

# Оглавление

<b>КОМПЬЮТЕРНЫЕ ЗВУКОВЫЕ СТАНЦИИ ГЛАЗАМИ ЗВУКОРЕЖИССЁРА</b> .....	7
---	---

## **Глава первая.**

### **ЗВУКОВЫЕ РАБОЧИЕ СТАНЦИИ.**

<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	10
§ 1-1. Сигнальные преобразования .....	11
§ 1-2. Общие свойства мультимедийных компьютерных программ .....	20
§ 1-3. Настройки компьютерных мультимедийных программ .....	30
Программа Reaper .....	31
Программа Sequoia (Samplitude PRO) .....	37
Программа Nuendo (Cubase) .....	48
Программа Vegas PRO .....	50
Программа Sound Forge PRO .....	52
Программа Adobe Audition .....	53
Программа Pro Tools .....	55

## **Глава вторая.**

<b>РАБОЧИЕ ОКНА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ РЕДАКТОРОВ</b> .....	59
§ 2-1. Рабочее окно мультимедийного редактора Reaper .....	61
§ 2-2. Рабочее окно мультимедийного редактора Sequoia (Samplitude PRO) .....	69
§ 2-3. Рабочее окно мультимедийного редактора Nuendo (Cubase) .....	81
§ 2-4. Рабочее окно мультимедийного редактора VEGAS .....	88
§ 2-5. Рабочее окно мультимедийного редактора «Sound Forge PRO» .....	95
§ 2-6. Рабочее окно мультимедийного редактора Adobe «Audition CC» .....	98
§ 2-7. Рабочее окно мультимедийного редактора «Pro Tools, v. 12» .....	104

<b>Глава третья. ЗАПИСЬ ЗВУКА «В КОМПЬЮТЕР»</b> . . . . .	119
§ 3-1. Запись звука в аудиоредакторе REAPER . . . . .	122
§ 3-2. Озвучание видеоматериала в мультимедийной программе REAPER . . . . .	126
§ 3-3. Запись звука в аудиоредакторах Sequoia (Samplitude PRO) . . . . .	129
§ 3-4. Озвучание видеофрагментов в мультимедийных редакторах Sequoia (Samplitude PRO) . . . . .	135
§ 3-5. Запись звука в мультимедийном редакторе Nuendo (Cubase) . . . . .	139
§ 3-6. Озвучание видеоматериала в программе Nuendo (Cubase) . . . . .	142
§ 3-7. Запись звука в мультимедийном редакторе Sony Vegas PRO . . . . .	143
§ 3-8. Озвучание видеосцен в редакторе Sony Vegas PRO . . . . .	146
§ 3-9. Запись звука в мультимедийном редакторе Sound Forge (v. 11) . . . . .	147
§ 3-10. Озвучание видеофрагментов в редакторе Sound Forge . . . . .	150
§ 3-11. Запись звука в мультимедийном редакторе Adobe Audition (v. CC 2018) . . . . .	152
§ 3-12. Озвучание видеосцен в редакторе Adobe Audition . . . . .	155
§ 3-13. Запись звука в аудиоредакторе PRO Tools . . . . .	156
§ 3-14. Озвучание видеоматериала в программе PRO Tools . . . . .	161
 <b>Глава четвёртая.</b>	
<b>КОМПЬЮТЕРНЫЙ МОНТАЖ ФОНОГРАММ</b> . . . . .	164
§ 4-1. Звукомонтаж в мультимедийном редакторе Reaper . . . . .	167
§ 4-2. Звукомонтаж в мультимедийном редакторе Sequoia (Samplitude PRO) . . . . .	172
§ 4-3. Звукомонтаж в редакторе Nuendo (Cubase) . . . . .	179
§ 4-4. Звукомонтаж в мультимедийном редакторе Sony vegas PRO . . . . .	183

- § 4-5. Звукомонтаж в аудиоредакторе  
Adobe Audition CC ..... 186
- § 4-6. Звукомонтаж в мультимедийном редакторе  
PRO Tools ..... 188

### **Глава пятая**

#### **ПРОГРАММНЫЕ ЗВУКОРЕЖИССЁРСКИЕ ПУЛЬТЫ ..... 192**

- § 5-1. Программный (виртуальный) пульт  
мультимедийного редактора Reaper ..... 196
- § 5-2. Программный пульт мультимедийных редакторов  
Sequoia — Samplitude PRO ..... 199
- § 5-3. Программный пульт мультимедийного  
редактора Nuendo (Cubase) ..... 205
- § 5-4. Программный пульт мультимедийного  
редактора Vegas PRO ..... 208
- § 5-5. Имитация пульта редактора Sound Forge .... 210
- § 5-6. Программный пульт мультимедийного  
редактора Audition CC ..... 211
- § 5-7. Программный пульт мультимедийного  
редактора PRO Tools ..... 213

### **Глава шестая**

#### **РЕГУЛИРОВКА И ОБРАБОТКА**

#### **СМОНТИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА ..... 218**

- § 6-1. Регулировочные возможности мультимедийного  
редактора Reaper ..... 221
- § 6-2. Регулировочные возможности мультимедийного  
редактора Sequoia (Samplitude PRO) ..... 227
- § 6-3. Регулировочные возможности  
программы Nuendo при работе со звуком .... 235
- § 6-4. Регулировочные возможности мультимедийного  
редактора Vegas PRO ..... 239
- § 6-5. Регулировочные возможности мультимедийного  
редактора Ound Forge PRO ..... 242
- § 6-6. Регулировочные возможности мультимедийного  
редактора Audition CC ..... 245
- § 6-7. Регулировочные возможности мультимедийного  
редактора ..... 249

**Глава седьмая****РАБОТА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ****РЕДАКТОРОВ В ОБЛАСТИ MIDI . . . . . 258**

§ 7-1. Работа с MIDI в мультимедийном редакторе Reaper  
 . . . . . 264

§ 7-2. Работа с MIDI в мультимедийном редакторе «Se-  
 quoia» («Samplitude PRO») . . . . . 269

§ 7-3. Работа с MIDI в мультимедийном редакторе Nu-  
 endo . . . . . 277

§ 7-4. Работа с MIDI в мультимедийном редакторе  
 PRO Tools . . . . . 284

**Глава восьмая****ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ЗВУКОПЕРЕДАЧА****В КОМПЬЮТЕРНЫХ АУДИОРЕДАКТОРАХ . . . . . 287**

§ 8-1. Создание пространственной фонографии  
 в аудиоредакторе Reaper . . . . . 290

§ 8-2. Создание пространственной фонографии  
 в аудиоредакторах Sequoia — Samplitude PRO 292

§ 8-3. Создание пространственной фонографии  
 в аудиоредакторе Nuendo . . . . . 298

§ 8-4. Пространственная фонография в аудиоредакторе  
 Vegas PRO . . . . . 299

§ 8-5. Создание пространственной фонографии  
 в аудиоредакторе Adobe Audition CC . . . . . 300

§ 8-6. Работа с пространственным звукоизображением  
 в аудиоредакторе PRO Tools . . . . . 302

**Глава девятая****КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ****ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ . . . . . 303**

§ 9-1. Коррекции неточных интонаций . . . . . 304

§ 9-2. Исправление дефектов записей . . . . . 308

§ 9-3. Работа звукорежиссёра с видеоредактором «Adobe  
 Premiere» . . . . . 320

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . . 326**

# КОМПЬЮТЕРНЫЕ ЗВУКОВЫЕ СТАНЦИИ ГЛАЗАМИ ЗВУКОРЕЖИССЁРА

## От автора

Уважаемый читатель!

Эта книга не является учебником по работе с компьютерным звуковым оборудованием. И не монография о звукорежиссуре, — о ней создано много книг, в частности, моя «Звуковая картина». Написанное здесь *отчасти* может считаться справочной литературой о компьютерных аудиоредакторах, но гораздо больше формальной информации о них любой читатель найдёт в программных меню **Help**.

Эта книга — плод многолетнего анализа различных компьютерно — программных технологий, используемых сегодня действующими звукорежиссёрами и будущими коллегами — студентами кафедр звукорежиссуры высших учебных заведений.

Я, звукорежиссёр Петербургской студии грамзаписи, некогда входившей в состав Всесоюзной фирмы «МЕЛОДИЯ», профессор кафедры звукорежиссуры Санкт-Петербургского государственного института кино и телевидения, был в числе первых профессионалов музыкальной звукорежиссуры в Санкт-Петербурге (тогда ещё Ленинграде), которые в 90-е

годы прошлого столетия начали освоение новых технологических способов работы со звуком, освоение компьютерных звуковых станций.

К тому времени у меня уже накопился более чем 20-летний опыт работы в области музыкальной фонографии самых разных жанров с применением так называемой плёночной, аналоговой технологии. И этот опыт позволил мне в профессиональном ракурсе взглянуть на те формальные возможности, что значились в описании принципиально нового оборудования и понять, как этими возможностями пользоваться для решения наших творческих задач.

Благодарю судьбу за то, что она познакомила меня почти одновременно с двумя компьютерными комплексами американского производства: звуковыми рабочими станциями **Wave Frame** и **Sonic Solution**. Глубокому изучению и работе с первой из них я отдал целое десятилетие.

Следя параллельно за развитием аппаратных, а главное, программных продуктов этого направления, я примерно разделил их на два основных класса: замечательные устройства, созданные талантливыми инженерами — программистами, но, похоже, без активного участия звукорежиссёров, и устройства, технологическая идеология которых, подсказанная мастерами фонографии, базируется на огромном опыте творческой работы со звуком.

К настоящему времени существует более десятка различных компьютерных звуковых комплексов, используемых звукорежиссёрами с теми или иными предпочтениями. Разумеется, каждый разработчик программного обеспечения (**Software**) ради расширения рынка сбыта стремится сделать свой продукт максимально универсальным: чтобы программа *полноценно* охватывала все виды существующих мультимедийных сред — работала бы и со звуком во всех его форматах, и с изображением, и с виртуальными музыкальными инструментами. Но если бы такая компьютерная станция и существовала, то, как читатель увидит позже, интерфейсы подобных программ оказались бы невероятно громоздкими и сложными в управлении.

Так что специализация в мультимедийных станциях существует. Тем не менее, почти каждая из них способна

с тем или иным качеством и удобством выполнять разные операции в перечисленных областях художественного мастерства. Поэтому вполне может быть, что кто-то из коллег сочтёт нужным пользоваться лишь единым программным продуктом, коль скоро он позволит решать все поставленные задачи.

Поскольку книга адресована, в первую очередь, звукорежиссёрам, мы рассмотрим здесь те *технологические* возможности рабочих станций, которые связаны непосредственно со звуком, его записью, обработкой, существованием в кинопроизводстве, с его созданием в композиторском творчестве.

Мой большой опыт, как в звукорежиссуре, так и в работе с компьютерными мультимедийными программами, надеюсь, позволяет осветить только те аспекты рабочих станций, которые наиболее актуальны в звукорежиссёрской практике. Редко используемые функции, сервисные дополнения, числовая детализация, т. п., я оставляю без внимания, тем более, что это даст читателю большую свободу в самостоятельном изучении того материала, который не поместится на страницы книги.

Разумеется, бурное развитие компьютерной техники и искусства программирования в будущем создаст для звукорежиссёров много новых рабочих станций, но я убеждён в том, что их функционирование всё равно будет базироваться на тех же принципах, которые использовались при зарождении этой технологической эпохи и остаются, пусть и при некоторой вариативности, сегодня.

Надеюсь, что эта книга даст читателям векторы для успешного освоения любого программного продукта, который каждый профессионал сочтёт для себя наиболее удобным и целесообразным в реализации его творческих замыслов.

С уважением, Виктор Динов

## *Глава первая*

# **ЗВУКОВЫЕ РАБОЧИЕ СТАНЦИИ. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Под цифровой рабочей звуковой станцией (**Digital Audio Workstation**) сегодня понимается персональный компьютер со встроенным или подключённым внешним устройством (**Audio System, Audio Hardware**), выполняющим преобразования звуковых сигналов: аналого-цифровые (**АЦП, А/D**) и цифро-аналоговые (**ЦАП, D/A**), а также установленная в компьютер пользовательская программа (**Software**), связывающая это устройство с оперативной памятью и жёсткими дисками компьютера. Кроме этого, чисто функционального физического назначения, программа с помощью компьютерной клавиатуры и манипулятора «мышь» позволяет выполнять многие операции над звуком, записанным или импортированным в неё.

В этой книге мы рассмотрим свойства звуковых программ (далее в тексте можем называть их также «аудиоредакторы»), которые сегодня получили более — менее широкую популярность. В их числе:

- аудиоредактор «**Pro Tools**»;
- аудиоредактор «**Sequoia**», и с тем же программным ядром — «**Samplitude Pro**»;

- аудиоредактор «**Adobe Audition**»;
- аудиоредактор «**Nuendo**», и с тем же программным ядром — «**Cubase**»;
- аудиоредактор «**Reaper**»;
- аудиоредактор «**Sound Forge Pro**»;
- аудиоредактор «**Vegas**».

Эти звуковые программы, за исключением редакторов «**Sequoia**» («**Samplitude Pro**») могут работать как с операционными системами **Windows**, так и в системе **Mac OS**. Для последней разработан аудиоредактор «**Audio Logic**»; его возможности здесь не рассматриваются.

В книге мало внимания уделяется работе с программами, имеющими строго конкретное предназначение, например, такими, как видеоредакторы «**Adobe Premiere**», «**Edius**» или нотные редакторы «**Sibelius**» и «**Finale**». Будут рассмотрены лишь небольшие аспекты, имеющие непосредственное отношение к деятельности звукорежиссёра.

Также обделён вниманием мультимедийный редактор **Piramix Virtual Studio**. Он полноценно работает только с оборудованием фирмы **Merging Technologies** и не слишком распространён в нашей стране.

При описании всякого действия с программой будут анализироваться локальные свойства каждого аудиоредактора. Автор постарается не высказывать свои предпочтения той или иной программе, позволяя читателю делать самостоятельные выводы.

## § 1-1. Сигнальные преобразования

Источниками звуковых сигналов, подаваемых на входы **АЦП**, могут являться микрофонные усилители или так называемые «линейные» устройства — проигрыватели грампластинок или компакт-дисков, магнитофоны, электромузыкальные инструменты. Предполагается, что всякого рода согласование источника с приёмником (входной цепью **АЦП**), как по уровню сигналов, так и по иным параметрам, находится в рамках технической регламентации. Во всяком

случае, этот вопрос лежит в компетенции технического персонала профессиональных студий и здесь подробно не рассматривается.

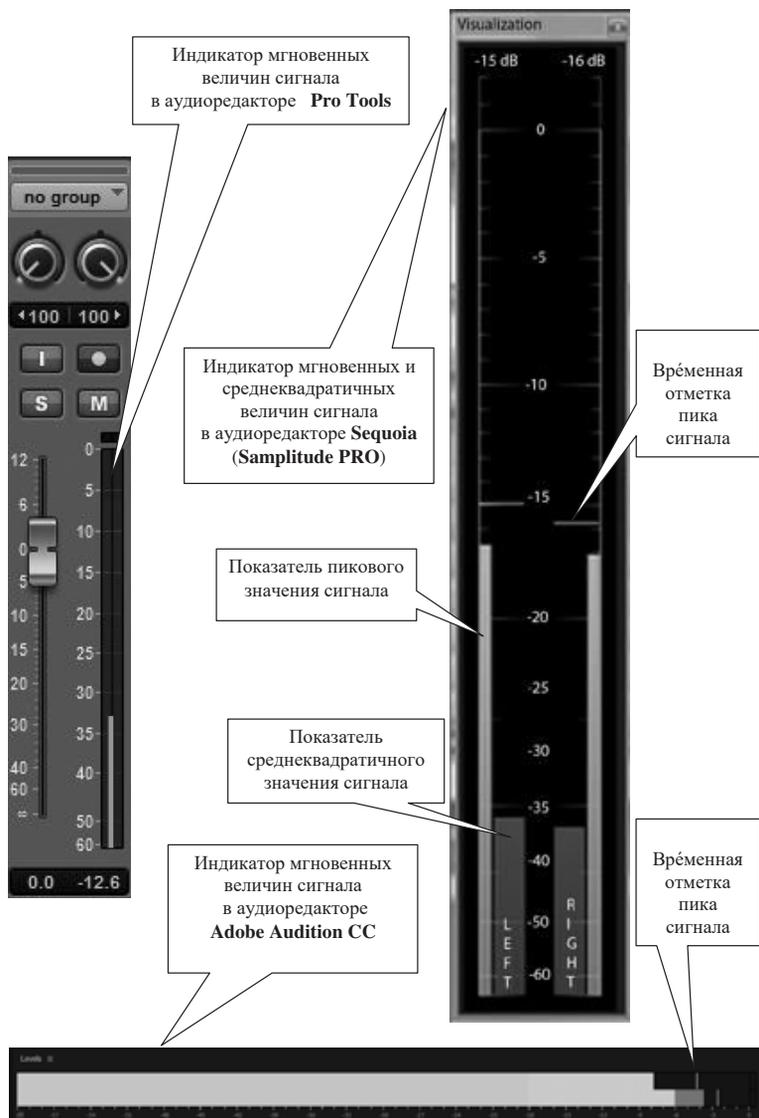
Звукорежиссёр, помимо контроля художественного качества преобразованных сигналов, поступающих в АЦП, обязан вести чисто техническое наблюдение за их пиковыми значениями — не интегрированным уровнем, а именно амплитудами, с тем, чтобы в кульминационных эпизодах записываемой музыкальной, речевой или шумовой программы их величины не превышали допустимых пределов, иначе искажения звука из-за «перегрузки» будут неизбежными и впоследствии неустраняемыми.

Для такого контроля звуковая программа должна обладать индикатором значений входных сигналов АЦП, желательно прецизионным и безынерционно фиксирующим в численном виде их пиковые величины.

На иллюстрации 1-1 даны примеры индикаторов значений канальных сигналов, записываемых или воспроизводимых в компьютере с помощью аудиоредакторов **Pro Tools**, **Sequoia (Samplitude Pro)** и **Adobe Audition CC**.

Индикаторы в других программах аналогичны приведенным. Разница состоит лишь в размере шкалы, которая может варьироваться от 40 до 96 децибел. К тому же, в каждом аудиоредакторе есть рекомендуемые величины максимальных пиковых значений индицируемых сигналов, как правило, в районе  $-12 \div -14$  дБ. Эти числа учитывают не только временные параметры индикаторов, но и дают практические советы звукорежиссёрам не увлекаться величиной сигнала до формальных пределов (до 0 дБ) во избежание случайных искажений, и помнить, что такое «пик — фактор», то есть превышение пиковых значений сигнала над его средним уровнем.

У многих индикаторов фиксируется отметка максимального показания либо для небольшого временного отрезка текущего сигнала (3–5 с), либо для всего записываемого или воспроизводимого произведения (звукового файла). Все программные индикаторы имеют цветовые области показаний, где жёлтые участки суть предостережение, а красными отмечаются границы допустимых пиковых значе-

*Иллюстрация 1-1*

ний сигнала, причём красная отметка появится даже если превышение коснулось хотя бы одного цифрового отсчёта («сэмпла»).

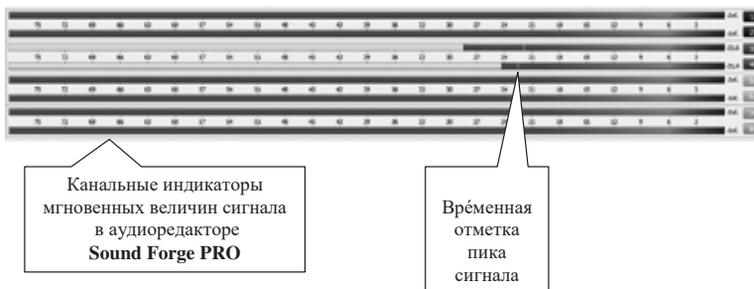
В некоторых аудиоредакторах, например, в многодорожечном варианте программы **Sound Forge** блок разноканальных индикаторов сосредоточен в отдельном окне (иллюстрация 1-2), и это для удобства требует наличия другого видеомонитора.

Также, ради экономия места, в основном рабочем окне виды индикаторов значительно упрощены: шкалы нет, показания привязаны только к цветовым областям, и для точных наблюдений нужно включать изображение виртуального звукорежиссёрского пульта (см. ниже).

Программные обеспечения многих звуковых устройств (АЦП) имеют собственные индикаторы входных сигналов, но их изображения тоже требуют вывода на другой экран.

При создании нового проекта в любом аудиоредакторе, кроме прочих параметров, необходимо указать частоту квантования аналогового сигнала (**Project Sample Rate**) и разрешающую способность преобразователя по амплитуде (точность отсчёта, шаг квантования, **bit depth**).

У некоторых звукорежиссёров наблюдается досадная ошибка в выборе величины **Project Sample Rate**. Стремясь к максимальной точности отсчётов, они устанавливают эту «частоту сэмплирования» предельной из возможных для данного АЦП, как правило **96 кГц**, а то и выше. Но создаваемый проект при этом может быть ориентирован на публи-



**Иллюстрация 1-2**

кацию компакт-диска с частотой дискретизации цифрового сигнала в **44,1 кГц**.<sup>1</sup> И здесь конечный пересчёт звукового файла (**Resampling**) столкнётся с некротной дробью, что, строго говоря, чревато большим математическим приближением. Резонней в данной ситуации определить частоту выборки кратной параметру компакт-диска: **88,2 кГц** или **176,4 кГц**.

Также нужно быть внимательным, если проект в аудиоредакторе связан с изображением (озвучание видеофрагментов с импортом черновой фонограммы (см. ниже), запись музыки для кино, перезапись — **Post Production**). В современном цифровом кинематографе частота дискретизации звукового сигнала равна **48 кГц**, и в этом случае вполне возможна установка соответствующего параметра проекта с кратной величиной в **96 кГц** или **192 кГц**. Конечно, не надо забывать, что с увеличением этих чисел возрастает и расход дискового пространства компьютера при записи.

Что касается точности квантования по амплитуде (**bit depth**), то эта величина для большинства АЦП сегодня составляет **24** разряда в «цифровом слове» (**24 bit**) и во многих аудиоредакторах установлена автоматически, по умолчанию. А её значение «**32 Float**» говорит лишь о наличии так называемой «плавающей запятой», увеличивающей точность измерения малых амплитуд сигнала.

Если в дальнейшем мы будем переводить звуковые файлы в форматы с меньшей разрешающей способностью «по вертикали», например для записи **Audio CD**, где параметр **bit depth** равен **16**, то обязательно нужно выполнить программную операцию «**disering**» замещающую исключённые **8** разрядов шумовым сигналом ради плавного входа в так называемую «мёртвую тишину».

Кроме индикаторов мгновенных или интегрированных (среднеквадратичных) значений сигналов объективный

---

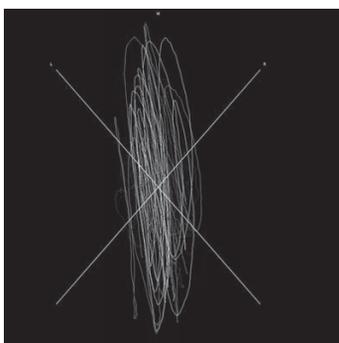
<sup>1</sup> Такой ассортимент математических названий: отсчёты, сэмплы, дискретизация, выборки, — сделан автором лишь для того, чтобы продемонстрировать набор слов об одном и том же, встречающихся в разной литературе по цифровым преобразованиям сигналов.

контроль осуществляется ещё дополнительными физическими или программными приборами, например такими, как стереофонический гониометр. Он показывает преимущественное соотношение фаз сигналов левого и правого каналов стереофонической фонограммы (иллюстрация 1-3, А и Б).

Пользование таким прибором было обязательно на заре стереофонической грамзаписи и радиовещания, когда одним из жёстких требований технического качества фонограмм было выполнения условий «совместимости моно-и стереозаписей». В настоящее время этот параметр остался актуальным разве что в телевизионном вещании, так что гониометр, пусть и в малой степени, бывает полезен.

Частотный спектр фонограммы индицируется спектроанализатором в реальном времени. На иллюстрации 1-4 изображён дисплей спектроанализатора программы **Sequoia (Samplitude PRO)**, а на иллюстрации 1-5 — подобный в аудиоредакторе **Audition**.

Текущая спектрограмма в некоторых компьютерных программах изображается иначе; её называют «спектроскоп». Иллюстрация 1-6 демонстрирует его дисплей в аудиоредакторе **iZotop RX Advanced**, предназначенном, в основном, для реставрации архивных фонограмм.



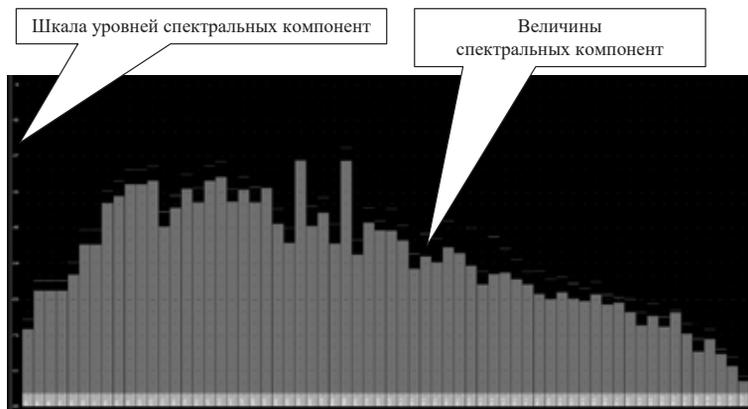
А. Сигналы преимущественно синфазны



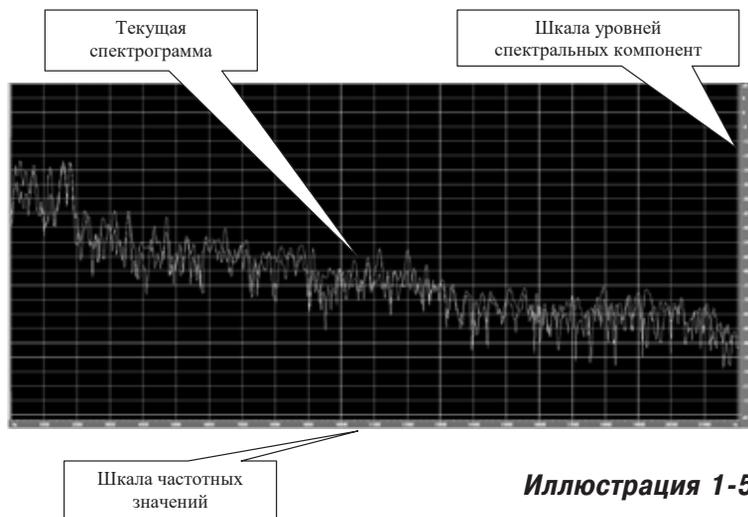
Б. Сигналы преимущественно противофазны

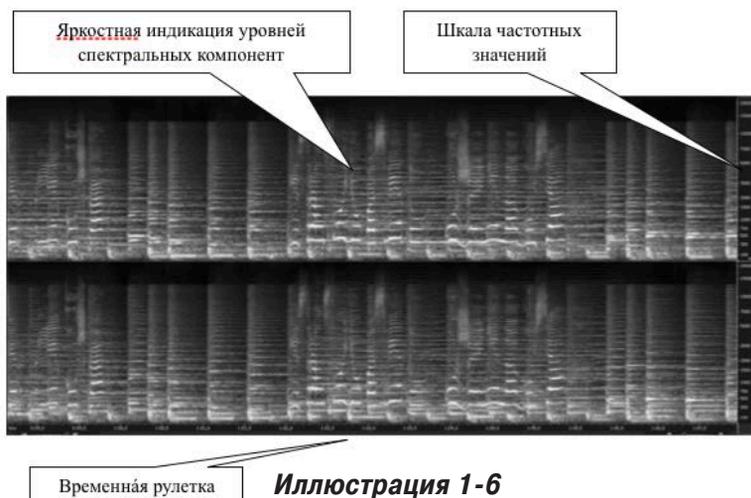
**Иллюстрация 1-3**

Горизонтальная шкала спектроскопа градуирована в единицах текущего времени; вертикальная — в герцах, в значении частотных (спектральных) компонент. Но сами их уровни не имеют числовых величин, а индицируются только яркостью: чем выше значение, тем светлее рисунок спектральной области.



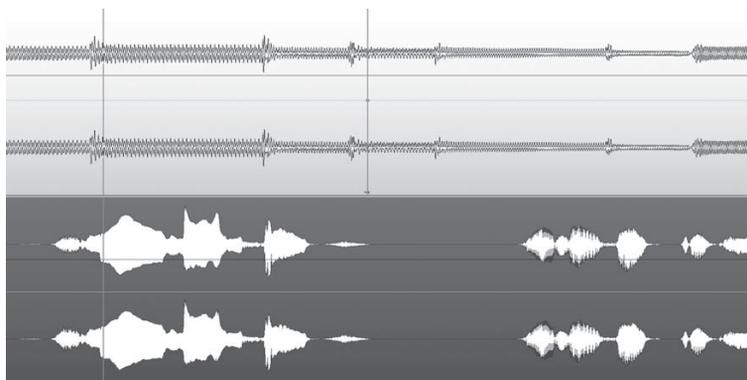
Шкала уровней спектральных компонент

Величины  
спектральных компонентШкала частотных  
значений**Иллюстрация 1-4**Текущая  
спектрограммаШкала уровней  
спектральных компонентШкала частотных  
значений**Иллюстрация 1-5**



Оперативной графикой всех аудиоредакторов является вид так называемой «волны» объектов записи или импорта звуковых файлов.

По сути, это — рисунок интегрированной огибающей сигнала при мелком масштабе изображения (иллюстрация 1-7), а при большом увеличении — его осциллограмма (иллюстрация 1-8), причём некоторые программы показывают сигнал в его «цифровом» виде, в форме дискретов (иллюстрация 1-9).



**Иллюстрация 1-7**

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)