

IP-телефония для операторов мобильной связи

Ситуация на рынке мобильной связи

Мобильная связь сегодня становится массовой. Это означает, что операторы получают доход уже не за счет высоких тарифов, а за счет массовости пользования услугами, в частности этому способствует все усиливающаяся конкуренция на этом сегменте рынка телекоммуникаций. Теперь что бы привлечь абонентов операторы разрабатывают большое количество тарифных планов, предлагают различные информационно-справочные и развлекательные услуги и улучшают работу с клиентами, используя современные технические средства Call-центров, внедряют как можно больший спектр дополнительных услуг: карты предоплаты, мобильный Интернет и т.д. Кроме того, операторы мобильной связи постоянно снижают стоимость своих услуг, в результате чего сегодня услугами мобильной связи активно пользуются все категории абонентов, а не только бизнесмены, как это было в начале эпохи мобильной связи в России. В качестве исторической справки приведем данные первого оператора сотовой связи на российском рынке – компании Дельта Телеком, которая начала свою деятельность в Санкт-Петербурге в сентябре 1991 года: сотовый телефон в то время стоил около \$2000, подключение к сети - \$2000, одна минута эфирного времени - почти доллар.

Массовая мобильная междугородняя связь!?

Итак сегодня ситуация изменилась, но это касается только услуг местной телефонной связи. Услуги междугородней и особенно международной мобильной связи стоят по-прежнему дорого. И пользуются ими, как правило, в случае по рабочей необходимости и в исключительных случаях при личных целях. Каким же образом сделать массовыми и эти услуги?

Первый способ – объединение региональных операторов в федеральные сети и снижение стоимости за внутрисетевые междугородние звонки. Но при этом тарифы на междугородние вызовы в те регионы, в которых у операторов нет точек присутствия, по-прежнему достаточно высоки, кроме того, не затрагивается международная связь.

Другим способом снизить стоимость услуг междугородней и особенно международной мобильной связи является внедрение технологии Voice over IP или IP-телефония. Снижение тарифов в этом случае производится за счет эффективного использования полосы пропускания каналов передачи информации. Именно внедрение IP-телефонии операторы мобильной связи сегодня часто рассматривают как одно из перспективнейших направлений своей деятельности.

Значительным снижением цен на указанные услуги оператор сможет привлечь дополнительный трафик. Правда, далеко не все абоненты оператора, особенно это касается делового сектора, готовы смириться с возможным ухудшением качества речи даже за меньшую плату (но в этом случае, как правило, услуги мобильной связи оплачиваются предприятием, а не самим абонентом), так что, скорее всего, этой услугой воспользуются лишь те клиенты, которые до появления этой услуги междугородней связью, с целью экономии, почти не пользовались.

По мнению авторов, темпы внедрение IP-телефонии операторами мобильной связи на своих сетях сдерживаются новизной технологии, сложностью выбора оборудования (достаточно большая альтернатива выбора при сходных характеристиках и ценах) и «магистрального» провайдера. Таким образом, цель данной статьи осветить эти и другие вопросы.

Подходы к построению сетей IP-телефонии

На сегодняшний день разработано несколько подходов к построению сетей IP-телефонии, предложенных организациями ITU-T и IETF: H.323, SIP, MGCP и H.248/MEGACO [1]. Исторически сложилось, что, несмотря на достоинства других подходов, на практике во всем мире и в России повсеместно используется протокол H.323. Реализация других подходов затруднена тем, что региональному оператору придется строить отдельную сеть IP-телефонии, что связано со значительными капиталовложениями, в то время как оборудование стандарта H.323 может присоединиться к имеющимся в большом количестве сетям IP-телефонии именно этого стандарта. И все же следует отметить основные недостатки этого подхода.

Рекомендация H.323 предусматривает довольно сложный набор протоколов, который предназначен не просто для передачи речевой информации по IP-сетям с коммутацией пакетов. Его цель - обеспечить работу мультимедийных приложений в сетях с негарантированным качеством обслуживания. Речевой трафик - это только одно из приложений H.323, наряду с видео и данными. А так как ничего в технике (как и в жизни) не дается даром, обеспечение совместимости с H.323 различных мультимедийных приложений требует весьма значительных усилий.

Есть и еще один важный момент, в сетях, построенной на базе рекомендации H.323, отсутствует возможность прозрачной передачи сигнализация OKC7 по сети IP-телефонии. Сигнальные единицы подсистемы ISUP системы сигнализации OKC7, как и любой другой сигнализации, конвертируются шлюзами в сигнальные сообщения H.225.0/Q.931. Это означает, что строить транзитные сети для обеспечения роуминга для абонентов

мобильных сетей на базе рекомендации H.323 нельзя. Проблеме построения транзитных сетей на базе технологии Voice over IP будет посвящена отдельная статья в ближайших номерах. Отметим, лишь то, что механизмы переноса сигнальной информации OKS7 (подсистем MTP, SCCP, TCAP, MAP, MUP) в других подходах присутствуют и построенные сегодня узлы IP-телефонии на базе H.323 смогут влиться в мультисервисную транзитную сеть следующего поколения после некоторой модернизации или даже без таковой.

Организация узла и функциональность оборудования IP-телефонии

На рисунке 1 представлена архитектура узла IP-телефонии, включающего в себя шлюз, привратник, биллинговую систему (Рис. 1), а также не обязательный элемент – Web Контакт-центр. Ниже описывается функциональность элементов узла.

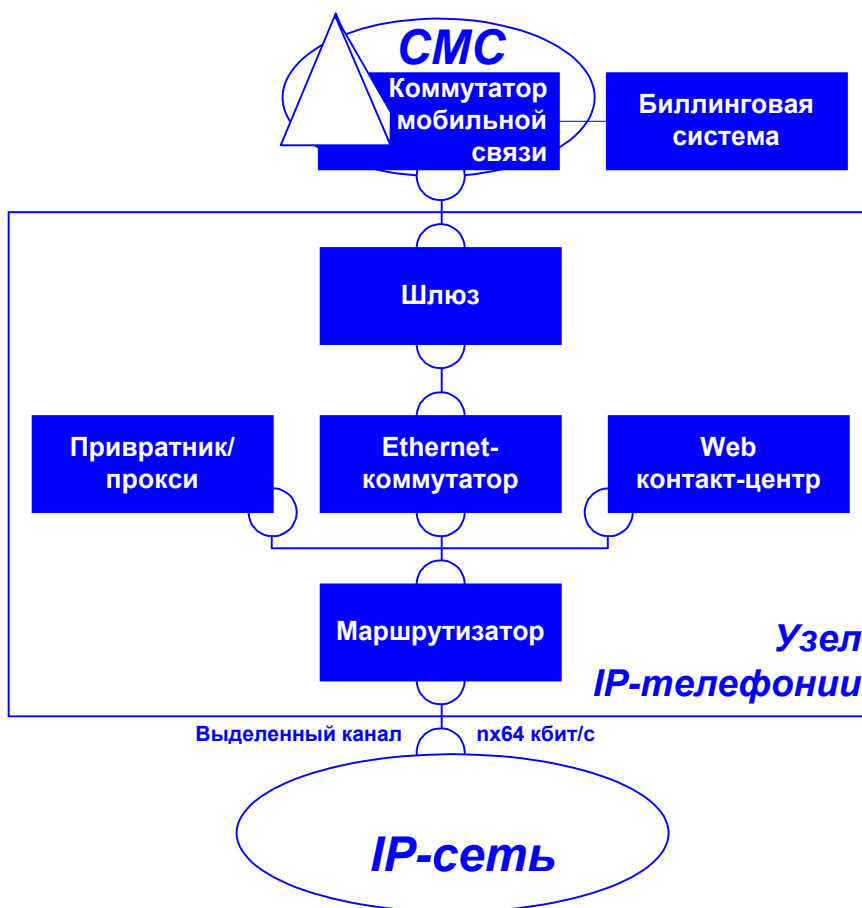


Рис. 1. Комплекс оборудования IP-телефонии Протей-IP

Шлюз IP-телефонии должен реализовывать передачу речевого трафика и факсимильной информации по сетям с маршрутизацией пакетов IP по протоколу H.323, версия 2. Основным функциональным назначением шлюза является преобразование речевой информации, поступающей от ТфОП с постоянной скоростью передачи, в вид, пригодный для передачи по сетям с маршрутизацией пакетов IP: кодирование и упаковка речевой информации в пакеты RTP/UDP/IP, а также обратное преобразование. Кроме того, шлюз преобразует сигнальные сообщения систем сигнализации ТфОП в сигнальные сообщения H.323 и производит обратное преобразование. Как правило, шлюз подключается к ТфОП по аналоговым абонентским линиям или цифровым линиям E1 с использованием сигнализации ISUP-R, по линиям базового или первичного доступа ISDN с сигнализацией E-DSS1, а также по линиям с сигнализацией «R1,5» по двум выделенным сигнальным каналам. К сетям с маршрутизацией пакетов IP шлюз подключается при помощи интерфейса 10/100BaseT.

Привратник (Gatekeeper) выполняет функции управления зоной сети IP-телефонии, в которую входят терминалы, шлюзы и устройства управления конференциями, зарегистрированные в этом привратнике. В число наиболее важных функций, выполняемых привратником для обеспечения нормального функционирования управляемой зоны, входят:

- Регистрация окончного оборудования
- Контроль доступа пользователей
- Преобразование телефонного номера в адрес IP-сетей
- Взаимодействие с другими привратниками сети IP-телефонии.

Кроме определенных рекомендацией H.323 функций, в привратнике целесообразно реализовать следующие дополнительные функции:

- Функции «прокси» – сокрытие внутренней структуры узла IP-телефонии, т.е. для удаленных шлюзов, а главное – для межсетевых экранов (Firewall) – узел будет выглядеть как единый шлюз с одним IP-адресом.
- Учет длительности разговора и генерация CDR-файлов, т.е. система должна учитывать длительность связи при входящих и исходящих, а главное – при транзитных вызовах.
- Равномерное распределение входящей нагрузки по локальным шлюзам.

Следует отметить, что сегодня в реальных сетях, построенных на оборудовании Cisco, привратники практически не используются.

Биллинговая система. Региональный оператор мобильной связи должен подключиться к сети IP-телефонии на правах корпоративного клиента. В этом случае

магистральный провайдер IP-телефонии выставляет групповой счет оператору мобильной связи за исходящий трафик, а тот сравнивает выставленный счет с данными своей биллинговой системы и производит межоператорский взаиморасчет. Деньги со счетов своих абонентов за предоставленные услуги IP-телефонии считываются этой же биллинговой системой в обычном режиме, но по другим (более низким по сравнению с традиционной междугородней связью) тарифам. Таким образом, модернизации существующей у оператора биллинговой системы не потребуется. Обслуживание входящего от магистрального провайдера IP-телефонного трафика оператором мобильной связи не предусмотрено (хотя и может быть организовано) по понятным причинам: за входящий междугородный вызов абоненты оператора, как правило, платят как за местный.

Web-Контакт-центры. Сегодня достаточно сложно представить себе работу оператора мобильной связи без современного центра обслуживания вызовов и предоставления информационно-справочных и развлекательных услуг - Call-центров. Перспективнейшим направлением эволюции таких центров является их перевод на технологию IP-телефонии. Результатом эволюции, в частности, стало даже изменение названия: термин *Call-центр* постепенно вытесняется более широким и точным термином *Контакт-центр*.

Технология Voice over IP позволяет возложить функции коммутации на саму IP-сеть и тем самым отказаться от громоздкого коммутатора каналов. В этом случае функции коммутации разговорных каналов сводятся к управлению созданием и разрушением речевых потоков между определенными узлами компьютерной сети. Все функциональные возможности реализуются компьютерными серверами приложений, каждый из которых отвечает за свой набор услуг (сервер распределения вызовов, сервер IVR и др.). Упрощается решение вопросов надежности и масштабирования, создания распределенных систем (для этого достаточно связать разные офисы одной компьютерной сетью, обладающей нужной пропускной способностью).

Такие центры обслуживания клиентов смогут в реальном времени “сопровождать” каждого клиента с момента его появления на Web-странице оператора мобильной связи в сети Интернет до оформления заказа на покупку телефона или услуги, “проводя” его через такие этапы, как демонстрация возможностей товара и уточнение неясных вопросов в ходе телефонного общения с представителем компании.

Контакт-центр упрощает работу информационно-справочных служб, отделов продажи и технической поддержки. К этим службам абонент ТфОП может обратиться по телефону или послав факсимильное сообщение, абонент мобильной сети – звонком с

мобильного телефона и при помощи служб SMS и USSD, а пользователь сети Интернет – с помощью услуги IP-телефонии, не прерывая своей сессии в Интернет. Эти услуги поддерживаются представленными уже сегодня на российском телекоммуникационном рынке Контакт-центрами IPCC Cisco Systems, Протей-РВ, Avaya и некоторыми другими.

Поставщики оборудования IP-телефонии

Теперь, когда мы кратко обсудили, какое необходимо оборудование и какими функциональными возможностями оно должно обладать, осталось выяснить, на совместимость с оборудованием какого производителя ориентироваться? Наиболее широко распространено в России оборудование IP-телефонии компании Cisco. Одной из причин этого является то, что оборудование IP-телефонии наиболее часто используют Интернет-поставщики, добавив в сервер доступа или в маршрутизатор речевой модуль, можно превратить его в шлюз IP-телефонии. Популярно также оборудование родоначальника IP-телефонии – израильской компании VocalTec. Кроме того, на российском рынке IP-телефонии представлены разработки практически всех ведущих зарубежных производителей телекоммуникационного оборудования, таких как Lucent Technologies, Ericsson, Siemens, ECI Telecom, LG, Samsung, а также отечественные платформы Агат РТ, Вокорд Телеком, Протей и др.. В таблице 2 приведены краткие характеристики оборудования операторского класса, наиболее часто встречающегося на российском рынке IP-телефонии.

Известно, что технология Voice over IP довольно молода, вследствие чего оборудование разных фирм-производителей не всегда хорошо функционирует совместно.

Например, оборудование компании VocalTec достаточно сложно подключить к оборудованию компании Cisco Systems. Для обеспечения совместимости в части передачи речи и факсимильной информации при покупке каждого шлюза VocalTec необходимо заплатить порядка 10.000 долларов за специальный пакет программного обеспечения.

Выходом может служить вариант построения сети на базе оборудования одной фирмы, например, Cisco или полностью с ним совместимого по своим функциональным возможностям (в том числе и по передаче факсимильной информации), например, оборудования Протей-IP, входящего в широко известную своими карточными системами и речевой почтой интеллектуальную платформу Протей.

Таблица 2. Оборудование IP-телефонии операторского класса

Платформа	Cisco	Clarent	VocalTec	Протей
Оборудование	Шлюзы: маршрутизаторы и серверы доступа, укомплектованные речевыми модулями. Привратники – маршрутизаторы Cisco 2600/3600 со специальным ПО	Шлюзы, система управления – Command Center, система оптимизации передачи трафика – Through Packet и др., шлюз сигнализации – C7 Gateway Signalling, роуминг-центр, VPN	Шлюзы, привратник VGK, биллинговая система VBS 240, сетевой менеджер VNM, Surf&Call, шлюз сигнализации для OKC7, VPN.	Шлюзы Протей-ITG, привратник Протей-ГК, биллинговая система Протей-ТК, виртуальная линия Протей-VL
Емкость шлюзов (число одновременных телефонных соединений)	2-480	30-300	4-1920	30-120
Интерфейсы и сигнализации	FXO/FXS, E&M, E1/T1 (OKC7, DSS1, H.323.2)	E1/T1 (OKC7, DSS1, R2) H.323.2	FXO/FXS, E&M, E1/T1 (OKC7, E-DSS1), 323.2	E1 (OKC7, E-DSS1, R1.5) H.323.2, 2 ВСК (импульсный челнок и пакет), 1ВСК, 2600Гц, АОН, ISUP-R
Порядок цен на шлюз емкостью 2 тракта E1	~\$28.000 (AS5300)	~\$32.000	~\$20.000	~\$12.000

Магистральные поставщики услуг IP-телефонии

Еще одна проблема – как выбрать вышестоящего поставщика? Ведь для предоставления коммерческих услуг телефонной связи сеть Интернет общего пользования, как правило, неприемлема (хотя многие поставщики используют именно ее, не афишируя этого), поэтому лучше всего подключаться на правах партнера к оператору IP-телефонии, уже имеющему развитую инфраструктуру, т.е. точки присутствия в столицах и областных центрах России и выход за рубеж.

Многие первичные поставщики IP-телефонии предоставляют решение «под ключ», но при этом стоимость организации узла значительно возрастает и телефонный оператор может оказаться привязанным к определенному поставщику, например, по совместимости с оборудованием или по организации биллинга. Поэтому лучше организовать собственный узел, а уж потом выбирать первичного поставщика.

Первое, на что оператору следует обратить внимание при выборе поставщика, это, конечно же, тарифы на обслуживание исходящего от этого оператора трафика и условия, на которых производится подключение к сети. Но нельзя забывать и про обеспечиваемое поставщиком качество обслуживания, показателями которого может служить время установления соединения, вероятность отказа в соединении и качество речи.

Серьезнейшей задачей является выбор скорости передачи информации по IP-каналу до вышестоящего поставщика (с учетом типа используемого кодека). От этого будет зависеть максимально возможное количество одновременно поддерживаемых телефонных разговоров. Учитывая большую стоимость высокоскоростных каналов, следует экономить деньги, обеспечивая при этом хорошее качество обслуживания. Нужно помнить, что спутниковые каналы нельзя использовать потому, что при трансляции сигналов через спутник возникает значительная задержка.

В таблице 3 представлены крупные российские операторы IP-телефонии.

Вместо заключения

Вернемся к уже упоминавшемуся ранее первому российскому оператору сотовой связи – компании Дельта Телеком. Сегодня компания, чтобы удержать существующих клиентов и нарастить абонентскую базу, воплощает в жизнь ряд перспективных проектов. Это введение карт предоплаты, вхождение в федеральную сеть мобильной связи ИНДИГО, заключение контракта на строительства фрагмента сети следующего поколения. Но, кроме того, с 1 ноября 2001 года компания Дельта Телеком предоставляет возможность совершения международных звонков по многим направлениям с помощью IP-телефонии, что позволяет существенно снизить их стоимость. В воплощении данного проекта в качестве консультанта выступали и авторы данной статьи. Поэтому надеемся, что сведения, приведенные в статье, будут полезными и для других операторов мобильной связи.

Компания	Оборудование	Присутствие	Услуги	Подключение
Ар-Джи-Си (RGC). Работает с 1993 года, является головным оператором сети RINOTEL www.rgc.ru ; (095)792-54-04; rinoinfo@rgc.ru	Vocaltec, Cisco	15 городов России, США, Германия, Украина, Прибалтика, Казахстан, Азербайджан, США, Англия, Южная Корея	Телефон - телефон, компьютер-телефон, компьютер – факс, поставка оборудования для узла IP-телефонии	Подключается оборудование Vocaltec
Глобал Один. Создана в 1996 году путем преобразования группы компаний "Спринт" www.global-one.ru ; (095)705-92-29, a.egorichev@globalone.ru	Cisco	Москва и крупные региональные центры	Местная, междугородная и международная телефонная связь, передача данных и доступ в Интернет, организация узла IP-телефонии	Подключается оборудование, совместимое с Cisco
Голден Телеком Телекоммуникационный холдинг, образованный в 1999 г. www.goldentelecom.ru ; (095) 960-27-35; sale@goldentelecom.ru	Cisco	Москва и крупные региональные центры	Все виды IP-услуг (в том числе IP-телефония) и традиционная телефония	Подключается оборудование, совместимое с Cisco
НПФ МАСТАК. Компания работает с 1991 г., имеет собственную сеть Ситек www.sitek.net ; (095) 231-2000; marketing@sitek.net	Cisco, Ericsson	Москва, С.-Петербург, Нижний Новгород, Самара, Саранск, Киев, Новосибирск, Казань, Челябинск, Ростов, Омск, Воронеж	IP-телефония (телефон-телефон, факс-факс, компьютер-телефон, организация узла), традиционная телефония, услуги Интернет (Dial-up, выделенные линии...)	Подключается оборудование Cisco и Ericsson
ЗАО «Корпорация О.С.С.» Корпорация является координатором международной сети "OSS-Net", на рынке с 1995 г. www.oss.ru ; (095) 796-93-60; oss@oss.ru	VocalTec, Cisco	Более 30 узлов: США, Швеция, Германия, Австрия, Гонконг, Латвия, Литва, Эстония, Молдова, Украина, Москва, Санкт-Петербург и др. 7 городов России	Доступ в Интернет; IP-телефония (телефон - телефон, компьютер – телефон, web-телефон), web-услуги, традиционная телефония, организация узла IP-телефонии и Интернет	Подключается только оборудование, совместимое с Cisco и VocalTec
ООО «Тарио Трейдинг Лтд» Работает с 1996 г., разработчик оборудования, владеет сетью TARIO.net www.tario.net ; (095) 755-57-55; info@tario.ru	Собственное оборудование на базе Dialogic DM3/IPLink	Москва, Петербург, Душанбе, Петрозаводск, Волгоград, Ростов-на-Дону, Сочи, США, Германия и др.	IP-телефония (телефон – телефон/компьютер), факс-факс, компьютер – телефон. Подключение и организация узлов IP-телефонии	Подключается оборудование H.323 и SIP разных производителей

