

ВИДЕОСАМОУЧИТЕЛЬ



2в1: книга+видеокурс

Игорь Квинт

# Sound Forge 9



 ПИТЕР®

# Игорь Квинт

# Sound Forge 9

## Серия «Видеосамоучитель»

*Текст предоставлен издательством*  
*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=183628](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=183628)*  
*Sound Forge 9: Пупер; Санкт-Петербург; 2009*  
*ISBN 978-5-388-00378-2*

### **Аннотация**

Эта книга – практическое руководство по работе с популярнейшим звуковым редактором Sound Forge 9. В ней описаны (а также показаны – в прилагающемся на диске видеокурсе) все базовые приемы работы с программой, ее основные функциональные возможности и инструментальные средства. Изложение опирается на пошаговые процедуры, позволяющие читателю приобрести практический опыт работы со звуковыми данными. После краткого введения в интерфейс программы в начале книги изложение концентрируется на базовых средствах работы со звуком. Далее читатель познакомится с приемами редактирования аудиоданных. Описаны средства обработки звука процессорами Sound Forge, позволяющими нормализовать и настроить параметры звука, рассказано о специальных эффектах, способных придать музыкальным записям особое звучание. Освоив обработку звука, читатель перейдет к освоению техники записи на компакт-диски

своих аудиоданных для последующего проигрывания на плеерах или компьютере. Наиболее продвинутые средства программы описаны в последней главе в виде обзора, содержащего краткие сведения о технике работы с MIDI и сэмплерами и сценариями, представляющими интерес для профессиональных звукорежиссеров.

**Видеокурс прилагается только к печатному изданию книги.**

# Содержание

Введение	5
Глава 1	9
Назначение программы	10
Основы цифрового звука	12
Оцифровка звука	21
Сжатие звука	25
Конец ознакомительного фрагмента.	27

# Игорь Квинт

## Sound Forge 9

### Введение

Книга, которую вы держите в руках, познакомит вас с программой Sound Forge 9.0. Издание в простой и доступной форме рассказывает о последней версии этого популярного звукового редактора. Книга предназначена в основном для начинающих пользователей, пытающихся работать со звуком, но может быть полезна всем, кого интересует обработка и редактирование звука. Данный видеосоучитель снабжен детальным описанием интерфейса и элементов управления программы. Кроме того, книга содержит подробные пошаговые описания решения различных задач и наглядно иллюстрирует их рисунками, что облегчает восприятие и освоение излагаемого материала.

Изучив материал книги, вы сможете самостоятельно записывать звук, редактировать его, оснащать различными эффектами, применять к нему процессоры и сэмплы. На страницах издания вы узнаете, как записать звуковые данные на диск и извлечь их с аудиодиска, а также научитесь работать с MIDI и многому другому.

Изложение материала построено по принципу «от просто-

го к сложному», от основ работы с программой к сложному редактированию звуковых данных. Книга расскажет обо всем многообразии средств программы Sound Forge 9.0 для работы со звуком.

В первой главе описаны требования к компонентам компьютера, которые выдвигает разработчик программы для ее успешной работы. Будет пошагово рассмотрена процедура установки редактора Sound Forge 9.0 на жесткий диск компьютера, а также описана справочная система программы.

Во второй главе вы ознакомитесь с интерфейсом программы, устройством главного рабочего окна, панелями инструментов и элементами управления. Также в этой главе вы узнаете, как использовать мышь и горячие клавиши при работе в звуковом редакторе.

Третья глава повествует о быстром старте программы Sound Forge 9.0. Вы научитесь создавать проект, загружать медиафайлы в редактор, сохранять файлы и проект. Кроме того, в данной главе показано, как создавать окно данных и работать с ним, как масштабировать отображение данных и проигрывать файлы, а также здесь рассмотрены средства навигации по файлам данных.

В четвертой главе рассмотрены вопросы редактирования звуковых данных в Sound Forge 9.0. Подробно обсуждаются действия вырезки и удаления данных, их подрезки и копирования, а также микширования. Здесь рассказывается о редактировании, проигрывании и записи многоканальных

аудиоданных, о работе с командными маркерами и об использовании списков воспроизведения. Глава познакомит вас с процедурой назначения каналам выходных устройств.

Пятая глава посвящена использованию процессоров, предоставляемых программой Sound Forge 9.0. Вы узнаете, что такое процессоры и для чего они нужны. Подробно будет рассказано, как предварительно установить процессоры и как применить их к звуковым данным. Глава содержит подробные описания настроек основных процессоров звукового редактора и пошаговое описание применения процессоров к звуку.

В шестой главе описано все разнообразие эффектов, доступных в Sound Forge 9.0. Ознакомившись с материалом главы, вы научитесь настраивать различные эффекты и применять их к аудиоданным, а также узнаете, как управлять эффектами в программе.

В седьмой главе описаны средства ввода, извлечения и записи на диск аудиоданных. Обсуждаются процедуры извлечения аудиоданных из CD и запись аудиодисков инструментами Sound Forge 9.0. Данная глава повествует также о настройке ввода аудиоданных и выборе режима ввода.

Восьмая глава посвящена работе с продвинутыми средствами программы Sound Forge 9.0. Здесь рассмотрена работа с MIDI и сэмплерами, а также рассказано об использовании сценариев при пакетной обработке звуковых файлов.

Надеемся, что знания, почерпнутые из книги, помогут

вам овладеть всеми премудростями обработки звука в редакторе Sound Forge 9.0. Прочитав данное издание, вы освоите технику работы с программой, что позволит вам обрабатывать звук на профессиональном уровне, а также заняться творчеством и создавать музыкальные клипы высочайшего качества. Успехов вам в прочтении книги и освоении программы Sound Forge 9.0.

## От главы коллектива авторов

Высказать замечания и пожелания или задать вопросы по этой книге вы можете по адресу [AlexanderZhadaev@sigmaplus.mcdir.ru](mailto:AlexanderZhadaev@sigmaplus.mcdir.ru) или на нашей домашней страничке [www.sigmaplus.mcdir.ru](http://www.sigmaplus.mcdir.ru) (здесь вы также найдете дополнительные материалы по книге, сможете принять участие в форуме или пообщаться в чате).

*Александр Жадаев*

## От издательства

Ваши замечания, предложения, вопросы отправляйте по 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

## Введение в Sound Forge 9.0

Назначение программы

Основы цифрового звука

Воспроизведение звука на компьютере

Требования к системе

Установка программы

Работа со справочной системой

Рассмотрим некоторые основные понятия, которые будут постоянно встречаться на протяжении всей книги. Не претендуя на полноту и строгость изложения, обрисуем то, с чем нам предстоит работать, – звук, записанный в цифровой форме, и то, благодаря чему возможна такая запись.

# Назначение программы

Основное назначение Sound Forge 9.0 – редактирование цифрового звука. С помощью этой программы можно обрабатывать фонограммы или звуковые дорожки фильмов практически всеми существующими способами.

- Первоначальная запись и оцифровка звука с различных источников – микрофона, магнитофона, проигрывателя виниловых дисков и т. п. с заданным качеством. В результате появляется исходная, необработанная фонограмма.

- Монтаж фонограмм: удаление, вырезание и вставка, «склеивание» фрагментов.

- Наложение одних фонограмм на другие, целиком или частями, микширование.

- Исправление дефектов фонограммы: удаление или существенное снижение шума, щелчков, посторонних или нежелательных звуков в полуавтоматическом режиме.

- Точная «ручная» подчистка отдельных участков фонограммы.

- Частотная коррекция: изменение тембра, маскировка или подчеркивание отдельных частотных составляющих.

- Нормализация уровня (громкости), изменение динамического диапазона записей.

- Восстановление «срезанных» пиков – искажений, возникающих при записи фонограмм с чрезмерно большим уровнем.

нем сигнала.

- Изменение продолжительности фонограмм или отдельных их фрагментов.
- Применение специальных эффектов: вибрато, реверберации, эха. Всего доступно более тридцати различных эффектов.

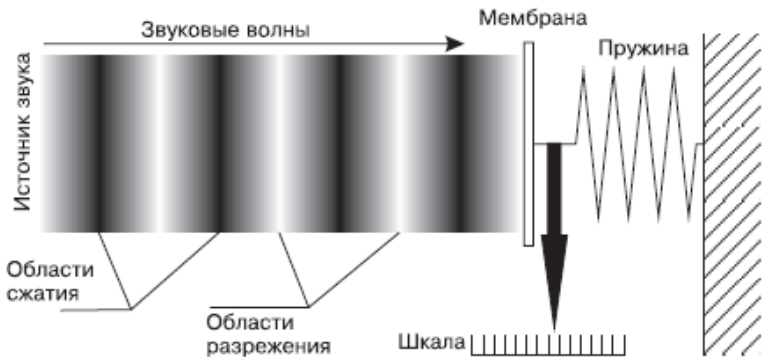
Результаты всех производимых действий программа позволяет сразу же оценить на слух. Если результат редактирования вас чем-то не устроил, то каждое из действий можно отменить и вернуться назад.

# Основы цифрового звука

Напомним основные принципы и понятия, связанные со звукозаписью и обработкой звука. Звук – это колебания плотной среды, в частности воздуха, которые распространяются в виде волн – области сжатия чередуются с областями разрежения. Частота колебаний измеряется в герцах – частота 1 герц (Гц, Hz) соответствует одному колебанию в секунду. Человеческий слух воспринимает звуковые колебания частотой от десятков герц до десятков килогерц. Лучше всего человек слышит звуки в диапазоне частот примерно от 400 Гц до 5 кГц.

Понять природу звука и принцип звукозаписи поможет несколько умозрительных опытов. Когда-то, в эпоху великих физических открытий, подобные опыты и заложили базу для всей нынешней звукозаписи и связи.

Звуковое давление можно измерить. Образно говоря, нужно поставить на пути звуковой волны мембрану, связанную с очень чувствительными пружинными весами или динамометром (рис. 1.1).



**Рис. 1.1.** Звуковые волны и звуковое давление

Показания этого прибора будут циклически меняться много раз в секунду. Если вы сможете уследить за колебаниями стрелки, то по величине максимальных ее отклонений в ту и другую сторону, зная чувствительность весов и площадь мембраны, удастся рассчитать абсолютное звуковое давление, например в килограммах на квадратный метр.

На практике чаще говорят об относительном звуковом давлении или уровне звука. Было измерено звуковое давление или мощность самого тихого звука, который еще способен расслышать среднестатистический человек. Это значение приняли за ноль и назвали порогом слышимости. О любом другом звуке можно сказать, что его мощность или звуковое давление во столько-то раз выше порога слышимости. Максимальное звуковое давление, при котором звук вызывает уже болевые ощущения (болевой порог), примерно

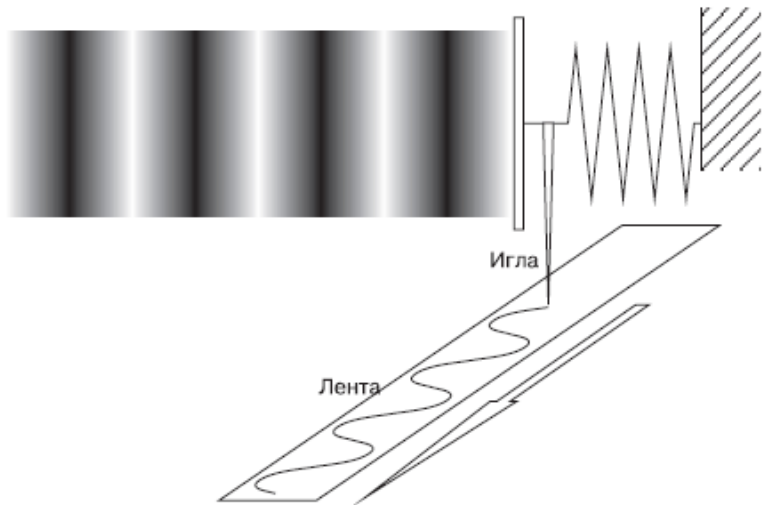
в 100 000 000 раз превышает порог слышимости. Для удобства отношение силы звука к порогу слышимости измеряют не в разгах, а в логарифмических единицах – децибелах (дБ, dB).  $1\text{дБ} = 20\lg(p_2/p_1)$ , где  $p_2$  – звуковое давление измеряемого звука, а  $p_1$  – звуковое давление, соответствующее порогу слышимости. Болевой порог в таком случае составляет примерно 140 дБ. С небольшими оговорками уровень звука можно называть и просто громкостью.

Слух человека устроен так, что субъективно мы оцениваем громкость именно в логарифмическом масштабе: увеличение мощности сигнала в десять раз ощущается как увеличение громкости всего в два раза. Минимальное различие уровня двух сигналов, которое способен заметить человек, составляет 1 дБ.

Отсюда вытекает понятие динамического диапазона, то есть разницы между самыми тихими и самыми громкими звуками. Человеческий слух обладает динамическим диапазоном около 120 дБ. Точно так же можно говорить о динамическом диапазоне какого-либо музыкального фрагмента. Если самые тихие звуки в нем имеют громкость 10 дБ, а самые громкие – 60 дБ, то динамический диапазон составит  $60 - 10 = 50$  дБ.

Если в воображаемом приборе, с помощью которого мы измеряли звуковое давление, вместо стрелки использовать острую иглу, а под этой иглой с постоянной скоростью протаскивать ленту, покрытую каким-нибудь мягким составом

типа воска, то игла будет выцарапывать на нем извилистую бороздку – график изменения давления, или своеобразное графическое изображение звуковых колебаний, их временную развертку (рис. 1.2). Более того, если затем вновь провести иглой по бороздке, то мембрана начнет колебаться в соответствии с ее изгибами, и вы услышите звук. Именно так был устроен первый в истории звукозаписывающий аппарат – фонограф Эдисона. Только в нем звуковая дорожка процарапывалась на вращающемся валике, покрытом воском.



**Рис. 1.2.** Запись звуковых волн

Звуковые волны можно преобразовать в электрические колебания. Чувствительный элемент – мембрана микрофо-

на – движется в соответствии с колебаниями воздуха и передает это движение на преобразователь – катушку, пластину конденсатора или пьезоэлемент. В любом случае на выходе микрофона возникают колебания электрического тока или напряжения, изменяющиеся во времени аналогично давлению на поверхности мембраны. В дальнейшем эти электрические колебания можно усиливать и записывать на какой-нибудь носитель, движущийся относительно записывающего элемента, например на магнитную ленту. Опять же, колебания намагниченности магнитной ленты почти точно повторяют форму звуковых колебаний – это аналоговая запись.

В процессе воспроизведения носитель движется относительно воспроизводящей головки, записанный на нем сигнал наводит в головке электрические колебания, которые затем усиливаются электроникой и заставляют колебаться диффузор динамика.

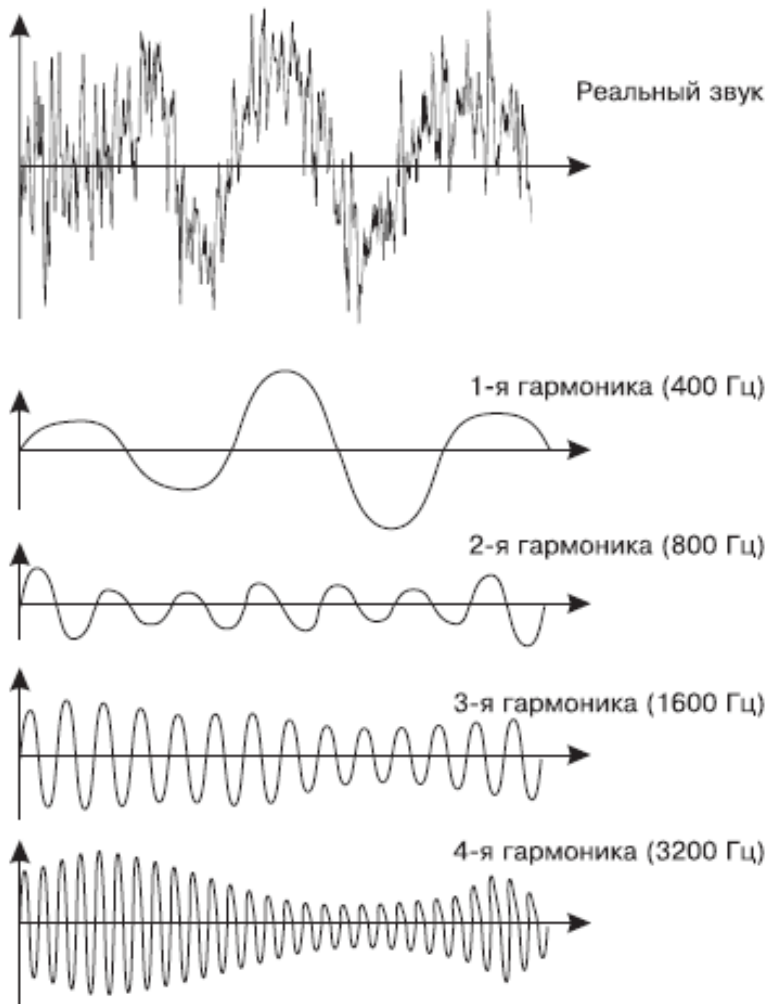
В качестве примера был приведен «чистый тон», то есть звук, представляющий собой колебания одной, строго определенной частоты. Развертка такого звука имеет форму правильной синусоиды (рис. 1.3), кривой, описываемой формулой  $y = \sin(x)$ .



**Рис. 1.3.** Синусоида – график звуковых колебаний

На практике подобные звуки встречаются редко – это, например, звук, издаваемый камертоном или вырабатываемый простейшим генератором, его еще называют гармоническим колебанием. Чистый тон характеризуется всего двумя параметрами – частотой и амплитудой. Субъективно частота воспринимается как высота тона, а амплитуда – как его громкость.

Реальные звуки, вроде звучания музыкальных инструментов, голоса или шума, образуются сочетанием множества колебаний разных частот. Графическая развертка таких колебаний выглядит как кривая сложной формы (рис. 1.4).



**Рис. 1.4.** Разложение колебания на гармонические состав-

ляющие

Именно так – графиком моментального значения сигнала – показывается звуковая дорожка в окне рабочей области программы Sound Forge (см. гл. 2, раздел «Окна рабочей области»). О средней за какой-то период времени амплитуде или уровне реального звука говорить уместно, но понятие частоты или тона здесь неприменимо.

Математическое описание сложения колебаний с разными частотами лежит далеко за пределами школьной программы, но практический вывод знать просто необходимо: любой, даже самый сложный, колебательный процесс можно представить как результат сложения нескольких гармонических колебаний или синусоид! Так называемое преобразование Фурье позволяет выделить из реального звука отдельные синусоидальные составляющие, то есть полностью разложить этот звук на множество отдельных синусоидальных колебаний, каждое со своей частотой и амплитудой. Если частоты составляющих кратны друг другу, то такие составляющие обычно называют гармониками.

Разложив звук на гармонические составляющие, можно (теоретически) измерить амплитуду каждой из них, а затем перечислить в порядке частот эти составляющие, указав амплитуду каждой из них. На практике поступают несколько иначе: разбивают весь диапазон слышимых частот на несколько участков (от... и до...) и указывают средние уров-

ни всех составляющих, попадающих в каждый диапазон. Для музыканта совершенно естественно брать в качестве диапазонов октавы, а «техникам» свойственно указывать границы диапазонов частотами (в герцах). Уровень звука в пределах диапазона принято выражать в тех же децибелах. Такое описание звука называется спектром. Обычно спектр изображают в виде столбчатой диаграммы. Наглядное представление о спектре дают полосковые индикаторы звукозаписывающей аппаратуры. Субъективно спектр воспринимается как тембр или окраска звука: чем больше доля высших гармоник, тем более звонким, «металлическим» является звучание. В зависимости от наличия и соотношения разных гармонических составляющих звук может казаться «прозрачным» или, наоборот, хриплым.

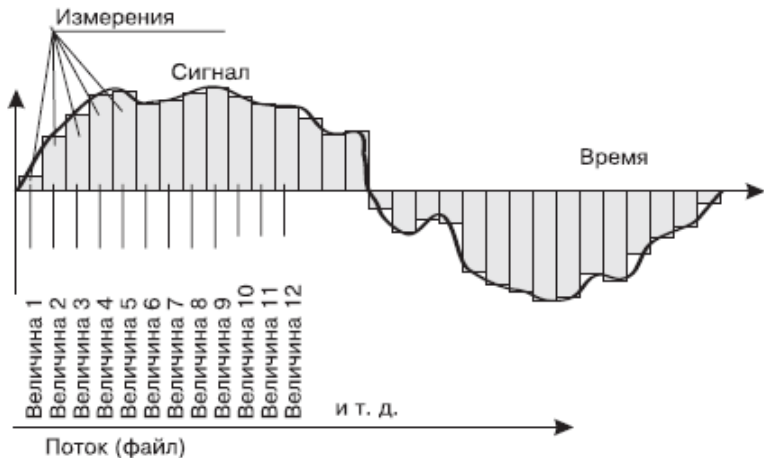
Усиление или ослабление звукового сигнала в целом или изменение уровня отдельных его гармонических составляющих называют линейным преобразованием звука. В результате может меняться соотношение уровней отдельных гармоник, но новые гармоники при этом не возникают. В противоположность этому говорят о нелинейных преобразованиях, при которых в измененном звуковом сигнале появляются такие частоты или гармоники, которые в исходном звуке отсутствовали. Нелинейные преобразования специально используются для создания определенных эффектов, в противном случае их считают искажениями. Нелинейными искажениями сопровождается как оцифровка звука, так и вос-

становление сигнала из цифрового вида в аналоговый.

## Оцифровка звука

Сегодня аналоговая запись и обработка звука окончательно сдала позиции цифровым технологиям. Сейчас аналоговыми устройствами являются только микрофоны, звукозаписывающие аппараты электромузыкальных инструментов и предварительные усилители, иногда микшеры. В них звук представляется непрерывным, меняющимся во времени электрическим сигналом. Далее звуковой сигнал оцифровывается, и вся последующая работа ведется уже с цифровыми данными.

Оцифровка сигнала заключается в том, что аналоговый сигнал разбивается на отдельные, очень короткие участки (дискретизация или выборка), и уровень сигнала на каждом участке измеряется и записывается в виде целого числа (квантование). Каждый «столбик» (рис. 1.5) изображает одно измерение.



**Рис. 1.5.** Принцип оцифровки аналогового сигнала

Частота дискретизации показывает, сколько раз за секунду измеряется моментальное значение сигнала. Например, если сигнал оцифровывается при частоте дискретизации 44 кГц, то измерения производятся 44 000 раз в секунду. Очевидно, что чем чаще делаются замеры (чем выше частота дискретизации), тем более точным окажется представление сигнала в цифровой форме. Больше всего частота дискретизации влияет на передачу высокочастотных составляющих звука. В любом случае, она должна по меньшей мере в два раза превышать частоту самых высокочастотных составляющих оцифровываемого сигнала. Для оцифровки речи, например в телефонии, еще приемлема частота дискретиза-

ции около 8 или 12 кГц, для обычной «домашней» оцифровки музыки уже нужна частота дискретизации не менее 22,5 кГц, а «студийное качество» оцифровки начинается с 48 кГц. Наиболее качественной оцифровке соответствуют частоты дискретизации 88, 96 и даже 192 кГц, хотя оцифровывать сигнал с такой частотой способны лишь дорогие «профессиональные» звуковые карты.

Каждое полученное значение моментального уровня должно быть записано в виде целого двоичного числа фиксированной длины или разрядности. Разрядность двоичного числа выражается в битах и показывает, сколькими двоичными знаками (нулями и единицами) записано это число. Например, 16 бит – это последовательность из 16 двоичных знаков.

Аналоговый сигнал является непрерывным, любое моментальное значение может оказаться и дробным, поэтому оно округляется до ближайшего целого. Точность измерения или грубость округления зависит от того, какая задана разрядность (bit depth, буквально – глубина битов). Если оцифровка производится с разрядностью 8 бит, то доступно всего  $2^8 = 256$  различных значений уровня, а при разрядности 16 бит число может принимать уже одно из  $2^{16} = 65\,536$  значений. Чем выше разрядность, тем ближе оказываются округленные значения к реальным, физическим значениям. В конечной частоте дискретизации и округлении полученных значений уровня сигнала кроется причина неизбежной

потери информации и возникновения искажений при оцифровке.

Оба взаимосвязанных действия – дискретизацию и квантование – выполняет микропроцессор звуковой карты, точнее, его часть, являющаяся аналого-цифровым преобразователем (АЦП). Возможности звуковой карты выражаются максимальными значениями частоты дискретизации и разрядности и зависят от ее класса. Встроенные в материнскую плату или распространенные недорогие звуковые карты способны оцифровывать сигнал с частотой дискретизации до 48 кГц и разрядностью 8 или 16 бит. Дорогие полупрофессиональные или профессиональные карты поддерживают частоту дискретизации до 192 кГц и разрядность 24, 32, вплоть до 64 бит.

Перед записью или оцифровкой сигнала звуковая карта настраивается через свой драйвер, а пользовательский интерфейс для настройки предоставляет операционная система (так задаются настройки по умолчанию) или та программа, с помощью которой управляют записью. В частности, при создании нового файла Sound Forge каждый раз запрашивает частоту дискретизации и разрядность. Следует учитывать, что при оцифровке звукового сигнала нельзя «перепрыгнуть» действительные аппаратные возможности звуковой карты пользовательского компьютера.

Таким образом, аналоговый сигнал превращается в последовательность чисел, которая является почти готовым фай-

лом. Файл формата WAVE (несжатый звуковой поток), помимо такой последовательности, содержит также сведения о том, с какой частотой и разрядностью оцифровывался сигнал, и некоторую другую служебную информацию. Легко рассчитать, какой объем информации занимают данные о звуке. Если, например, в секунду производилось 44 000 замеров уровня сигнала, а каждый замер занимает 16 бит, то для хранения одной секунды фонограммы нужно  $44000 \times 16 = 704\,000$  бит, то есть примерно 690 Кбит, или 86 Кбайт.

### **Примечание**

1 байт = 8 бит, 1 Кбит = 1024 бит, а 1 Кбайт = 1024 байт. Эти соотношения позволят сориентироваться в приводимых числах: объем данных принято измерять в байтах, а скорость передачи данных выражают и в битах в секунду, и в байтах в секунду.

Вся обработка и преобразования оцифрованного звука сводятся к математическим действиям над этими потоковыми данными. Иногда формулы преобразования бывают очень сложны, но программы, подобные рассматриваемой в этой книге, позволяют задавать параметры обработки простым и наглядным образом.

## **Сжатие звука**

Формат WAVE достаточно точно сохраняет данные исходного аналогового сигнала, но является очень расточи-

тельным в отношении объема, занимаемого информацией. Тем не менее этот формат предпочтителен для первоначальной записи звуковых данных, которые впоследствии нужно будет обрабатывать. На практике обычно прибегают к сжатию звукового потока, которое почти всегда сопряжено с потерей части информации, а иногда и с появлением дополнительных искажений.

# 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.