

# Голос в пакете

IP-телефония

Старожилы Интернета помнят первые годы взлета популярности сетевой телефонии: почти бесплатная голосовая связь между владельцами подключенных к Интернету компьютеров, бдения перед экраном в попытках «достучаться» до энтузиаста на другом краю света. И высшее блаженство — обменяться несколькими фразами с собеседником за семью морями.

**П**ри особенно удачном коннекте и хорошем модеме иногда удавалось организовать что-то вроде видеоконференции с очень приличной скоростью передачи видеоряда: 0,5–1,5 кадров/с. Качество картинки — вполне на уровне, порой даже получалось с высокой степенью достоверности по контуру прически определить пол собеседника. И пусть половина слов безнадежно пропадала в закоулках Всемирной паутины, а речь напоминала голос ржавых роботов из низкопробного научно-фантастического фильма. Неважно. Сам факт общения через Интернет был самодостаточен своей восхитительной невероятностью.

В те годы практическая применимость (не говоря уже о коммерческих перспективах) новой технологии вызывала более чем серьезные сомнения. А сегодня? Для того чтобы из модной забавы вырасти в одно из самых динамично развивающихся направлений индустрии связи, IP-телефонии хватило всего нескольких лет. Темпы прогресса сравнимы со скоростью развития технологий мобильных коммуникаций, однако IP-телефония отличается исключительной скромностью и предпочитает свои успехи особо не рекламировать. Давайте попробуем разобраться с текущим положением дел в IP-телефонии и выясним, почему называть ее интернет-телефонией стало просто-таки неприлично. »

## » Быстрый прогресс, который многие не заметили

С точки зрения интернет-технологий, ничего нового изобретено не было, хотя в процессе борьбы за качество передачи речи, сопоставимое с обычной телефонной связью, операторам IP-телефонии пришлось отказаться от использования Интернета в традиционном понимании этого слова. В отличие от прямого коммутируемого соединения (телефонная связь), пакетная передача речи имела всего один, но решающий недостаток: низкое качество связи, проявлявшееся в возникновении эха, выпадении отдельных слогов, оборванных окончаниях слов и просто длинных паузах. Суть в том, что фрагмент речи дробится на крохотные пакеты данных, каждый из которых путешествует по Сети своим путем в соответствии с указанным в заголовке конечным адресом. И в конце концов доходит: один — сравнительно прямым путем, другой — окружным и с опозданием.

Однако на выходе необходимо получить связную речь, а не набор слогов в произвольной последовательности. При передаче данных дошедшие в разное время пакеты собираются в нужной последовательности, недошедшие — посылаются снова. В режиме реального времени, то есть при передаче речи и видео, «опоздавшие» пакеты просто игнорируются — отсюда те самые паузы и выпадающие фрагменты речи.

Сегодня качество передачи речи в IP-телефонии мало чем уступает проводной связи и порой оказывается выше, чем в мобильных сетях. IP в качестве транспортного протокола для передачи речи успешно прошел тестирование на многочисленных со-

временных офисных АТС, где пропускная способность каналов передачи данных достаточно, а легко реализуемые дополнительные услуги оказались востребованными. Что касается дальней телефонной связи, то здесь по-прежнему используется интернет-протокол IP, однако в качестве транспортной среды вместо непредсказуемого Интернета работают широкополосные оптоволоконные кабели, специальные маршрутизаторы и шлюзы.

Оптоволоконными кабелями сегодня опутан практически весь земной шар, и пропускная способность этих цифровых магистралей в среднем задействована всего на 25–30%. Избыточная емкость образовалась благодаря запасу, закладываемому в проектируемые и строящиеся линии связи. Благодаря этому достигаются вполне достойное качество соединения (нет задержек в передаче пакетов), дешевизна трафика и, соответственно, сравнительно низкая стоимость минуты разговора. Правда, сохраняет свою актуальность проблема «последней мили»: в IP-телефонии расценки на связь в значительной мере определяются уровнем развития сетевой инфраструктуры. Стоимость доставки сигнала до абонента диктует местный оператор телефонной связи, поэтому IP-переговоры между жителями соседних деревень технически возможны, но нецелесообразны.

Соответственно, телефонный звонок из Москвы в Нью-Йорк наверняка обойдется дешевле, чем из Тулы в Чехов. Неудивительно, что IP-телефония развивается прежде всего как доступная по цене альтернатива дорогой международной и междугородней связи. В не очень далеком будущем эта тех-



▲ Производители даже предлагают чисто софтверные IP-телефоны

нология начнет постепенно вытеснять традиционную телефонную связь: в частности, мобильные сети третьего поколения будут целиком строиться на пакетной передаче данных.

## IP-телефония глазами потребителя

Несколько лет назад на Западе всерьез озаботились защитой потребителя от алчных и недобросовестных операторов IP-телефонии. Официальный повод — дескать, коварные операторы покупают по дешевке трафик и перепродают некачественные услуги телефонной связи по демпинговым ценам бедному потребителю, который без квалифицированной помощи не в состоянии разобраться в тонкостях разницы между коммутируемым соединением и пакетной передачей данных. Действительно, потребитель порой оказывался загнипнотизирован заманчиво низкой ценой минуты разговора, а появившиеся поначалу мелкие операторы не обеспечивали даже удовлетворительного качества. И все же начавшаяся борьба была инициирована операторами «традиционной» телефонии и являлась косвенным подтверждением конкурентоспособности новой услуги.

В результате в некоторых странах IP-операторов обязали печатать на телефонных карточках тот или иной текст, предупреждающий потребителя о «нетрадиционном» характере предлагаемых услуг.

Впрочем, телефонным монополистам это не особо помогло. Акцентировать внимание на типе используемого канала передачи уже не принято в силу широкого распространения протокола IP: гарантировать классическое коммутируемое междугороднее соединение может разве что монополичный телефонный оператор в какой-нибудь отсталой стране. »



## PIN-коды

### Набор номера

Еще недавно ввод PIN-кода (идентификатора абонента), номера доступа и необходимость переключения телефона в режим нового набора являлись серьезными минусами альтернативной телефонии. Многие просто не выдерживали испытания: перед телефонным номером порой приходилось набирать до 30 дополнительных цифр. Сегодня эта проблема имеет два решения. Современные телефоны позволяют запрограммировать набор номера, паузу, переключение в тоновый набор и ввод PIN-кода как одну операцию (однократное нажатие

на выбранную «горячую» кнопку). Второй путь — автоматическое опознание телефонного номера оборудованием оператора.





## Не только провода

Интернет-протокол в сотовых сетях связи быстро становится «хитом сезона», причем не только в области мобильной передачи данных. Уже прошедшие испытания системы третьего поколения будут практически полностью построены на пакетной передаче данных, запущенные в коммерческую эксплуатацию системы передачи мультимедийных сообщений (MMS) тоже работают с «упакованной» в пакеты информацией. Система пакетной передачи GPRS для сетей стандарта GSM уже стала общепринятой, и абоненты «БиЛайна» даже пользуются автоматическим GPRS-роумингом в ряде европейских стран.

Преимущества альтернативной телефонии давно оценили все абоненты мобильных сетей: негуманные (мягко говоря) расценки на мобильную междугороднюю и международную связь прямо-таки толкают абонентов в объятия IP-операторов. Гиганты мобильной связи пока взирают на новые тенденции с философским равнодушием, поскольку цифры доходов за дальние переговоры еще не снижаются. Однако операторы уже пытаются вмешаться в процесс IP-телефонизации не без выгоды для себя.

Например, «Сонет» уже использует каналы передачи данных, сетевое и телефонное оборудование компании «Зебра Телеком» для предоставления своим абонентам сравнительно недорогой междугородней и международной связи. Расценки, разумеется, выше, чем у IP-оператора, зато абоненту не приходится покупать карточки, программировать PIN-код в телефоне и т. п. — идеальное решение для ленивых.

И это правильный ход: своевременно переманить абонента, всерьез задумавшегося о сокращении своих расходов на дальнюю связь, но еще не определившегося с путями решения этой проблемы. Рано или поздно другим операторам мобильной связи тоже придется искать аналогичные сбалансированные по цене решения, так как несколько более высокое качество коммутируемого международного соединения вряд ли оправдывает стоимость минуты разговора, превышающую альтернативные предложения от конкурентов в 4–10 раз.



▲ Внешне IP-телефон практически ничем не отличается от обычного

» В России огромное количество зарегистрированных операторов IP-телефонии не должно завораживать. Очень многие компании так и не приступили к работе, некоторые быстро свернули свою деятельность. Обманчивая легкость вхождения в этот вид бизнеса, высокая конкуренция и сравнительно большие сроки окупаемости вложений оказались серьезным препятствием.

Еще один немаловажный фактор — пропускная способность собственных или арендованных каналов связи. Небольшому оператору крайне сложно поддерживать качество связи на приемлемо высоком уровне, так как даже незначительное увеличение числа одновременно разговаривающих абонентов может привести к недопустимым задержкам в передаче речи. Крупнейшие операторы («Тарио», «Зебра Телеком», «Корпорация О.С.С.» и ряд других) практически нечувствительны к периодическим всплескам активности своих абонентов благодаря резервам пропускной способности каналов связи. Особенности постперестроечного периода стимулировали появление интересных структурных образований и в этой области: например, довольно крупный и известный IP-оператор «Корпорация «Звезда» начал свою деятельность в качестве то ли дочернего, то ли совместного предприятия с Министерством обороны.

Помимо низких тарифов, абонентов IP-телефонии привлекают удобство, дополнительные услуги и возможность полного контроля расходов. Тарификация разговора обычно осуществляется посекундно с бесплатным начальным интервалом (не придется платить за неправильно набранный номер). Во многих системах автоинформатор сообщает стоимость минуты разговора еще до установления соединения. Крупные операторы предлагают услугу международного роуминга — абонент может пользо-

ваться недорогой связью во многих странах. Для пополнения счета обычно требуется приобрести телефонную карту. Пожалуй, единственное неудобство — необходимость при звонке каждый раз вводить PIN-код. Однако эта проблема также решается: все чаще операторы используют автоматический доступ абонента в систему по срабатыванию определителя номера. Например, абоненты той же «Звезды» могут в любой момент добавить дополнительный номер телефона к списку автоматически определяемых системой и так же легко убрать его из списка (переезд на дачу, временный переезд на другую квартиру, смена номера на работе). Наконец, бывают и неожиданные приятные сюрпризы: например, карта компании «Зебра Телеком» является универсальной и может использоваться для оплаты как услуг связи, так и доступа к Интернету.

### Единое телекоммуникационное пространство — вопрос времени

Глобальная сеть, высокоскоростные каналы передачи данных и покрывшие весь земной шар мобильные и спутниковые сети связи в будущем приведут к созданию единого глобального телекоммуникационного пространства. Наиболее яркие примеры — в области мобильной связи с ее федеральными сетями, однако и в проводной телефонии просматриваются схожие тенденции.

Сегодняшние бизнес-процессы диктуют необходимость не только наличия абсолютно надежной связи между городами; например, все явственнее просматривается неизбежность коммуникационного объединения двух важнейших центров — Москвы и Санкт-Петербурга. Первый шаг — сделать связь между двумя городами удобной и доступной по цене, благо свободная емкость каналов между ними позволяет организовать хоть десять видеоконференций в режиме реального времени одновременно. С технической точки зрения, ничто не мешает объединить телефонные сети двух городов, существующие препятствия являются скорее организационными и финансовыми. В перспективе возможно появление единой телефонной сети со сквозной нумерацией.

Правда, в этом случае телефонные операторы (прежде всего «Ростелеком») потеряют значительную часть своих доходов, так что неизбежно появление многочисленных «труднопреодолимых объективных препятствий». Созданию единого телекоммуникационного



▲ Благодаря IP-телефонии можно позвонить за границу даже с городского таксофона

» пространства на уровне двух городов препятствуют не только административные положения и нормы (сложность приобретения телефонного номера в городе, где предприятие не зарегистрировано); немалое значение имеет и достаточно высокая стоимость междугородних переговоров.

Тем не менее уже сегодня некоторые работающие в обоих городах предприятия пользуются телефонными номерами «виртуальных» офисов: позвонивший по местному номеру московский клиент может и не догадываться о том, что разговаривающий с ним сотрудник физически находится в

санкт-петербургском офисе компании. Во многих случаях организация телефонных мостов между двумя столицами — заслуга именно альтернативных IP-операторов.

Как мы уже говорили, основная проблема IP-телефонии в ухудшении качества связи при «многоступенчатой» передаче. В случае прямого соединения между Москвой и Санкт-Петербургом трансляция, как правило, происходит по скоростному каналу связи. Соответственно, высокое качество передачи речи при низких расценках. IP-операторы все внимательнее присматриваются к корпоративному сегменту рынка. Стоимость ми-



▲ Пластиковая карточка содержит PIN-код доступа к шлюзу оператора

нуты разговора с абонентом из Санкт-Петербурга у разных операторов составляет в среднем 1,5–2 рубля, что уже сопоставимо со стоимостью звонка с таксофона.

### Хорошо для всех — кроме телефонных монополистов

Один из неожиданных, но логичных плюсов IP-телефонии — польза и для тех, кто никогда в жизни карточками не пользовался и не собирается. Доля доходов «Ростелекома» от услуг международной связи постепенно снижается (самый выгодный сегмент рынка) при некотором росте дохода от связи междугородней. Развитие широкополосных каналов передачи данных будет способствовать снижению расценок альтернативных операторов, а значит — и снижению тарифов «Ростелекома». Ну а еще через несколько лет говорить об IP-операторах вообще не придется: будут операторы связи, а способ и технологии доставки речи или видео никого не будут интересовать. ■ ■ ■ Сергей Потресов



#### Статистика

## IP в цифрах

В развитых странах динамика роста объемов услуг IP-телефонии уступает только темпам развития сетей мобильной связи. По данным агентства InfoTech, объем продаж систем IP-телефонии в 2001 году вырос в США на 200%, а в Европе — на 111%. Более 40% американских предприятий с числом сотрудников свыше 500 человек пользуются локальными IP-телефонными сетями. В нашей стране этот вид связи по-настоящему активно начал развиваться сравнительно недавно, не в последнюю очередь по причине задержек в разработке и принятии нормативно-правовых документов. Официальный документ, полностью регла-

ментирующий нормативную базу IP-телефонии, появился в России только в 2001 году. Сегодня происходит активное наверстывание упущенного: только в минувшем году более 1000 компаний получили лицензии на оказание соответствующих услуг, и по расчетам специалистов, голосовой трафик IP-телефонии в России к 2005 году может достичь 33% от всех междугородних и международных звонков. По оценке исследовательской компании Jason & Partners, в 2001 году объем оказанных в России услуг IP-телефонии составил \$50 млн, а суммарный объем телефонного IP-трафика только московских операторов составляет сегодня

20–30 млн мин. в месяц с тенденцией ежемесячного роста на 25–30%. Говорить о серьезной конкуренции «Ростелекому» пока рано, однако определенные тенденции явно просматриваются. Косвенным подтверждением обострения борьбы на этом рынке можно считать постепенное снижение расценок традиционной телефонии на международную связь с одновременным повышением междугородних тарифов. К сожалению, по причине недостаточно развитой сетевой инфраструктуры IP-связь внутри страны оказывается выгоднее традиционной телефонной далеко не на всех направлениях.