

ДОМАШНИЙ КОМПЬЮТЕР 

В. Гольцман

# ЗВОНКИ ЧЕРЕЗ ЭКОНОМИМ в 100 раз ИНТЕРНЕТ



Виктор Гольцман

**Звонки через Интернет:  
экономим в 100 раз**

«Питер»

**Гольцман В.**

Звонки через Интернет: экономим в 100 раз / В. Гольцман —  
«Питер»,

Эта книга посвящена тому, как побеседовать с заокеанским другом и при этом потратить минимум денежных средств. Принципы работы IP-телефонии, необходимое для нее программное и аппаратное обеспечение, а также различные, уже ставшие привычными, мессенджеры – обо всех этих средствах голосового общения, позволяющих сэкономить на дорогих междугородних и международных телефонных переговорах, вы узнаете из данного издания.

© Гольцман В.

© Питер

# Содержание

Введение	5
От издательства	7
Глава 1	8
Как работает технология интернет-телефонии	10
История VoIP	11
Преимущества VoIP	13
Простота	13
Цифровые штучки	13
Портативность	13
Собственный телефонный номер	14
Бесплатные звонки	14
Недостатки VoIP	15
Зависимость от электричества	15
Экстренные вызовы	15
Качество звука	15
Задержка звука	16
Многообразие стандартов	16
Протоколы, кодеки, алгоритмы	18
Оцифровка и сжатие	18
Конец ознакомительного фрагмента.	21

# **Виктор Гольцман**

## **Звонки через Интернет.**

### **Экономим в 100 раз**

#### **Введение**

Технология VoIP (от англ. Voice Over Internet Protocol – передача голоса через интернет-протокол), объединившая привычную голосовую связь и цифровые коммуникации, является качественно новым уровнем связи, более функциональным, удобным и дешевым.

Для мира бизнеса это означает переход на новое качество обслуживания клиентов и значительное сокращение издержек. Обычным людям эта технология дает возможность звонить по очень низким тарифам или вообще бесплатно.

С 2007 года интернет-телефония перестала считаться необычной технологией. В Америке и Западной Европе протокол VoIP постепенно становится стандартным для телефонной связи. В России, Украине и Беларуси он также получает все большее распространение. Смена стандартов телефонной связи происходит прямо на глазах.

В данной книге будет рассказано, что такое VoIP, как установить специальную программу-телефон на компьютер и как ей пользоваться. Вы узнаете, какое оборудование необходимо для звонков через Интернет, какие бывают сервисы интернет-телефонии, чем они отличаются друг от друга и какие преимущества и недостатки есть у каждого из них. Вы сможете самостоятельно убедиться, как это просто – бесплатно звонить по телефону через Интернет.

Из первой главы книги вы узнаете, что собой представляет интернет-телефония, как она работает на практике и какие преимущества дает пользователям. Вы также получите массу теоретических сведений из области информационных технологий.

Вторая глава познакомит вас с программами и операторами интернет-телефонии, предоставляющими услуги общения в Сети. Вы узнаете о типах голосовых соединений и научитесь настраивать приложения для голосовой связи через Интернет.

В третьей главе содержится информация об аппаратном обеспечении, необходимом для работы с интернет-телефонией: вы узнаете, какой набор устройств необходим для звонков через Интернет.

В четвертой главе вы прочтете о самой популярной на сегодняшний день программе для общения через Интернет – Skype. Вы узнаете, какими возможностями обладает этот сервис, и научитесь работать с программой. В главе рассказано, как создать список контактов пользователей, бесплатно позвонить внутри сети, как позвонить на любой телефон в мире из Интернета и как получать входящие звонки на свой компьютер.

Пятая глава даст вам информацию о конкурентах Skype – программах и сервисах, имеющих миллионы поклонников во всем мире. Вы узнаете, что такие сервисы, как MSN корпорации Microsoft, Yahoo! Messenger и другие, также предоставляют услуги связи высокого качества. После прочтения главы вы будете знать особенности каждого сервиса и сможете выбрать для себя оптимальный вариант.

Из шестой главы вы узнаете, что обычный карманный компьютер также может использоваться в качестве IP-телефона, – достаточно иметь выход в Интернет и соответствующее программное обеспечение. Полученная информация поможет вам сделать использование вашего КПК еще эффективнее и получить массу дополнительных возможностей в области коммуникации.

В седьмой главе вы прочтете о бесплатной отправке сообщений на мобильные телефоны через Интернет. Вы научитесь пользоваться услугами, которые предоставляют операторы мобильной связи, а также узнаете, какие независимые сервисы существуют и как их использовать.

Вас ждет много интересной и полезной информации, практическое применение которой сделает вашу жизнь интереснее, а также позволит значительно снизить расходы на услуги связи.

## От издательства

Ваши замечания, предложения, а также вопросы отправляйте по следующему адресу электронной почты: [dgurski@minsk.piter.com](mailto:dgurski@minsk.piter.com) (издательство «Питер», компьютерная редакция).

На веб-сайте издательства <http://www.piter.com> вы найдете подробную информацию о наших книгах.

## **Глава 1**

### **Что такое IP-телефония (VoIP)**

Интернет-телефония – это технология, которая передает голос в компьютерной сети. Это не обязательно 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.

Существует несколько способов, с помощью которых можно позвонить через Интернет. Для этого предназначены 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 (рис. 1.1).

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 последующих глав.

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





Рис. 1.1. Пример стереогарнитуры для телефонии

## 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. Цифровые каналы обеспечивают в основном 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 оператору сервиса. Такой вариант соединения удобен для жителей больших городов, где звонки местному оператору интернет-телефонии и локальные разговоры бесплатны.

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 зарегистрируете 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 году, когда американец Александр Белл осуществил первый телефонный звонок и запатентовал изобретенный им «говорящий телеграф» (рис. 1.2). Это устройство не имело звонка – вызов абонента производился через трубку при помощи свистка. Дальность действия первого «говорящего телеграфа» не превышала 500 м.

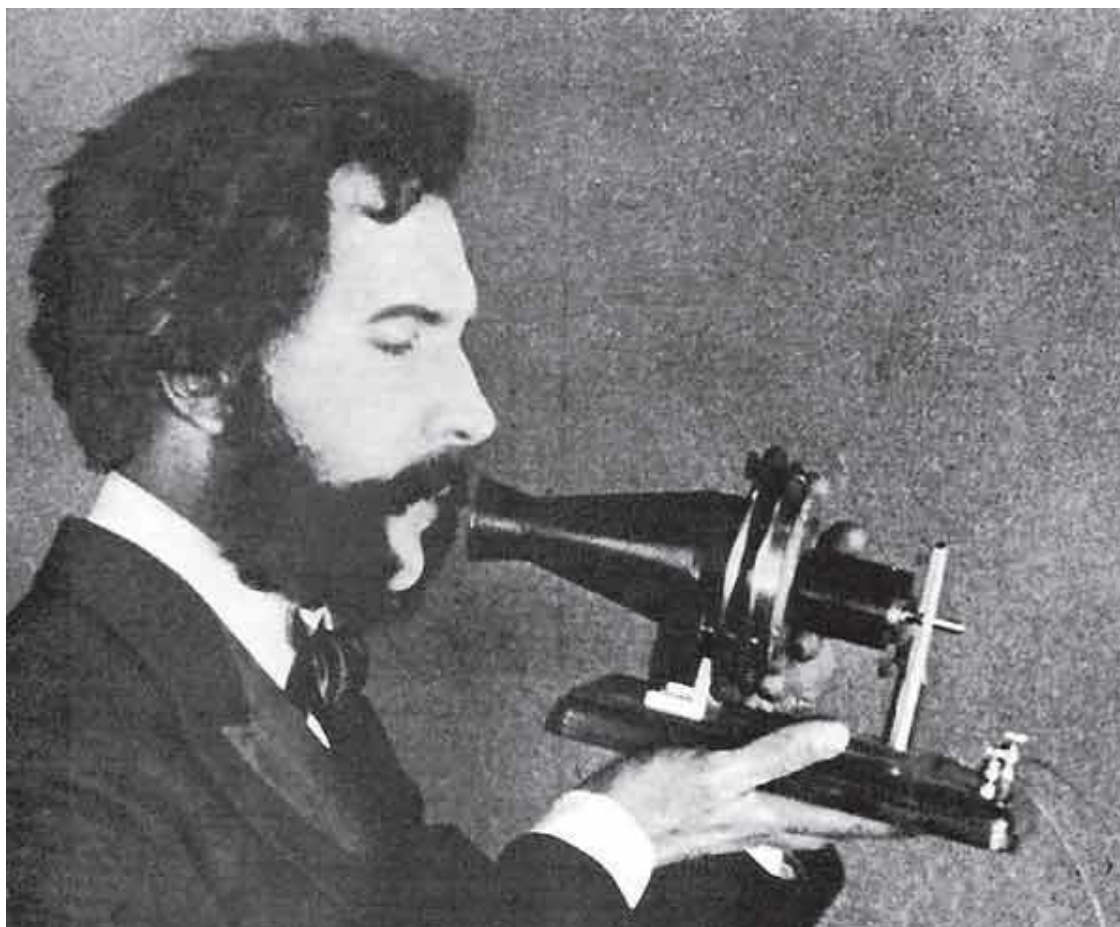


Рис. 1.2. 1876 год. Александр Белл говорит в трубку телефона

На пути дальнейшего развития телефона были изобретены 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 годов они стали цифровыми, при которых 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 году. 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.

Появление VoIP датируется 1995 годом, когда маленькая израильская компания Vocaltec выпустила первую программу для интернет-телефонии. Программа называлась Internet Phone и была предназначена 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 же 1990-х годов 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 году, 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 междугородным номерам по выгодным тарифам. Такие сервисы сохранились до сих пор, но их расцвет пришелся именно на конец 1990-х годов. По данным американских аналитиков, к 2000 году 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 года отмечается бурный рост VoIP-телефонии. В 2004–2005 годах 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 года 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 прошлом году в мире было продано различных VoIP-устройств на сумму 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, поэтому 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 система 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 компьютера 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 просто – с собой необходимо взять телефон или адаптер, устройство для подзарядки и все 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 различных устройств – через специальный телефон, карманный компьютер или компьютерную гарнитуру. Вы можете использовать разнообразные каналы 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 грабеж. 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 нашей стране 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 для университетов компьютерную сеть, в которой можно было бы обмениваться данными и общаться с помощью текстовых сообщений. Транспортные протоколы и вся архитектура Интернета не были приспособлены 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 приход 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 лишь с небольшой задержкой. Для голосовой же информации это неприемлемо – возникают 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:

- попытайтесь установить связь еще раз, потому что ее качество изменяется от соединения к соединению, так что 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 в Интернете и у вашего провайдера 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, при которой слышите своего собеседника не в тот момент, когда он говорит, а через некоторое время. К 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, называемое джиттер, то есть дрожание. Джиттер возникает из-за разброса во времени доставки VoIP-пакетов, которые по умолчанию должны приходить один за другим непрерывным потоком.

Задержки сигнала возникали с момента появления VoIP-телефонии. При трафике через Интернет невозможно гарантировать мгновенную доставку голоса собеседнику. На пути трафика обязательно возникает «узкое» место, где образуются пробки из информационных пакетов, – в Интернете тоже бывают пробки, как и в любом крупном городе. Отличие только в том, что в Интернете их устранить легче, чем на автомобильных дорогах, – каналы постоянно расширяются, и на них устанавливается более скоростное оборудование.

В 1995 году каналы связи, оборудование для коммутации и сетевые настройки были настолько слабыми, что задержки сигнала при VoIP-связи составляли 400–4000 миллисекунд, то есть 0,4–4 секунды. На сегодняшний день ситуация улучшилась, но задержки до сих пор имеют место. Крупнейшие провайдеры VoIP-телефонии декларируют максимальный уровень задержки в 150 миллисекунд и стараются это обеспечить.

На реальный уровень задержки влияют многие факторы: перегруженность Сети в данный момент, количество пользователей, расстояние между собеседниками, тип соединения и даже тип оборудования, через которое проходит трафик.

## **Многообразие стандартов**

После прочтения глав из технического раздела «Протоколы, кодеки, алгоритмы» вы поймете, что в мире VoIP до сих пор нет единых стандартов. Связисты в лице ITU (International Telecommunication Union – Международный телекоммуникационный союз) продвигают стандарт H.323. Компьютерщики придумали открытый стандарт SIP и создают все новые сервисы на его основе. Бизнесмены идут своим путем, создавая нестандартные сервисы и пытаясь заработать на них, – например, создатели нестандартной программы Skype, а это шведские бизне-



смены и эстонские программисты, заработали около \$2 млрд долларов. Их программа приобрела популярность, и бизнес удалось продать за огромные деньги. Эстонские программисты, впрочем, не получили своих миллионов, потому что трудились исключительно за зарплату.

Закрытые интернет-пейджеры с поддержкой VoIP выпускают крупнейшие интернет-корпорации – Yahoo! Google, MSN и AOL. Программу Skype также можно занести в этот список, потому что теперь она принадлежит богатейшей интернет-корпорации eBay. Каждая из этих программ закрыта от других, но корпорации вкладывают миллионы долларов в развитие и продвижение именно своей программы. Это настоящая битва стандартов на фоне конкуренции между финансовыми гигантами.

К сожалению, приверженцы открытых стандартов не обладают такими огромными финансовыми ресурсами, поэтому VoIP-программы, работающие на открытых стандартах и совместимые друг с другом, такие как Gizmo или SIPphone, пока не получили широкого распространения. Однако многие эксперты считают, что будущее именно за ними.

## **Протоколы, кодеки, алгоритмы**

Разберемся, каким образом работает интернет-телефония. Общая схема такова.

1. Голос переводится в цифровую форму (оцифровка) и сжимается (компрессия).
  2. Цифровой поток разбивается на пакеты, которые отправляются по компьютерной сети в пункт назначения.
  3. Система адресата получает пакеты с голосовым потоком, осуществляет их «сборку», после чего переводит информацию обратно из цифровой формы в аналоговую.
- Расскажем подробнее о каждом из этих этапов.

### **Оцифровка и сжатие**

Оцифровка аналогового сигнала означает, что колебания воздуха превращаются в ряд нулей и единиц. На первом этапе колебания воздуха от вашего голоса фиксируются мембраной микрофона. На втором этапе задействован обычно блок аналого-цифрового преобразования (АЦП) звуковой карты компьютера.

Процесс оцифровки имеет следующие стадии.

1. Выборка.
2. Квантование сигнала.
3. Кодирование.

Самый известный стандарт кодирования звука называется РСМ (Pulse Code Modulation – импульсно-кодовая модуляция), известный также как стандарт G.711. Он предполагает выборку 8000 образцов речи в секунду. Каждый из образцов имеет размер 8 бит, так что результатом работы РСМ является цифровой поток 64 000 бит/с (рис. 1.3).

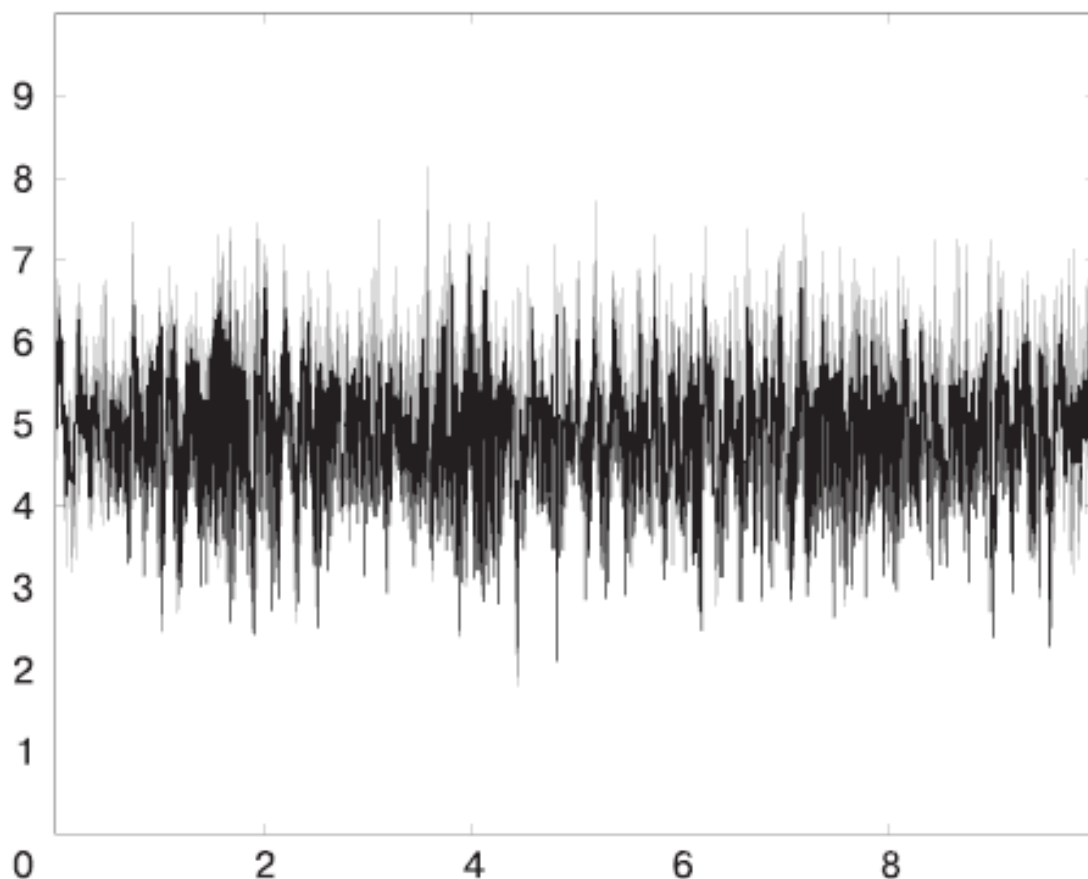


Рис. 1.3. Запись голосового сигнала на компьютере после оцифровки

Одновременно с оцифровкой звука кодек РСМ обеспечивает и эффективное сжатие цифрового сигнала. Основной принцип сжатия звука основан на том, что человеческое ухо не воспринимает большую часть звукового спектра. Кроме того, голос человека занимает лишь узкую полосу в диапазоне всех слышимых звуков.

Диапазон слышимых частот составляет примерно 200-20 000 Гц. Частоты человеческого голоса лежат в пределах 200-10 000 Гц, а типичные частоты телефонного сигнала – в диапазоне 300-3000 Гц.

Только за счет эффективной выборки частот уже можно сжать сигнал в несколько раз. Применяются и другие, более сложные методы компрессии. Как уже было сказано, кодек РСМ обеспечивает цифровой поток 64 000 бит/с. Существуют и другие стандарты оцифровки звукового сигнала. Вот некоторые из кодеков, которые входят в базовый набор H.323 (рис. 1.4):

- G.711 (PCM) – 64 Кбит/с;
- G.721 (ADPCM) – 32 Кбит/с;
- G.723 (ADPCM) – 24 Кбит/с;
- G.726 (ADPCM) – 16 Кбит/с;
- G.728 (LD-CELP) – 16 Кбит/с;
- G.729 (CS-ACELP) – 8 Кбит/с.



Рис. 1.4. Архитектура H.323 и основные стандарты, входящие в этот набор

Набор стандартов H.323 используется в некоторых программах для интернет-телефонии, таких как NetMeeting и Ekiga. Однако сегодня H.323 не является единственным общепризнанным стандартом, хотя и рекомендован к использованию ITU.

Существует еще стандарт SIP (о нем будет рассказано позже), а также различные кодеки и коммерческие протоколы для передачи трафика, которые не являются признанными стандартами. Сегодня в мире насчитывается более 650 различных VoIP-сервисов, зачастую несовместимых между собой. Самый известный – это Skype. Существуют национальные VoIP-сервисы, например в России.

Закрытые протоколы Skype – это нестандартные протоколы связи и кодеки. Несмотря на это, сервису удалось добиться популярности. По оценкам экспертов, пользователи Skype составляют не менее 20 % всей аудитории пользователей сервисов VoIP в мире. На данный момент это самая популярная в мире VoIP-программа.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.