

## Глава 1

# Что такое IP-телефония (VoIP)

Интернет-телефония — это технология, которая передает голос в компьютерной сети. Это необязательно должен быть Интернет, подойдет любая компьютерная сеть — от домашней из двух-трех компьютеров до корпоративной из сотен рабочих станций.

В любой такой сети можно организовать работу VoIP-протокола и передавать голос от одного компьютера к другому так, чтобы получился разговор, подобный телефонному. Однако под VoIP-телефонией подразумевается передача голоса именно через Интернет, так как в домашней сети доступными для телефонного разговора будут только те люди, чьи компьютеры подключены к ней, а через Интернет можно связаться с любым человеком на Земле.

Есть несколько способов, с помощью которых можно позвонить через Интернет. Для этого существуют специальные телефонные аппараты, а также компьютерные программы, их заменяющие. Далее об этом будет рассказано подробнее.

Если вы думаете, что VoIP-телефония — это нечто сложное, то вы заблуждаетесь. Совсем наоборот! Это чуть ли не самое простое, но гениальное изобретение за последнее время. Прочитав эту книгу, вы поймете, что звонить через Интернет не сложнее, чем по обычному телефону, а в некоторых случаях даже удобнее. Ведь вы можете использовать специальное оборудование, например стереогарнитуру.

Для звонка через Интернет необходимо следующее:

- ❑ доступ в Интернет;
- ❑ виртуальный телефон — программа Skype или ее аналоги;
- ❑ наушники с микрофоном.

Вместо этого набора можно использовать специальный VoIP-телефон или VoIP-адаптер для обычного телефона. О специализированном оборудовании для осуществления звонков вы узнаете из следующих глав.

При наличии вышеперечисленного оборудования вы полностью готовы к звонку через Интернет.

## Как работает технология интернет-телефонии

Технология интернет-телефонии преобразует голос в поток цифровых сигналов, который через Сеть поступает к вашему собеседнику и на его компьютере (или другом устройстве) преобразуется обратно в обычный звук. В основном цифровые каналы обеспечивают достойную пропускную способность, поэтому время, необходимое для переправки пакетов данных, невелико. Вы получаете связь, по качеству не уступающую связи по мобильному телефону.

Технология VoIP позволяет осуществлять звонки:

- с персонального компьютера с помощью специальной программы;
- со специального VoIP-телефона;
- с обычного телефона через адаптер.

Существуют также различные сервисы, до которых можно дозвониться по обычному телефону (домашнему или мобильному), а они перенаправят поток данных в Интернет. Это также позволяет сэкономить на звонках, хотя в этом случае придется оплатить звонок до оператора сервиса. Такой вариант соединения удобен для жителей больших городов, где звонки местному оператору интернет-телефонии и локальные разговоры бесплатные.

Для пользования услугами интернет-телефонии достаточно иметь канал подключения к Интернету. Чем выше скорость передачи данных по каналу, тем качественнее будет звук при разговоре. Отлично подойдет широкополосный доступ в Интернет по технологии ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line — асимметричная цифровая абонентская линия), но и при стандартном модеме скорости передачи данных, предоставляемой технологией Dial-Up (дозвон), чаще всего достаточно. В последнем случае можно использовать кодеки (программы, превращающие голос в поток цифровых данных), способные за счет незначительного снижения качества речи избавиться от задержек и «заиканий», которые случаются при использовании линии с низкой пропускной способностью.

Технология VoIP позволяет получить телефонный номер, зарегистрированный в другой стране. При этом позвонить на этот номер можно с любого телефона, компьютер или специальное оборудование для такого звонка не требуется. Например, если вы регистрируете американский

номер, то ваши друзья в Америке будут звонить вам по тарифам местной связи, а вы будете принимать звонки через программу **VoIP-телефонии**.

В Москве и других крупных городах появляется все больше беспроводных точек доступа **Wi-Fi, которые удобны для выхода в Интернет** и разговоров через **VoIP-сервис**. Зачастую услуги этих точек доступа бесплатны.

Подробнее об организации интернет-телефонии рассказано в разделе «Протоколы, кодеки, алгоритмы» данной главы. Впрочем, миллионы людей пользуются достижениями современных технологий без глубокого знания алгоритмов и спецификаций, так что разделы, посвященные техническим тонкостям, вы можете считать факультативными.

## История VoIP

Чтобы понять, как работает интернет-телефония, полезно заглянуть в историю. Можно сказать, что зарождение **VoIP относится к 1876 г.**, когда американец Александр Белл осуществил первый телефонный звонок и запатентовал изобретенный им «говорящий телеграф». Это устройство не имело звонка — вызов абонента производился через трубку при помощи свистка. Дальность действия первого говорящего телеграфа не превышала 500 м.

На пути дальнейшего развития телефона был изобретен электрический микрофон, пришедший на смену угольному, громкая связь, тоновый набор, цифровое сжатие звука. Затем появились цифровые технологии — **ISDN, DSL, сотовая связь, DECT, VoIP-телефония**.

До появления цифровых технологий передачи голоса вся телефонная связь осуществлялась через наземные каналы и вспомогательные системы. Сначала эти системы были аналоговыми, с 1960-х гг. они стали цифровыми — для передачи на большие расстояния сигнал переводится в цифровую форму. Появились автоматические системы коммутации для соединения пользователей разных телефонных сетей, а также единая международная система телефонных кодов для нумерации. Системы разных стран были объединены в единую общественную телефонную сеть, работающую автоматически. Это был прообраз Интернета и **VoIP**.

Технология **VoIP была изобретена в 1995 г.** Она предполагает передачу данных по каналам Интернета, изначально обособленным от общественной телефонной сети. Впрочем, последняя до сих пор остается самой надежной системой связи и образцом качества.

В отличие от общественной телефонной сети, цифровая технология VoIP предложила пакетную передачу данных и более гибкую маршрутизацию. В старой телефонной сети связь была невозможна, если какой-то канал на пути трафика был недоступен. При использовании же VoIP пакеты могут добраться до адресата по нескольким маршрутам.

В 1995 г. маленькая израильская компания Vocaltec выпустила первую программу для интернет-телефонии. Приложение называлось **Internet Phone** и было предназначено для звонков с домашнего компьютера. Для передачи голоса она использовала звуковую карту, микрофон и наушники, а также протоколы семейства H.323, которые сегодня практически вышли из употребления. Сейчас популярны протоколы SIP (Session Initiation Protocol – протокол установления сессии) и Skype. В середине 1990-х гг. компания Vocaltec стала известной, так как ее программа произвела настоящую революцию на рынке интернет-телефонии (примерно как сейчас программа Skype). Однако в то время рынок еще не был готов принять VoIP. Во-первых, сам Интернет был недостаточно распространен. Во-вторых, большинство пользователей подключалось к Интернету по телефонным каналам с небольшой пропускной способностью, соответственно, качество связи было низким. Время широкополосного доступа еще не пришло.

Однако уже тогда, в 1995 г., многие видели потенциал VoIP-телефонии. В течение нескольких следующих лет крупнейшие производители сетевого оборудования, такие как Cisco и Nortel, наладили выпуск коммутаторов с поддержкой VoIP. После появления серийных коммутаторов технологию VoIP стали использовать многие крупные компании для организации дешевой связи внутри своей корпоративной сети.

Во многих странах появились предприниматели, создавшие на основе этих коммутаторов шлюзы для трансляции международных звонков через Интернет. Они продавали специальные карточки, по которым можно было получить доступ к шлюзу и позвонить по междугородним номерам по выгодным тарифам. Такие сервисы сохранились до сих пор, но их расцвет пришелся именно на конец 1990 гг. По данным американских аналитиков, к 2000 г. интернет-телефония составляла уже более 3 % всего голосового трафика в США.

Появление программы Skype и распространение широкополосных каналов связи повысили популярность VoIP-телефонии во всем мире. После 2000 г. отмечается бурный рост VoIP-телефонии. В 2004–2005 гг. в западных странах появились так называемые коммерческие пакеты VoIP, при пользовании которыми клиенты платят провайдеру широкополосного доступа в Интернет фиксированную сумму (например, \$20)

и могут в течение месяца совершать любые звонки без ограничений. Это дороже, чем бесплатная **VoIP-телефония через Интернет**, но удобнее для пользователей, и качество связи здесь выше. Мировым лидером на рынке таких услуг является американский оператор **Vonage**. Скоро аналогичный сервис появится в России и других странах.

По данным аналитической компании Point Topic, на начало 2005 г. в мире всего 10,3 млн человек были подписаны на коммерческие VoIP-пакеты, а к концу года их количество увеличилось до 18,7 млн, то есть на 83 %. Общее количество «платных» пользователей VoIP составило 24 млн человек во всем мире, а «бесплатных» — на порядок больше! Рост количества пользователей продолжается.

В 2008 г. в мире было продано различных **VoIP-устройств на сумму** в несколько миллиардов долларов. Рынок оборудования растет ошеломляющими темпами. Лидерами по темпам распространения VoIP среди населения являются Япония, Франция и США, к ним приближаются Германия, Голландия и Норвегия.

## Преимущества VoIP

VoIP — это цифровая технология. Она делает возможным то, что было недоступно для аналоговой телефонии прошлых лет. Например, можно устроить конференц-связь с несколькими людьми одновременно или во время разговора передавать фотографии и видеоролики. Это лишь некоторые из преимуществ **VoIP-телефонии**.

### Простота

После правильной установки и настройки использовать систему **VoIP-телефонии** не сложнее, чем обычный телефон. Она действует по тому же знакомому принципу — вы снимаете трубку, ждете гудка, набираете номер, ждете, когда собеседник поднимет трубку, и начинаете разговор. В большинстве случаев пользователь технологии **VoIP не может** сказать, чем она отличается от обычного телефона. Действительно, он ведь не видит, как все устроено.

При разговоре через подключенную к компьютеру гарнитуру ясно, что это не обычный телефон, но эта система тоже проста в использовании.

### Цифровые штучки

При разговоре через гарнитуру компьютера ваш голос — это лишь часть общения с собеседником. Прямо во время разговора можно передавать

другую информацию — текст, фотографии, видео и любые другие файлы.

Компьютер — это самый высокотехнологичный телефон в мире. Он гораздо более функционален, чем самый лучший мобильный телефон.

Благодаря цифровым технологиям стал возможен одновременный разговор с несколькими людьми, как будто вы находитесь в одной комнате. Можно подключить к Интернету видеокамеру — тогда это будет настоящий видеофон.

При использовании компьютером можно запоминать историю звонков без ограничения, работать с голосовой почтой, передавать видео и записывать телефонный разговор в память. Можно даже пропускать голос через специальные фильтры, после чего он будет звучать по-другому — можно исказить его тембр и тональность, превратить мужской голос в женский, добавить звуковой фон и многое другое. С помощью компьютера голосовую связь можно интегрировать в любую из существующих компьютерных программ или веб-сервисов (например, сервис знакомств через Интернет). Возможности компьютера безграничны, точнее, они ограничены только вашей фантазией. О некоторых необычных возможностях компьютерной телефонии будет рассказано далее.

## Портативность

Одно из главных неудобств, возникающих при переезде в другой дом или квартиру, — это смена номера домашнего телефона. При переезде в другую страну номер мобильного телефона тоже придется менять. VoIP-телефония избавляет от этого неудобства. Ваше имя (ник) в системе интернет-телефонии неизменно, и ваше местонахождение не имеет значения.

Стационарный телефонный номер, заведенный через VoIP, тоже останется у вас вне зависимости от номерной зоны.

При использовании специального VoIP-телефона или адаптера тоже все совсем несложно — с собой необходимо взять телефон или адаптер, устройство для подзарядки и необходимые кабели. В любой гостинице или в квартире вы просто подключаете телефон таким же способом, каким он был подключен дома, и можно звонить и принимать звонки на тот же самый номер, как будто вы никуда и не уезжали.

Вы можете звонить и принимать звонки с самых разнообразных устройств — через специальный телефон, карманный компьютер или компьютерную гарнитуру. Вы можете использовать разнообразные ка-

налы доступа в Интернет. В любом из этих случаев ваш номер и доступ к сервису сохраняются.

## Собственный телефонный номер

Вам не нужен телефонный номер, чтобы звонить и принимать звонки. Достаточно ввести свое имя (ник) и пароль. С его помощью можно звонить практически на любой телефонный номер в мире или на любой компьютер, подсоединенный к Интернету. Есть одно неудобство — вам не смогут позвонить с обычного телефона, так как на нем есть только цифры, поэтому нет возможности ввести ваш ник. Нужен номер, который можно набрать. В сетях VoIP есть услуга регистрации собственного номера, которая обычно предоставляется за небольшую плату.

Ваш собственный номер будет выглядеть так, как будто он зарегистрирован в какой-то другой стране, но все звонки будут поступать через Интернет к вам.

Собственный телефонный номер не изменится и останется вашим, где бы вы ни находились.

## Бесплатные звонки

Главное преимущество VoIP заключается в том, что можно звонить и разговаривать совершенно бесплатно! Свободное перемещение информации — один из главных принципов Интернета, то есть пользователи не платят за передачу пакетов данных с одного компьютера на другой.

Бесплатные звонки — это преимущество, которое заставляет многих людей переходить на VoIP-телефонию. Через некоторое время они уже с ужасом вспоминают, как платили огромные деньги за международные разговоры и старались говорить меньше. Тогда это казалось нормальным. Теперь же все понимают, что это был настоящий грабег. После начала VoIP-революции телефонные компании начали снижать цены на междугородние разговоры — конкуренция заставляет их делать это.

## Недостатки VoIP

При VoIP-телефонии связь осуществляется через Интернет, поэтому ее надежность напрямую зависит от качества интернет-соединения. Оно не всегда бывает на высшем уровне, и гарантии качества никто никогда не предоставит. С этой точки зрения проводной телефон надежнее.

## Зависимость от электричества

Домашний телефон питается прямо от телефонной линии. Ему не нужно электричество, поэтому, если оно пропадет, телефоном все равно можно воспользоваться. Это не относится к радиотелефонам и к VoIP-телефонии. При использовании последней без электричества вы никак не сможете выйти в Интернет.

---

### СОВЕТ

Сохраните старый телефонный аппарат, который питается от телефонной линии. Это проще, чем покупать дизель-генератор и вырабатывать электричество из дизельного топлива.

---

## Экстренные вызовы

При отсутствии электричества вы не сможете позвонить в сервисную службу с VoIP-телефона.

Еще одна проблема — звонки в экстренные службы (в России это 01, 02, 03 и 04; в Америке все такие службы доступны через единый номер 911). Во-первых, не всегда программа VoIP-телефонии позволит вам позвонить туда. Во-вторых, операторы службы спасения не смогут по номеру определить ваше точное местонахождение, что в некоторых ситуациях очень важно.

Это проблема, которую сейчас пытаются решить в Америке, — каждый оператор VoIP-связи должен гарантировать бесплатную связь со службой спасения всем своим абонентам.

## Качество звука

Когда американские инженеры в середине прошлого века создавали Интернет, они не могли даже предположить, что их изобретение будет использоваться для телефонной связи. Они создавали компьютерную сеть для университетов, в которой можно было бы обмениваться данными и общаться с помощью текстовых сообщений. Транспортные протоколы и вся архитектура Интернета не была приспособлена для передачи голоса и организации телефонной связи.

Протоколы, на которых работает VoIP, изначально были предназначены для других целей. Для примера рассмотрим протокол TCP/IP (Transmission Control Protocol (протокол управления передачей)/Internet Protocol (интернет-протокол)) для пакетной передачи данных. В Интернете вся информация передается в виде пакетов. Протокол TCP/IP

изначально спроектирован так, что он допускает утерю пакетов и поступление их к получателю не в том порядке, в котором они были отправлены. Для передачи текста это не так страшно, потому что в «пункте назначения» их дождутся и выстроят в нужном порядке с небольшой задержкой. Для голосовой же информации это неприемлемо — возникает потеря звуков, «проглатывание» целых слов, изменение тембра голоса, задержка и неприятное эхо от своих собственных слов и слов собеседника.

При плохом качестве связи все негативные эффекты могут проявиться одновременно, и разговор станет просто невозможным.

Проблема качества связи в VoIP-телефонии до сих пор не решена окончательно. Каким бы сервисом вы ни пользовались, всегда возможно появление вышеописанных негативных эффектов. В этом случае можно дать два совета:

- ❑ попробуйте установить связь еще раз: ее качество изменяется от соединения к соединению, поэтому со второго или третьего раза можно добиться приемлемого результата;
- ❑ позвоните в другое время, когда каналы Интернета (или каналы вашего интернет-провайдера) не так перегружены, ведь и в Интернете тоже бывают «часы пик», когда каналы до предела забиты информацией.

Впрочем, качество связи VoIP-телефонии с каждым годом улучшается. Каналы Интернета постоянно расширяются, появляются специальные программные кодеки, которые устраняют эхо и другие негативные эффекты.

## Задержка звука

Одна из самых неприятных помех во время разговора через VoIP-телефонию — это задержка сигнала, когда вы слышите своего собеседника не в тот момент, когда он говорит, а через некоторое время. Собеседнику ваш голос тоже приходит с опозданием. В результате этого между вашими фразами появляется пауза, а когда вы начинаете говорить, то можете обнаружить, что к вам как раз начал поступать голос собеседника. Даже если задержка совсем небольшая, она существенно затрудняет разговор.

Характерным недостатком VoIP-телефонии также является искажение сигнала под названием джиттер, то есть дрожание. Джиттер возникает из-за разброса во времени доставки VoIP-пакетов, которые по умолчанию должны приходить один за другим непрерывным потоком.