

Jet Info

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

№ 03 (166)/2007

«Next Generation Network (NGN): Ну и Где Новое?!»

СЕТЕВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

November 15, 1876
Chauncy M. Depew, Esq.
President, Western Union Telegraph CO.
New York City

Dear Mr. Depew:

This committee was formed at your request to consider the purchase of U.S. Patent 174,465 by the Western Union Company. Mr. Gardiner G. Hubbard and Mr. A.G. Bell, the inventor, have demonstrated their device, which they call the «Telephone,» for us, and discussed their plans for its use.

The «Telephone» purports to transmit the speaking voice over telegraph wires. We found that the voice is very weak and indistinct, and grows even weaker when long wires are used between the sender and receiver. Technically, we do not see that this device will ever be capable of sending recognizable speech over a distance of several miles. Messrs. Hubbard and Bell want to install one of their «Telephone» devices in virtually every home and business establishment in the city. This idea is idiotic on the face of it. Furthermore, why would any person want to use this ungainly and impractical device when he can send a messenger to

the local telegraph office and have a clear written message sent to any large city in the United States?

The electricians of our own company have developed all the significant improvements in the telegraph art to date, and we see no reason why a group of outsiders, with extravagant and impractical ideas, should be entertained, when they have not the slightest idea of the true practical problems involved. Mr. G.G. Hubbard's fanciful predictions, while they sound very rosy, are based upon wideeyed imagination and a lack of understanding of the technical and economic facts of the situation, and a posture of ignoring the obvious technical limitations of his device, which is hardly more than a toy, or a laboratory curiosity. Mr. A.G. Bell, the inventor, is a teacher of the hard-of-hearing, and this «Telephone» may be of some value for his work, but it has too many shortcomings to be seriously considered as a means of communication.

In view of these facts, we feel that Mr. G.G. Hubbard's request for \$100,000 for the sale of the patent is utterly unreasonable, since the device is inherently of no value to us. We do not recommend the purchase.

Yours truly, (name deleted) for the committee

15 ноября 1876 года
Чоунси М. Депью
Президенту компании
Western Union Telegraph Co.
г.Нью Йорк

Уважаемый мистер Депью:

Наш комитет был образован по Вашему распоряжению для рассмотрения вопроса о приобретении патента США 174.465 компанией Western Union Company. Господа Гардинер Г. Хаббард и А. Г. Белл, изобретатель, продемонстрировали нам свой прибор, который они называют «телефоном», и предложили к обсуждению свои планы его применения.

«Телефон» предназначен для передачи речи по телеграфным проводам. Мы нашли, что голос звучит очень слабо и неразборчиво, а при использовании длинных проводов между передатчиком и приемником звук становится еще слабее. С технической точки зрения мы не считаем, что это устройство когда-либо сможет передавать внятную речь на расстояние в несколько миль. Господа Хаббард и Белл хотят установить один из своих «телефонов» почти в каждом доме и коммерческом предприятии. Эта идея — идиотская, по своей сути. Более того, с какой стати кто-то захочет использовать это нескладное и непрактичное устройство, если он может отправить посыльного на местную телеграфную станцию и передать оттуда четко написанное сообщение в любой крупный город Соединенных Штатов?

Специалисты-электрики нашей компании уже разработали все существенные улучшения в искусстве телеграфии на сегодня, и мы не видим причин, по которым следует поддержать группу неспециалистов с экстравагантными и непрактичными

идеями, коль скоро у них нет ни малейшего представления о том, как решить затронутые практические проблемы. Финансовые прогнозы мистера Г.Г. Хаббарда, хотя и звучат очень заманчиво, основаны на необузданном воображении и на отсутствии понимания технических и экономических аспектов действительной ситуации; игнорировании технических ограничений, присущие их устройству, которое едва ли является чем-то большим, чем игрушка или лабораторная диковина. Мистер А. Г. Белл, изобретатель, служит учителем в школе для плохо слышащих, и для его работы «телефон», возможно, имеет какую-то значимость, но при таком количестве ограничений не может всерьез рассматриваться как средство связи.

С учетом вышеприведенных фактов, мы полагаем оценку продажной стоимости патента мистера Г. Г. Хаббарда в 100 000 долларов исключительно необоснованной, поскольку устройство, в сущности, для нас не представляет никакой ценности. Мы не рекомендуем его покупать.

Ваши, (имена удалены)

Примечание. Нет достоверных свидетельств, что это письмо действительно было составлено и направлено Чоунси Депью. Более того, Чоунси Депью не был никогда президентом Western Union.

Полная история отказа от приобретения патента Белла на телефон приводится в статье Майкла Вольфа «The Marriage that Almost Was» в февральском номере журнала IEEE Spectrum за 1976 г.

«Next Generation Network (NGN): Ну и Где Новое?!»

Даниил Виняр,
Михаил Липкин

СОДЕРЖАНИЕ

Нам дался этот NGN!	3
Определимся с понятиями	3
NGN: вчера, сегодня и завтра.....	5
Ожидания клиентов.....	5
Требования операторов.....	7
Предложения производителей.....	8
Свойства сетей	9
Бизнес-задачи и технические решения	10
Прием-передача трафика от операторов IP-телефонии	10
Резервная (к существующей) телефонная сеть, PSTN offload	11
Сеть ММТС и транзитные сети	12
Сеть абонентского доступа и сеть предоставления услуг	13
Корпоративное решение	14
Skype, Google, Yahoo!, SIPNET и другие	14
Заключение	15

Нам дался этот NGN¹ !

Определимся с понятиями

Название для технологии типа «штука следующего поколения» вызывает много нареканий. Может сложиться ложное впечатление, что после этой «штуки» других не будет. Читатель, ты живешь на свете давно, и все эти «штуки» знаешь. Может, это маркетинговое словосочетание, как «проблема 2000», «электронный документооборот» или при-снопамятные АСУ? «Птица счастья завтрашнего дня» какая-то!

Кроме действительности существует пред-ставление о действительности, которое на действи-

тельность влияет: так реальный исполнитель отли-чается от своего «имиджа», а самолет в небе видит-ся как инверсионный след. Так и концепция NGN, которая имеет форму официального стандарта ITU², популярно видится как некоторая общность softswitch³, шлюзов⁴ и прочих дополнительных эле-ментов.

Название «сеть следующего поколения», вы-зывающее неприятие, вполне обосновано для тех-нологий, находящихся на стадии развития. Когда начиналась разработка в IETF⁵ протокола Интернет

1 NGN – Next Generation Network

2 ITU – International Telecommunication Union, <http://www.itu.int/net/home/index.aspx>

3 Softswitch – софтсвич, программный коммутатор, программно-аппаратный комплекс, обрабатывающий сигнализацию разных протоколов и устанавливающий соединения между пользователями. Несмотря на популярность названия «гибкий коммутатор», такой перевод – нелепая калька с английского. Источник <http://en.wikipedia.org/wiki/Softswitch> прямо определяет softswitch как центральное устройство в телефонной сети, соединяющее вызовы с разных телефонных линий, исключительно средствами программного обеспечения, выполняющегося на компьютере. Прежде эта функция выполнялась аппаратными средствами, на физических коммутационных панелях.

4 MGW – media gateway, транспортный шлюз; SGW – signaling gateway, шлюз сигнализации

5 IETF – Internet Engineering Task Force <http://www.ietf.org>

версии 6, требования к ней формулировались как к протоколу IP следующего поколения, IPng (IP Next Generation). Была создана соответствующая рабочая группа, которая должна была собрать в едином документе все требования к новому протоколу IP, поскольку опыт работы с текущей, четвертой, версией IP выявил недостатки в некоторых применениях. Название Next Generation осталось в прошлом, когда протокол вошел в фазу стабильности, и теперь этот протокол известен как IPv6. Он поддерживается в ОС Windows XP, Linux, Solaris, xBSD; в маршрутизаторах Cisco, Juniper и т.д.

На этапе формулирования требований и начальной разработки логично называть технологию «технологией следующего поколения». После формализации и апробирования она приобретает устойчивое название.

Приблизительно так произошло и с NGN. Перед телекоммуникационным сообществом встала проблема планирования дальнейшего развития, рабочая группа ITU⁶ (Study group 13) собрала требования к сети будущего и взяла на себя задачу формулировки рекомендаций и определений.

Главные, основополагающие результаты работы стандартизирующих организаций — это рекомендации ITU Y.2011 2004г. и ETSI ES 282 001 V1.1.1 2005г.

По версии ITU, сеть следующего поколения (NGN) определяется как пакетная сеть:

- способная предоставлять сервисы, включая телекоммуникационные;
- способная использовать различные широкополосные транспортные технологии с поддержкой качества обслуживания;
- в которой функции, связанные с предоставлением сервисов, независимы от нижележащих (в смысле модели OSI⁷) транспортных технологий;
- предоставляющая неограниченный доступ клиентов к различным, конкурирующим, сервис-провайдерам и/или сервисам по собственному усмотрению клиентов;
- поддерживающая в широком смысле мобильность пользователей, благодаря чему появляется возможность постоянного и повсеместного предоставления сервисов.

Сеть NGN характеризуется следующими фундаментальными признаками:

1. построена на принципах коммутации пакетов;
2. отделение функции управления соединением от среды передачи, вызова от сессии, приложения от сервиса;
3. отделение плоскости управления сервисами от транспортной инфраструктуры, предоставление открытых интерфейсов;
4. поддержка широкого спектра сервисов, приложений и механизмов на основе унифицированных элементов (включая сервисы реального времени, с задержками, потоковые и мультимедийные сервисы);
5. широкополосные возможности со сквозной реализацией QoS⁸;
6. взаимодействие с существующими сетями с помощью открытых интерфейсов;
7. мобильность в широком смысле;
8. неограниченный доступ пользователей к разным поставщикам сервисов;
9. разнообразие схем идентификации;
10. единообразные характеристики для сервисов, ощущаемых пользователем как одни и те же;
11. FMC⁹, конвергенция фиксированных и мобильных сетей;
12. независимость функций, связанных с сервисом, от нижележащих (в смысле 7-й уровневой модели OSI) транспортных технологий;
13. поддержка различных технологий «последней мили»;
14. выполнение всех регламентных требований, например, для аварийной связи, защиты информации, конфиденциальности, COPM¹⁰ и т. д.

NGN продвигается дальше по пути отделения транспорта от сервиса. Процесс, начатый отделением сигнализации от речевого канала, в NGN переходит в форму независимости сервиса от транспортной инфраструктуры, т.е. сервис предоставляется независимо от того, что за транспортная сеть доходит до клиента — беспроводная/кабельная/оптическая или какая-то другая, еще не изобретенная. Идеи, заложенные в принципы NGN ITU, находят продолжение в работах 3GPP¹¹ и концеп-

6 ITU — International Telecommunication Union <http://www.itu.int>

7 OSI — Open System Interconnection, абстрактная, семиуровневая модель взаимодействия открытых систем, см. более подробно в http://en.wikipedia.org/wiki/OSI_model

8 QoS — Quality of Service, Качество обслуживания. Понимается в широком смысле, как определено в ITU Q.902

9 Fixed-Mobile Convergence, конвергенция сетей мобильных и фиксированных операторов

10 COPM (Система Оперативно-розыскных мероприятий) — комплекс технических средств и мер, предназначенных для проведения оперативно-розыскных мероприятий на сетях телефонной, подвижной и беспроводной связи и персонального радиовызова общего пользования. Действует в соответствии с законом «О связи» и приказа Министерства связи № 2339 от 9 августа 2000 г. Российский аналог западных ETSI LI, CALEA.

11 The 3rd Generation Partnership Project (3GPP) <http://www.3gpp.org/>

ции IMS¹². Мультимедийная подсистема IP, IMS должна стать основой для предоставления разнообразных сервисов, независимо от транспортной инфраструктуры.

NGN — это не фантазия на заданную тему, а процесс стандартизации, пока еще не законченный. Многие операторы отмечают темп изменений в потребностях пользователей, технологиях и регуляции отрасли. Подождать, пока технология приобретет отработанную, законченную форму, заманчиво и логично, но тот, кто решит ждать этого, не будет первым, поэтому операторы предпочитают рисковать, экспериментировать с сервисами.

NGN: вчера, сегодня и завтра

Рассмотрим цепочку телекоммуникационного сервиса от производителя оборудования до клиента. Начнем с клиента, поскольку его потребности позволяют операторам формулировать свои требования к оборудованию, которое поставяет производитель. Отдельно рассмотрим сеть как явление.

Ожидания клиентов

Телекоммуникационные сети существуют для поддержания сетей социальных, профессиональных, многих других связей между людьми. Люди бы и без телекоммуникационных сетей общались (конечно, менее интенсивно), но с современными сетями это делать стало гораздо удобнее и быстрее. До недавнего времени потребителем сервисов телекоммуникационных сетей видели только человека с его информационными потребностями. Информационные потребности человека формировали возможность предоставления сервисов (телефония, телевидение, кино, печатная продукция). Вроде бы почти ничего не изменилось, но телевидение и кино уверенно вытеснили из бытового потребления печатную продукцию.

Возможности восприятия у человека не безграничны, больше определенного объема информации он воспринять не может. Обработка информации характеризуется тем, что ее результатом вновь будет информация, возможно, востребованная другими потребителями. Если раньше обработкой информации занимались исключительно люди, то теперь сбором, обработкой и передачей данных начинают заниматься технические средства (камеры, контроллеры, датчики, прочее). Возможности человека по восприятию и обработке информации

в стабильных условиях (экстремальные условия исключаем из рассмотрения) ограничены, а возможности технических средств по регистрации и передаче данных могут почти неограниченно наращиваться. Значит, сеть, поддерживающая сервисы будущего, сеть NGN, должна учитывать эту особенность — она должна создаваться не только для коммуникаций типа человек-человек, человек-машина, но и машина-машина.

История телефонной сети свидетельствует, что сначала возник сервис прямой связи между клиентами, и только потом появилась коммутация между клиентами (коммутаторы, телефонные станции). Изначальная полносвязная телефонная сеть (то есть сеть, в которой каждый абонент связан с каждым напрямую, без коммутатора) страдала известными недостатками: слабая масштабируемость и протяженность, дороговизна эксплуатации, безумное количество абонентских терминалов и т.д. Понятно, что включение коммутаторов в состав сети было неизбежно. Как следствие, возникла потребность в единообразной идентификации, локализации клиентов и защите от несанкционированного доступа¹³. Появилась **сеть** как самостоятельное явление. Однако надо отметить, что телефонная сеть возникла как ответ на конкретную потребность в речевом общении (сервис), а не как универсальная сеть для универсальной услуги. Логичное направление развития телефонной сети — расширение ее до предоставления некоторой «универсальной услуги». Предполагалось, что X.25, ISDN или ATM сможет стать в глазах клиентов такой сетью.

Итак, мы подошли к некоторым важным вопросам.

1) Сеть для сервисов или сервисы для сети? Что первично?

Ответ: первичны сервисы, как способ реализации потребностей клиентов.

2) Действительно ли необходимо строить под каждый сервис свою сеть?

Ответ: не всегда, выбор диктуется соображениями безопасности, экономическими, политическими и другими подобными соображениями.

Второй по распространенности сетью передачи информации на планете была телевизионная сеть. Для властей содержание централизованной иерархичной архитектуры телевизионной сети, с одной стороны, защищало от неправомерного до-

12 The IP Multimedia Subsystem, архитектура, изначально разработанная 3GPP, для доставки конечным пользователям мультимедийных IP-услуг.

13 Согласно общепринятой легенде, изобретатель первой автоматической телефонной станции, Almon Brown Strowger, был мотивирован к изобретению тем, что телефонным коммутатором владел зять или дочь его конкурента, которые переключали все вызовы к Строутеру на своего тестя/отца. http://en.wikipedia.org/wiki/Almon_Strowger

стуга, а с другой — решало проблему инженерной сложности построения распределенной сети распространения видеоматериалов. При таких потребностях заказчика не удивительно, что для передачи видеосигналов удалось построить сеть, независимую от телефонной. Показательно, что все телевизионные сети — национальные, находятся в границах государств, единой международной телевизионной широкоэвещательной сети нет, если не учитывать спутниковые сети. Все попытки передавать по телефонной сети видео реального времени не привели к приемлемым результатам.

3) Можно ли создать универсальную, ориентированную на любой сервис (включая те, которых сейчас нет), мультисервисную сеть?

Ответ: а у вас есть сформулированные требования (включая требования к сети тех сервисов, которых сейчас нет)? Пока требований нет — нельзя.

Третий вопрос напрямую связан с первым. Сначала возникают потребности, сервисы, потом появляются сети предоставления сервисов. Сервисы, востребованные потребителями, по мере роста клиентской базы создают потребность в оптимизации/упрощении их предоставления, модификации/модернизации сети.

Есть два принципиально различных подхода к построению сетей:

- сеть, осведомленная о сервисах, которые в ней предоставляются. Формулируются и стандартизируются требования к сети для поддержания свойств сервиса. Кардинальная модификация и сервиса, и сети с момента стандартизации¹⁴;
- сеть, не имеющая представления о том, данные каких сервисов передаются по ней. Предполагается, что сервис может быть какой угодно. Сеть ничего не знает о сервисах. О сервисе знает только клиент и сервис-провайдер.

Универсальную транспортную (в значении — транспорт для сервисов) сеть построить можно, но эта транспортная сеть должна быть полностью не-

зависима от сервисов, которые на ней предоставляются. *Полностью*. Это требование к сети NGN (третий признак сети NGN в определении ITU). Сеть должна обращаться со всеми передаваемыми данными одинаковым образом, не имея представления о свойствах *информации*, которая передается посредством *данных*. И в этом есть некоторое противоречие с пятым признаком сети NGN в определении ITU, поскольку непонятно, как обеспечить качество передачи без представления о том, какая именно *информация*¹⁵ передается посредством *данных*. И все же такая сеть, Интернет, уже существует, она построена на протоколе IP версии 4.

В существующей версии IPv4 предусмотрена возможность обслуживания отдельных пакетов по классам, т.е. Diffserv¹⁶-обслуживание. Diffserv-обслуживание в Интернет не гарантирует, что на всем пути следования пакета все администрации будут одинаково оценивать его приоритет¹⁷, а значит, фактически предоставляется сервис без гарантий доставки и приоритетов, best-effort¹⁸. Возможность Intserv-обслуживания, как альтернатива Diffserv, основанная на маркировке потоков пакетов и дальнейшей коммутации, исключительно плохо масштабируется, требует централизации управления и резервирования ресурсов, а значит, подвергается риску неработоспособности сети из-за неработоспособности центра. Протокол IPv6 решает некоторые проблемы, связанные с качеством обслуживания в сети.

В нормировании требований клиентов к сервисам, например, телефонным, российский регулятор пошел по «технологическому» пути: он нормирует параметры технологии, например, уровень зашумленности линии или время до соединения после завершения набора номера. С точки зрения реального потребителя эти объективно измеримые параметры не имеют значения, если по субъективной оценке клиента объективно неизмеримых разборчивости, громкости, внятности речи не наблюдается вовсе. «Технологические» параметры оправданы для преследования монополиста. Возможно, следует бороться с монополизмом предоставления

14 Размер ячейки АТМ основан на определенной задержке при передаче голоса кодеком G.711: появляется кодек G.723, сеть к нему не готова, ресурсы расходуются неэффективно. Количество соединительных линий для сети ТфОП определяется по формулам расчета нагрузки: появляются факсы, модемы, увеличивается продолжительность переговоров, и вновь сеть к изменению услуги не готова.

15 В пакете данных возможно наличие описателя, дескриптора, типа трафика, требования по полосе, джиттеру, задержке и пр.; но тут же возникают проблемы ответственности за достоверность дескриптора, глобального согласования дескрипторов, и т.д.

16 http://en.wikipedia.org/wiki/Differentiated_services Компьютерная сетевая архитектура, определяющая простой, масштабируемый, грубый механизм классификации и управления сетевым трафиком, предоставляющая гарантии QoS в современных интернет-сетях.

17 Администрации сетей могут и не поддерживать DiffServ. Непонятно, как перераспределять деньги по классам качества обслуженного трафика, как взимать штрафы при несоответствии качества обслуживания, и т.д. Технология не достигла фазы коммерческой зрелости.

18 Best effort, в сети все пользователи и сервисы равноправны, будут испытывать равные неудобства в зависимости от загрузки сети

сервисов, поскольку при наличии выбора клиент сделает выбор сам? Зарубежный и отечественный опыт этому замечанию не противоречат. Российская система регулирования телекоммуникаций, унаследовав от монополистической советской концепцию регулирования «технологических» параметров, все еще регулирует в отношении «оператор-клиент» то, что ни для одного, ни для другого не имеет значения. На «рынке потребителя» приоритет остается за клиентом. Наглядно это проявляется в конкуренции мобильных операторов. Значимыми для потребителя здесь оказываются то зона покрытия, то наличие GPRS/EDGE/WAP, то корпоративная политика работодателя, то тарифная политика оператора, то еще что-то. Эти колебания в предпочтениях заставляют оператора действовать активно, идя навстречу пожеланиям клиента, который может проявить нелояльность.

Требования операторов

Построение и поддержание физической инфраструктуры любой сети — дорогое, но востребованное дело. Клиенты платят оператору за «последнюю милю», переданную и полученную информацию (оплачивая, таким образом, содержание магистральной сети). Вот только как измерять информацию — не всегда понятно (минуты, мегабайты — единицы измерения *времени* и *объема данных*), а значит, оператору, несмотря на желание поучаствовать в разделе прибыли за предоставляемые информационные услуги, приходится довольствоваться жалкими крохами. При очередных аносах роста продаж через Интернет владельцы двух типов бизнеса вздыхают горестно: те продавцы, чьи каналы сбыта конкурируют с продавцами в Интернете, и те операторы, без чьих сетей этот бизнес осуществляется, не принося ни доли процента прибыли.

Операторы хотят использовать свою сеть не просто как транспорт чужих сервисов, а как средство получения дополнительной прибыли.

До некоторых пор было популярно прогнозирование сервисов, но последнее время серьезными анализами нас не балуют (зато аносы killer-application¹⁹ радуют своей регулярностью), потому что с сервисами происходит то же, что и с технологиями, компаниями, биржевым делом. Возникают тысячи, выживают единицы. Те, кто знает, не говорят; те, что говорят — не знают.

Дополнительные сервисы (VAS²⁰, или ДВО — дополнительные виды обслуживания) развертыва-

ются операторами связи в дополнение к существующей базовой услуге. VAS отвечают на вопрос дальнейшего развития инфраструктуры сотового/традиционного оператора в условиях падения ARPU²¹.

Если VAS предоставляются самим оператором связи, то они ограничены в применении его сетью (конкуренты не заинтересованы в распространении на их сети чужих сервисов, а оператор предпочитает повышать лояльность клиентов VAS-сервисами, уникальными для него одного). Результат есть то, что называют в IETF «walled gardens»²² — услуги, административно зажатые в рамках одной инфраструктуры. Удачный VAS-сервис создает социальную сеть пользователей, которые вынуждены потреблять услугу в рамках своей телекоммуникационной сети, «чужие» клиенты к ней доступа не имеют. Законы развития всех социальных сетей таковы, что сеть живет, пока растет; при столкновении с ограничениями живые сети их «проламывают», а значит, будет, скорее всего, создан конкурирующий сервис-заменитель в публичном доступе. Все это, конечно, не относится к узкоспециальным VAS, ради которых «адепты» готовы подписаться на сервисы еще одного оператора, но это тот случай, когда VAS-услуга является для клиента основной.

Если VAS предоставляются независимо от оператора связи, то преимущество перед другими операторами связи может быть только в присоединении к возможно большему числу независимых провайдеров этих дополнительных видов обслуживания для предоставления максимального количества сервисов. В такой модели бизнеса для оператора связи остается возможность получения процентов с информационных сервисов провайдеров VAS, но оператору придется построить инфраструктуру предоставления услуг так, как это рекомендуется, например, концепцией IMS 3GPP.

Работа с сервисами — рискованное занятие. Сервисы — среда выживания сильнейших, и обладание мощной транспортной структурой не гарантирует успеха продаж услуг, если они не понравятся капризному клиенту.

Так уж сложилось, что NGN формируется в значительной мере под воздействием феномена VoIP. Дешевизна транспорта IP при приемлемом качестве изменила рынок междугородной и международной телефонной связи. Под NGN обычно понимается довольно конкретное решение — про-

19 «Приложение-убийца» или «услуга-убийца». Так называют программы или технические средства, которые, по замыслу создателей, должны увлечь внимание всех потребителей и «убить» конкурентов.

20 VAS — Value Added Services, http://en.wikipedia.org/wiki/Value-added_service

21 ARPU — Average Revenue Per User, средний доход с абонента.

22 Сады за заборами

граммный коммутатор (софтсвич) и шлюзы; на этом оборудовании и осуществляется услуга передачи речи. В целом, такое видение не противоречит представлениям ИТУ, но несколько его сужает.

Сети NGN, установленные компанией «Инфосистемы Джет», могут быть отнесены к одному из трех основных классов.

Класс международный-междугородный или магистральный. Сеть международного/междугородного (МГ/МН) оператора, который намерен предоставлять МГ/МН-услуги в соответствии с действующим законодательством.

Класс абонентского доступа, местная связь. Сеть местного оператора, рассчитывающего охватить потенциальных клиентов региона через существующую сеть доступа.

В рамках действующего российского законодательства есть еще место для зональных операторов (третий класс), но с точки зрения технологии NGN, они мало отличаются от международного-междугородного класса.

Наибольшие проблемы для оператора представляет известное «совершенство» законодательства. Оператор в своих планах по предоставлению услуг жестко зажат в рамки регулирования. Никакой связи с приведенным выше определением NGN или потребностями клиента в услуге, в требованиях регулятора к построению сети оператора обычно нет, но зато есть требования соответствовать параметрам, имеющим значение только для традиционных телефонных сетей с коммутацией каналов. Требования клиента нормированы регулятором безо всякого учета реальных потребностей.

Несмотря на известные ограничения в деятельности, операторы стремятся строить сети, основываясь на международном опыте. Опыт построения NGN-сетей за рубежом достаточно позитивен, поэтому отечественные операторы стремятся совместить в одном современном решении требования регулятора, требования конечного потребителя, требования самого оператора, как организации (финансовый интерес, интеграция новых процессов и процедур в существующий порядок работ организации и т.п.), и возможности производителя.

Конкурировать традиционным операторам приходится не только с мелкими национальными операторами VoIP и крупными или мелкими иностранными VoIP-провайдерами. Существуют угрозы пострашнее, как, например, Skype, Google Talk, Yahoo! Voice²³ и прочие бесплатные услуги, которые могут выступать как заменитель традиционной телефонной услуги. Угроза бизнесу тра-

диционных операторов идет не только и не столько от лицензируемых операторов связи, сколько от частных лиц, которые общаются между собой через Интернет, реализуя услугу, аналогичную традиционной телефонной. Разумеется, сейчас эти услуги слабы, ориентированы на узкий рынок. Если же внимательно посмотреть на принципиальные технологические границы применимости этих бесплатных услуг, возможности по замещению традиционной телефонной услуги, то традиционным операторам давно уже есть о чем беспокоиться. Западные операторы эту угрозу заметили давно и борются с ней под лозунгом: «Если движение нельзя прекратить, то его надо возглавить».

Если читателю эта угроза покажется смешной, сумасбродной, вспомните историю с патентом на телефон, там, быть может, встретятся знакомые мысли. Конечно, возможность такого развития событий не означает их неизбежности, но в случае реализации этой возможности она будет преодолена только теми операторами, которые ее рассматривают.

В общем случае, телекоммуникационная сеть отвечает за связь между двумя клиентами сети. Сеть предоставляет клиенту три базовые услуги — услугу локации (идентификация, выделение идентификатора абонента, поиск абонента, справочник, т.п.), сигнализации (организация соединения между клиентами) и услугу транспортной сессии. Услуга Skype, Yahoo, Google — половинчатая: абонент получает услугу локации и сигнализации, но транспортную сессию ему фактически предоставляет местный провайдер Интернет в рамках услуги доступа к сети Интернет.

Почему NGN и почему сейчас? Ответ выбравших NGN-решения таков: во-первых, уже намечалось отставание от операторов VoIP, а во-вторых, это решение перспективное, оно ориентировано на применение в будущем, что, может быть, и не гарантирует лидерство, но страхует от отставания.

Предложения производителей

NGN позиционируются поставщиками как решения, позволяющие на одной магистральной сети единообразно и по открытым интерфейсам предоставлять услуги. (Здесь и далее предложения производителей, которые позиционируются ими как NGN, будут считаться соответствующими концепции NGN без дополнительного обоснования).

Производители оборудования обычно концентрируют внимание на производстве конкрет-

23 <http://www.google.com> <http://www.yahoo.com> <http://www.skype.com>

24 См. маркетинговую модель пяти рынков Портера или модель Энди Гроува: http://en.wikipedia.org/wiki/Porter_5_forces_analysis и http://en.wikipedia.org/wiki/Six_Forces_Model

ных элементов NGN. У Audiocodes и Cisco Systems наилучшим образом получают шлюзы ТфОП²⁵/IP, но Audiocodes не имеет собственного решения softswitch, а решение softswitch Cisco systems не подходит операторам по производительности и функциональности. У многих производителей софтсвичей нет собственных шлюзов, и они вынуждены покупать фирмы-производители шлюзов, как поступила Tekeles. Есть компания ACME Packet, производящая только замечательные пограничные контроллеры (SBC). Многие поставщики в составе своих NGN-решений предлагают именно эти SBC. Концепция пограничных контроллеров настолько замечательна, что даже появились разговоры о том, что SBC заменят софтсвич.

Большинство софтсвичей являются продолжением разработки какой-то собственной телефонной станции. Производители усиливают свое конкурентное преимущество в условиях нового технологического окружения. Вместо интерфейса управления коммутационным полем устанавливается программный модуль управления шлюзом, вместо коммутационной матрицы используются средства коммутации пакетной сети и появляется продукт, который вместе с шлюзами третьих производителей или своим собственным можно называть модным словом NGN.

Здесь оператора и ждет первая неприятность. Обычно управление софтсвичем и шлюзом разделено. Иногда их объединяет общая, зонтичная, система управления, но интеграция между ними очень слабая. Чаще всего приходится вручную вводить симметричные настройки на шлюзы и софтсвичи, автоматические проверки не предусмотрены.

Привычно, что графическая система управления, GUI, предоставляет администратору системы управления возможность легко и удобно вносить изменения в сеть. Но не таковы некоторые системы управления NGN: они являются лишь графическим интерфейсом к командной строке.

Операторы сетей связи привыкли: решение от одного производителя гарантирует, что сложная, многоэлементная система будет работать; но будет ли она работать так, как надо оператору? Поскольку производителю сложно быть лучшим во всех элементах NGN-решений, у него возникает соблазн протолкнуть вместе с действительно хорошими элементами NGN-решения и откровенно слабые, но коммерчески оправданные. Если же NGN-решение будет комплексным, от нескольких производителей, то кто возьмет на себя ответственность за работоспособность комплекса?

Старые телефонисты еще помнят проблемы интеграции аналоговых и цифровых станций, младшее поколение слышало про «челнок», трехпроводку. Казалось бы, все это в далеком прошлом, но это более чем не так. Софтсвич должен передавать, принимать и обрабатывать множество параметров сигнализации. Классический пример — откуда взять параметр National/International/Domestic Call OKC7 для звонка, инициированного по SIP? Вопросы конвертации протоколов OKC7/SIP/H.323/SIP-T/SIP-I, «гибкость» представлений о протоколах каждого производителя и «национальные особенности» реализации протоколов ставят операторов в тупик. Эти особенности обнаруживаются в процессе интеграции, а для производителей, разумеется, очередная проблема — гром среди ясного неба: «Ну ведь только что все было отлично, это у вас что-то не так!». Аргументировано убедить производителя в том, что обнаруженная ошибка является именно ошибкой — это нетривиальная задача, требующая высокой компетенции и современного опыта работы с оборудованием такого класса.

Свойства сетей

До недавнего времени нам не было известно, по каким законам формируются коммуникативные сети и как их классифицировать. Мы встречали их везде: сети знакомств, родственные связи и землячества, транспортные сети и так далее. Относительно недавно наука смогла ответить на вопрос о том, как формируются сети, какими свойствами обладают, каковы их базовые отличия²⁶. Естественные, природные сети, чаще всего — scale-free, неограниченно масштабирующиеся, и лишены одного, центрального, пункта управления.

Телекоммуникационные сети почти всегда имеют некоторую иерархию. Обоснование их иерархичности — экономическое, политическое, административное. Иерархичность сети — ее ахиллево пята. Иерархическая сеть в условиях быстро меняющихся обстоятельств, с учетом возможности нанесения ущерба элементам сети, тем менее жизнеспособна, чем она больше. Иерархия телефонной сети обоснована системой нумерации. Иерархия телевизионной сети определяется схемой доставки телевизионного сигнала и зонами покрытия, так же как и сеть сотовой связи. Различие с природными сетями налицо, Интернет — скорее исключение, тем интереснее оно для рассмотрения при анализе свойств «сети будущего».

Протокол IPv4 IETF, на котором построен Интернет, не рассчитывает на какое-либо значение надежности канала передачи, может с одинаковым

25 ТфОП, телефонная сеть общего пользования

26 См. Albert-Laszlo Barabasi «Linked The New Science of Networks» Perseus Publishing, Cambridge, Massachusetts, April 2002

успехом действовать на беспроводных, оптических, электрических каналах. Протокол IPv4 не связан с физической средой передачи, не гарантирует доставку, полагая, что с этим справятся сервисы (для некоторых сервисов критична задержка, для других — доставка).

Интернет состоит из интернет-сетей²⁷ независимых друг от друга операторов. Полное уничтожение одной или нескольких из сетей не приведет к коллапсу Интернет, и это одно из требований, на основе которых Интернет построен. Всемирная сеть, как может показаться, лишена единой, центральной, точки управления. И все же возможность ее использования людьми в наибольшей степени зависит от одной из иерархических сетей, развернутых поверх Интернет. Эта сеть — система доменных имен, DNS²⁸.

DNS — реализация услуги локации в сети. Универсальные локаторы ресурсов, URL, основаны именно на этой системе. Одна из главных угроз целостности Интернет — угроза единой иерархии DNS, хотя сейчас с 117 корневыми серверами DNS эта опасность кажется эфемерной²⁹.

Протокол IP действующей, четвертой, версии устаревает, поэтому ему на смену приходит протокол версии шестой — IPv6, поддерживающий, в частности, расширенное адресное пространство, поддержку систем безопасности, меток потоков для специальной обработки.

Поверх сети Интернет развернуто несколько сетей, например, DNS, WWW, e-mail, P2P, сети мгновенных сообщений и т.д. Сеть Интернет фактически является сегодня средой, в которой возникают новые сетевые сервисы и сети.

Представления о том, какова же она, сеть будущего, конечно, различны не только у отдельных людей, но и у стандартизирующих организаций. Организации, близкие к традиционному телефонному рынку, как, например, ITU, отстаивают эволюционные подходы, расширяя сервисы на современной телефонной сети, перестраивая ее. Стандартизирующие организации, близкие к сети Интернет и новым технологическим решениям, видят развитие сети будущего на основе протокола IP.

По версии IETF, транспортный протокол сети NGN — IPv6, а NGN — это Интернет будущего. Из всех транспортных сетей Интернет ближе всего к соответствию ключевым признакам сети NGN.

Неприятная новость последних лет для операторов связи — появление сетей P2P³⁰, лишенных традиционной иерархии. Уничтожение сети P2P

традиционными средствами (нарушение работы центров сети) больше не действует. Сейчас уже действует сеть Skype, которую называют первой P2P VoIP-сетью, а IETF разрабатывает стандарты P2P VoIP (<http://www.ietf.org/html.charters/p2psip-charter.html>). Несомненно, когда работа IETF будет завершена, мир проснется другим. Те же операторы, которые не успели с построением своей NGN-сети, останутся не просто в прошлом, а безнадежно, беспросветно отстанут.

День настоящий — не безоблачен, но опыт интеграторской деятельности компании «Инфосистемы Джет» доказывает, что все эти проблемы успешно решаются, и тем быстрее, чем более детально оператор представляет себе модель своего бизнеса, какие NGN-решения лучше подходят для его задач. Кроме того, «Инфосистемы Джет» три года владеют собственным стендом NGN производства Nortel Networks и имеют возможность проводить испытания и отладку любых услуг NGN и тренинг специалистов.

Бизнес-задачи и технические решения

Прием-передача трафика от операторов IP-телефонии

Стандартная задача для любого оператора связи — это присоединение другого оператора, использующего иную технологию или иное оборудование.

Традиционно для операторов связи проблему представляет сигнальное взаимодействие. NGN — не исключение, но здесь еще добавляется проблема преобразования транспорта TDM в пакетный вид и наоборот.

Задачу преобразования транспорта в архитектуре NGN решают шлюзы, а адаптацию сигнализаций производят программными средствами на элементах софтсвича или других компонентах решения NGN. Схема решения приведена ниже, на рис. 1.

«Инфосистемы Джет» решали бизнес-задачу одного из своих клиентов, связанную с присоединением традиционной телефонной сети к сетям NGN и VoIP. Для клиента, имеющего большую те-

27 Различают Интернет — всемирную сеть и интернет — всякую сеть, построенную на протоколе IP.

28 Domain Name System, IETF STD 13.

29 Internet Protocol Journal Volume 10, Number 1, March 2007, Steve Gibbard, «Geographic Implications of DNS Infrastructure Distribution».

30 Peer To Peer, сети «партнер-партнер», неиерархические сети прямого обмена между клиентами



Рис. 1. Традиционная схема взаимодействия сетей традиционной телефонии и NGN

лефонную сеть национального масштаба, построенную на традиционных коммутаторах, требовалось построить систему присоединения, поддерживающую всевозможные сигнализации между собственной сетью и сетью присоединяемых операторов сетей NGN и VoIP. Эта задача была решена путем построения узла сети оператора, по технологии NGN, на основе решения Nortel CS2000. Это решение поддерживает необходимый набор международных и национальных сигнализаций, используется многими операторами в Европе и Америке, полностью реализует потребности оператора.

Резервная (к существующей) телефонная сеть, PSTN offload

Задача построения резервной сети становится перед оператором связи, когда сеть периодически оказывается под избыточной (пиковой) нагрузкой,

которой в обычных условиях не возникает. Содержать или бронировать емкости, требуемые для обслуживания всего пикового трафика, постоянно, слишком дорого. Решение: использование ресурса пакетных сетей, который можно в периоды отсутствия нагрузки отдавать для передачи другого вида трафика, например, сети Интернет. В периоды краткосрочной пиковой нагрузки сеть преимущественно используется для передачи речи.

Выгода от построения такой сети очевидна, поэтому многие операторы связи создают подобные резервные сети. На рисунке 2 приведена схема построения такой сети с необходимыми элементами сети — NGN- шлюзами и программным коммутатором.

С этим столкнулся один из наших заказчиков, традиционный оператор связи, который испытывал трудности с пропуском междугороднего трафика в час наибольшей нагрузки (ЧНН) — типовая

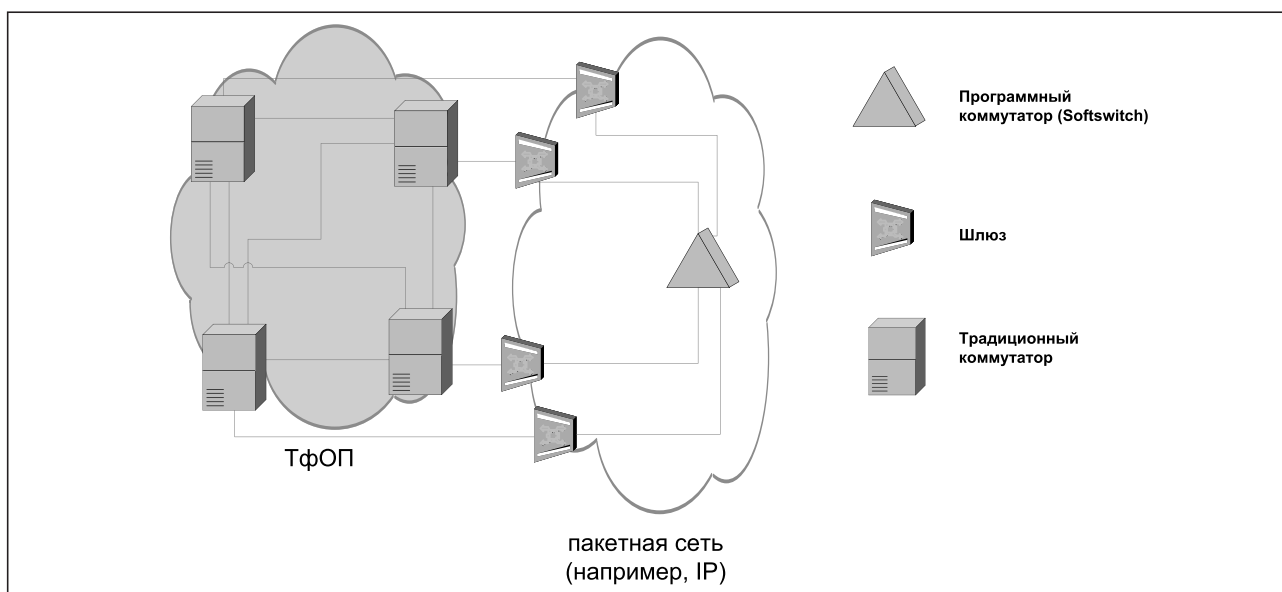


Рис. 2. Пакетная сеть, резервирующая по нагрузке основную телефонную сеть

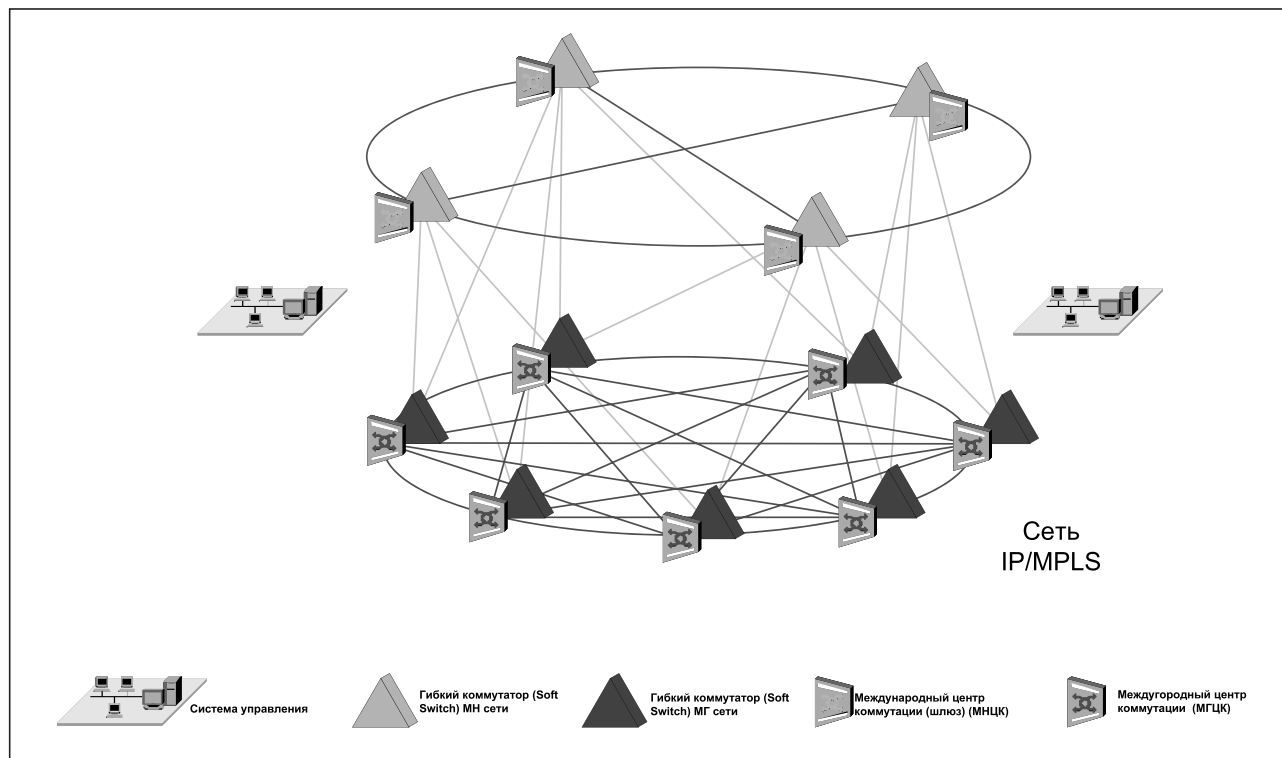


Рис. 3. Сеть ММТС построенная на принципах NGN

проблема всех телефонных операторов. Масштабы сети — 14 АМТС (междугородних коммутаторов) в областных центрах и крупнейшая городская сеть. В праздничные дни, особенно под Новый год, нагрузка на сеть увеличивается в разы, процент неустановленных соединений возрастает кратно. В качестве решения была построена междугородняя сеть NGN на транспорте IP/MPLS с применением софтверного коммутатора CS2000 производства Nortel Networks. Эта сеть построена для заказчика и была проверена в условиях традиционной новогодней пиковой нагрузки. Кроме решения основной проблемы пиковых нагрузок появилась возможность передачи по этой сети основного телефонного трафика с поддержкой качества и предоставления услуг доступа в сеть Интернет.

Сеть ММТС³¹ и транзитные сети

В связи с новыми законодательными актами РФ и либерализацией рынка «дальней связи» операторами связи было принято решение о построении сети ММТС. Некоторые решения созданы на базе технологии NGN. Данный вариант при сравнимой стоимости с классическим телефонным решением имеет значительно больше возможностей по расширению и дальнейшему росту, сокращению эксплуатационных затрат, что и послужило основани-

ем для выбора именно этой технологии. Постепенный переход на VoIP для операторов международных телефонных сетей наблюдается во всем мире, по данным Telegeography³².

Современные требования к построению сетей ММТС определяют структуру сети и расположение узлов коммутации. Структура ММТС сети оператора в России может быть только такой, как представлено на рисунке 3.

К построению сети ММТС предъявляются специфические требования, например, реализация функций СОРМ, что усложняет реализацию подобных проектов, требует согласования параметров и взаимодействия с уполномоченными службами.

В других странах СНГ подобные проекты также реализуются. В Казахстане «Инфосистемы Джет» реализовали масштабный проект построения магистральной сети «Казахтелекома».

Перевод сети телефонной связи на технологию VoIP — одно из основополагающих направлений дальнейшего развития сети «Казахтелекома». Завершена реализация проектов по построению междугородней магистральной сети NGN, строительству сети нового поколения для местной сети ГЦТ «Алматытелеком» и строительству мультисервисной сети телекоммуникаций, создаваемой по проекту телефонизации левобережья Ишима в г. Астане. В настоящее время реализуются проекты

31 Международная и междугородняя телефонная связь

32 http://www.telegeography.com/cu/article.php?article_id=15656

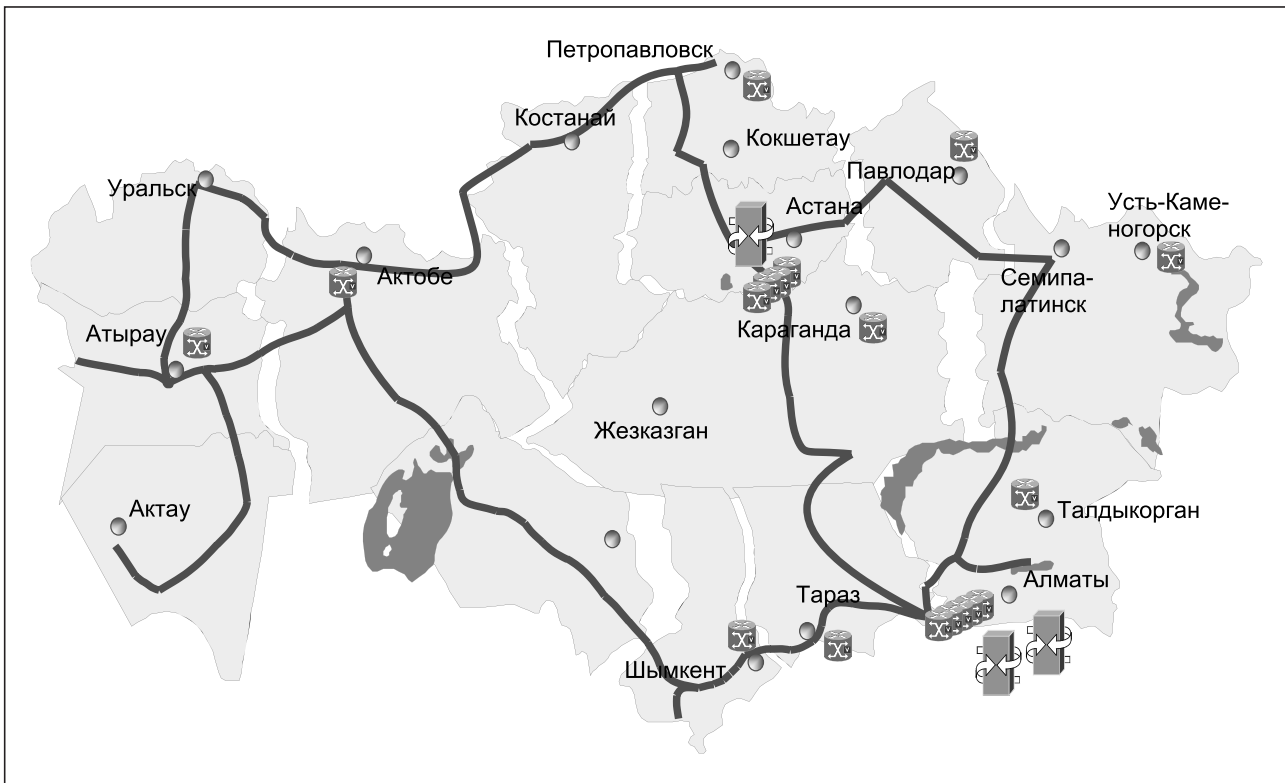


Рис. 4. Сеть NGN Казахтелеком

NGN в городах Караганда, Павлодар и Тараз; планируются к реализации проекты NGN в городах Шымкент, Усть-Каменогорск и Петропавловск.

С полным переводом трафика с традиционной TDM-сети на NGN сократятся затраты за счет:

- высвобождения площадей и мощностей электропитания;
- сокращения численности эксплуатирующего персонала (вместо изменений настроек 14 коммутаторов администрировать один);
- упрощения администрирования и снижения вероятности человеческой ошибки (вместо изменений настроек 14 коммутаторов администрировать один).

Сеть абонентского доступа и сеть предоставления услуг

Операторы связи, предлагающие услуги телефонии частным клиентам и представителям малого бизнеса, нуждаются в дешевом способе предоставления услуг. Снижение себестоимости возможно за счет предоставления только услуги телефонии без построения и обслуживания собственной сети доступа. Для операторов сетей доступа, которые не имеют опыта предоставления голосовых услуг, альянс с компанией, являющейся авторитетным специалистом в этой области, может быть выгодным конкурентным преимуществом.

Оператор сети абонентского телефонного доступа должен контролировать предоставление услуг у абонента, поэтому заинтересован в установке абонентских устройств (Customer Premises Equipment – CPE) с возможностью контроля, управления, установки и активации новых функций на устройстве. Собственная технологическая сеть оператора связи должна быть защищена от постороннего вмешательства из присоединяемых сетей пограничными контроллерами сессий (Session Border Controller – SBC). Схема построения сети абонентского доступа и технологической сети с примером использования двух сетей доступа приведена на рисунке 5.

Примером здесь может быть небольшой телефонный оператор, один из клиентов компании «Инфосистемы Джет», входящий в холдинг компаний, оказывающих различные услуги связи. Сам телефонный оператор не обладает собственной развитой сетью доступа, однако смежные компании, входящие в холдинг, имеют развитую сеть IP и доступ к квартирным абонентам. Необходимо было реализовать услуги телефонной связи для уже существующей абонентской базы дружественных компаний. Это и было сделано путем построения узла CS2K Nortel Networks с доступом абонентов через IP-сети смежных компаний, в качестве протокола доступа используется SIP. В качестве CPE несколько разных видов SIP gateway.

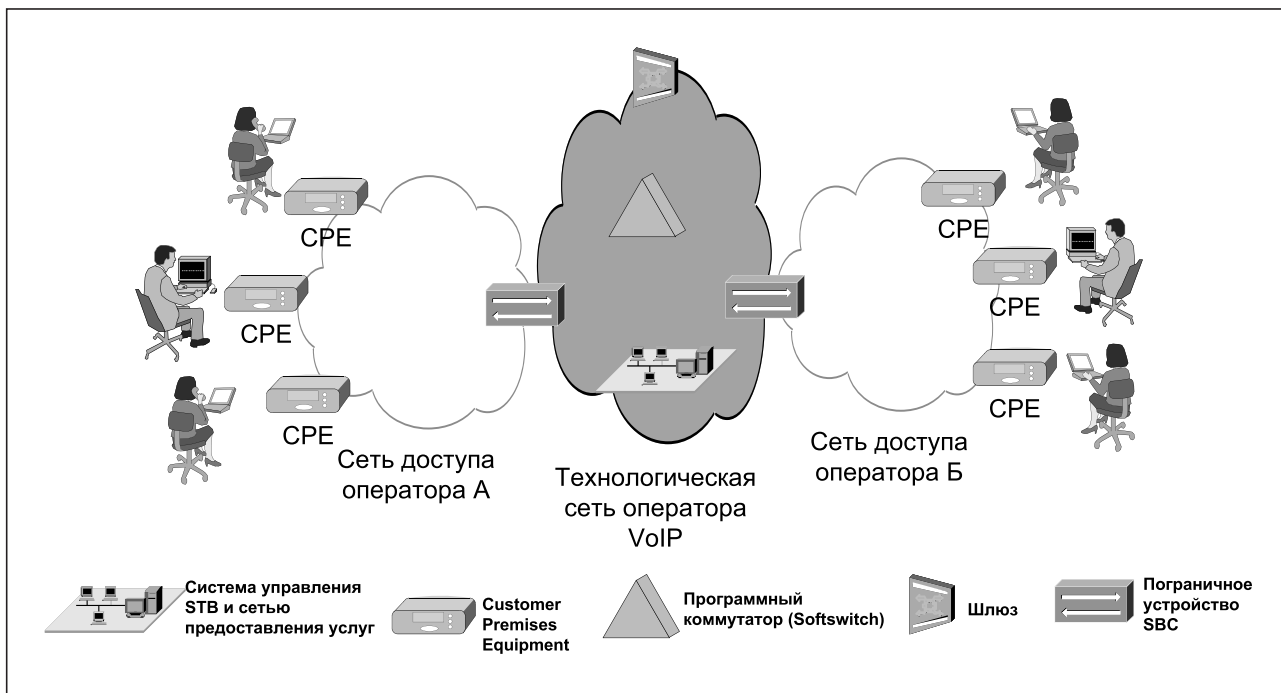


Рис. 5. Сеть абонентского доступа и предоставления услуг.

Приобретаемые преимущества:

- доступ к конечным абонентам за счет транспортных услуг IP сетей партнеров;
- отсутствие затрат на содержание собственной транспортной сети;
- узел сразу оснащен дополнительными услугами (VoiceMail);
- решена задача сопряжения существующих коммутаторов.

Корпоративное решение

Для корпораций, имеющих распределенную сеть офисов, насущной проблемой является объединение географически разнесенных офисов в единую инфраструктуру. Требуется не только объединить информационные ресурсы офисов, но и снизить затраты на обслуживание объединенной инфраструктуры. Здесь же стоят задачи поддержания собственного распределенного центра обработки вызовов с интеграцией в ИТ-системы, регистрацией переговоров и иерархией операторов; систем циркулярного оповещения сотрудников и/или клиентов; видеоконференц-связи; сокращения затрат на междугородние переговоры за счет использования IP-сети между офисами и т.д.

Концепция NGN дает почти идеальное решение таких бизнес-задач, определяя единую среду для передачи данных, видео, голоса.

Почти всегда задача конкретного корпоративного клиента уникальна, и проектирование защищенной корпоративной NGN-инфраструктуры

является нетривиальной задачей. Чем NGN-инфраструктура будет лучше разработана, тем дешевле окажется в дальнейшем ее развитие, внедрение новых, востребованных бизнесом, технических решений.

Несколько подобных корпоративных сетей построено на основе оборудования Cisco Systems, Nortel Networks и других производителей специалистами компании «Инфосистемы Джет», они успешно используются в повседневной работе крупных компаний.

Skype, Google, Yahoo!, SIPNET и другие

Эти компании предоставляют услуги, подобные телефонии. Как упоминалось прежде, они не предоставляют среду передачи, но предлагают услугу локации и сигнализации соединений. Их бизнес связан с расширением услуг и вовлечением клиента в пользование новыми удобными функциями и сервисами, количество которых постоянно увеличивается. Skype сейчас предлагает отправку SMS, вызовы на телефонную сеть любых государств, голосовую почту, отправку денежных переводов, продажу оборудования. Точно так же действуют Yahoo! и Google, которые имеют подобные сервис-системы. Их бизнес-модель — вовлечение как можно большего количества клиентов и предложение множества условно-бесплатных услуг. Из массы клиентов хоть кто-то заинтересуется хоть какой-то платной услугой сервис-системы или рекламодателя, и это принесет компании прибыль. Массовость

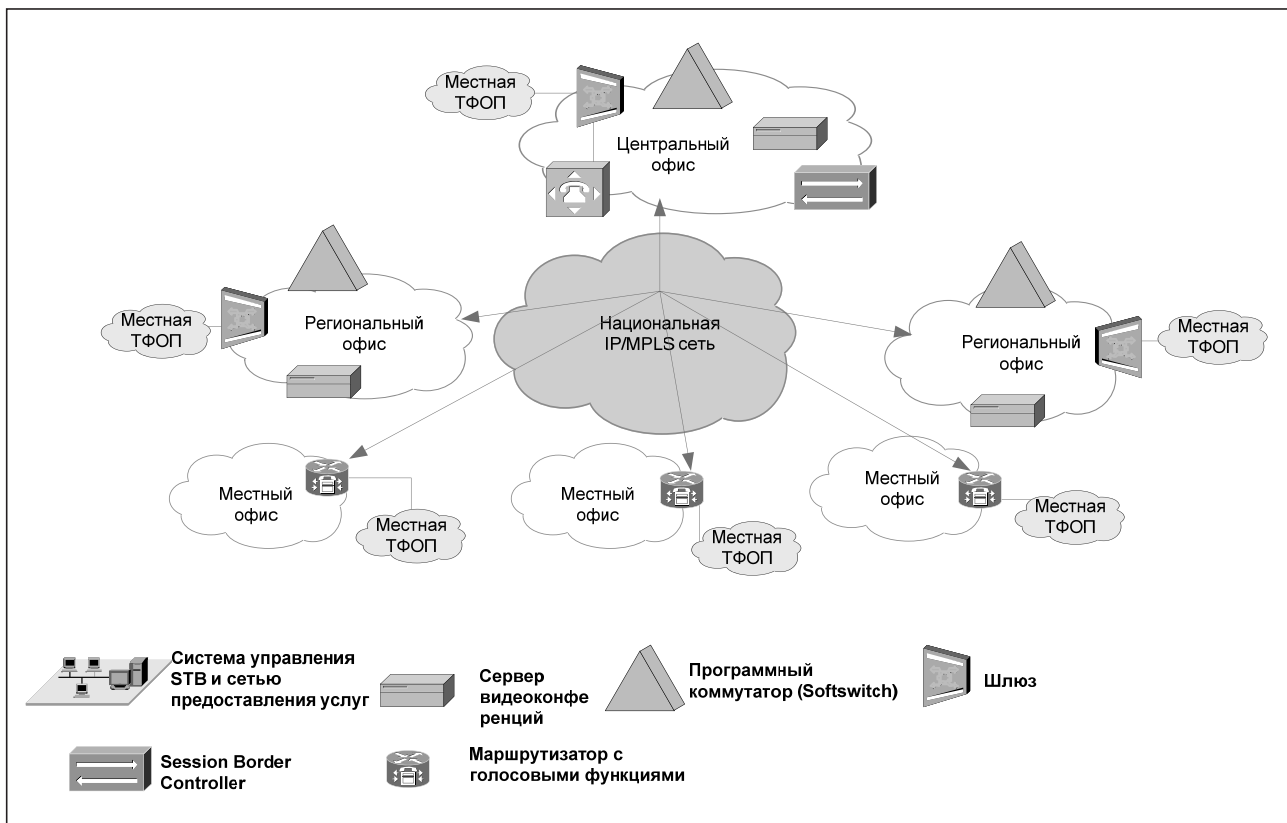


Рис. 6. Типовая архитектура корпоративной сети

предложения и прямая связь с клиентом порождают гарантированный спрос.

Нельзя сказать, что все эти компании начинали с предоставления услуги, подобной телефонной. Кто-то начинал с систем поиска в Интернет, а кто-то с почтовых сервисов. Все западные компании модифицируют спектр своих предложений таким образом, чтобы их клиент мог получить почти любую услугу (от звонка другу до оплаты газоснабжения) через единую сервис-систему. Можно сказать, что они реализуют именно услуги NGN или IMS, не оглядываясь на стандарты. Особенность этих операторов — массовость; скорость взаимодействия с потребителем, которая недоступна другим провайдерам услуг; отсутствие традиционных географических ограничений; быстрое внедрение услуг и постоянное улучшение существующих.

К сожалению, российские операторы, конкурирующие с Google и Yahoo! (например, mail.ru и sipnet), скованные невнятным регулированием, не успевают конкурировать с западными аналогами.

Конкурентное преимущество в предложении массы услуг сервис-системы может быть основано на продуманной архитектуре интеграции отдельных сервисов и следования рекомендациям 3GPP.

«Инфосистемы Джет» имеют опыт собственных разработок программных продуктов, которые

повышают лояльность клиентов и могут быть использованы в подобных центрах услуг. Следует признать, этот опыт пока еще недостаточно востребован.

Заключение

Разнообразие в подходах и определениях NGN затрудняет единое понимание предмета.

Единого решения по применению NGN нет. Нет и одинаковых бизнес-задач, для которых подходят «стандартные» решения NGN.

Для получения оптимального решения конкретной бизнес-задачи в области NGN следует точно сформулировать требования и обратиться за советом к экспертам в данной области.

И главное.

Нам надо решать насущные задачи, так давайте применять для этого уже существующие технические средства. И что бы в дальнейшем ни произошло с сетями связи, можно не сомневаться: то, что получится на очередном этапе развития, и будет — сеть будущего!

Jet Info
ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Издается с 1995 года

Издатель: компания «Инфосистемы Джет»

Главный редактор: Дмитриев В.Ю. (vlad@jet.msk.su)
Редактор: Лапина И.К. (lapina@jet.msk.su)
Россия, 127015, Москва, Б. Новодмитровская, 14/1
тел. (495) 411 76 01
факс (495) 411 76 02
email: JetInfo@jet.msk.su <http://www.jetinfo.ru>

Подписной индекс по каталогу Роспечати

32555

