

Вехи

1933 год

Экскурс

цифрового звука



Некоторые считают, что цифровая эра началась с изобретением компакт-диска, однако это был уже один из последних шагов цифрового звука. В действительности все началось намного раньше: в начале XX века, когда были открыты законы, без знания которых цифровая звукозапись в принципе была бы невозможна.

Точкой отсчета цифровой эры можно считать 1933 год, когда русским ученым В. А. Котельниковым был опубликован труд «О пропускной способности эфира и проволоки в электросвязи», в котором излагалась знаменитая сейчас на весь мир теорема. Теорема решила очень важный вопрос — как без потерь перевести сигнал в цифровой вид. Это открытие не было случайностью, наука закономерно шла к нему. Дело в том, что теорема была открыта и доказана практически одновременно сразу несколькими учеными во всем мире (помимо Котельникова, это были Найквист, Шеннон и Уиттакер). Однако первенство принадлежит именно нашему соотечественнику.

Вскоре после открытия теоремы началось ее практическое использование. Первые попытки цифрового представления звукового потока предпринимались уже в 1937 году. Французский инженер Алек Ривз, сотрудник телефонной компании, изобрел импульсно-кодировую модуляцию (Pulse Code Modulation или просто PCM). Это был несложный способ кодирования аналогового сигнала (например, речи) для передачи его в форме цифрового потока. Тогда метод использовался для кодирования телефонных переговоров, и цифровые данные не фиксировались на носителях.

Суть метода заключалась в том, что аналоговый звук переводился в цифровую форму посредством проведения выборки »



TX-0 — одна из первых ЭВМ, участвовавших в записи звука

» состояний сигнала 8000 раз в секунду (то есть с частотой дискретизации 8 кГц) и преобразования результатов в числовой код. Таким образом, осуществлялась передача звукового сигнала с диапазоном до 4 кГц.

Несмотря на то что метод импульсно-кодовой модуляции опирался на безупречную с научной точки зрения теорему, он был подвергнут тщательной проверке. Результаты, как и следовало ожидать, были превосходными: телефонный сигнал сохранял высочайшее качество после циф-

ровой передачи. О безоговорочном признании новой технологии говорит и тот факт, что импульсно-кодовая модуляция применялась для кодирования переговоров Уинстона Черчилля и Франклина Рузвельта во время Второй мировой войны. Однако был и один большой минус: для кодирования сигнала требовалась огромная по тем временам вычислительная мощность. Например, в Лондоне аппаратура для кодирования занимала все подвальные помещения департамента связи.

Спустя тридцать лет благодаря прогрессу вычислительной техники импульсно-кодовая модуляция стала широко использоваться в обычной телефонии. В 1977 году первые цифровые АТС стали применяться в Чикаго, в 1983 был проложен оптоволоконный канал связи между Нью-Йорком и Вашингтоном, а в декабре 1988 года был запущен знаменитый проект TAT-8 — трансатлантический оптоволоконный телефонный канал.

Запись на магнитные носители

Практически с самого начала внедрения цифровых технологий для передачи звука, сигнал стали пытаться зафиксировать на носителях, причем именно в цифровом виде. Так как для этого не требовалось особой чистоты записи (записывать нужно было дискретные состояния сигнала), технология магнитной записи подошла как нельзя лучше.

Одно из первых упоминаний о магнитной записи приходится на 1898 год, когда инже- »

Аналоговая электроника

Электронная — не значит цифровая

Электронная музыка появилась задолго до прихода цифровой звукозаписи. Первые синтезаторы были полностью аналоговыми устройствами, не содержащими в себе никакого намека на цифровые технологии (к слову сказать, первый цифровой синтезатор «Синклавир» был создан только в 1981 году, когда электронная музыка уже успела покорить мир). Электронные музыкальные инструменты появились задолго до появления теоремы Котельникова, являющейся столпом цифровой звукозаписи. Одним из первых электронных инструментов был «Тельгармониум» — электроорган, разработанный в 1906 году американским инженером Тадеусом Кахиллом. Этот предтеча синтезаторов демонстрировал способность извлечения звука при помощи электрического тока и весил почти 200 тонн. Схожие принципы работы были применены позже, в 30-х годах, при создании знаменитого органа Hammond — первого промышленного клавишного электромузыкального инструмента. В 1921 году русский инженер Лев Термен создал инструмент, популярность которого

весьма велика и поныне — терменвокс. Высота и громкость извлекаемого тона в нем определяются положением рук исполнителя в электромагнитном поле вблизи металлической антенны. По причине высокой чувствительности инструмента, для того чтобы добиться качественных результатов, необходима длительная подготовка — так, терменвокс часто сравнивают со скрипкой! Еще один примечательный электронный инструмент был детищем небезызвестного Роберта Муга и получил название в честь своего разработчика. Он был создан в середине 60-х годов и стал первым аналоговым синтезатором, постро-

енным по модульному типу (инструмент составлялся из нескольких блоков — генераторов, огибающих и др.). Путем изменения параметров каждого блока можно было создать уникальный тембр. Первая версия Moog была настолько дорогой, что приобрести ее могли только крупные студии. В 1970 году была выпущена упрощенная версия — Minimoog. Это устройство совершило настоящий переворот и стало поистине культовым, а благодаря цене в \$1500 он стал доступен музыкантам. Minimoog до сих пор пользуется огромным спросом; цена на хорошо сохранившиеся экземпляры превышает \$1000.



Терменвокс и по сей день не потерял своей актуальности



Minimoog — первый модульный аналоговый синтезатор



Котельников Владимир Александрович (1908–2005)

» нер Вальдемар Паульсен получил патент на устройство записи звука на стальную проволоку. Однако в таком виде способ был далек от совершенства, и технология магнитной записи не использовалась в течение многих лет. Только в 1924–1925 годах, с появлением порошковых лент, магнитная запись с использованием микрофонов вытеснила примитивную механическую рупорную запись звука. По-настоящему массовой в потребительской среде магнитная запись стала лишь к 1963 году, когда была выпущена компакт-кассета. Стандарт пришелся по душе многим любителям музыки и успешно конкурировал с виниловым диском; он пользуется популярностью и до сих пор (в особенности в автомобильных магнитолах). Но, как и любой другой аналоговый формат, магнитная лента имела массу недостатков. Основные среди них — это шумы при воспроизведении, ограниченный срок хранения записи и невозможность оперативного поиска нужного фрагмента на ленте. Если последний недостаток связан со спецификой записи на носитель, то первые два можно легко исправить, записав на магнитную ленту не аналоговый, а цифровой звук. Толчком к развитию цифровой записи стали следующие открытия.

В 1942 году Перри Крауфорд в своем труде «Автоматическое управление арифметическими операциями» впервые предложил использовать магнитный носитель для хранения цифровых данных. Мысль была быстро подхвачена, и в 1946 году Ассоциация инженерных исследований (ERA), используя детали трофейных немецких магнитофонов, создала первые магнитные барабаны и диски.



Betamax — первый доступный цифровой аудионоситель

Несколько позже, в 1951 году, в компьютере UNIVAC для записи данных впервые была применена магнитная лента. Это событие стало ключевым для цифровой звукозаписи, так как на ленту цифровой сигнал был записан впервые. В мае 1955 года компания IBM выпустила первый коммерческий магнитный диск для хранения данных под названием RAMAC. Его емкость составляла 610 кбайт, а размещался он на 50 алюминиевых пластинах диаметром около 60 сантиметров каждая. Вес такой «дискетки» был около тонны, а использовалась она для сопряжения с компьютером IBM 305.

Через в 1962 году, профессор Томас Стокман впервые начал эксперименты по записи цифрового звука на магнитную

ленту. Он использовал огромный компьютер TX-0 и аналогово-цифровой преобразователь собственного производства. Воодушевленный результатами, он принялся за проектировку первого цифрового 16-битного магнитофона, которая была закончена к 1976 году. Однако высокая стоимость разработанного оборудования послужила препятствием на пути распространения нового носителя.

Спустя каких-то два года началась эра бытовой цифровой записи: были представлены видеокассеты популярного формата Betamax (предшественник VHS), использовавшиеся для записи 14-битного сигнала. Динамический диапазон фонограммы, записанной в этом формате, составлял 80 дБ и был сравним с диапазоном аналоговой записи, при этом в нем отсутствовал собственный шум магнитной ленты.

Позже, в целях создания носителя, сходного по качеству с компакт-диском, но дающего возможность записывать сигнал, компании Sony и Philips разработали формат Digital Audio Tape (DAT) и представили его в 1986 году. Система записи в магнитофоне велась поперечно-наклонно, при помощи вращающихся головок. Внешне первые экземпляры DAT-магнитофонов очень напоминали видеоманитофон. За- »



Расцвет электронной музыки

Новая волна

Появление электронных музыкальных инструментов не могло не отразиться на мировой музыкальной культуре. В начале 50-х годов немецкий композитор-авангардист Карлхайнц Штокхаузен создает знаменитую теорию электронной музыки. Тут же начинают появляться новаторские произведения, ломающие все мыслимые музыкальные законы. Яркие тому примеры — произведения Штокхаузена «Электронные этюды для синусоидальных тонов-колебаний» или «Этюд на один звук» Булеза. В 60–70-е годы авангардные течения проникают в рок- и поп-культуру, это начинает формировать принципиально новые подходы к сочинению и исполнению музыки. Внимание уделяется не только мелодическим качествам, но и тембрам, их специфическому звучанию. Разнообразные синтезаторы и эффект-процессоры, выпускаемые в этот период, активно ис-

пользуются музыкантами всех жанров. Звучание отдельных групп инструментов стремительно меняется с появлением каждого нового аудиоустройства. Большое распространение получают ритм-машины (синтезаторы ударных), позволяющие разнообразить ритмические партии качественно новыми приемами игры, недоступными живым исполнителям.

Несколько позже в музыкальной культуре появляется качественно новый пласт — синтезаторная музыка. Сочиняя ее, композитор не является заложником стандартных тембров музыкальных инструментов, он получает возможность создавать их самостоятельно. Расцвет синтезаторной музыки приходится на 70-е годы: Pink Floyd, Emerson Lake & Palmer, Residents, Kraftwerk, Jean-Michel Jarre — вот лишь некоторые имена новой волны, захлестнувшей музыкальный мир.



Первый серийный винчестер IBM RAMAC весил около тонны

» пись в них велась в 16 битах на частотах дискретизации 44 и 48 кГц, что обеспечивало достаточно высокое качество звука. При кодировании применялся двойной код Рида-Соломона (как и на аудио CD), что давало записям высокую помехозащищенность. К сожалению, из-за проблем с авторскими правами компании затянули выпуск бытовых версий магнитофона; DAT остался хоть и интересным, но достаточно дорогостоящим профессиональным цифровым форматом.

В 1991 году фирма Alesis выпустила магнитофон ADAT. Оригинальная система записи на кассеты Super-VHS позволила уместить на ленте одновременно 8 дорожек цифрового звука с качеством 16 бит/48 кГц (несколько лет спустя появились 20-битные версии). Кроме того, ADAT имел возможность соединения магнитофонов для синхронной работы, что позволяло одновременно записывать до 128 каналов. Вслед за ADAT, в 1993 году, компания Tascam разработала 8-канальный цифровой магнитофон DA-88, использующий в качестве носителя видеокассету формата Hi-8.

Стоит заметить, что цифровая запись на магнитную ленту достаточно удобна и практична. Данная технология используется на студиях звукозаписи уже почти 20 лет и совсем не потеряла актуальности. Возможно, это происходит потому, что у ленточной цифровой записи на данный момент есть только один серьезный конкурент — компьютер.



Теоретик электронной музыки
Карлхайнц Штокхаузен

Оптические носители

Изобретение лазера в 1958 году сыграло чрезвычайно значимую роль в истории цифрового звука. Впоследствии именно лазерные разработки позволили действительно донести цифровые технологии до масс, так как аппаратура для воспроизведения цифровой магнитной ленты была не по карману большинству потребителей.

Интенсивная работа в области лазеров привела к появлению в 1972 году оптического видеодиска, детища компании Philips, который вопреки ожиданиям не получил большого распространения. Вслед за ним появился диск большей емкости Selectavision, разработанный компанией RCA. Но и данный формат не мог похвастаться массовостью, хоть и стоил на порядок дешевле популярного тогда Betamax.

В 1980 году компании Philips и Sony представили общественности компакт-диск. С появлением CD сразу стала понятна причина малой популярности предшествующих оптических дисков — это был их огромный размер. Напротив, компакт-диск имел 120 мм в диаметре и легко помещался в кармане. При начальной себестоимости в \$1 компакт-диски начали продаваться по \$15, обеспечи-

вая огромную выгоду для компаний, занимающихся тиражированием аудиоматериала.

Уже в 1982 году вышел первый компакт-диск с музыкальной записью, а через два года компания Sony представила первый портативный CD-плеер. В 1985 году новый формат был приспособлен для использования с компьютером и назван CD-Rom (Read-only memory — «память только для чтения»); он имел небывалую по тем временам емкость — 700 Мбайт. Невозможность записи была самым большим недостатком CD-ROM, и спустя 5 лет компания Sony представила стандарт CD-R (CD-Recordable).

В 1995 компании Toshiba и Sony представили новый формат, пришедший на замену CD — это был DVD (Digital Versatile Disc). При считывании информации с DVD использовался лазерный луч с более точной фокусировкой, что позволило уплотнить запись. Спустя три года разработчики расширили функциональность DVD — был представлен новый формат аудио DVD, который, в отличие от компакт-диска, поддерживает частоты дискретизации до 176 кГц и разрядность до 24 бит, что способно удовлетворить запросы самого привередливого аудиофила.

Еще один носитель, о котором нельзя не рассказать — это мини-диск. Продажи его начались в 1992 году. Изначально стандарт позиционировался как бытовая и концертная система записи; в нем применялся магнито-оптический диск диаметром 64 мм, помещенный в пластмассовый футляр размером 70x67,5x5 мм. На диск можно было записать 74 минуты звуковой информации. При записи использовался формат 16-разрядных отсчетов на частоте 44,1 кГц, сжатый по проприетарной технологии ATRAC (Adaptive Transform Acoustic Coding — акустическое кодирование с адаптивным преобразовани-



ADAT-магнитофоны работают с кассетами формата S-VHS

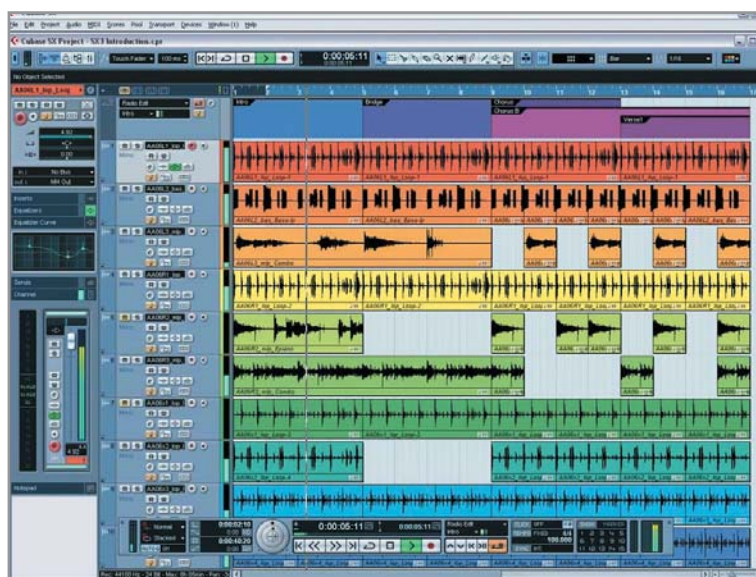


Отсутствие поддержки MP3 сдерживало распространение формата MD

» ем). Эта технология базируется на стереофоническом представлении звука с 16-разрядным квантованием и частотой дискретизации 44,1 кГц. При сжатии каждый кадр делится на 52 частотные полосы, обеспечивающие результирующую скорость потока в 292 кбит/с. Именно из-за кодирования сигнала с потерями многие студии избегают использовать данный формат в профессиональной работе.

Новейшая история цифрового звука

К концу 80-х годов цифровая звукозапись была уже достаточно широко распространена в студиях. В это же время популярность персональных компьютеров стремительно росла, что создало предпосылки к разработке аудиоинтерфейса. Годом рождения компьютерной звукозаписи можно считать 1989 год, именно тогда компания Digidesign выпустила систему Sound Tools — программно-аппаратный комплекс, позволяющий записывать и монтировать звуковые файлы с разрядностью 16 бит и частотой 44,1 кГц на компьютерах Apple. Спустя несколько лет, в 1992 году, была выпущена система Pro Tools, позволявшая записывать уже четыре канала одновремен-



Знаменитый секвенсор Cubase на рынке уже около 10 лет

но и успешно конкурировавшая с новым форматом ADAT. Помимо многоканальности, система Pro Tools отличалась поддержкой мыши, что оказалось очень удобным при нелинейном монтаже звука.

Компания IBM была очень обеспокоена тем, что новая ниша на рынке была полностью оккупирована компанией Apple. Ответный удар не заставил долго ждать: на рынок была выпущена звуковая плата Sound Blaster

для IBM PC стоимостью около \$400. На ней был установлен простенький синтезатор, но самое главное — имелся MIDI-интерфейс. Уловив тенденции развития, производители музыкального ПО стали портировать свои программы под PC. Вслед за Sound Blaster была выпущена звуковая плата Turtle Beach Multisound с чипом от профессионального звукового модуля Proteus: подключив к ней MIDI-клавиатуру, пользователь получал неплохой синтезатор. Также эта карта поддерживала 4-канальную запись и при цене в \$900 заметно выигрывала даже у кассетных портативных студий.

Позже, уже в середине 90-х годов, появилась технология многоканальной записи на жесткий диск, столь популярная сейчас. Суть технологии заключается в том, что, имея лишь один стереовход и один стереовыход, методом наложения можно записать неограниченное количество дорожек.

Как и прежде, первая программа для подобной работы была написана под Apple Mac (Deck II). Спустя год, в 1996-м, тоже для Mac была выпущена программа Cubase VST. По сути, она представляла собой настоящую студию с поддержкой интерфейса MIDI и VST-плагинов, PC-версия появилась чуть позже.

В конце 90-х годов границы между профессиональной и любительской техникой стали заметно размываться. В настоящее время за весьма умеренную сумму любой желающий может приобрести компьютер, который с легкостью позволит управлять многофункциональной виртуальной студией, причем при умелом подходе результат работы будет практически неотличим от дорогой студийной фонограммы.

■ ■ ■ Константин Елгзгин

Пути земной славы

Изобретатель CD не получил ни цента

Разработка цифрового компакт-диска приписывается компаниям Sony и Philips. Однако его истинный изобретатель — Джеймс Рассел, американский физик. В 1953 году Рассел закончил колледж и стал бакалавром физики, затем работал в лабораториях General Electric и Pacific Northwest, где занимался множеством экспериментальных проектов. Будучи страстным любителем классической музыки, Рассел был одержим идеей создать звуковой носитель, который не будет подвержен старению. Это привело к изобретению первой оптико-цифровой системы записи и воспроизведения, которую он запатентовал в 1970 году. В системе Рассела лазерный луч считывал с пластинки двоичный код, а компьютер преобразовывал данные в электронный сигнал, который, в свою очередь, преобразовывался в слышимую или видимую информацию. Так был изобретен первый цифровой оптический носитель. Как и многие гениальные изобретения, диск Рассела не произвел немед-

ленный фурор. Вскоре Рассел был приглашен в команду по разработке видеодиска молодой компании Optical Recording. Лабораторию, где работал Рассел, часто посещали представители компаний Sony и Philips. Спустя некоторое время эти компании приобрели патенты на технологии оптического хранения информации и практически сразу же представили аналоговый видеодиск (1975 год), а затем и аудио CD (1980 год). Сам Рассел не получил ни цента патентных отчислений, так как все 26 патентов принадлежали не ему лично, а работодателю — компании Optical Recording.



Джеймсу Расселу принадлежат лавры изобретателя оптической записи

Аналог

Технические аспекты аудиотехнологии

Человек всегда старался окружить себя приятными звуками: в древности для этого использовали варган, сегодня же в ходу цифровые носители. Чтобы понять основы современных аудиотехнологий, необходимо разобраться со звуком в его первоначальном аналоговом виде.

Как известно из школьного курса физики, звук представляет собой колебания тела в упругой среде. Очевидно, что молекулы вещества (воздуха, например) всегда стремятся занимать равноудаленное положение друг от друга, поэтому возникающие области высокого давления заставляют их «расходиться» на прежнее расстояние.

Если наблюдать происходящий процесс с точки зрения отдельно взятой молекулы, то она будет колебаться, не перемещаясь при этом на значительное расстояние. Однако, рассматривая область повышенного давления как единый объект, можно увидеть перемещение волны давления.

Основными составляющими звука являются вибрирующие объекты и волны изменения давления. Приведем простой пример. Удар в барабан вызывает вибрацию мембраны, создающую волну давления. Затем вол-

на перемещается по воздуху до тех пор, пока не надавит на барабанную перепонку человека, что, в свою очередь, и заставляет ее вибрировать. Эти вибрации наш мозг преобразует в нервные импульсы, которые мы воспринимаем как слышимый звук.

Поскольку звуковые колебания распространяются не мгновенно, а с конечной скоростью, их распространение принято называть звуковой волной.

Свойства звука

Звуковые колебания несут в себе информацию о таких свойствах звука как высота, длительность и громкость.

Высота звука представляет собой восприятие частоты колебаний мозгом. Человеческий слух воспринимает звуковые колебания с частотой от 20 до 20 000 раз в секунду — от 20 Гц до 20 кГц. Чем чаще колебания, тем выше воспринимаемый на-

ми звук. Например, комар делает от 300 до 500 полных взмахов крылышками в секунду, то есть совершает колебания с частотой 300–500 Гц, которые воспринимаются нами как комариный писк.

Длительность звука представляет собой восприятие продолжительности колебаний.

Громкость звука — восприятие амплитуды колебаний. Единицей измерения громкости является децибел (дБ). Удвоение амплитуды звуковых колебаний соответствует увеличению громкости на 6 дБ, и наоборот.

Существуют две наиболее распространенные шкалы громкости. Согласно первой из них, называемой абсолютной, за ноль децибел принимается уровень громкости, находящийся на пороге слышимости.

Однако обычно пользуются другой шкалой, согласно которой 0 дБ — максимальный уровень громкости, который данное звукозаписывающее устройство может ото- »

и цифра



» бразить без искажений. Таким образом, при записи звука 0 дБ соответствует максимальному значению амплитуды, а все более тихие звуки имеют отрицательные значения амплитуды. Положительный входной уровень громкости является перегрузкой, при которой сигнал будет записан неправильно, а при его воспроизведении станут слышны искажения.

Спектр, тембр, аналоговая запись

Как правило, звуковые колебания обычно бывают сложными. Например, если взять на скрипке ноту Ля первой октавы (соответствующую частоте 440 Гц), то в колебаниях струны будут присутствовать также частоты 880, 1320, 1760, 2200 Гц и некоторые другие. При этом звук каждой частоты будет иметь определенную громкость, не зависящую от громкости звуков

на других частотах. Амплитудно-частотное соотношение всех составных частей сложного колебания принято называть спектром звука, а звуки, соответствующие каждой присутствующей в сложном колебании частоте, — спектральными составляющими. Набор спектральных составляющих определяет тембр звучания.

Звуковые колебания, в которых присутствует всего одна частота, называются синусоидальными. Если мы изобразим их на графике в виде зависимости амплитуды сигнала от времени, то полученный график будет представлять собой синусоиду (рис. 1).

Любое сложное колебание (рис. 2) может быть представлено в виде суммы нескольких синусоидальных колебаний, имеющих различные частоты и амплитуды.

Подобное графическое представление звуковых колебаний принято называть волновой формой звука.

Чтобы тот или иной звук передать на значительное расстояние, механические звуковые колебания преобразовывают в электрический сигнал. Проиллюстрировать это преобразование можно с помощью простейшего приспособления. Для его изготовления достаточно прикрепить к тонкой пленке виток проволоки и поместить рядом магнит. При изменении давления положение пленки будет меняться, что вызовет возникновение в проволоочном витке переменного электрического тока. Возможность преобразования звука в колебания электрического тока лежит в основе многих привычных устройств, например телефона и магнитофона.

Отметим, что этот процесс обратим. Колебания электрического тока, подаваемого на проволоочный виток, заставят колебаться пленку, что, в свою очередь, создаст звуковую волну.





Рис. 1. Синусоидальный сигнал

» Цифровой метод записи звука

Аналоговый метод записи звука достаточно точно передает первоначальную звуковую картину, однако обладает рядом недостатков. Одним из основных минусов аналогового метода является высокий уровень шумов и помех в записи. Характер шумов таков, что иногда они оказываются даже громче некоторых участков полезного сигнала, а также имеют широкий спектр, что не позволяет отфильтровывать их на выходе.

Поэтому предпочтительнее использовать цифровые методы записи, которые практически не дают шумов, а также позволяют хранить звуковые данные без потери качества. Но самое главное — цифровой сигнал можно обрабатывать с помощью компьютера.

Чтобы представить звуковые колебания в цифровом виде, их надо оцифровать. Для этого используют аналого-цифровые преобразователи. Как видно по волновой форме звукового сигнала, в любой момент времени амплитуда сигнала имеет конкретное значение, которое может быть измерено и выражено некоторым числом. Здесь мы сталкиваемся с основной проблемой оцифровки звука — непрерывностью звукового сигнала. Для точного цифрового представления сигнала необходимо измерить амплитуду в каждый момент времени, а значит, произвести бесконечное число измерений. Более того, шкала измерения амплитуды также должна содержать бесконечное число градаций. Следовательно, для хранения полученных измерений требуется бесконечный объем памяти.

Для решения этой проблемы звуковую информацию хранят в дискретном виде — то есть в виде двоичных чисел в цифровом формате. Однако дискретные данные могут быть представлены и по-другому.

Дискретное представление звука

В свое время метод дискретизации был разработан инженерами в качестве решения за-



Рис. 2. Сложный сигнал

дачи по передаче двух и более сигналов по одной линии. В качестве одного из способов решения было предложено «нарезать» аналоговые сигналы и передавать их фрагменты по одному каналу передачи данных.

При использовании такого подхода звуковой сигнал преобразуется в последовательность импульсов, амплитуда которых соответствует громкости сигнала в данный момент времени (рис. 3). Этот метод получил название амплитудно-импульсной модуляции (АИМ).

При прохождении сигнала по линиям связи амплитуда сигнала заметно ослабевает; длительность сигнала же передается практически без искажений. Для решения этой проблемы был разработан метод преобразования аналогового звукового сигнала в последовательность импульсов заданной длительности, который заметно снижает уровень возможного искажения сигнала

(рис. 4). Этот метод получил название широтно-импульсной модуляции (ШИМ).

Существует и третий способ — представление каждого из измеренных значений в виде последовательности импульсов, соответствующих двоичному коду этого измеренного значения (рис. 5). Данный метод получил название импульсно-кодовой модуляции (ИКМ).

Существенной проблемой последнего метода является сложность установления момента конца последовательности импульсов, соответствующих одному измеренному значению, и начала другой последовательности. Однако эта проблема решается добавлением вспомогательного сигнала для синхронизации; кроме того, можно сразу передавать сигнал автоматически синхронизирующимся. В этом случае приемное устройство само определяет начало очередной последовательности.

Амплитудное разрешение

У амплитудно-импульсной модуляции оказалось одно существенное преимущество. Аналоговый сигнал при наличии быстрого переключателя легко представляется в виде амплитудно-импульсной модуляции. Столь же просто производится и обратное преобразование — из амплитудно-импульсной модуляции в аналоговый эквивалент сигнала. »



Сtereo, Surround Sound и маркетинг

Терминологическая чехарда

Термин «стерео» (от греческого stereos — пространственный, объемный) в настоящее время ассоциируется с двумя каналами записи звука. Однако изначально он имел более широкий смысл. Первые эксперименты с объемным звучанием, проходившие в компании Bell Labs в тридцатые годы прошлого столетия, проводились с тремя каналами. В кино окружающий звук (даже если использовалось более двух дорожек) долгое время называли «стерео». Этим термином пользовались для названия всего, что обеспечивало пространственное звучание — то есть всего того, что не было «моно». Ассоциация слова «стерео» именно с двухканальной записью звука была вызвана тем, что первые стереопроигрыватели воспроизводили именно двухканальный звук, а появившееся в 1961 го-

ду стереофоническое FM-радиовещание также было двухканальным. Однако в кинопроизводстве еще долго пользовались термином «стерео» для обозначения многоканальных фонограмм к фильмам. Даже вышедшая в 1974 году четырехканальная система Dolby называлась Dolby Stereo. Термин Surround Sound был введен, когда многоканальные звуковые дорожки к фильмам стало возможно проигрывать в домашних условиях (с помощью видеомэгнитофона и декодера Dolby Surround). Так как у широкой публики к тому времени слово «стерео» прочно ассоциировалось с двумя каналами, а для продвижения технологии на рынок требовалось особенное название, для обеспечения маркетинговых преимуществ было выбрано словосочетание Surround Sound.

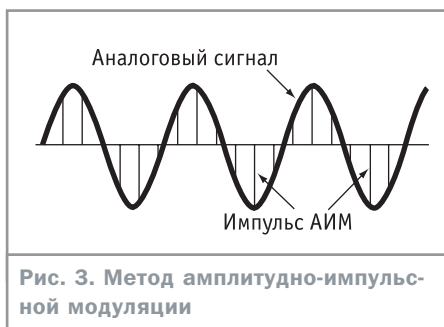


Рис. 3. Метод амплитудно-импульсной модуляции



Рис. 4. Метод широтно-импульсной модуляции



Рис. 5. Метод импульсно-кодовой модуляции

ла (для этого достаточно воспользоваться аналоговым фильтром низких частот). Поэтому именно она стала широко применяться в аналого-цифровых преобразователях.

Как уже было отмечено, мы вынуждены производить измерения, используя конечное число амплитудных градаций, называемых амплитудным разрешением. Измерения производятся через определенный промежуток времени, то есть конечное число раз. Число измерений, производимых в течение одной секунды, называется частотой дискретизации.

Легко доказать, что как амплитудное разрешение, так и частота дискретизации влияют на качество цифрового представления звукового сигнала. И если увеличение амплитудного разрешения очевидным образом улучшает качество представления звукового сигнала, то выбор частоты дискретизации представляет довольно сложную задачу: с увеличением частоты дискретизации значительно растет и поток данных, которые необходимо обрабатывать и хранить.

В этом случае возникает вопрос об определении промежутка времени, через который производятся измерения, с тем чтобы полученный дискретный сигнал был максимально похож на исходный аналоговый.

Теорема Котельникова-Найквиста

Оптимальный выбор частоты дискретизации представляет собой серьезную задачу, ответ на которую дала теорема Котельникова-Найквиста. Согласно этой теореме, для отображения звукового сигнала некоторой частоты F необходима дискретизация исходного сигнала с частотой не менее $2F$. Величина, соответствующая половине частоты дискретизации (то есть в нашем случае F), называется пределом Найквиста.

Так как человеческое ухо воспринимает звук с частотой до 20 кГц, необходимая минимальная частота дискретизации звука должна быть не менее 40 кГц, чтобы полученный цифровой сигнал не потерял часть

слышимого человеческим ухом спектра. Сейчас наиболее часто при оцифровке звука используется частота дискретизации 44,1 кГц.

Амплитудное разрешение определяется числом амплитудных градаций, используемых при квантовании амплитуды звукового сигнала (то есть при представлении амплитуды сигнала в цифровом виде). Еще недавно при оцифровке звука использовали 65 536 амплитудных градаций. Так как для представления чисел от 0 до 65 536 необходимо 16 бит информации, то часто говорят о 16-битном разрешении, или 16-битном формате звука. В настоящее время звук обрабатывают, как правило, в 24-битном разрешении. Для профессиональных музыкантов, работающих с цифровыми технологиями, 24-битное представление значения амплитуды звукового сигнала стало стандартом.

Наложение спектров

Процесс оцифровки имеет некоторые особенности. В первую очередь, среди них стоит отметить наложение спектров.

Приведем простой пример. Представьте себе, что вы оцифровываете звук с частотой дискретизации 8 кГц. Тогда предел Найквиста будет равен 4 кГц. И если Вы попытаетесь оцифровать сигнал с частотой 5 кГц (превышающей на 1 кГц предел Найквиста), то при воспроизведении сигнала получите звук частотой 3 кГц, что будет на 1 кГц ниже предела Найквиста, а главное — не будет соответствовать исходному сигналу. Более того, помимо частоты 3 кГц у полученного сигнала будет бесконечно много других ложных частот, расположенных попарно на расстоянии 8 кГц друг от друга (4 ± 1 кГц, 8 ± 1 кГц, 12 ± 1 кГц и так далее).

Чтобы предотвратить появление проблем подобного рода, необходимо избегать оцифровки сигналов, частота которых превышает предел Найквиста для используемой частоты дискретизации.

Вторая особенность связана с квантованием амплитуды. Так как любое цифровое

устройство может оперировать лишь ограниченным количеством значений, исходные моментальные значения амплитуды аналогового сигнала неизбежно округляются, что приводит к возникновению погрешности квантования. В этом случае окончательный сигнал, получившийся в результате оцифровки, можно рассматривать как сумму исходного аналогового сигнала и сигнала погрешности (шума квантования).

Говоря об амплитуде сигнала погрешности, обычно используют термин «уровень шума». А основным вопросом оказывается отношение громкости шума к громкости полезного сигнала, то есть то, что называется соотношением сигнал/шум. Чем выше это значение, тем лучше.

Важно отметить, что соотношение сигнал/шум зависит от содержания самой записи. Часто при обсуждении значения данного параметра предполагается, что используется сигнал максимально допустимой громкости. Очевидно, что если обрабатываемый сигнал не обладает предельной громкостью, то соотношение сигнал/шум будет меньше (хуже). В самом худшем случае очень тихий звук (рис. 6) вызовет возникновение ошибки, уровень громкости которой будет практически совпадать с уровнем исходного сигнала. В таком случае можно говорить уже об искажении (рис. 7).

Передискретизация и другие искажения

Очень громкие сигналы также подвержены искажению, называемому ограничением сигнала (рис. 8). В результате этого явления вершины пиков звуковой волны становятся плоскими.

Искажение обычно более заметно, чем шум. Одной из причин этого явления служит то, что искажение повторяет сигнал. В отличие от случайного шума, искажение является меняющейся ошибкой, привлекающей к себе внимание.

»

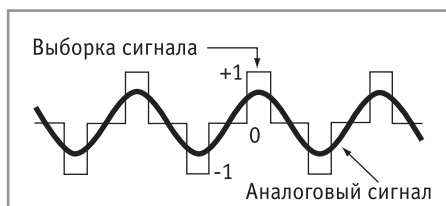


Рис. 6. Дискретизация очень слабого сигнала

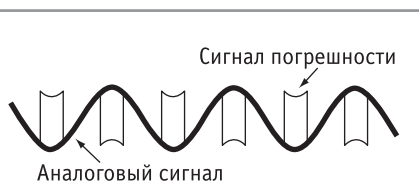


Рис. 7. Искажение при дискретизации очень слабого сигнала

» С дискретизацией звукового сигнала связано еще такое понятие как оверсемплинг (oversampling). Оверсемплингом называют дискретизацию сигнала с избыточной частотой дискретизации, превышающей необходимую частоту, выбранную с помощью теоремы Котельникова-Найквиста. Суть оверсемплинга состоит в том, что если повысить частоту дискретизации, например вдвое, оставив амплитудное разрешение неизменным, то уровень шумов квантования хоть и останется тем же, но его спектр будет шире: от 0 Гц до новой, большей частоты дискретизации, разделенной на два. В то же время полезный сигнал будет иметь прежний спектр, а значит, спектр шума станет в два раза шире спектра сигнала при прежней мощности. Таким образом, мощность шумов квантования внутри спектра полезного сигнала упадет в два раза. Другими словами, соотношение сигнал/шум квантования в полосе полезного сигнала улучшится в два ра-

за (на 3 дБ). Этот процесс можно при желании продолжить. Тогда в случае четырехкратного увеличения частоты дискретизации (четырёхкратный оверсемплинг) соотношение сигнал/шум улучшится уже на 6 дБ.

Дизеринг и нойз-шейпинг

К сожалению, шумы квантования далеки от такого «идеального» случая. Поэтому зачастую они оказываются зависимыми от исходного сигнала. На деле это означает, что реальный динамический диапазон (соотношение сигнал/шум) увеличивается вдвое по отношению к идеальному (например, для 16-битного разрешения он уже составляет 48 дБ вместо 96 дБ, которые должны были бы быть в теории). Таким образом, возникает необходимость предварительной обработки звукового сигнала, чтобы предотвратить возникновение заметного шума на маленьких уровнях громкости. Однако сжа-

тие динамического диапазона зачастую просто невозможно без серьезной потери качества исходного сигнала, поэтому искусственное сжатие динамического диапазона неприемлемо. В таких случаях применяется дизеринг (dithering), который позволяет частично заменить эффект грязного звучания на незначительное увеличение высокочастотного шума. Суть дизеринга заключается в том, что к исходному сигналу добавляется небольшой (обычно высокочастотный) шумовой сигнал, за счет чего шумы квантования становятся случайными, хотя их общий уровень несколько вырастает.

В качестве еще одного способа борьбы с возникающими в процессе дискретизации шумами квантования можно привести нойз-шейпинг (noise shaping). Нойз-шейпинг заключается в попытке управления шумом, возникающим в процессе квантования амплитуды. Это достигается за счет округления значения амплитуды, берущегося при квантовании в ту или иную сторону. Таким образом, можно добиться того, чтобы спектр получаемого в итоге шума квантования был сосредоточен большей частью в области частот, не воспринимаемых на слух (более 20 кГц).

Джиттер

Последним из основных понятий, связанных с цифровым звуком, является джиттер (jitter). Чтобы понять суть джиттера, необходимо знать, что цифровой звук передается между устройствами в виде последовательности 0 и 1 — то есть в виде электронного сигнала с прямоугольной формой волны.

Джиттер — это колебания крутизны фронтов сигнала, возникающие из-за изменения скорости передачи цифровых отсчетов (рис. 9). Физически цифровой джиттер по влиянию, оказываемому на воспроизводимый звук, аналогичен детонации — дрожанию скорости магнитной ленты в аналоговом магнитофоне из-за несовершенства механической части. Однако вносимые цифровым джиттером искажения намного заметнее.

В современных цифровых устройствах основным источником джиттера является АЦП. Дело в том, что частота дискретизации в АЦП обычно задается кварцевым генератором, которым присущи фазовые шумы. Все это приводит к тому, что моменты времени получения цифровых отсчетов расположены на временной оси неравномерно. Это приводит к размыванию спектра сигнала и ухудшению соотношения сигнал/шум. »



Хранение звукового ряда в формате Dolby Digital

Цифровой звук на киноленте

Звук в Dolby Digital записывается в пространстве между перфорациями при помощи точек — пикселей. Место для аналоговой дорожки с Dolby Stereo сохраняется. Она выполняет роль резервной, и на нее переключается воспроизведение, если возникают проблемы с цифровой дорожкой. Из-за большой величины пикселей и малого пространства между перфорациями поток данных, который удастся туда поместить, сравнительно небольшой — 320 кбит/с (напомним, что поток данных с обычного музыкального компакт-диска составляет более 1400 кбит/с). Поэтому для размещения шести каналов компания Dolby применила сжатие звуковых данных с помощью алгоритма AC-3. Система сжатия AC-3 обладает высокой эффективностью при минимальных потерях в качестве звучания. Коэффици-

ент сжатия, использующийся в кинопроизводстве, составляет почти 13:1. Однако стоит иметь в виду, что алгоритмы и психоакустические модели AC-3 разрабатывались именно для кинозвука и не предназначены для музыкальных фонограмм, что подтверждает и сама фирма Dolby. Погрешности, вносимые процессом кодирования, малозаметны при демонстрации фильма, однако при воспроизведении музыки они становятся ощутимо слышны.



» Другим источником возникновения джиттера является передача сигнала от одного цифрового устройства к другому. В этом случае джиттер возникает из-за неоднородности среды передачи.

Если джиттер не настолько силен, чтобы появились щелчки или треск, то на записи он не сохраняется, поскольку воспроизводящее устройство регенерирует тактовую частоту при помощи собственного генератора. С этим связан известный парадокс цифрового звука, когда копия может звучать лучше оригинала. Борьбаться с джиттером можно, например, использованием качественной коммутации (в том числе согласованием сопротивлений, чтобы не было отражений сигнала) и применением устройств, регенерирующих цифровой сигнал.

Одно-, двух- и многоканальный звук

Еще одним важным параметром цифрового звука является количество каналов, используемых при записи. Дело в том, что звук, издаваемый одним и тем же источником, мы слышим по-разному левым и правым ухом. Временная задержка между моментами получения сигнала левым и правым ухом позволяет позиционировать источник звука в пространстве.

Если на заре развития цифровой звуковой техники для записи звука пользовались одним каналом (монозвук), то стандартом представления цифрового звукового сигнала уже давно стал стереозвук, использующий для записи два канала — левый и правый. В настоящее время стремительно развиваются технологии многоканального представления звукового сигнала; наибольшую популярность среди них получил формат Dolby Digital. Подобные системы нашли широкое применение в первую очередь в развлекательной области — кино и компьютерных играх.



Стандарт аудио CD

Нельзя не сказать несколько слов о первом стандарте цифрового звука, который в буквальном смысле совершил революцию. Это стандарт аудио CD, с которого по большому счету и началась эра всепоглощающего проникновения цифрового звука в нашу жизнь.

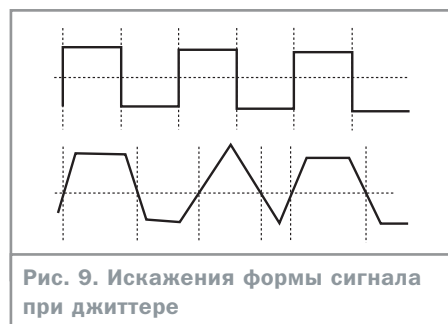
Музыкальный компакт-диск был введен в обращение в начале 80-х годов компаниями Sony и Philips. Основными характеристиками цифрового звука стали частота дискретизации 44,1 кГц и 16-битное представление амплитуды сигнала. Первым и несомненным плюсом разработанного носителя стала беспрецедентная долговечность хранения информации. Ни один ранее использовавшийся носитель не мог сравниться с ним.

Отсутствие контакта между диском и считывающим устройством позволяло эксплуатировать компакт-диски по несколько раз в день и делать это годами. Вторым плюсом стали более миниатюрные размеры диска, что значительно упрощало эксплуатацию нового носителя. И, конечно же, нельзя не отметить его высокое качество звучания.

Однако со временем у компакт-дисков обнаружился недостаток. Верхняя частота диапазона воспроизведения компакт-диска была равна половине его частоты дискретизации, то есть 22,05 кГц, в то время как у аналоговых носителей этот показатель был гораздо выше. И хотя частоты выше 19-20 кГц уже относятся к ультразвуку и не слышимы, обертоновые составляющие большинства акустических инструментов лежат именно в этой области и оказывают влияние на впечатление от прослушивания: если их нет, запись кажется «неживой».

Поэтому не за горами широкое распространение новых стандартов цифрового представления аудиоинформации, таких как аудио DVD. И сейчас можно с уверенностью сказать, что самое интересное в цифровом звуке еще только начинается.

■ ■ ■ Максим Приходько



Многоканальный звук в кино

Объемный Голливуд

Впервые многоканальное представление звука было использовано в 1941 году, когда вышел в свет фильм студии Уолта Диснея «Fantasia». От монофонического звучания создатели картины перешли сразу к использованию трех каналов — левого, правого и центрального. Получившийся формат записи был назван Fantasound. Однако Вторая мировая война временно приостановила развитие многоканального звука, и только в середине 50-х годов появились новые коммерчески успешные форматы окружающего звука.

Кинематографические форматы с магнитной записью звука на пленку просуществовали до середины 70-х годов. В 1974 году была представлена инновационная технология Dolby Stereo, использующаяся в большинстве фильмов и поныне. Взамен магнитных звуковых дорожек, которые довольно сильно шумели и со временем изнашивались, фирма Dolby предложила использовать оптическую дорожку, на которую точками (пикселями) записывалась звуковая информация с двумя каналами звука. Эти две дорожки расположены там же, где и старая монодорожка, которую продолжали использовать для совместимости со старыми кинопроекторами. Поэтому фонограмма в новом формате могла быть считана любым киноаппаратом если не в стерео, то хотя бы в монофоническом варианте.

В 1992 году на премьере фильма «Бэтмен возвращается» был представлен уже цифровой формат Dolby SR-D. Это формат шестиканального звука, а точнее, формат 5.1 — после 70-х годов в обозначении формата низкочастотный канал принято обозначать через точку из-за ограниченного частотного диапазона (не выше 300 Гц, обычно до 125 Гц). В настоящее время этот формат является самым распространенным, в том числе и в домашних кинотеатрах. Широкой публике он больше известен под торговой маркой Dolby Digital, однако профессионалы от кинопроизводства продолжают называть его SR-D.

Under pressure



Алгоритмы сжатия аудиоданных

Компьютер превратился в мощное средство работы со звуком не только в результате совершенствования аппаратного и программного обеспечения. Большую роль в этом сыграло развитие способов представления звуковых данных, проще говоря — музыкальных форматов.



Современный ПК является очень удобным средством записи, хранения и обработки звука. Именно благодаря компьютеру популярный формат MP3 практически вытеснил еще недавно являвшийся стандартом аудио CD. Это не удивительно, так как, помимо всего прочего, жесткий диск является практически идеальным носителем звуковой информации по долговечности, надежности хранения и емкости, значительно превосходящим CD.

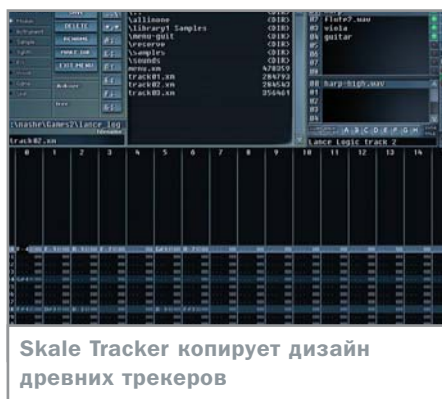
Для хранения музыки на компьютере используется множество форматов. Условно их можно поделить на два типа: форматы, хранящие оцифрованный поток аудиоданных, и те, которые вместо аудиоданных содержат последовательности команд (нотные партитуры). Соблюдая историческую очередность, мы начнем наш рассказ с первого типа форматов.

Трекерные форматы

Трекерный, или модульный, формат отчасти напоминает MIDI. Сходство заключается в том, что файл также содержит команды управления (нотные партитуры), но, в отличие от MIDI, трекерный файл делится на две части — ноты и семплы (виртуальные инструменты, которыми исполняется партитура).

История трекерного формата насчитывает уже около 20 лет. Первые трекеры (программы для создания модульной музыки) появились еще на компьютерах Amiga. Любопытный факт: с самого начала трекеры позиционировались как любительские программы и никогда не претендовали на профессиональное применение. При первом запуске у неподготовленного музыканта они вызывают как минимум недоумение: в отличие от привычной горизонтальной нотной записи, в них применяется вертикальная — в виде буквенно-цифровых обозначений (например, C5 — нота До первой октавы, G4 — нота соль малой октавы). Помимо нот, применяются различные команды управления громкостью, панорамой, а также эффектами (тремоло, портаменто и др.). Такая малоудобная система нотной записи обусловлена тем, что первые программы-трекеры появились очень давно и работали в текстовом режиме.

Вся партитура трекерного файла делится на части (паттерны) обычно одинаковой длины, которые воспроизводятся в отдельно указанном порядке. Таким образом, многократно повторяющиеся фрагменты произведения достаточно написать один раз.



Skale Tracker копирует дизайн древних трекеров

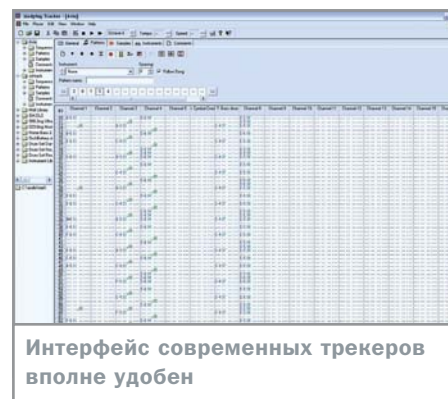
В трекерах могут применяться семплы разного качества — 8- или 16-битные WAV-файлы с любой частотой дискретизации. Один инструмент может сочетать в себе несколько семплов (например, это используется для передачи некоторых нюансов звучания). Также при создании инструментов могут применяться огибающие громкости, панорамы, различные эффекты, зацикливание отдельных фрагментов семпла. Современные трекеры (Fast Tracker II, ModPlug Tracker, Skale Tracker) совмещают классические возможности с использованием VST-плагинов и позволяют использовать семплы очень высокого качества. Как правило, каждая программа-трекер сохраняет файлы в собственном формате, однако всегда есть возможность конвертировать модуль в наиболее распространенные среди трекеров форматы XM или IT.

При использовании в трекерной музыке высококачественных семплов, а порой даже партий живых инструментов, размер файла может возрасти до нескольких мегабайт. В таком случае применяются трекерные форматы с компрессией семплов. В наше время наиболее популярен формат M3 (www.un4seen.com), в котором для сжатия применяется кодер OGG, особенности которого будут рассмотрены ниже. При этом для каждого семпла можно установить свою степень компрессии, за счет чего размер файла уменьшается в несколько раз.

Наиболее часто трекерная музыка применяется для создания саундтреков к компьютерным играм. Специфика формата позволяет хранить музыку приемлемого качества в файлах небольшого размера, и при этом, в отличие от MIDI, ее звучание на любом компьютере будет одинаковым.

WAV

WAV — один из самых старых аудиоформатов, содержащих цифровой звуковой



Интерфейс современных трекеров вполне удобен

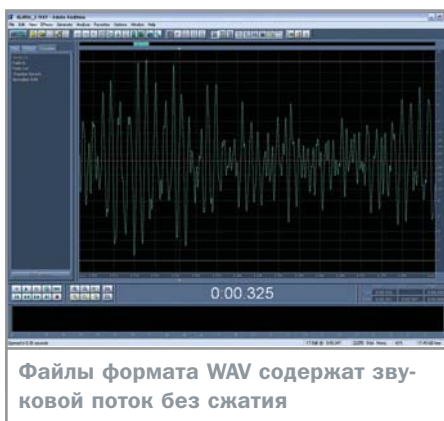
поток. Он был разработан компанией Microsoft (аналогичные форматы для Mac и Unix — AIF и AU). Главное отличие данного формата — отсутствие какого-либо сжатия, а соответственно и потерь в качестве звука. Цифровой аудиопоток в WAV записан по тому же принципу, что и треки на компакт-диске, то есть звуковой сигнал просто переведен из аналоговой формы в цифровую безо всяких изысков. Очень наглядным выглядит сравнение WAV-файла с изображением в формате BMP: в обоих форматах содержится достаточно много избыточной информации, позволяющей в дальнейшем сократить размер файла в несколько раз. Для обычного пользователя объем, занимаемый файлом на диске — главный недостаток формата WAV: одна минута цифрового аудиопотока CD-качества занимает около 10 Мбайт.

В то же время формат WAV является признанным стандартом в профессиональной работе. В процессе создания музыки качество звучания исходных материалов превышает все, и размером файла можно смело пренебречь. В таких случаях часто используются файлы с повышенной разрядностью до 32 бит и частотой дискретизации до 192 кГц.

Сжатие звукового потока

Как уже было отмечено, для уменьшения размера WAV-файла применяется компрессия аудиосигнала. При сжатии уменьшается объем информации, что приводит к потере качества материала. Однако с использованием сложных алгоритмов, основанных на особенностях восприятия звука человеком, даже при значительной степени компрессии ухудшение качества звучания практически незаметно.

Для сжатия аудиопотока применяются специальные программы-кодеры (encoder). Большинство бытовых звуковых плат аппаратно не поддерживает воспроизведе-



Формат MP3

MP3 (Mpeg layer 3) на данный момент — самый распространенный формат кодирования звукового потока. Он был разработан немецким Фраунгоферовским институтом более 10 лет назад, и его появление вызвало фурор, так как ранее ни один формат не мог обеспечить столь высокого качества при таких степенях компрессии. Даже при максимальном битрейте в 320 кбит/с MP3-файл имеет размер в четыре раза меньший, чем исходный WAV (при этом слышимых потерь при битрейте свыше 256 кбит/с просто нет).

Сложный алгоритм компрессии звукового потока в MP3 основан, во-первых, на математических алгоритмах сжатия (подобных используемым в программах архивации данных), а во-вторых, на удалении информации, которая в силу особенностей восприятия звука человеком не играет никакой роли в формировании звуковой картины.

При кодировании вся звуковая информация разбивается на равные по длине участки — фреймы, каждый из которых кодируется со своими параметрами независимо от других. Впоследствии при воспроизведении совокупность декодированных фреймов формирует цифровой аудиопоток. Их использование дает два больших преимущества. Первое — это возможность мгно-

венного перемещения в нужное место без декодирования всего файла. Воспроизведение просто начинается с установленного фрейма. Второе — возможность сетевого использования формата: загрузив в оперативную память компьютера несколько первых фреймов, можно начинать воспроизведение трека, во время которого будут подгружаться следующие.

При кодировании с величиной битрейта до 256 кбит/с применяются психоакустические алгоритмы компрессии. Все они основаны на удалении неслышимых звуков, выходящих за порог восприятия человека (в среднем это 15-16 кГц). Данный метод наименее эффективен, так как способен изрядно подпортить звучание. Дело в том, что у людей разного возраста верхний порог слышимости имеет различные значения (у молодых людей это 17-19 кГц, в дальнейшем он уменьшается в среднем на 1 кГц каждые 10 лет).

Другой метод психоакустической компрессии основан на неспособности человека различать сигналы, имеющие мощность (громкость) ниже определенного уровня, отличающегося для разных частотных областей. Однако и этот метод малоэффективен, так как данный уровень индивидуален для каждого человека.

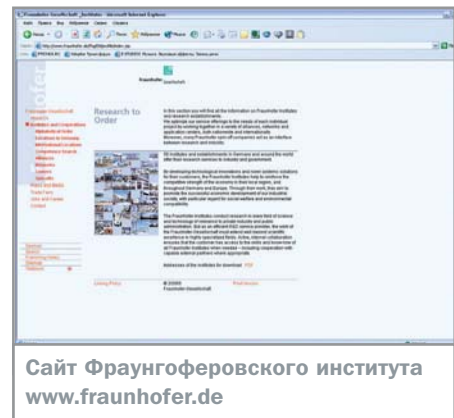
Главная особенность психофизического восприятия, используемая при MP3-кодировании и позволяющая эффективно сжать аудиопоток, — это эффект маскирования. Суть его заключается в том, что слабый сигнал одного частотного диапазона при прослушивании маскируется более сильным сигналом соседнего диапазона. Подобный эффект наблюдается также, когда звук маскируется более мощным сигналом из предыдущего фрейма (после прослушивания громкого сигнала чувствительность слуха понижается). Если маскирующий сигнал превышает мощность текущего диапазона

» ние кодированных файлов, поэтому при прослушивании непременно требуется преобразовать компрессированный сигнал обратно в формат WAV — для этих целей существуют программы-декодеры. Все эти манипуляции делаются компьютером автоматически при наличии нужных кодеков (COder/DECOder) — программ, совмещающих возможность кодирования и декодирования сигнала.

При кодировании звука в компрессированные форматы пользователю предоставляются гибкие настройки параметров для получения звучания необходимого качества либо файла определенного размера. Основная характеристика степени сжатия звука — битрейт (bitrate). Этот параметр характеризует количество информации, передаваемой кодеку для получения одной секунды звучания. Например, в звуковом файле, закодированном с битрейтом 256 кбит/с, для записи одной секунды звучания требуется $256 \text{ кбит} : 8 = 32 \text{ кбайт}$. С повышением битрейта качество звука и размер файла растут, а степень компрессии уменьшается.

Также при работе с кодерами часто встречаются следующие понятия:

- ▶ постоянная скорость потока (CBR — Constant Bitrate) — битрейт, с постоянным значением которого кодирован весь трек;
- ▶ переменная скорость потока (VBR — Variable Bitrate) — более прогрессивная, чем CBR, технология кодирования, скорость потока при ее использовании зависит от частотного и динамического диапазона звука в конкретный момент. Например, в моменты, когда музыка сложна и насыщена деталями, битрейт будет выше, а в спектрально бедных местах значение битрейта снизится. VBR позволяет получить более высокое качество звучания при том же размере файла, что и в CBR.





» на определенную величину, то этот диапазон можно просто не кодировать: при прослушивании на качестве звука данные манипуляции практически не отразятся.

При использовании битрейта 320 кбит/с психоакустическое кодирование не применяется, используются только математические алгоритмы сжатия, которые абсолютно никак не влияют на качество звучания, при этом уменьшая размер исходного WAV-файла примерно в четыре раза.

Большинство кодеров способны сжимать WAV-файлы в формат MP3 с переменным битрейтом, что обеспечивает наиболее оптимальный результат и дает возможность получить файл, по звучанию практически не отличимый от оригинала и имеющий достаточно высокую степень компрессии.

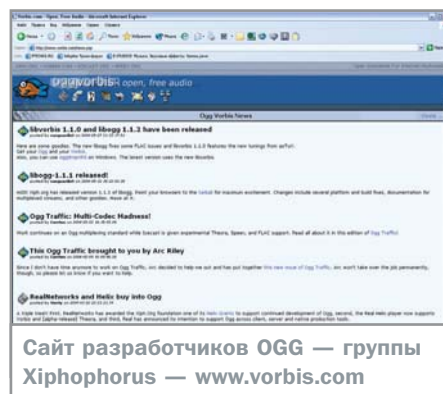
На данный момент формат MP3 имеет уже далеко не самый совершенный алгоритм кодирования. Однако благодаря широкой поддержке производителями программных и аппаратных решений, а также полученному за 10 лет использования повсеместному распространению, он стал стандартом цифрового звука и, судя по всему, останется им еще надолго.

Формат MP3PRO

MP3PRO — формат, разработанный независимой группой разработчиков Coding Technologies на основе MP3. Благодаря измененному алгоритму файлы в новом формате занимают в два раза меньше места при аналогичном качестве звучания.

Главная отличительная особенность применяемого в MP3PRO алгоритма — выделение из аудиопотока высоких частот с последующим отдельным их кодированием.

Файл MP3PRO содержит два потока данных: первый — это классический, «обрезанный сверху» MP3-файл (не самого высокого качества), а второй — информация об имеющихся в музыке высокочастотных



составляющих. Учитывая малый объем, требуемый для записи второго потока, а также значимость высоких частот при оценке качества звучания, выигрыш в размере файла у MP3PRO значительный. Слабое место формата — частичное восстановление высоких частот, субъективно улучшающее звучание, но при этом искажающее его по сравнению с оригиналом.

Стоит заметить, что для прослушивания файлов в формате MP3PRO не обязателен оригинальный кодек: формат совместим с MP3. Однако без специального декодера будет воспроизведен только основной поток аудиоданных, и выигрыш в качестве не будет ощущаться. При использовании же оригинального кодера верхние частоты трека частично восстанавливаются и добавляются к основной части.

Формат MP3PRO поддерживает битрейты до 96 кбит/с (по качеству соответствует MP3 с битрейтом 192 кбит/с), однако кодировать в таком качестве позволяет только платная версия программы-кодера. Бета-версия позволяет работать только с 64 кбит/с. Формат изначально задуман коммерческим, но далеко не все пользователи готовы платить за возможность кодирования в малораспространенный формат.

Безусловно, MP3PRO намного более прогрессивен по сравнению с MP3. Наверняка, идея отдельного кодирования высоких частот еще не раз будет применена в различных алгоритмах компрессии. Однако некоторое несовершенство формата (в основном это касается невозможности кодирования без потерь, как это позволяет MP3, и искажения спектральной картины после кодирования) делает нецелесообразным использование MP3PRO для хранения музыки.

OGG Vorbis

Молодой формат OGG Vorbis на данный момент является главным конкурентом форма-

та MP3. Он был разработан в 2000 году рабочей группой Xiphophorus и стремительно набирает популярность. В основе формата OGG лежат психоакустические алгоритмы, сходные с применяемыми в MP3, однако они намного более совершенны. Еще одно немаловажное преимущество формата OGG перед многими другими форматами заключается в его абсолютной бесплатности (даже для коммерческого применения) и в открытых исходных кодах.

Описывая параметры OGG, отметим, что все параметры в нем зарезервированы с большим запасом. Поддерживается частота дискретизации до 48 кГц, число каналов может достигать 255 (этим нововведением разработчики установили совместимость формата с любыми многоканальными системами), битрейт может варьироваться от 8 до 512 кбит/с. Также в тело файла можно включать тексты и иллюстрации. Формат OGG, как и MP3, является потоковым форматом, так что без проблем может использоваться при интернет-вещании, тем более с учетом его мультиплатформенности.

Рассмотрим чуть подробнее алгоритмы сжатия сигнала при помощи кодера OGG. Кодирование начинается с разделения трека на целое число частей разных размеров. Это нужно для наиболее компактного представления трека. Затем происходит анализ полученного материала, в результате которого части разделяются на уникальные и повторяющиеся (для каждой части кодером подбирается подходящий битрейт). Далее в работу включаются психоакустические алгоритмы компрессии, которые, в отличие от MP3, практически не затрагивают высоких частот, что дает OGG заметный выигрыш в качестве. Главная роль в психоакустической компрессии у формата OGG отдана эффекту маскировки. После анализа всех сильных маскирующих сигналов для них рассчитывается так называемое среднее время оглушения. Все сигналы, находящиеся в этой звуковой тени, впоследствии удаляются. Очищенный сигнал дополнительно сжимается при помощи математических алгоритмов.

При воспроизведении OGG-файлов, помимо обратного процесса декодирования, используются алгоритмы повышения качества и сглаживания потерь: билинейная и бикубическая интерполяции, различные фильтры, шумоподавитель. Однако при сглаживании, особенно при низких битрейтах, может пропасть четкость звука — это

» особенно заметно при кодировании человеческого голоса.

В целом при одинаковом битрейте OGG значительно выигрывает по качеству у MP3 и имеет все шансы занять его нишу.

WMA

Сам формат WMA появился сравнительно недавно, но его история началась еще в 1998 году, когда компания Voxware создала формат Voxware Audio Codec v4.0. Этот формат прославился тем, что при битрейте 64 кбит/с имел качество звучания, ничем не уступающее сигналу, кодированному в MP3 с 128 кбит/с. Особенная четкость достигалась при кодировании человеческого голоса: разборчивость речи при низких битрейтах практически не терялась. Впоследствии данным кодеком заинтересовались телефонные компании, реализовавшие его аппаратный вариант, позволяющий вести по одной линии до четырех отдельных разговоров.

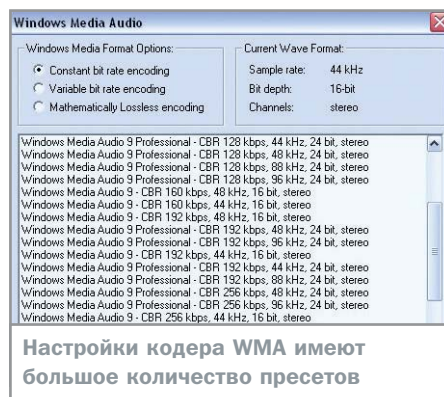
Спустя год компания Microsoft включила поддержку Voxware Audio Codec в программу Windows Media Player, а позже приобрела компанию Voxware. В дальнейшую разработку формата были вложены солидные деньги, и вскоре был представлен формат WMA — Windows Media Audio. Компания Microsoft позиционировала де-тище как формат, пришедший на смену устаревшим RealAudio и MP3. К слову сказать, версия WMA с низким битрейтом



Формат MP3 породил принципиально новый класс плееров

действительно на порядок превосходит RealAudio по качеству звучания, однако интернет-вещание в данном формате доступно только пользователям Windows, что является явным недостатком. Также можно считать большим упущением и то, что в формате WMA отсутствуют ID-теги (область файла, в которой содержится разнообразная информация об исполнителе, названии альбома, стиле музыки — в общем, то, к чему привыкли все пользователи формата MP3).

Если сравнивать размеры файлов WMA и MP3, то при одинаковом качестве звучания WMA-файлы имеют размер в 1,5-2 раза меньше. Кодирование при этом происходит на порядок быстрее, чем у OGG и MP3. Кодер WMA имеет множество настраиваемых параметров: например, возможна ручная установка частоты дискретизации и даже некоторое изменение алгоритма сжатия



Настройки кодера WMA имеют большое количество пресетов

(к примеру, отключение психоакустических алгоритмов в пользу математических).

В целом, формат WMA можно считать достаточно успешной разработкой. Во многих цифровых плеерах введена его поддержка наравне с MP3.

Закключение

Формат MP3, некогда совершивший революцию в области хранения цифровой музыки, постепенно начинает сдавать позиции. Однако вряд ли он быстро потеряет свою популярность, ведь многие аудиоустройства поддерживают декодирование из MP3 на аппаратном уровне.

Попытка внедрить новый формат MP3PRO не увенчалась успехом: кодек с оригинальными усовершенствованиями алгоритма MP3 так и не нашел широкого применения по причине того, что авторы сделали его проприетарным.

Несмотря на эффективность алгоритма сжатия WMA, из-за политики, которую ведет Microsoft, он тоже вряд ли когда-либо займет нишу MP3 (мало вероятно, что пользователь, скачавший в Интернете файл WMA с защитой от копирования, захочет связываться с этим форматом еще раз после отказа Windows Media Player безвозмездно воспроизводить трек). А вот формат OGG имеет все шансы на успех — он применяется уже в огромном количестве мультимедиапроектов и продолжает набирать популярность. Шутка ли — на смену MP3, использование которого в программах требовало обязательного лицензирования, пришел абсолютно бесплатный формат с намного более прогрессивным кодированием.

Какой формат использовать для хранения музыки — каждый выбирает сам для себя. Любой формат имеет свои преимущества и недостатки. Утверждать можно лишь одно — на сегодняшний день ставить крест на MP3 еще рано. ■ ■ ■ Константин Елгизин



Обычная история успеха

Триумф науки, триумф человека

Создателем формата MP3 является Карлхайнц Бранденбург, сотрудник немецкого Фраунгоферовского института. Начиная с 1977 года ученый исследовал возможности кодирования цифрового аудиопотока с учетом особенностей психоакустического восприятия, а в 1989 году защитил докторскую диссертацию на эту тему. Именно тогда, более 15 лет назад, им был заложен основной фундамент для большинства современных алгоритмов аудиокомпрессии. Любопытно, что в 1991 году длящаяся много лет разработка формата MP3 чуть было не закончилась неудачей, так как тестирование результатов его работы отнюдь не оправдало ожиданий. Коэффициент сжатия данных был очень низким, а качество аудиоматериала при этом ката-

строфически ухудшалось. Однако в итоге было выяснено, что причиной неудач являются не недостатки алгоритма, а ошибка в коде программы, использовавшейся для сжатия звука. После устранения огрехов тесты прошли успешно. Успех формата MP3 прославил Фраунгоферовский институт на весь мир. Сейчас он входит в элиту разработчиков аудиотехнологий. В 1998 году Карлхайнц Бранденбург за разработку революционного формата был награжден серебряной медалью AES (Audio Engineering Society). Среди ее обладателей также Рэй Долби, чья фамилия говорит сама за себя. Формат MP3 стал не просто стандартом сжатия звука — он сделал музыку по-настоящему мобильной.

Эффектный ход

Применение эффектов в компьютерной музыке

В современной музыке обработка эффектами играет важнейшую роль — этот процесс порой занимает больше времени, чем создание и запись самой композиции. Изложенные сведения помогут вам разобраться в принципах их применения.

Под звуковым эффектом в контексте статьи мы будем понимать некий алгоритм обработки цифрового представления звуковой волны, определенным образом ее искажающий. Как известно, с точки зрения реализации эффекты делятся на аппаратные и программные. Компьютер имеет возможность реализации аппаратных эффектов при помощи цифрового сигнального процессора, расположенного на звуковой плате. Мы не будем рассматривать этот вид эффектов, так как в большинстве случаев в домашних студиях музыканты предпочитают использовать программные эффекты, про которые дальше и пойдет речь.

Программные эффекты, реализуемые посредством плагинов, в последние несколько лет достигли весьма высокого уровня качества и успешно конкурируют со многими дорогостоящими аппаратными решениями по многим причинам. Существенный минус программных эффектов лишь в том, что они серьезно загружают центральный процессор компьютера.

В области их разработки общепризнанным лидером является фирма Waves, плагины которой считаются в звуковой индустрии профессиональным эталоном качества. Для начинающих музыкантов этой фирмой выпускается специальный набор Renaissance Collection, плагины ко- »

» того отличаются простотой пользовательского интерфейса. Последним и наиболее полным набором эффектов от Waves является Waves Diamond Bundle 5.0.

Помимо Waves существуют не менее качественные решения, например TC Native Bundle или GRM Tools Bundle, выпускаемые французским Национальным институтом аудиовизуализации. Отметим, что наиболее мощные и оригинальные эффекты обычно поставляются отдельно. Примеров довольно много: это великолепный Lexicon Pantheon, ревербераторы Acoustic Mirror, разработанные Sonic Foundry, Spectral Delay от Native Instruments и пр.

Сразу хотелось бы предостеречь начинающих музыкантов от естественного желания пользоваться только самыми мощными и качественными плагинами. Есть по крайней мере две причины, чтобы не делать это. Первая и самая главная: как отмечалось выше, все топовые плагины крайне ресурсоемки. Вторая: разработчики обычно не предполагают использования «микроскопа для раскалывания орехов» и не оснащают свои продукты предварительными настройками для простейших ситуаций, что автоматически означает необходимость досконального знания всех возможностей плагина. Не следует пытаться получить простой эффект эха при помощи Spectral Delay — для этого значительно проще использовать встроенный в Cubase SX простой плагин Delay.

Основные типы эффектов

Как мы уже отметили, назначение любого эффекта состоит в искажении звука. Сделать это можно огромным количеством способов, однако подобные эксперименты редко оказываются приятными для уха среднестатистического человека, поэтому за довольно длительный период существования электронной музыки широкое распространение получили всего лишь несколько видов эффектов.

Наиболее часто используемые в электронной музыке эффекты можно разделить на группы по типу физического явления, заложенного в основу преобразования звука:

- эффекты, основанные на задержке звука — дилей, реверберация, хорус;
- эффекты, использующие фильтрацию звука — всевозможные типы аналоговых и цифровых фильтров;
- эффекты, резко искажающие звук —

дистошн, овердрайв;

- эффекты модуляции звука — тремоло, вибрато;
- эффекты, изменяющие динамику звука — экспандер, компрессор;
- эффекты, ограничивающие и усиливающие звук — гейт, лимитер, максимайзер;
- эффекты, имитирующие перемещения источника звука — фленджер, фейзер, эффект Доплера;
- эффекты обработки голоса — вокодер, гармонайзер, коррекция тона.

При рассмотрении эффектов мы не станем воздерживаться от практических рекомендаций по их применению. Также при описании какого-либо параметра будут приведены стандартные названия органов управления (переключателей, фейдеров и т. д.) на панели плагина, чтобы читатели смогли сразу же поэкспериментировать с ним и почувствовать, как изменение этого параметра отражается на обрабатываемом звуке. Рассмотрим подробнее каждый вид эффектов.

Задержка звука

Эффекты задержки активно применяются в стилях транс и эмбиент. Принцип работы данного типа эффектов состоит в создании копии входного сигнала, которая проигрывается одновременно с исходным звуком, но с небольшой задержкой по времени (она изменяется регулятором, обычно называемым «Delay time»). Часто этим делом не ограничивается, и выходной сигнал вновь поступает на вход устройства, где вновь происходит обработка и т. д. Таким образом реализуется так называемая обратная связь (регулятор «Feedback»). При различных значениях этих двух параметров получаются простейшие реализации эффектов типа дилей, реверберации и хоруса. Фактически можно получить все эти три эффекта, пользуясь одним и тем же устройством. Впрочем, возможность получения реверберации при помощи, скажем, плагина Delay редко используется на практике: специализированные плагины, использующие дополнительные алгоритмы, »

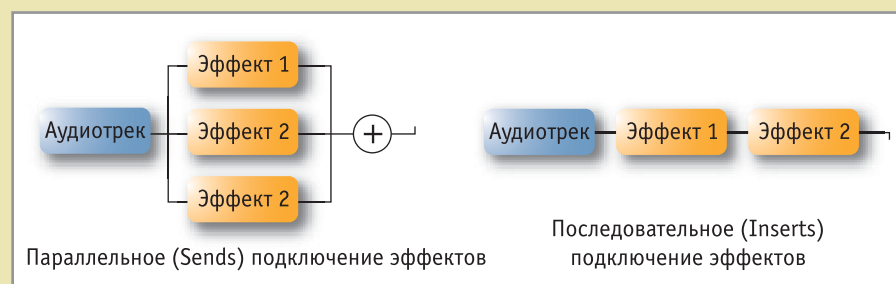


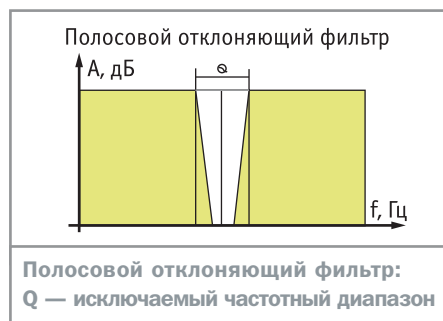
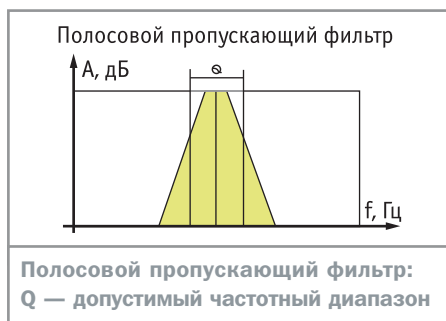
Специфика

Коммутация сигналов

Это название обозначает схему наложения эффектов в программе-секвенсоре, трекере, аудиоредакторе и т. п. Наверняка вы заметили, что в большинстве программ существует возможность подключения плагинов двумя способами. В Cubase они называются Inserts (последовательное подключение) и Sends (параллельное подключение). Очень важно уяснить различие между ними (см. картинку). При последовательном подключении сигнал поочередно проходит сквозь каждый из эффектов. На вход эффекта 2 приходит сигнал, уже обработанный эффектом 1. Здесь очень важен порядок следования. Для примера попробуйте вначале обработать какой-нибудь звук эффектом дистошн и вслед за ним при-

мените дилей, а затем поменяйте их местами. Разница очевидна. При параллельном подсоединении порядок следования уже никак не влияет на результат, так как на вход каждого эффекта поступает чистый необработанный сигнал с аудиодорожки. Небольшой комментарий: знак «+» на диаграмме означает смешение сигналов в один результирующий поток. Не существует четко обоснованного правила, по которому какой-то эффект должен применяться как параллельный, а какой-то как последовательный. Тут все зависит от вашего желания и эстетических критериев. Однако надо запомнить, что при мастеринге в подавляющем большинстве случаев плагины коммутируются последовательно.





» дают куда более качественный результат. Однако важно понимать, что принцип работы этих эффектов один и тот же.

Дилей (Delay) подразумевает высокое время задержки (обычно более 300 мс) и малый коэффициент обратной связи. Типичный пример использования — создание эха. Иногда используют стереоэффект, который позволяет отдельно изменять время задержки для левого и правого каналов. Редкая электронная композиция обходится без применения этого эффекта. Перечислить все области его применения не представляется возможным; при разумном подходе дилей можно применить к любой партии в композиции — он звучит уместно практически везде. Иногда полезно применить этот эффект к барабанной партии, но при этом использовать небольшое время задержки и малый коэффициент обратной связи, в результате чего получается очень оригинальный, «растворяющийся» ритм. Применять этот эффект к мастер-треку обычно не рекомендуется — как правило, результат не оправдывает ожиданий.

В простейшей реализации эффекта реверберации (Reverberation) используется среднее время задержки (70–100 мс) и большой коэффициент обратной связи. Этот эффект обычно используется для усиления объемного звучания музыкальной композиции. Часто этот вид реверберации называют plate reverb (плоская реверберация). В более сложных случаях (room reverb, hall reverb) моделируется распространение звука не вдоль абстрактной бесконечной плоскости, а в небольшой комнате (room) или гигантском зале (hall). Здесь уже используются патентованные алгоритмы, специфические для каждого плагина и использующие параметры вроде числа отражений от стен, затухание звука при отражении и т. п. Этот эффект часто используют на финальной стадии обработки композиции, для прида-

ния ей оттенка камерности, например, в джазовой или классической музыке. Вообще, эффект реверберации очень часто применяется на мастер-трек: инструменты перестают звучать разрозненно, вокал лучше вписывается в композицию, однако не следует применять перебарщивать с применением этого эффекта. Злоупотребление реверберацией может полностью сгубить композицию.

Хорус (Chorus) характеризуется малым временем задержки — менее 20 мс. Результатом обработки этим эффектом является уплотнение спектра исходного сигнала, появление новых гармоник; звучание инструментов становится более ярким и насыщенным, партия вокалиста приобретает особую глубину... Однако при злоупотреб-

лении таким приемом звук теряет свою мягкость, появляются металлические призвуки. Повторимся: при обработке эффектами главное — умеренность.

Описанные три эффекта настолько популярны, что большинство виртуальных и аппаратных синтезаторов оснащены хотя бы одним из них. Однако качество встроенных эффектов редко оказывается высоким даже в синтезаторах, производимых очень серьезными производителями, поэтому во многих случаях их целесообразно отключить и пользоваться внешними процессорами.

Фильтрация звука

Фильтры звука очень широко применяются в электронной музыке. Смысл работы фильтра заключается в срезании определенного диапазона частот. Фильтры делятся на аналоговые и цифровые. И те и другие нашли применение в музыке, но все же чаще используются аналоговые, например знаменитый фильтр Moog. Разумеется, на компьютере невозможно полноценно повторить звучание работы аналогового фильтра, однако есть программы, которые дают вполне достоверный результат. Здесь можно выделить фильтры синтезаторов фирм Arturia и Novation. »



ПО для гитаристов

GuitarRig от Native Instruments

Среди читателей наверняка найдутся люди, для которых гриф гитары привычнее клавиатуры синтезатора. Всего лишь год-два назад компьютер представлял для этой части населения планеты интерес лишь теоретический. В крайнем случае использовался какой-нибудь простой секвенсор для создания автоаккомпанемента солирующему гитаристу. Сейчас ситуация в корне изменилась благодаря появлению программы NI GuitarRig.

«GuitarRig представляет собой виртуальный процессор эффектов, предназначенный специально для любителей гитары», — сказано на сайте Native Instruments. В реальности это больше похоже на какой-то музыкальный конструктор для гитаристов, что-то вроде Reaktor. В программе существует виртуальная «стойка», в которую могут вставляться блоки всевозможных аудиоэффектов. Каждый из этих блоков имеет свои собственные настройки и абсолютно независим от сосе-

дей. Количество одновременно работающих эффектов ограничено только вашей фантазией и мощностью компьютера.

Для управления программой, помимо стандартного MIDI-интерфейса, был создан специальный аппаратный контроллер в виде педали, называемый RigControl. При живой игре он позволяет менять пресеты устройства или даже варьировать какой-либо параметр одного из эффектов на стойке.



Оптимальный выбор для гитариста

» В зависимости от пропускаемого диапазона частот выделяют следующие типы фильтров: фильтр низких частот (ФНЧ, Low-pass filter), фильтр высоких частот (ФВЧ, High-pass filter), полосовой пропускающий (Band-pass filter) и полосовой отклоняющий (Band-reject filter). ФНЧ «срезает» верхние частоты, оставляя нижние и применяется при обработке басовых линий, синтезаторных струнных, пэдов и т. д. При помощи ФНЧ можно получить очень известный синтезаторный звук, обычно именуемый «sweep pad». Для этого следует выбрать в программном синтезаторе любой пэдовый пресет, перевести ручку «Cutoff» фильтра в минимальное положение и воспроизвести аккорд на клавиатуре. Теперь надо поворачивать ручку «Cutoff» с минимума на максимум и обратно. Полученный звук и есть «sweep pad». Он использовался во многих электронных композициях, например в «Oxigene» Жана-Мишеля Жара. Рекомендуем попробовать описанные действия при игре партии баса.

ФВЧ — полная противоположность ФНЧ. Здесь срезаются низкие частоты, а верхние остаются. ФВЧ обычно используют для получения резких звенящих электронных барабанов.

Полосовые фильтры применяются гораздо реже. Полосовой пропускающий фильтр срезает все частоты за исключением некоторого диапазона (полосы пропускания). Полосовой отклоняющий (или режекторный) фильтр по аналогии с ФВЧ-ФНЧ действует наоборот: происходит срез частот внутри полосы, а все остальное пропускается.

Мы рекомендуем поэкспериментировать с регуляторами фильтров и понять, как изменение параметров отражается на звуке — для современного музыканта понимание работы фильтра крайне важно.

Искажение звука

Эффект дисторшн (Distortion) имитирует перегрузку усилителя, в результате получается звонкий, «рычащий» звук, нашедший применение в стилях хард-рок, металл и т. д. Этот эффект очень редко используется для финальной обработки музыкальных композиций. Главное его применение — партия лидирующей электрогитары или синтезатора. Иногда полезно обрабатывать им партию ритма и в некоторых тяжелых стилях партии барабанов.

Эффект овердрайв (Overdrive) похож по принципу действия и по звучанию на дисторшн, но разница лишь в том, что в этом случае происходит перегрузка фильтра усилителя.

Модуляция звука

Идея, заложенная в основу эффекта вибрато, довольно проста. Она состоит в периодическом изменении какого-либо параметра звука (скажем, амплитуды или фазы) с небольшой частотой. Это очевидный выбор для применения к синтезаторным струнным и пэдам. В результате его воздействия происходит обогащение спектра сигнала, появляется определенная динамика звука.

Этого эффекта в самом простом его виде можно добиться и без специальных плагинов, используя только синтезатор, при помощи так называемого низкочастотного осциллятора, часто обозначаемого LFO, от английского low-frequency oscillator. Его задача — изменять некоторый параметр звука по заданной функции. Пусть сигнал LFO будет изменять громкость звука синтезатора (этот параметр обычно называется Volume amplitude). Параметр «Сила воздействия модуляции» (регулятор «Mod env») должен быть выставлен где-то на четверть от максимума. Полученный результат — амплитудное вибрато при помощи подручных средств. Если при помощи LFO менять не громкость

»


www.sven.ru

ПОЧУВСТВУЙ ДИНАМИКУ

Акустические системы 2.0 уровня Hi-Fi

Кристально ЧИСТЫЙ звук!



Серия MA-230/331/332

- Повышенная чувствительность шелковых купольных ВЧ-динамиков.
- Оригинальное расположение динамиков.
- Разъем для подключения сабвуфера.
- Утолщенная передняя панель (15 мм).
- Использование звукопоглощающего материала.
- Выход фазоинвертора на лицевой панели.
- Отсоединяемый шнур питания.
- Раздельные регуляторы тембра
- Различные цветовые варианты

<http://www.sven.ru>

Информация о товарах по телефону: +7 (095) 2233445

Товар сертифицирован  



Так называемая примочка представляет собой аппаратный процессор, предназначенный для работы с электрогитарой

» звука, а частоту среза фильтра, можно получить частотное вибрато.

Изменение динамики звука

Для начала следует разобраться, что такое динамика звука. Для этого возьмем самого обычного вокалиста и заставим его спеть. Не исключено, что, прослушивая запись, мы обнаружим, что результат нельзя назвать приемлемым. Голос неопытного певца может звучать неровно — сначала тихо, а затем слишком громко. Это и есть динамический диапазон, в данном случае весьма широкий. Для исправления на помощь приходит эффект, называемый компрессором.

Компрессор, как следует из названия, предназначен для сжатия (компрессии) динамического диапазона звука. Самый важный его параметр — это степень сжатия звука. Обычно этот параметр обозначается двумя цифрами, разделенными двоеточием, например 2:1. Цифры обозначают соотношение уровня сигнала входа к уровню сигнала выхода, измеряемому в децибелах. Таким образом, в нашем примере уровень входного сигнала, обрабатываемого компрессором, на выходе уменьшается в два раза. Для того чтобы определить, с какого уровня громкости включается компрессор, служит параметр, называемый порогом срабатывания (регулятор «Threshold»).

Как можно догадаться, существует эффект, выполняющий противоположную функцию — расширяющий динамический диапазон. Он называется экспандер.

Этими эффектами очень часто обрабатывают вокал, соло электрогитары или фортепианные партии. Довольно распространенным приемом является применение компрессора или экспандера на мастер-треке.

К сожалению, начинающие музыканты часто забывают о существовании эффектов



Roland V-BASS — примочка высшей ценовой категории. Арсенал ее возможностей весьма обширен

динамики, что крайне отрицательно сказывается на их записях.

Ограничение и усиление звука

Если вы уже пробовали записывать музыку на компьютере, то наверняка заметили следующую проблему. Аудиосигнал, громкостью превышающий уровень 0 дБ, начинает очень сильно искажаться — появляется треск и помехи. В хорошей записи такое недопустимо. Эффект, устраняющий подобные проблемы, называется лимитер. Во многих случаях он имеет только один параметр — ограничительный уровень сигнала, по умолчанию как раз имеющий значение 0 дБ.



Плагин Ozone

Отличный инструмент мастеринга

При мастеринге часто вызывает раздражение необходимость пользоваться десятками различных плагинов, пусть даже от одной фирмы и с похожими интерфейсами. Кроме того, в этом случае происходит небольшое снижение качества сигнала (на практике, однако, им обычно пренебрегают). Для новичков в музыке такой вариант тоже не самый подходящий — слишком много плагинов придется изучить сразу, чтобы получить результат. Вполне естественным решением было создание устройства, объединяющего в себе все необходимые для мастеринга функции. Одним из наиболее интересных в этой области решений является плагин Ozone от фирмы iZotope. На момент написания статьи последней версией являлась третья. Сочетание весьма удобного и приятного внешне интерфейса с высоким качеством обработки делают этот плагин прекрасным выбором как для профессионалов, так и для начинающих музыкантов. Ozone объединя-

Гейт (Gate) выполняет схожую функцию, но здесь ограничение происходит несколько иначе. Гейта существует в двух состояниях: открыто (звук свободно проходит) и закрыто (звук блокируется). В простейшей реализации гейта существует одно значение громкости звука, называемое пороговым. Если уровень сигнала, поступающего на плагин, выше этого значения, гейт переходит в открытое состояние и начинает пропускать звук. В случае падения уровня звука ниже порогового значения гейт закрывается, и на выходе мы получаем абсолютную тишину.

Как вы уже могли догадаться, наиболее естественным применением гейта является подавление шумов в фонограмме. Однако существуют и более экзотические методы использования эффекта, скажем, для получения прерывистого ритма.

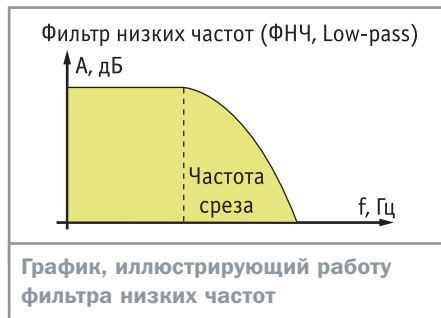
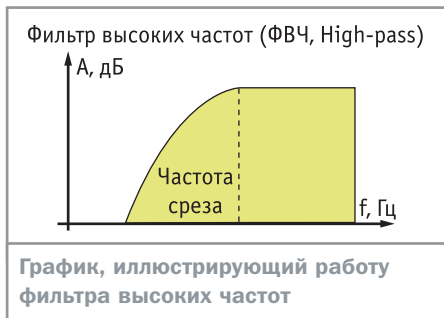
Вы никогда не задумывались, что большинству людей громкая музыка нравится больше, чем тихая? Вы хотите, чтобы ваша музыка нравилась людям? Сделайте ее громче! Если же говорить серьезно, повышение громкости фонограммы до уровня 0 дБ требуется очень часто. Эффект, позволяющий сделать это, называется максимайзером. В большинстве случаев он вы-

»

ет следующие устройства: эквалайзер, ревербератор, максимайзер, эксайтер, компрессор и расширитель стереобазы. Интересной возможностью является применение соответствующих эффектов раздельно на различные частотные диапазоны. Отдельные компоненты плагина можно отключать при недостаточной производительности компьютера. Эта возможность довольно полезна, так как Ozone требует весьма мощной машины.



Ozone объединяет в себе сразу несколько эффектов



» полняет еще одну полезную функцию — повышает субъективную громкость сигнала. Суть этого процесса состоит в следующем: громкость всех пиковых фрагментов уменьшается, что позволяет увеличить общую громкость фонограммы, не превышая уровень 0 дБ.

Перемещение источника звука

Из школьного курса физики известно, что звук, издаваемый объектом, находящимся в движении относительно слушателя, отличается по частоте от звука, производимого неподвижным объектом (эффект Доплера). Это основная идея всех эффектов движения.

В эффектах фленджер и фейзер дополнительно имитируется изменение частот для различных участков спектра звука. Различие между ними в силе этого изменения: во фленджере оно значительно больше, чем в фейзере.

В традиционных музыкальных жанрах применение эффектов этой группы находится довольно редко, однако в таком стиле как индастриал они весьма к месту: гитара или синтезатор часто обрабатывают фэйзером. Практика показывает, что попытка применить тот же фэйзер в стиле, подобном new age, может вызвать непонимание и раздражение у слушателя.

Работа с голосом

Очень интересным эффектом является вокодер. Как вы помните, в золотую эпоху электронной музыки очень популярным было вставлять в музыку голоса всевозможных роботов, компьютеров, пришельцев и подобных им. Под равномерный ритм Kraftwerk пели: «Wir sind die Roboter!». Это яркий пример использования вокодера. Чуть позже в моду вошел эффект «говорящей гитары»; если вы не слишком хорошо понимаете, что имеется в виду, послушайте «Taurus 2» Майка Олд-

филда. Это тоже работа вокодера. Проще говоря, вокодер объединяет звук голоса и музыкального инструмента (например, электрогитары), в результате чего получается нечто, одновременно похожее и на голос, и на гитару. Регулируя соотношение входящих сигналов, мы можем получить либо «робота» (больше голоса), либо «поющую гитару» (больше гитары). Такое объяснение очень сильно упрощено: в действительности вокодер использует сложнейшие алгоритмы, позволяющие творить самые невероятные звуковые эффекты.

Гармонайзер — еще один очень популярный эффект. Он позволяет создать одну, две, три или еще большее число копий входящего сигнала и сместить их на определенное количество полутонов. Применяя его к дорожке какого-либо солирующего инструмента, можно получить полноценное гармонизованное заданным аккордом звучание. Если применить эффект на вокал, то

получится хоровое пение. Пример? Любая композиция Erya: ее знаменитый хор сделан именно таким способом.

Некоторые принципы работы гармонайзера используются в эффекте коррекции тона. Получаемый эффект позволяет скорректировать неверно взятые ноты без малейшего ущерба для записи.

Заключение

Современный музыкант должен четко ориентироваться в описанном разнообразии эффектов. Пугаться их количества не стоит — впечатление сложности обманчиво. Обычно достаточно немного поэкспериментировать с регуляторами плагинов, попутно отмечая, как производимые действия отражаются на звуке. Практика и поменьше чистой теории — вот рецепт правильного развития. С чего стоит начать изучать? Плагины Waves едва ли подойдут для этого в силу слишком большой широты возможностей. Для начала стоит разобраться в основах. Хороший кандидат — набор плагинов от Steinberg, поставляющийся вместе с программой Cubase SX. Простота интерфейса, широкие возможности, наличие предустановок — все это существенный плюс. В поставку входит PDF-документ, подробно описывающий работу с каждым из плагинов.

■ ■ ■ Андрей Гришин



Немного истории

О вокодере

Знаете ли вы, что применение описанного в нашей статье вокодера не ограничивается музыкой? Более того, это устройство изначально было разработано для абсолютно других целей. Обратимся к истории.

► Первый вокодер был изобретен в 1939 году американским инженером Г. Дадли для передачи речевых сообщений по узкому каналу связи. Именно отсюда пошло название устройства: vocoder расшифровывается как «voice coder» — кодировщик голоса. Необходимость совершенствования качества телефонной связи предопределила развитие вокодеров. Уже в середине 50-х годов появились формантные и гармонические вокодеры, принципы работы которых используются и сегодня, например в мобильных телефонах стандарта GSM.

► Назвать точную дату первого применения вокодера в музыке не представляется возможным: в авангардной электронной музыке 50–60-х годов часто использовались самые необычные средства получения звука, среди них был и вокодер. Однако считается, что широкую популярность этот эффект получил после использования в композиции «Autobahn» немецкой группы Kraftwerk.

► Вокодерные эффекты давно используются во многих традиционных музыкальных стилях, например в поп- и рок-музыке.

► Не бойтесь использовать при создании своей музыки нестандартные устройства: синтезаторы, эффекты и т. п. Оригинальность всегда поощряется слушателем. Никогда не прекращайте экспериментировать!

Поющее железо

Выбор компьютера для музыканта

Современные музыкальные программы довольно требовательны к мощности и функциональности многих компонентов ПК. Это делает выбор студийного компьютера весьма ответственной задачей.

При выборе компьютера следует вооружиться осознанием того, что топовые комплектующие стоят в разы дороже бюджетных моделей и при этом не всегда демонстрируют адекватные своей цене показатели. Лучше всего отставать от прогресса ровно на один шаг — как правило, цены на все новинки искусственно завышаются, а устройства второго эшелона стоят гораздо более разумных денег при неплохой производительности. Следует лишь помнить, что при нынешних темпах развития компьютерной отрасли придется как минимум раз в два года менять комплектующие для того, чтобы машина соответствовала требованиям, выдвигаемым последними версиями программного обеспечения. Так зададимся вопросом: что лучше — купить уже готовый компьютер или собирать его?

Можно найти фирму, которая занимается сбором компьютеров специально для музыкантов. Это хороший вариант, так как там вам подберут именно то, что нужно, а не просто предложат среднестатистический

«домашний компьютер». Правда, такие услуги стоят денег, но, если вы не чувствуете в себе сил выбрать оптимальный вариант, лучше обратитесь к специалистам.

Если же вы все-таки планируете собирать компьютер для создания и обработки музыки самостоятельно или с помощью знакомого специалиста, то вам придется подумать над выбором комплектующих. Вот некоторые рекомендации на этот случай.

Процессор, память и материнская плата

Сразу скажем, что процессоры компании VIA, являющейся разработчиком высококачественных чипсетов, не могут претендовать на звание «мозга» музыкального компьютера ввиду малой производительности. Справедливости ради отметим, что VIA никогда и не ориентировалась на выпуск многогигагерцевых монстров. Низкое энергопотребление и тепловыделение, важные для офисных ПК качества, — вот конек процессоров VIA. Проблема выбора между Intel и AMD уже давно не стоит, так как и с точки зрения надежности и в плане производительности продукты этих компаний мало различаются. Если вы являетесь страстным поклонником Intel, но при этом стеснены в средствах, то

» вполне разумным выбором будет компьютер с одной из старших моделей Celeron. По производительности они не так уж и сильно отстают от процессоров линейки Pentium, но стоят чуть ли не в разы дешевле. С другой стороны, процессоры от AMD также обладают мощностью, ничуть не уступающей производительности флагманов от Intel, и имеют приемлемую цену. Однако следует упомянуть, что материнские платы, предназначенные для процессоров Intel, не совместимы с процессорами AMD — и наоборот.

В принципе, многие программы для создания музыки будут довольно сносно работать и на обычном Pentium III или Athlon с частотой 1000 МГц, однако для обработки звука в реальном времени такая машина совершенно не годится. Кстати, подобные компьютеры уже давно сняты с производства, поэтому найти их можно лишь в фирмах, которые торгуют поддержанным оборудованием. Покупать такую машину вряд ли целесообразно — для модернизации она не подходит. Хотя у поддержанных компьютеров есть и достоинство: стоят они совсем дешево.

Минимальный по нынешним временам объем памяти для музыкальных приложений — 128 Мбайт. На памяти не следует экономить, и по возможности лучше использовать не менее 512 Мбайт. Это позволит комфортно работать с профессиональным форматом WAV, а также заметно увеличит скорость обработки ваших музыкальных композиций. Отметим, что такие программы как WaveLab или Samplitude особенно требовательны к объему оперативной памяти.

Каких-либо специфических требований к материнской плате нет. Скажем лишь, что она должна быть брендовой. Кстати говоря, если вы покупаете готовый компьютер, то вас не должна волновать модель материнской платы, которая установлена внутри (равно как и остальные комплектующие) — за работоспособность системы несет ответственность фирма-сборщик.

Монитор и видеоплата

Диагональ монитора имеет важное значение. Все современные программы имеют большое количество рабочих окон, соответственно комфортно работать в них удастся только при разрешении как минимум 1024x768. В принципе, подойдет и 17-дюймовый монитор, но более оптимальным выбором все-таки будет 19-дюймовый.



Если процессор — мозг музыкального ПК, то звуковая плата — несомненно, его сердце

Видео плату можно тоже брать любую: для музыкальных приложений абсолютно не важны продвинутые функции типа поддержки второй версии вершинных шейдеров. Но все-таки советуем не увлекаться изделиями малоизвестных производителей: будучи дешевле лишь на несколько долларов, они могут продемонстрировать нестабильную работу.

Жесткий диск

Если вы собираетесь записывать живой звук, вам потребуется быстрый винчестер достаточно большого объема. Какой дисковый интерфейс лучше для музыкальных приложений — IDE или SCSI? Известно, что в домашних и офисных компьютерах, как правило, используются жесткие диски с интерфейсом IDE, а SCSI применяется для серверов. Последний обладает массой достоинств и одним весьма существенным недостатком: SCSI-адаптеры



MIDI-клавиатура способна превратить компьютер в полноценный концертный рояль

и сами диски весьма дороги. В принципе, производительности современных SATA-дисков IDE вполне достаточно, чтобы записывать живой звук на 18-20 дорожек, а то и больше.

Объем диска надо выбирать по принципу «Кашу маслом не испортишь». Если вы помните, звуковой файл с записью одной минуты на частоте семплирования 44 кГц и разрядностью 16 бит будет занимать на винчестере около 10 Мбайт. То есть одного гигабайта хватит на 100 минут стереозаписи. А если вы будете работать с 8 дорожками, то этого объема хватит лишь на 12,5 минут непрерывного звучания. Поэтому объем жесткого диска должен составлять не менее 80 Гбайт.

MIDI-клавиатура

Это опциональный компонент для написания музыки с помощью компьютера, однако для человека, знакомого с нотной грамотой, MIDI- »



Обработка звука в реальном времени

Преимущества ASIO

До появления интерфейса ASIO все звуковые приложения использовали VxD-драйверы, работающие с интерфейсом MME (Multimedia Extension), разработанным Microsoft. Хотя они позволяли прослушивать музыку, для реализации других музыкальных потребностей они не подходили из-за чрезвычайной медлительности. Проблема интерфейса MME заключалась в том, что музыкальные приложения обменивались данными со звуковой платой не напрямую, а через операционную систему. Поскольку ни одна из версий Windows не проектировалась как система реального времени, взаимодействие происходило с огромной задержкой.

Нужен был единый стандарт для драйверов, который бы дал возможность приложениям общаться со звуковыми платами без посредников и, соответственно, с минимальными задержками.

И он был создан компанией Steinberg, которая дала ему звучное имя ASIO (Audio Stream Input/Output — «ввод/вывод звукового потока»). Выигрыш был налицо: низкая задержка, высокое качество обработки и сравнительно небольшая загрузка процессора.

Большая часть серьезных музыкальных программ использует ASIO, поскольку эта архитектура уже успела стать стандартом де-факто для производителей программного обеспечения и железа.

Из широко распространенных на сегодняшний день плат ASIO поддерживают: Sound Blaster Live! (с kX-драйверами), Audigy, Audigy 2 и многие другие.

Если ваша звуковая плата не работает с интерфейсом ASIO, все равно начинайте музицировать. Главное — помнить, что никакие технологии не заменят интересных музыкальных идей и таланта.



Емкий и быстрый жесткий диск важен для работы с музыкой в реальном времени

» клавиатура будет очень удобна. Используя ее, вы сможете музицировать живую, как на обычном пианино или синтезаторе. Естественно, позже все, что вы запишете, можно будет и обработать и аранжировать.

При выборе MIDI-клавиатур встает вопрос — на сколько октав выбрать клавиатуру? Разброс достаточно большой — от трех до восьми октав. Для любителей оптимально подойдет клавиатура в шесть октав. Ведь маленькие не слишком удобны из-за размера клавиш, а большие предназначены для профессионалов, которые играют в две руки.

Звуковая плата

И, наконец, самое главное для человека, который собирается писать музыку с помощью компьютера — это звуковая плата. Сразу оговоримся — встроенные звуковые адаптеры, а уж тем более AC'97 Audio Support, нас не устраивают в силу ограниченной функциональности. Воспроизводят звук они, конечно, сносно, но обработать его и наложить эффекты будет большой проблемой. Также для нас нет необходимости покупать и дорогие профессиональные звуковые платы, так как на первых порах для домашних условий они, прямо скажем, избыточны.

Остановимся на платах среднего класса. Среди них наиболее распространенным типом являются устройства, устанавливаемые внутрь корпуса компьютера. Плюсом этих моделей является невысокая цена за счет отсутствия корпуса, внешних регуляторов и прочего. К минусам следует отнести размещение платы внутри компьютерного корпуса, заполненного помехообразующим электромагнитным излучением, что потенциально должно давать более высокий шум.

Прекрасным решением этой проблемы является использование внешней звуковой платы Sound System Aureon 7.1, принадлежащей к верхней границе устройств среднего



Мониторы предназначены исключительно для профессиональной работы

класса. Главным достоинством модели является то, что она, в отличие от подавляющего большинства USB-аналогов, подключается по шине FireWire. Это позволяет добиться малого времени задержки, позволяя пользователю работать с большим числом каналов записи. При сравнительно невысокой стоимости она обладает отличными возможностями, которые обеспечат не только качественную запись и обработку звука, но и позволят сделать ее центром домашнего кинотеатра.

Колонки

Предположим, что ваш музыкальный компьютер готов и необходимое ПО уже установлено. А на чем вы, собственно, собираетесь прослушивать свою нетленку? На пластмассовых компьютерных колоночках или наушниках от плеера? Такие варианты сложно назвать приемлемыми.

Оценить качество записанного материала можно исключительно с помощью специализированной акустики. К сожалению, даже хорошие компьютерные или бытовые колонки для этого не подойдут по одной простой причине: акустика, предназначенная только для прослушивания музыки, создается с таким расчетом, чтобы слушатель получал удовольствие, а вот мониторы способны передать звук максимально честно, со всеми его недостатками. Конечно, если вы делаете записи для себя, мониторы вам ни к чему — можно «заточить» звук так, чтобы на вашей звуковой системе он звучал максимально привлекательно. Но тогда не стоит ожидать, что вы услышите хоть что-то похожее, придя с записанным материалом в гости, к примеру, на радио. В общем, при серьезной работе без мониторов, увы, не обойтись. Почему увы? Да уж больно цена кусается... Пара мониторов начального уровня обойдется долларов в триста, а самое обидное, что ни для чего другого вы их использовать не сможете, потому как наслаждаться прослушиванием аудиозаписей через мониторы — удовольствие более чем сомнительное. При ограниченности средств практически полноценной заменой послужат студийные наушники, которые стоят существенно меньших денег. Однако следует помнить, что им также в полной мере присущи описанные черты специализированной акустики.

■ ■ ■ Максим Маслин



Профессиональное оборудование

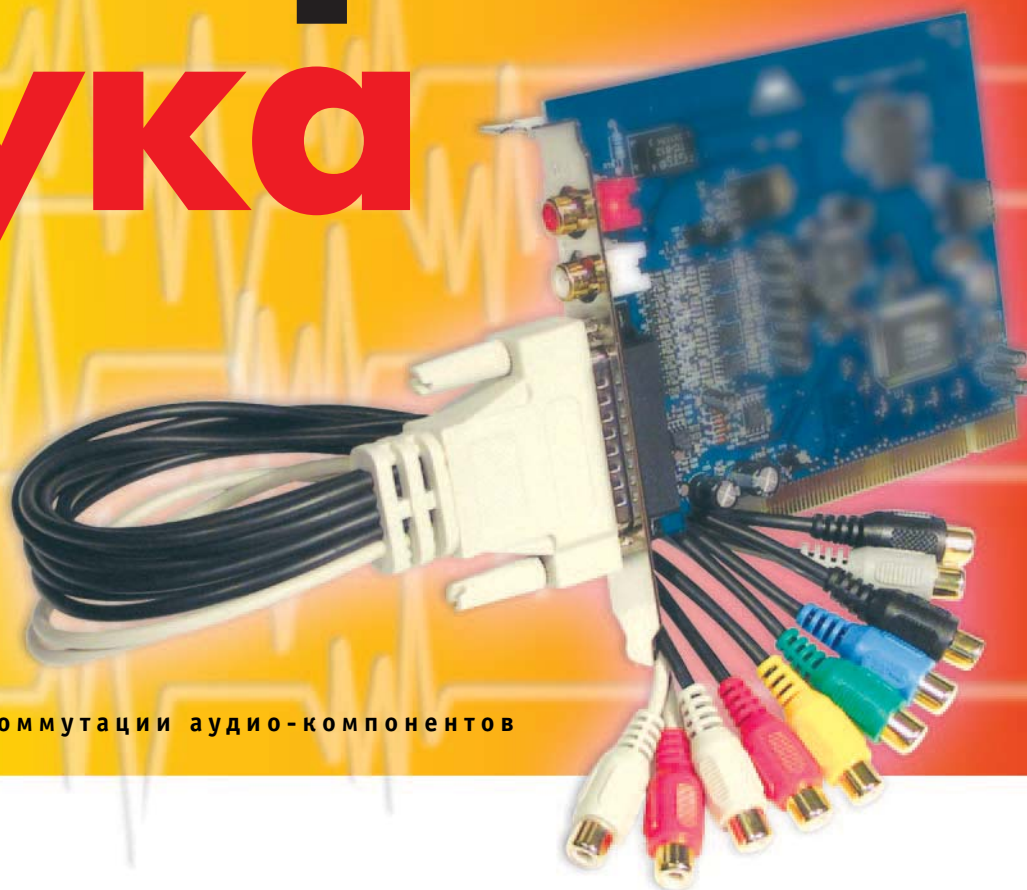
Рафинированное железо

Компьютером, предназначенным для работы со звуком, в самом своем экстремальном выражении является Digital Audio Workstation (DAW — цифровая станция обработки звука). DAW представляет собой узкоспециализированную компьютерную систему, ориентированную на задачи записи, хранения, воспроизведения и обработки цифрового звука. Такая система является, по сути, обычным персональным компьютером, снабженным средствами для ввода/вывода звука (посредством ЦАП/АЦП и/или цифровых интерфейсов) и набором соответствующих программ. Кроме того, станция может содержать и другие компоненты: например, аппаратные модули цифровой обработки, му-

зыкальные синтезаторы, записывающие CD-приводы и т. п. Подобные системы предназначены исключительно для работы с цифровым звуком и выпускаются в исполнении, допускающем лишь ограниченный апгрейд, либо вообще лишены расширения возможностей. Поскольку любая компьютерная система является сильным источником высокочастотных помех, при использовании встроенных АЦП/ЦАП возникают определенные проблемы в достижении профессионального качества звука. Поэтому DAW предпочитают оснащать внешними модулями АЦП/ЦАП, выдающими и получающими цифровую информацию в реальном времени через универсальные или собственные цифровые интерфейсы.

Артерии Звука

Методы коммутации аудио-компонентов



Несмотря на различия конструкций интерфейсов и электрических параметров сигналов аудиоаппаратуры, формула качества остается неизменной — устойчивость и надежность контакта, а также минимум искажений при передаче информации.

Значение надежных межкомпонентных соединений для передачи аналоговых и цифровых сигналов, циркулирующих в любительских и полупрофессиональных аудиотрактах, переоценить трудно. В большинстве случаев коммутация компонентов аудиосистемы осуществляется с помощью кабелей, оснащенных разъёмными соединителями. Архитектура современных аудио- и кинотеатральных систем позволяет обходиться минимальными длинами соединительных кабелей, не превышающими 0,5–1,5 м для межблочных соединений и 3–15 м для акустических. Такие проводники имеют малые погонные ёмкость, индуктивность и активное сопротив-

ление, а следовательно, и низкую величину импеданса (импеданс — комплексное сопротивление, зависящее от частоты передаваемого сигнала, а также электрического, волнового и ёмкостного сопротивлений). Немаловажную роль играет помехозащитность межблочных соединений, особенно в трактах, оснащенных проигрывателями виниловых дисков или микрофонами.

Когда длина соединений превышает 15–20 м, например в мультимедийных системах, или кинотеатрах, занимающих площадь более 60 м² целесообразно применение цифровых интерфейсов, с коаксиальными или оптическими кабелями, параметры которых практически не зависят от уровня помех. »

- » В целом кабельные соединения должны удовлетворять следующим требованиям:
- ▶ иметь минимальный импеданс и высокое качество изоляции;
 - ▶ обеспечивать надежный и плотный контакт разъема с ответной частью, что возможно лишь при высоком качестве применяемых соединителей;
 - ▶ располагать достаточным сечением проводников акустических кабелей (желательно, чтобы их импеданс был приблизительно на два порядка меньше минимального импеданса самой акустической системы);
 - ▶ обладать хорошей помехозащищенностью.

Немного о физике

Условия, при которых можно пренебречь влиянием межблочного кабеля таковы: его погонная индуктивность должна быть пренебрежимо мала, верхняя граница частотного диапазона составляет не более 20 кГц, выходное сопротивление источника сигнала равно 1 кОм, а суммарная емкость не превышает приблизительно 6000–9000 пкФ. При длине соединения, не превышающей 1–3 м и погонной емкости 40–80 пкФ/м, эти условия выполняются с большим запасом. Наилучшей конструкцией в этом случае представляется коаксиальный кабель с тефлоновой, фторопластовой и другими видами высококачественной изоляции. Разумеется, все эти соображения действительны в отношении грамотно сконструированных блоков аппаратуры, что встречается далеко не всегда.

Большое значение имеет помехозащищенность межблочных кабельных линий. Как известно, электромагнитное поле состоит из двух компонент — электрической и магнитной. Электрическое поле легко экранируется диамагнетиками — медью, латуной, алюминием. Магнитное поле — только ферромагнетиками — сталью, а также другими сплавами на основе железа, никеля, хрома, кобальта и т. п. Аудиокабели из-за малой собственной индуктивности почти не подвержены влиянию магнитных полей.

Различные ухищрения изготовителей, связанные с односторонним подключением экрана, использованием витых пар в несимметричных схемах и т. п., обычно не дают никакого значимого эффекта за исключением какой-либо конкретной, практически непредсказуемой заранее ситуации. Необходимо отметить, что попытки изготовителей так называемых «аудиофильских» кабелей

внушить мысль о некой «направленности» кабеля путем нанесения на наружную поверхность изоляции каких-либо стрелок представляются смехотворными и не поддерживаемыми критикой даже с точки зрения школьного курса физики.

Для акустических проводов должно выполняться условие $R_{\text{вых.}} + R_{\text{каб.}} \ll R_{\text{нагр.}}$. При $R_{\text{вых.}} + R_{\text{каб.}} \leq R_{\text{нагр.}}/20$ получим, что $R_{\text{каб.}} \leq 0,1\text{--}0,5\text{ Ом}$, т. е. на порядок меньше минимального импеданса акустической системы, равного 2 Ом. Напомним, что сопротивление двухпроводного кабеля длиной 6 м при сечении 2,5 мм² будет составлять 0,084 Ом, а при сечении 4,0 мм² — 0,053 Ом, что вполне удовлетворяет изложенным требованиям. Конструкции этих кабельных линий практически нечувствительны к частотно-зависимым параметрам.

Необходимо признать, что кабели, которыми бывают укомплектованы электронные блоки аудио- и киносистем, зачастую имеют невысокое качество как экранирования, так и самих разъемов. В этой связи целесообразно заменить такие изделия на провода профессиональных брендов, хотя во многих случаях это не обеспечивает заметного улучшения звучания низкобюджетной системы.

Виды соединений

В настоящее время применяется не так уж много стандартов кабелей и разъемных соединителей для низкоуровневых аудио-сигналов, имеющих величину напряжения сигнала до 1 В и пренебрежимо малую величину тока в цепи.

Одними из наиболее распространенных являются разъемы для несимметричных цепей (цепи, в которой один из проводников заземляется, а сигналы передаются по остальным проводникам и изменяются относительно земли. Очень чувствительны к внешнему ЭМИ. Применяются для передачи низкочастотных сигналов на короткие расстояния) — RCA (Radio Corporation of America), известные также как «тюльпан».

Эта конструкция отличается следующими свойствами:

- ▶ весьма удобна в работе, позволяет безошибочно сочленять и расчленять соединение, имеет хорошо заметную цветовую маркировку, обеспечивает плотный контакт на большой площади;
- ▶ механически прочна, удобна для монтажа;
- ▶ качественные модели разъема обеспечивают хорошее экранирование и коррозионную стойкость.

»



Изготовление кабелей

Коммутация своими силами

В ряде случаев эта задача представляется не очень сложной. Акустические провода всегда подготавливаются к монтажу непосредственно перед тем, как будут введены в намотанные на барабан сотнями метров. Для облуживания и опайки проводов и «лопаток» большого сечения необходим мощный паяльник — до 100 Вт. Изоляция оголенных участков осуществляется с помощью термоусадочной трубки подходящего диаметра и цвета. Изготовление межблочных аналоговых кабелей (особенно с разъемами RCA и XLR) также является достаточно простой задачей, особенно если применить высококачественные разъемы производства компаний Neutrik, Proel или им подобные и необходимый отрезок, желательно в двойном экране, коаксиального или симметричного кабеля в зависимости от типа интерфейса аппаратуры (несимметричного, или так называемого «балансного»). Предпочтительным видом монтажа явля-



ется пайка оловянно-свинцовыми припоями, а обжимные соединения целесообразны лишь при изготовлении значительного количества изделий, так как затраты на приобретение специализированного инструмента могут оказаться излишне большими. Таким же способом легко изготовить цифровой коаксиальный кабель. Сделать самому сигнальный кабель с разъемами TRS типа miniJack диаметром 3,5 мм несколько сложнее в первую очередь из-за отсутствия в продаже высококачественного провода необходимого диаметра. Изготовить же самостоятельно оптоволоконный кабель невозможно.



Этот разъем знаком всем еще со времен советских «Веги» и «Радиотехники»



RCA: так выглядит настоящий высококачественный «тюлпан»



Speakon: этот разъем только для профессиональной аппаратуры.

Разъемы (а точнее интерфейс) типа XLR » обладают всеми перечисленными выше качествами, а также оснащены надежным замком, запирающим кабельную часть в сочлененном положении. Эти соединители чаще всего являются окончанием симметричной двухпроводной линии, обладающей высокой помехозащищенностью из-за эффекта взаимного подавления сигналов помехи. Аппаратная реализация такого стыка существенно дороже в силу необходимости использования специальных преобразователей несимметричных (внутриблочных) сигналов в симметричные и обратно. Такие линии и разъемы используются в профессиональном оборудовании и в некоторых моделях аппаратуры класса High-End.

Разъем DIN, как правило пятиштырьковый, применяется только в бытовой аппаратуре фирмы Meridian, а также в старой советской и европейской технике. Он довольно неудобен при монтаже, требует внимания при сочленении и практически не используется в настоящее время.

Для подключения наушников и переносных электромузыкальных инструментов часто используются соединители TRS, известные под названием «большой джек» или штекер, имеющие диаметр около 6,5 мм (1/4"). Значительные габариты разъемов ограничивают их широкое применение, а к достоинствам следует отнести свободное расчленение конструкции при приложении сравнительно небольшого усилия к соединительному кабелю без его повреждения.

Более широко известен TRS «малый джек» (mini-jack) диаметром 3,5 мм (1/8"), получивший широкое распространение при конструировании компьютерных звуковых плат и активных акустических систем среднего и низкого диапазона цен. Контакты гнездовой части подключаются к монтажу звуковой платы, а отверстие оказывается доступным со стороны планки карты. Кабель заводского изготовления с таким штекером обычно поставляется в комплекте. Типичным

недостатком конструкции является не всегда стабильный контакт, вызванный малыми габаритами деталей гнездовой части.

В более качественных и дорогих звуковых платах (в том числе профессиональных) используются многорядные плоские разъемы с числом контактов 25 и более. При помощи подобных соединителей и соответствующих кабелей плата соединяется с выносным блоком или переходником, на которых можно разместить значительное число гнезд любой конструкции, даже такой крупногабаритной как XLR.

Кабели для акустических систем

Разумеется, параметры входных сигналов активных акустических систем (АС) ничем

не отличаются от тех, которые были рассмотрены выше, поэтому в подобных устройствах применяются те же виды разъемных соединений, что и для линейных входов/выходов.

Пассивные АС подключаются к выходам усилителей мощности, которые могут развивать до 50–60 Вт на один канал и более. При нагрузке в 4 Ом (на самом деле некоторые АС могут иметь минимальный импеданс около 2 Ом) в кабеле протекает ток до 3–4 А при напряжении 20–25 В. В пиках сигнала значение тока бывает еще большим. Эти обстоятельства и определяют требования к кабелю — значительное сечение при невысоком качестве изоляции. Наиболее целесообразным представляется выбор сечения каждой жилы в пределах от 2,5 до 6 – 10 мм². »



Кабель как предмет культа

Кое-что об аудиофилии

Компании, выпускающие аксессуары для аппаратуры Hi-Fi и High-End, внушают потребителям мысль о большой значимости соединительных кабелей для высокого качества звукового тракта. Судя по ценам (рекорд – \$13000 за межблочную пару длиной 1 м), производство таких кабелей является более выгодным бизнесом, чем разработка и выпуск аппаратуры звуковоспроизведения.

При этом производители не могут убедительно объяснить на физическом уровне влияние свойств аудиофильских кабелей на качество аудиотракта. Здесь мы имеем дело с очередной легендой XX и XXI столетий, подхваченной широкими массами любителей, не отягощенных знаниями на уровне школьной физики. Так достаточно давно был выдуман ряд следующих аудиофильских постулатов:

- на приобретение кабелей нужно потратить не менее 10% стоимости системы;
- хороший кабель способен улучшить зву-

чение тракта, или, по крайней мере, не ухудшить, что неизбежно при использовании плохого кабеля;

- выбирая кабель из массы подобных, можно отыскать лучший по звучанию;
- человек от рождения либо наделен способностью «слышать тракт», либо нет;
- серебряные или покрытые серебром кабели звучат «звонко», большинство медных — «нормально», а иногда и «отлично»;
- экранированные кабели имеют слишком большую емкость, поэтому они никуда не годны;
- влияние кабелей обусловлено различными физическими эффектами, не имеющими прямого отношения к сути дела (изменениями температуры, волновыми свойствами, скин-эффектом и пр.);
- существуют неизвестные физические явления, выходящие за рамки человеческого познания, которые и определяют зависимость качества тракта от свойств кабелей.

» Большинство пассивных АС оснащено традиционными латунными винтовыми клеммами с диаметром резьбовой части 8 мм, рассчитанными на затяжку гайки с помощью пальцев. К сожалению, выпуск готовых отрезков кабелей для упомянутых целей является практически неразрешимой задачей из-за того, что схема размещения АС в помещении заранее неизвестна. В этом случае владелец системы вынужден подготавливать кабели самостоятельно либо пользоваться недешевыми услугами профессиональных инсталляторов. Наиболее распространенный метод подключения — это зачистка изоляции на длине примерно 20–30 мм и обжим оголенной жилы в отверстии клеммы с помощью упомянутой гайки. Недостатком такого способа является постепенное окисление медных проводников, а также повышенный риск короткого замыкания, вызванного отдельными проволочками, отделившимися от многожильного жгута.

Решением проблемы является облуживание неизолированного участка жгута и применение так называемых «бананов» и «лопаток» в сочетании с обжимом и пайкой. Наиболее удачные конструкции «бананов» имеют полностью изолированный корпус, а также пружинную шторку, защищающую конструкцию от короткого замыкания.

Наиболее эффективными и надежным устройством является разъем типа SpeakOn, широко применяемый в профессиональной технике и некоторых видах аппаратуры класса High-End. Он обеспечивает надежный контакт, фиксацию кабельной части в гнезде с помощью защелки, а также полностью исключает возможность короткого замыкания выхода усилителя при любых случайностях. К недостаткам следует отнести сложность монтажа конструкции неподготовленным любителем, что и обуславливает невысокую распространенность этого вида соединителей.

Акустические кабели обычно имеют гибкую многожильную конструкцию с проводниками из медной проволоки в изоляции различных видов. Чаще всего студийные, сценические и туровые провода имеют круглое сечение и изготавливаются в двойной изоляции, бытовые же бывают плоской формы и имеют однослойную изоляцию. Встречаются и другие виды кабелей, например ленточные, но они неудобны при монтаже.



Оптика обеспечивает передачу сигнала без потери качества и помех

Цифровые линии

Наиболее распространены цифровые оптические интерфейсы типа TOSLINK (торговая марка, принадлежащая компании Toshiba) с разъемом JIS F05, широко применяемые как в бытовой, так и в профессиональной аудиотехнике. Они обеспечивают надежную передачу сигналов на расстояниях до 25 м и более при использовании оптоволоконного кабеля, выполненного из стекла. Нейлоновые и другие пластиковые конструкции более дешевы, но имеют меньшую прозрачность, что абсолютно не влияет на качество работы при типичных длинах соединений от 0,5 до 1 м, наиболее широко распространенных в бытовых инсталляциях.

Для уменьшения вероятности случайных повреждений следует выбирать кабель наибольшего наружного диаметра, кроме того, желательно наличие пластмассовых заглушек для разъемов во избежание попадания пыли в тех случаях, когда кабель снят с блока.

Коаксиальные цифровые кабели изготавливаются из одноименного провода с наиболее распространенным волновым сопротивлением 75 Ом и оснащаются разъемами типа RCA. Конструктивно они ничем не отличаются от аналоговых межблочных соединений.

При создании архитектуры бытовых аудио- и кинотеатральных инсталляций целесообразно ориентироваться на применение готовых кабелей, выпускаемых для профессиональных целей. К таким брендам можно отнести Bantbridge, Proel, VASP и некоторые другие. Подобные изделия отличаются наилучшим соотношением цена/качество и рассчитаны на безотказную работу в течение многих лет. Высокое качество и разумная цена позволяет применять их в трактах любых ценовых категорий — от бюджетных до High-End.

Основы конструирования кабельных сетей

Подобный проект всегда должен начинаться с размещения на месте инсталляции блоков и акустических систем с одновременным изучением типов разъемных соединителей, примененных в аппаратуре. Затем производится замер требуемой длины межблочных кабелей и акустических проводов с учетом ее минимизации.

В большинстве случаев оказывается достаточным приобретение готовых межблочных кабелей в соответствии с изложенными рекомендациями. При необходимости применения линий нестандартной длины планируется их изготовление из высококачественных материалов силами квалифицированного монтажника.

Инсталляторы вынуждены самостоятельно изготавливать акустические провода с применением как наконечников различного типа (уже упоминавшиеся «бананы» и «лопатки»), так и разъемных соединителей.

При монтаже следует избегать свисания кабельных линий петлями, сворачивания их в бухты, а также прокладки в непосредственной близости к линиям сетевого питания, трансформаторам, электродвигателям и т. п. и значительным стальным массам (например, трубопроводам).

Закладка любых проводов и кабелей в стены помещения без использования рукавов, позволяющих извлечь неисправный кабель для его замены, категорически не рекомендуется. ■ ■ ■ Владимир Сидоров



«Бананы» защитят кабели при частом монтаже и демонтаже аппаратуры

Черные и белые



Типы и устройство MIDI-клавиатур

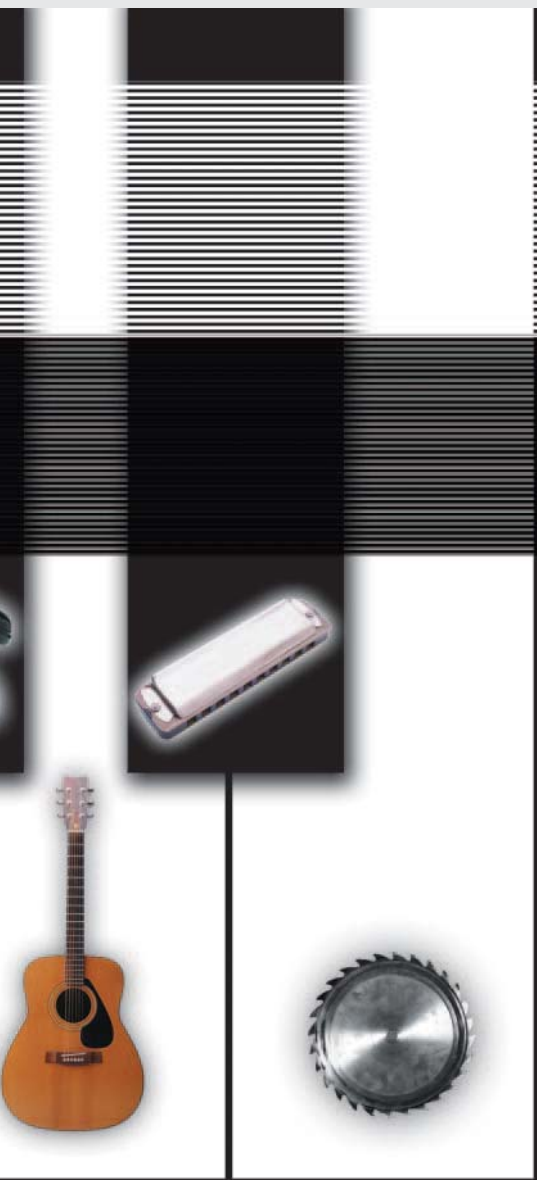


Клавишные являются не только самыми разносторонними и богатыми по звучанию, но и самыми громоздкими музыкальными инструментами. И хотя есть много синтезаторов небольшого размера — самой компактной альтернативой роялю является MIDI-клавиатура.

Зачем нужна MIDI-клавиатура? Особенно сейчас, когда музыкальные магазины просто уставлены рядами клавишных синтезаторов и продукция всего лишь нескольких крупных брендов (Yamaha, Roland, Korg и т. д.) ввозится целыми линейками — выбирай на вкус! Достаточно провести пару дней в походах по магазинам музыкальных инструментов, и за приемлемую сумму можно найти если не самый передовой, то вполне солидный клавишный синтезатор, соответствующий любым пожеланиям. Прибор, позволяющий на выходе получить готовый трек, казалось бы, должен быть удобнее в работе, а значит — предпочтительнее при покупке.

Однако не все так просто. Начнем с того, что клавишный синтезатор — вещь дорогая, причем зачастую большинство денег при его покупке расходуется крайне неэффективно. Конструктивно клавишный синтезатор состоит из клавиатуры и собственно синтезатора. Две внешне очень похожие модели с одинаковыми корпусами и клавиатурной частью могут серьезно различаться по цене именно за счет синтезаторной части. На нее-то и пойдет основная часть уплаченной суммы, хотя возможности такого прибора рядовой пользователь будет использовать лишь на 20–30%.

Покупать серьезный синтезатор только ради его клавиатуры неразумно. Его доро- »



» гую аппаратную часть с успехом может заменить компьютер с соответствующей программой (названия которых так и вертятся на языке — GigaSampler, ReBirth, HALion и др.), а клавиатурную — подключаемая к системному блоку MIDI-клавиатура. В отличие от своих железных собратьев, программные синтезаторы стоят намного дешевле, даже если это легально приобретенные копии (нелегальные вообще ничего не стоят).

Кстати, диапазон MIDI-устройств весьма велик, и он не заканчивается на традиционных клавиатурах. Бывают MIDI-устройства, внешне сильно отличающиеся от них: например, MIDI-контроллеры Evolution U-Control и X-Session, напоминающие небольшие микшерные пульта и часто используемые для управления параметрами виртуальных синтезаторов. А также и вовсе экзотические девайсы типа MIDI-гитары Yamaha Ezag.

Что же в данный момент готов предложить рынок? Достаточно просмотреть прайсы двух-трех фирм, чтобы понять, что все MIDI-клавиатуры можно поделить на три классических ценовых диапазона. В первую категорию попадают дешевые устройства, стоимость которых ограничена примерно \$300. Средний уровень составляют модели до \$700. Затем потребительский сектор заканчивается, и начинаются инструменты для профессиональной деятельности.

Музыкальные игрушки

Характерными особенностями клавиатур начального уровня являются их малые по сравнению с фортепианной размеры — обычно это 49–61 клавиш, а иногда и еще меньше (впрочем, подобные изделия являются скорее игрушками). Механическая часть упрощена до приемлемого минимума, и электронная так же проста и непритязательна — либо один MIDI-разъем, только MIDI In, либо один USB-разъем (в этом случае потребуется создание в компьютере виртуального порта MIDI с помощью прилагаемого софта). Из регуляторов, расположенных на клавиатуре могут присутствовать громкость и, чуть реже, два колесика для управления эффектами «Pitch» и «Bend». Кстати, в последнем случае возможна реализация питания по USB, что весьма удобно.

Клавиши могут быть как полноформатными, так и урезанными — на рынке присутствует огромное количество так называемых компактных вариантов. В принципе, все они вполне годятся для работы, но если вы к ним привыкнете, то переучиваться обратно будет очень и очень сложно.

В этом ценовом диапазоне нередки и различные комбинированные устройства. Показательным примером может послужить Creative Prodikeys DM — вполне удачная комбинация символьной компьютерной и MIDI-клавиатуры, воплощенная в специальном широком корпусе с пластиковой крышкой, прикрывающей музыкальные клавиши во время обычной работы за компьютером. Как правило, подобные устройства покупают родители своим детям для начального обучения.

Самые распространенные примеры клавиатур начального уровня — Evolution EKeys 37, Evolution EKeys 49, Fatar TMK-49, Fatar VMK-149, M-Audio Radium 49 USB MIDI, M-Audio Keystation 49e USB MIDI Keyboard, Roland PC-160, Roland PC-180.

Средний класс

Основное отличие изделий среднего класса от описанных выше — их механическая составляющая. В данной ценовой категории начинают появляться полномасштабные клавиатуры с размерами и механикой, приближенными к настоящей рояльной клавиатуре — 88 клавиш, или семь с половиной октав. До настоящей молоточковой механики им все еще далеко, но вес клавиш уже »



Историческая справка

Рождение MIDI

MIDI-интерфейс (Musical Instrument Digital Interface — цифровой интерфейс музыкальных инструментов) был разработан в 1983 году совместными усилиями компаний, производящих клавишные синтезаторы. Разработчиками стандарта стали американская компания Sequential Circuits и альянс японских производителей синтезаторов, который в тот момент составляли Roland, Korg и Yamaha. Основной целью создания MIDI была стандартизация интерфейса по управлению клавишными синтезаторами, большинство из которых, будучи аналоговыми (в них по-прежнему широко использовалась технология FM-синтеза звука), имели цифровое управление, что позволяло точнее корректировать параметры, а также сохранять в памяти произведенные настройки. Введение трехпортовой

модели MIDI-маппинга — In (вход), Out (выход) и Thru (сквозной канал) давало возможность соединить несколько MIDI-устройств в цепочку. Помимо утверждения MIDI в качестве собственного промышленного стандарта, производители синтезаторов приняли дальновидное решение, сделав его открытым стандартом. Это позволило сделать крупный задел на будущее, не беспокоясь о совместимости старого и нового оборудования. С другой стороны, это был и сильный риск, так как появление единого стандарта предоставляло аналогичные возможности их конкурентам. Впрочем, риск оправдывался гигантским расширением рынка. Стандарт был принят, и в том же 1983 году был выпущен первый в мире синтезатор с MIDI-интерфейсом — Prophet 600 компании Sequential Circuits.



M-Audio Keystation Pro 88 USB: Hi-End, точнее и не скажешь



Fatar VMK-88: средний уровень от знаменитой компании

» похож на рояльные, а их размеры соответствуют единому стандарту.

Однако такие изделия пока являются исключением. Обычный представитель инструментов среднего класса — это клавиатура в две трети (или, если быть точным, в пять седьмых) полномасштабной, состоящая из 61 клавиши (пять октав). Этого размера вполне достаточно для полноценной работы в составе домашней или демонстрационной студии, но может не хватить серьезным музыкантам-клавишникам, которые будут чувствовать дискомфорт.

Электронная часть соответствует стандарту MIDI — полный набор разъемов MIDI In, MIDI Out, MIDI Thru, либо их аналог, реализованный в стандарте USB. Электроника также в этом классе клавиатур становится более продвинутой. Если модели начального уровня производители неохотно снабжают различными MIDI-контроллерами, зачастую серьезно облегчающими жизнь тем, кто часто и много играет живые клавишные партии, то здесь пара дополнительных колесиков, ручек и ЖК-экран вполне в порядке вещей. Вы только на минуту представьте себе, насколько удобнее переключать звуки двумя кнопками, расположенными на верхней крышке клавиатуры, нежели хватать мышью и искать на экране компьютера нужную закладку. Но этого мало: некоторые производители, например компания M-Audio, в первую очередь известная благодаря своим высококачественным звуковым платам и аудиоустройствам, продвинулись еще дальше. Они оснащают MIDI-клавиатуру добрым десятком контроллеров и сотней индикаторов, превращая ее в полноценную мультимедиастанцию. По представлениям инженеров компании, MIDI-клавиатура должна как можно более походить на настоящий синтезатор, что делает ее намного более удобной для пользователя. Поэтому клавиатуры M-Audio серии Keystation, например, помимо обязательного для данной категории устройств слайдера громкости и

двух колес «Pitch» и «Bend» усеяны еще парой десятков кнопочек, ручек и светодиодов, отображающих различные режимы работы. Это выгодно отличает продукцию M-Audio от по-спартански простых инструментов Fatar.

Практически ко всем клавиатурам среднего класса можно подключать дополнительные модули — например, весьма полезную для людей, окончивших музыкальную школу, педаль сустейнера (аналог «тихой» педали у фортепиано) Roland DP-8 либо Fatar Sustain Pedal PS-100, или модуль фут-контроллера Fatar MP-113.

К клавиатурам среднего уровня можно отнести модели: Fatar TMK-61, Fatar TMK-88, Fatar VMK-88, Fatar VMK-188, M-Audio Radium 61 USB MIDI, Roland A-37 MIDI Master Keyboard.

Концертное MIDI

Инструменты этой категории предназначены для профессионального применения, либо особо требовательных любителей, которые в точности знают, что они хотят получить от компьютерной MIDI-клавиатуры. Эти модели выполнены с большой тщательностью и способны удовлетворить самые взыскательные запросы музыкантов. Обычно на таких клавиатурах используется дорогая молоточковая механика, предназначенная для воспроизведения максимально достоверного ощущения игры на настоящем фортепиано.

В общих чертах механика работы рояльной и фортепианной клавиатуры такова:

основой является подвешенная на оси тягелая цельнодеревянная клавиша (в больших концертных роялях также применяются клавиши, утяжеленные свинцовым грузом). При нажатии на такую клавишу музыкант передает движение стержню — толкателю, который в свою очередь приводит в движение деревянный молоточек с войлочной головкой, ударяющий по натянутым струнам. Нетрудно догадаться, что отсюда и произошло название «молоточковая механика». Под действием собственного веса клавиша возвращается на место. Вес клавиши весьма важен для формирования звука, так как скорость и сила нажатия на нее играют огромную роль. Легкая клавиша просто не сможет «раскачать» молоточек, особенно при игре на толстых струнах.

Естественно, самих молоточков в MIDI-клавиатурах нет, поскольку нет струн, но все остальное имеется: утяжеленная клавиша, контроллер, подсоединенный к толкателю, а также специальное электронно-механическое устройство, обеспечивающее обратную связь для тактильного контакта с клавишами.

Именно поэтому музыканты с классическим музыкальным образованием при игре на высококачественных MIDI-клавиатурах почувствуют себя комфортно — они ощутят обратную связь инструмента почти как при игре на настоящем рояле, а также смогут использовать большое количество нюансов и разнообразных оттенков традиционной, живой игры.



Yamaha Ezag: К словосочетанию MIDI-клавиатура привыкли все. А вот при попытке выговорить MIDI-гитара приходится напрячь воображение



M-Audio Radium 61 USB MIDI: ваша мультимедиа-станция



Fatar VMK-188: ее спартанская простота лиш видимость

» В электронной части здесь вы получите практически все, что захотите — все зависит от ваших потребностей. Можно выбрать как клавиатуру без излишеств наподобие Fatar серии 990, так и рабочую станцию M-Audio Keystation Pro 88 USB MIDI Keyboard. Причем, при покупке ее можно доукомплектовать несколькими отдельными MIDI-контроллерами.

К клавиатурам высокого уровня относятся Fatar SL-990 Pro, Fatar SL-990 XP, M-Audio Keystation Pro 88 USB MIDI Keyboard.

Руководство по выбору

Как подобрать правильную MIDI-клавиатуру, полностью отвечающую вашим индивидуальным требованиям? Первый вопрос, который необходимо решить — с какой целью приобретается устройство. Если вы покупаете ее побаловаться или сделать прикольный подарок, то ваш выбор — недорогая 49- или 61-клавишная модель практически любого производителя, обладающая минимумом элементов управления (обычно это кнопка включения и два колеса «Pitch» и «Bend»). Возможно, это будет удобная комбо-модель, совмещенная с обычной клавиатурой, наподобие модели от Creative — на рабочем столе она займет минимум места.

Идем дальше. Вы начинающий музыкант и покупаете MIDI-клавиатуру для совершенствования навыков и для домашней звукозаписи. Есть большой соблазн рекомендовать топовые модели как наиболее совершенные на рынке. Но они и стоят соответственно, являясь для начинающих музыкантов практически нереальной покупкой. Разумным компромиссом станет клавиатура в 61 или 76 клавиш (они довольно редки, но попадают в продажу) с тяжелыми клавишами, подобием фортепианной механики и функцией «Aftertouch» («Послезвучие» — электронный аналог фортепианного сустейна), возможно, и встроенной звуковой платой с наушника-

ми. В настоящее время такие клавиатуры производит компания M-Audio. Так как MIDI-клавиатура — это всего лишь половина синтезатора, звук в подобных моделях проходит довольно сложный путь из клавиатуры в компьютер, далее в виртуальный программный синтезатор, а затем обратно в аудиопорт клавиатуры. Зато есть возможность сразу контролировать свое исполнение. Те, кто выбирают свой первый инструмент, возможно, заинтересуются моделями с шероховатым покрытием клавиш, а музыкантам, с большим опытом игры на классических фортепиано и роялях, скорее всего, будет комфортнее играть на лаковом покрытии. Последним также можно порекомендовать сразу купить к клавиатуре фут-контроллер — аналог педалей в фортепиано. Нелишним будет и наличие индикации на самой клавиатуре — это позволяет не путаться в переключении звуков, особенно в самом начале освоения рабочего места музыканта. Количество же контроллеров — дело сугубо индивиду-

альное. Вполне возможно, что при постоянной профессиональной работе будет удобнее отдельно приобрести дополнительный MIDI-контроллер.

Впрочем, для профессионалов практически не требуется советов — они являются той редкой категорией покупателей, которые четко знают, чего хотят. Единственный совет, который нелишне повторить еще раз — перепробовать на деле как можно большее количество изделий разных производителей. При всей их внешней и даже внутренней схожести они могут сильно различаться реализацией той или иной функции. Например, механизм взвешенной молоточковой механики может быть помимо полноценной эмуляции выполнен еще как минимум двумя различными техническими способами, что повлияет на тактильные ощущения и отдачу клавиш. Итак, лучшая рекомендация, которую можно дать — это сделать выбор клавишного инструмента «своими руками», причем в буквальном смысле этого слова.

■ ■ ■ Александр Фролов




Историческая справка

Легенда Fatar

В нашей стране долгое время считалась «эталонной», лучшей в своем классе продукция компании Fatar (ныне — Studio-logic/Fatar). Компания Fatar одной из первых вышла на мультимедийный рынок с MIDI-клавиатурами, и к началу 90-х годов практически монополизировала его. Поначалу она была единственным их производителем, а впоследствии долгое время занимала на рынке лидирующие позиции, оставаясь единственным серьезным производителем, топовые модели которого конкурировали по качеству с дорогой синтезаторной продукцией Roland/Korg, Yamaha и даже Alesis. Одна из таких моделей 1994 года — Fatar-2001 — была в ходу у многих серьезных студийных музы-




кантов, неудовлетворенных качеством изготовления клавиатур полноценных дорогих синтезаторов: они были несказанно рады возможности раз и навсегда купить клавиатуру, а затем лишь изредка менять звуковые модули. Увы, успех оказался хрупок. После пожара на единственном заводе компания несколько лет не могла восстановить производство в прежнем объеме, вследствие чего потеряла все свои былые позиции и смогла выйти на более-менее приемлемый уровень лишь недавно.



Шесть звуковых плат различных ценовых категорий

Голос ПК



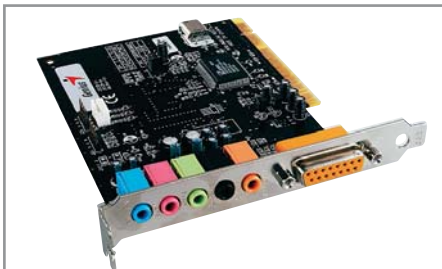
Компьютеры, как и люди с разными голосами, отличаются воспроизводимым звуком. Только людям таланты певца или оратора даются от рождения, а способности компьютера определяются исключительно желаниями и толщиной кошельков их владельцев.

Выбор звуковых плат на полках компьютерных магазинов огромен. Десятки брендов и сотни моделей способны удовлетворить любые потребности покупателей — от воспроизведения звука в играх до записи классической музыки. Можно ли выбрать из этого изобилия лучший продукт? Имеет ли вообще смысл искать совершенство среди примерно равных кандидатов? Мы не взяли на себя смелость утверждать что-либо определенное в ответ на эти вопросы, а просто отобрали несколько наиболее характерных представителей из трех условных классов, отличающихся друг от друга как ценой, так и назначением. Это бытовые звуковые платы низшего цено-

вого сегмента, дорогие с возможностями, приближенными к профессиональным, и, наконец, непосредственно ориентированные на обработку звука и работу с ним, обладающие самыми продвинутыми функциями.

Звук за \$15

Что имеется на борту у такой платы? Модуль цифро-аналогового преобразования ЦАП/АЦП, простенький FM-синтезатор, линейный выход, а также микрофонный вход, часто совмещенный с линейным. Кроме того, последние годы даже платы начального уровня поддерживают многоканальный звук 5.1, 6.1 или 7.1. То есть вы сможете подключить к ним некую аудиосистему, со- »



Genius Sound Maker Valve 5.1 имеет большие игровые возможности



Creative Audigy 2 ZS Platinum Pro — надежная основа для домашней студии



Terratec Aureon 7.1 FireWire идеальна для использования с ноутбуком

стоящую из пяти, шести или семи акустических систем и сабвуфера.

Genius Sound Maker Value 5.1

Эта многоканальная быстродействующая звуковая плата из серии Sound Maker поддерживает объемный звук в шестиканальном режиме, аппаратное ускорение Direct Music и Direct Sound. Игровые возможности обеспечиваются аналоговыми и цифровыми игровыми портами и портами с обратной связью. Корректное определение платы и воспроизведение звука в играх обеспечивается совместимостью с Sound Blaster, Sound Blaster Pro и Microsoft DirectSound.

Начальные музыкальные амбиции пользователя призваны удовлетворить интерфейс MIDI, совместимый с микропроцессором MPU401, а также кодер-декодер на 16 бит для дуплексного воспроизведения и записи.

В комплект поставки включен новый драйвер, поддерживающий Windows XP/Me/2000/98 и утилиты DirectX 8.0.

Genius Sound Maker Value 5.1 идеально подходит для не слишком требовательных пользователей, которые собираются лишь наслаждаться звуком игр и фильмов и не планируют заниматься оцифровкой старых виниловых пластинок.

Не дороже сотни

Откровенно говоря, слово «полупрофессиональные» не несет никакой смысловой нагрузки. Что оно означает? Платы для полупрофессионалов? Уж лучше сказать, платы для продвинутых любителей. От плат начального уровня полупрофессиональные устройства отличаются, конечно, повышенным качеством звучания. Если на дешевых моделях на ура проходят и MP3 с низким битрейтом, то платы среднего класса способны выдавать вполне приличный звук. При условии, конечно, наличия соответствующей акустики.

Следует отметить, что полупрофессиональные платы зачастую снабжаются впол-

не качественными драйверами и соответствующим программным обеспечением, способным удовлетворить запросы большинства любителей музыкального творчества.

Terratec Aureon 7.1 Space

Новый представитель звуковых плат от Terratec явно нацелен на самый широкий круг компьютерных потребителей, но с некоторым уклоном в сторону любителей качественной музыки. Такой вывод можно сделать судя как по характеристикам самой платы, так и по содержанию прилагаемого компакт-диска. Смотрите сами: отношение сигнал/шум — 100 дБ, шесть выходов для подключения колонок, оптический цифровой вход/выход, программ-

ный плеер Power DVD версии 4.0 (с поддержкой Dolby Digital Surround EX), звуковой редактор WaveLab Lite, аудио/MIDI-секвенсор Emagic Logic Fun 4.8 и универсальный проигрыватель Jukebox Musicmatch.

В играх Terratec Aureon 7.1 Space поддерживает стандарт трехмерного звучания Sensaura только программно, кроме того, в этой плате совершенно отсутствует игровой порт, поэтому можно говорить о том, что продукт все-таки больше ориентирован на музыкальные задачи.

Плата обеспечивает восьмиканальное звучание, но, к сожалению, оно будет доступно только для пользователей Windows XP. В других операционных системах поддерживается всего лишь шесть каналов.



Мнение профессионала

Не тратьте ваши денежки

Планируя организовать собственную домашнюю студию аудиозаписи на базе настольного компьютера, пользователь обычно задается вопросом приобретения профессиональной аудиоплаты. При этом приставка «профессиональная», по его мнению, вполне стоит трех-четырех сотен условных единиц — ведь это важная составляющая будущей студии, и она должна быть качественной. Пospорить с этим трудно, однако и бездумно тратить лишние деньги не стоит. Как правило, заурядные аудиоплаты имеют два линейных входа, чего более чем достаточно для поочередной записи партий инструментов и голоса. Основные технические параметры, влияющие на качество при оцифровке звука через линейный вход, — частота дискретизации и цифровое разрешение. На CD пишется звук с частотой дискретизации 44 кГц и цифровым разрешением 16 бит. Современные же платы верхнего быто-

вого сегмента, которые также часто называют «полупрофессиональными», обеспечивают эти значения на уровне 96 кГц и 24 бит соответственно, чего вполне достаточно для сведения, мастеринга и обработки звука на ПК. Ассортимент аудиоплат, обеспечивающих упомянутое качество, весьма значителен даже в ценовой нише от \$100 до \$200.



Саундпродюсер компании «Просунд Мьюзик» Александр Цыплухин

» Creative Audigy 2 NX

Внешняя звуковая плата Sound Blaster Audigy 2 NX обеспечивает объемный звук различных форматов. Она снабжена 24-битным движком Advanced HD и поддерживает аудио DVD в форматах 2.1 и 5.1, а также WMA и MP3. Любители компьютерных игр и фильмов смогут насладиться великолепным звуком формата 7.1 с поддержкой EAX Advanced HD и Dolby Digital EX.

Модель Sound Blaster Audigy 2 NX способна записывать 24-битный звук с частотой дискретизации 96 кГц и поставляется в комплекте с программным пакетом Creative MediaSource 2 для воспроизведения цифровых аудиофайлов, создания и управления библиотеками мультимедиа.

Соотношение сигнал/шум обеспечивает на уровне 90 дБ как на линейном выходе, так и выходе для наушников.

Устройство подключается через порт USB 2.0 и идеально подходит для пользователей ноутбуков, желающих революционным образом улучшить звучание своей системы, а также для владельцев настольных ПК, которые хотят получить хорошее качество звука, но ленятся открывать корпус своего компьютера.

Профи от \$200

Безусловно, запросы и требования тех, кто занимается музыкой систематически гораздо выше мечтаний даже самых разборчивых любителей музыки: высочайшее качество воспроизведения и записи звука, минимум искажений, максимум возможностей для работы со специализированным программным обеспечением и подключение профессионального оборудования.

Использовать профессиональную плату дома нецелесообразно, а в некоторых случаях даже невозможно. Отсутствие мультимедийных драйверов и поддержки DirectX делает многие из них бесполезными в играх.

Кроме того, на таких платах расположены разъемы для подключения специальной аппаратуры: студийных акустических мониторов, микшерных пультов, предусилителей и т. д., а для привычных всем компьютерных колонок места нет.

При разработке серьезных устройств, в последнее время производители пошли по пути вынесения их за пределы системного блока. Это позволило решить сразу несколько проблем. Во-первых, такой шаг позволил максимально оградить плату от



Аудиовыходы: Creative Audigy 2 NX (сверху) оснащена «джеками», а вот фирма Terratec в своей модели Aureon 7.1 FireWire сделала ставку на «тюльпаны»

помех, наводимых другими компонентами компьютера. А во-вторых, с внешними блоками работать гораздо удобнее: отпадает надобность периодически залезать под стол — все разъемы, регуляторы и переключатели (а их число может превышать и два десятка) находятся под рукой. К компьютеру такие блоки подключаются при помощи интерфейса USB или FireWire.

Terratec Aureon 7.1 Universe

Это устройство состоит из двух частей: самой платы и выносного модуля, предназначенного для монтажа на фронтальной панели ПК. В комплект поставки входит и пульт дистанционного управления.

Набор доступных подключений на ее внешней коммутационной панели, соединяемой с самой платой отдельным кабелем, включает шесть входов и восемь выходов. Аналоговые входы представлены одним небалансным разъемом miniJack; микрофонным входом, который оснащен регулятором уровня записи на внешнем модуле; внутренними разъемами Aux и CD-In, размещенными на плате и предназначенными для подключения акустики 7.1.; а также выходом на наушники с регулятором громкости на модуле.

Плюс к этому имеется вход для звукоснимателя (с предусилителем) и линейный вход. Помимо этого устройство оснащено еще цифровыми входами и выходами.

Трехмерный звук полноценно обеспечивается поддержкой следующих форматов: 4G Sound, DirectSound/3D, A3D 1.0, EAX 1.0, EAX 2.0, MacroFX, EnvironmentFX, MultiDrive, ZoomFX, I3DL2.

Terratec Aureon 7.1 FireWire

Как и большинство других современных звуковых плат, претендующих на место, близкое к профессиональным устройствам, данная модель выполнена в виде внешнего блока. Благодаря этому есть возможность использовать ее там, где применение обычных внутренних плат невозможно — например, с ноутбуками.

Terratec Aureon 7.1 FireWire довольно энергоемкий агрегат. Для его функционирования требуется отдельное питание, которое подается либо посредством FireWire, либо с помощью внешнего блока питания. Как и другие платы, рассмотренные в данном обзоре (кроме дешевой Genius), эта модель комплектуется пультом ДУ и весьма богатым набором различных аксессуаров.

С точки зрения дизайна и эргономичности плата производит самое благоприятное впечатление. Например, наиболее прогрессивная часть пользователей не может не впечатлиться весьма оригинальной подсветкой.

Наличие двух шестиконтактных портов позволяет подключать к устройству самое разнообразное оборудование. Кроме того, как и полагается плате такой ценовой категории, Aureon 7.1 FireWire оборудована разъемами для подключения звуковой аппаратуры Hi-Fi. Если же вы планировали присоединить к ней обычные компьютерные колонки или наушники — вам придется использовать переходники.

Отдельное внимание стоит обратить на микрофонный вход. В отличие от большинства аналогичных, он оснащен потенциометром для регулировки уровня



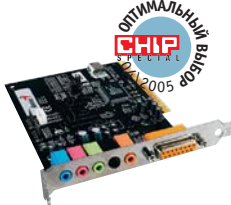
Модель	Terratec Aureon 7.1 Universe	Creative Audigy 2 ZS Platinum Pro	Terratec Aureon 7.1 FireWire	Terratec Aureon 7.1 Space
Цена, \$	200	220	230	100
Адрес в Интернете	www.terratec.com	www.creative.ru	www.terratec.com	www.terratec.com
Общая оценка (в баллах)	98	96	91	83
Качество звука (45 %)	96	97	100	94
Комплектация (30%)	99	100	79	59
Документация/эргономичность (20%)	100	96	85	90
Сервис (5%)	100	67	100	100
Соотношение цена/качество	удовлетворительное	среднее	среднее	хорошее
Вывод	Отлично оснащенная PCI-плата с высокочувствительным входом и тремя линейными разъемами	Самый быстрая внутренняя плата для 3D-звука, особенно привлекательна для компьютерных игроков	FireWire-плата с отличным качеством звука и большим количеством разъемов	Прекрасная звуковая плата с дистанционным управлением и хорошей игровой производительностью
Технические характеристики				
Исполнение	внутреннее с отдельной коммутационной панелью	внутреннее с отдельной коммутационной панелью	внешнее	внутреннее
Звуковой чип	Envy 24HT	Creative CA0102-ICT	DM1000	Envy 24HT
Кодек	Sigmatel STAC9744T	Sigmatel STAC9721T	WM8770	Sigmatel STAC9744T
Битность/частота семпл. (запись), бит/кГц	24/192	24/96	24/96	24/192
Битность/частота семпл. (воспроизведение), бит/кГц	24/192	24/192	24/192	24/192
Аналоговые входы	3x Line, Mic (регул.), 3x Aux/CD	2x Line, Mic (регул.), 1x Aux/CD	2x Line, Mic (регул.)	2x Line, Mic, Aux/CD
Аналоговые выходы	7.1, Line, наушники	7.1, наушники	7.1, наушники	7.1
Цифровые входы	оптический, электрический, CD	оптический, электрический, CD	оптический	оптический, CD
Цифровые выходы	оптический, электрический	оптический, электрический	оптический	оптический
Игровой порт MPU-401	•	•	—	—
Особенности	Высокочувствительный вход для проигрывателя, преобразователь DIN—MIDI	Digital-Out (для DVD-декодера), отдельное подключение питания	Высокочувствительный вход со встроенным предварительным усилителем	—
Программное обеспечение				
DVD-плеер	InterVideo WinDVD 5.0	—	InterVideo WinDVD 5.0	Cyberlink PowerDVD
MIDI-секвенсор	—	—	—	Emagic Logic Fun
Совместимость				
ASIO	•	•	•	•
A3D/EAX	•/2.0	•/4.0 Advanced HD	•/2.0	•/1.0
Операционная система	Windows 2000/XP/9x/Me (WDM)	Windows 2000/XP/9x/Me (WDM)	Windows 2000/XP/9x/Me (WDM)	Windows 2000/XP/9x/Me (WDM)
Результаты измерений				
Коэффициент нелинейных искажений, %	0,006/0,007/0,012	0,01/0,039/0,008	0,004/0,005/0,01	0,003/0,007/0,07
Соотношение сигнал/шум, дБ	85,6/85,7/78,8	92,1/91,3/87,3	100,7/00,4/68,8	87,1/87/52
Unreal Tournament 2004 (Software 3D/Hardware 3D + EAX), кадров/с	33,6/26,8/24,7	35,6/32/32	27,8/21,7/20,6	29,7/29,7/29,7

Графическое представление общей оценки: 100–90 баллов: 5 квадратов; 89–75 баллов: 4 квадрата; 74–60 баллов: 3 квадрата; 59–45 баллов: 2 квадрата;

• да; — нет;

5

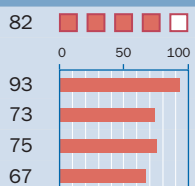
6



ОПТИМАЛЬНЫЙ
CHIP
2005

Creative Audigy 2 NX

100
www.creative.ru

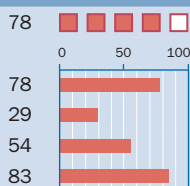


хорошее

Слишком медленная плата для 3D-игр, но с безупречной комплектацией

Genius Sound Maker Value 5.1

15
www.genius.ru



отличное

Недорогое устройство, небогатая комплектация, но при этом хорошая игровая производительность

внешнее

внутреннее

Creative CA0186

C-Media CMI8738/
PCI-6Ch-LX

Sigmatel STAC9460

интегрированный

24/96

16/48

24/192

16/48

2x Line,

2x Line,

Mic (регул.)

Mic, Aux/CD

7.1, наушники

5.1

оптический

—

оптический,

—

электрический

•

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

•/3.0

•/2.0

Windows 2000/XP/
9x/Me (WDM)

Windows 2000/XP/
9x/Me (WDM)

0,007/0,017/0,007

0,079/0,094/3,8

97,2/95,9/87,7

79,4/79,9/70,5

29,5/21,3/21,1

32,5/28,8/28,6

44–20 баллов: 1 квадрат; 19–0 баллов: 0 квадратов;

» записи и индикатором пиковых значений, показывающим перегрузку еще на стадии предусилителя. Однако поддержку фантомного питания конденсаторных микрофонов производители платы почему-то не предусмотрели.

Creative Audigy 2 ZS Platinum Pro

Несмотря на то что внешне новая Audigy 2 ZS Platinum Pro ничем от своих предшественников не отличается, ее внутренняя начинка претерпела значительные изменения, направленные в первую очередь на достижение лучшего звучания и работу со всеми существующими современными стандартами.

Данная модель совместима с технологиями ASIO 2.0 и SoundFont 2.1 и способна записывать одновременно до шести каналов с качеством 24 бит/96 кГц. Также она поддерживает 24-битный звук

Advanced HD с отношением сигнал/шум 108 дБ и снабжена выносным интерфейсным модулем для подключения различных цифровых и аналоговых устройств. Необыкновенно высокое качество звука обеспечивается благодаря поддержке Advanced Resolution аудио DVD с качеством звука 24 бит/192 кГц в стереоформате и 24 бит/96 кГц в формате 5.1, а также полной совместимости с Windows Media 9. Превосходными результатами в играх и фильмах плата обязана поддержке EAX 4.0 Advanced HD, Dolby Digital EX и DTS-ES. Уникальная консоль THX Console обеспечивает точную настройку колонок с помощью прилагающегося пульта ДУ.

Функционально Audigy 2 ZS разделена на два модуля: собственно, сама плата, размещаемая в слоте PCI и внешний модуль, соединяющийся с ней посредством звукового кабеля и интерфейса FireWire.

■ ■ ■ Денис Самарин



Как мы тестировали

Четыре красных угла

В этом тестировании мы подвергали одинаковым испытаниям как внешние, так и внутренние звуковые платы. Каждый продукт должен доказать свое качество в четырех испытаниях.

Качество звука (45%)

С помощью высококачественной системы ATS 2 от Audio Precision мы измеряли амплитудно-частотные характеристики, соотношение сигнал/шум (Signal-to-Noise-Ratio) и коэффициент нелинейных искажений (Total Harmonic Distortion and Noise) каждой звуковой платы. Все измерения производились с помощью тестовых файлов на линейных выходах и выходах для наушников. Запись и воспроизведение были проведены с максимальным разрешением (бит) и частотой семплирования (кГц).

Комплектация (30%)

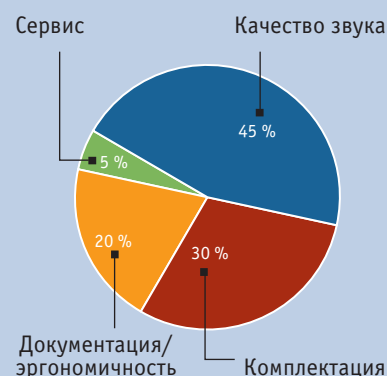
Если к звуковой плате прилагается коммутационная панель, пульт дистанционного управления и разнообразное программное обеспечение, то устройство получает высокую оценку за оснащение. Если, наоборот, в коробке с платой почти ничего нет, то и баллов это не приносит.

Документация/эргономичность (20%)

Чем лучше составлена документация, тем выше баллов в этой категории получает устройство. Дополнительно оценивались подробное описание способов подключения, исчерпывающие инструкции по работе с устройством, а также рекомендации по настройке объемного звучания и прочих эффектов.

Сервис (5%)

В этой категории мы придаем большое значение долгому гарантийному сроку, технической поддержке и доступности последних версий драйверов на веб-сайте производителя.



Со счетом 5:1

Семь акустических систем среднего класса

В свое время компьютерные колонки могли служить примером плохого звука, и их цена не определяла качество. Производители акустических систем много сделали, чтобы разрушить этот стереотип. Результатом этих усилий стали рассмотренные в этом тесте устройства.

Что представляет собой типичная акустическая система? Здесь и далее под словами «акустическая система» мы подразумеваем не комплект из пяти или шести колонок с сабвуфером, а всего одну колонку. Каждая колонка отдельно достаточно сложна по своей конструкции. Приведенная ниже схема №1 значительно упрощена, но все же дает наглядное представление о том, что же находится внутри «звучащей коробочки».

Все акустические системы (АС) делятся на два класса — активные и пассивные. И те и другие обладают своими достоинствами и недостатками, а также различаются областью применения.

Для работы пассивных акустических систем необходим внешний усилитель. Приведенная ниже схема в этом случае выглядела бы немного по-другому — в ней отсутствовали бы пункты 3 и 4. На вход

пассивных АС невозможно подать сигнал, только что снятый с линейного выхода, это в определенных условиях является недостатком. Например, если приобретение внешнего усилителя нежелательно из-за недостатка места на рабочем столе или отсутствия денежных средств. Подобный факт сразу накладывает существенные ограничения на использование колонок такого типа в компьютерной индустрии. Согласитесь, что нет смысла тратить на отдельный усилитель, который даже в самом простом исполнении представляет собой слишком серьезное устройство для пары колонок мощностью 5–10 Вт.

Активные АС лишены этого недостатка. Они самостоятельно усиливают необработанный сигнал и распределяют между излучателями. В некоторых АС используется даже не один усилитель, а два — на высокочастотный динамик (твиттер) и на излу-

тель средних и низких частот (мидлбас). Однако подобные системы никогда не достигнут мощности и качества пассивных АС в комплекте с хорошим усилителем из-за конструкционных ограничений.

Количество излучателей, используемых в АС, может варьироваться от одного до двух, трех и более штук. В идеальном случае желательно, чтобы был всего один широкополосный динамик, который бы воспроизводил весь спектр звуковых частот. Но на практике создать такой излучатель крайне тяжело, поэтому даже в очень дорогих системах разработки идут по пути разделения излучателей на высокочастотные, среднего (мидл) и низкого (буфер) диапазона. В случае использования нескольких излучателей сигнал между ними распределяется специальным фильтром — кроссовером, также встроенным в акустическую систему. »



Эти излучатели принципиально не меняли своей конструкции вот уже почти сто лет. Их устройство, приведенное на схеме №2, известно каждому.

На катушку подается сигнал усилителя, что приводит к появлению магнитного поля, которое заставляет диффузор колебаться и порождать звуковые волны.

В настоящее время существуют и более экзотические устройства: электростатические, пьезоэлектрические, основанные на принципах колебания мембраны в электростатическом поле либо под влиянием пьезоэлектрика. Однако такие системы весьма дороги и имеют ряд недостатков, которые, несмотря на высокое качество звука, ограничивают круг их применения студиями аудиофилов, в связи с чем не вошли в наш обзор.

Как выбрать акустику?

Конечно же, на слух. Не по параметрам и техническим характеристикам, а именно на слух: при одинаковых технических параметрах разные АС будут звучать совершенно по-разному. При покупке лучше выбрать магазин, который имеет комнату прослушивания. Возьмите диск с вашей любимой музыкой, записанный с хорошим качеством, и попросите продавца включить именно его. Однако если в жизни вы отдаете предпочтение модным поп-группам, то сделайте над собой усилие и прослушайте Моцарта, Чайковского или что-нибудь из классического рока. Если потребуется, сделайте это несколько раз и обратите внимание на аспекты, описанные ниже.

» Излучатели могут иметь разное конструктивное решение. Самые простые и наиболее распространенные — динамические (откуда и пошло название «динамик»).

Низкие частоты

Бас — это, наверное, самая спорная составляющая звука. Часто именно по «басовитости» определяют качество системы. Якобы чем больше и глубже, тем лучше. Это великое заблуждение! Не путайте хороший, качественный бас, способный передать все тембры акустической бас-гитары или контрабаса с ревом реактивного двигателя. В среде меломанов плохой бас принято называть грязным, тупым, гудящим, раздутым, трубным, дряблым, жирным, перегруженным, рыхлым и медленным. При прослушивании обратите внимание в первую очередь на звучание ударных. Если четкость их ритма неразличима под звуками бас-гитары, или вы не чувствуете глубины виолончели и с трудом различаете звучание разных инструментов басовой группы, или слышен только рокот — это признак плохого качества воспроизведения басового диапазона.

Высокие частоты

Безупречная передача высоких нот — признак того, что перед вами находится действительно стоящая акустика. При тестировании этого диапазона рекомендуется обратить внимание на саксофонные партии. Если звук становится пронзительным и неприятным, то вам стоит насторожиться. Прислушайтесь к звучанию тарелок. Вы должны услышать звонкий, яркий удар. Флейта и женский вокал — тоже являются лакмусовыми бумажками, выявляющими недостатки воспроизведения верхних частот. Если вам показалось, что в тексте женской вокальной партии преобладают буквы С и Ц — также стоит задуматься.

»

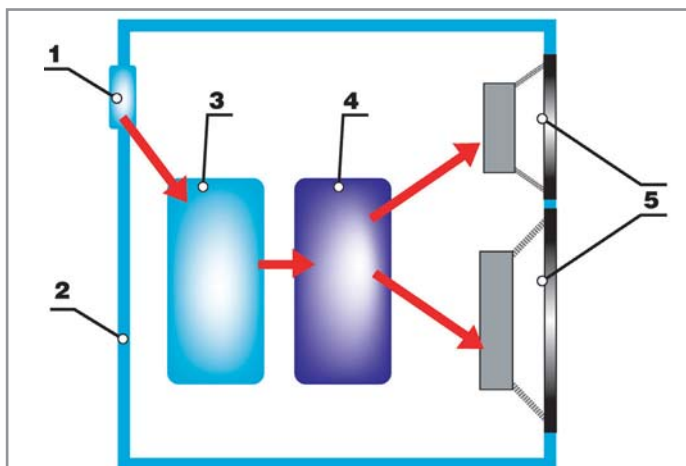


Схема №1: 1 — вход от источника сигнала, 2 — корпус колонки, 3 — усилитель сигнала, 4 — фильтр (кроссовер), 5 — излучатели (динамики)

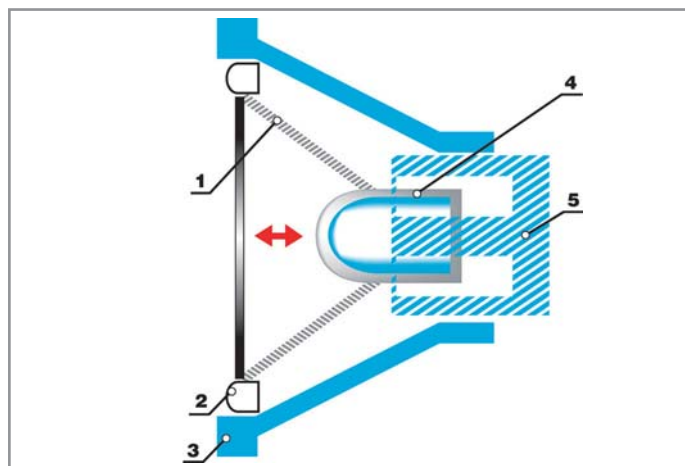


Схема №2: 1 — диффузор, 2 — гибкая подвеска (демпфер), 3 — диффузодержатель, 4 — акустическая катушка, 5 — кольцевой постоянный магнит



Creative Gigaworks S750 — универсальный комплект для дома



Система Genius SW-HF5.1 идеальна для игр и просмотра DVD



Harman/Kardon HKTS 7 воплощает оригинальный дизайн и хороший звук

» Середина

Если нижние и верхние частоты звука являются его украшением, то средние — и есть сам звук, так как именно в этой области лежит основная часть спектральной энергии музыки. Бывает, что человек, привыкнув на дешевой аппаратуре к «бумканию» баса и «шипению» высоких частот с первого раза вообще не может воспринимать полноценное звучание середины.

Качество воспроизведения средних частот особенно хорошо заметно на мужской речи. Если голос звучит монотонно и утомительно, имеет резонансы, то это может быть и проблема голоса, но скорее всего — результат некачественной акустики. Стоит обратить внимание и на звучание отдельных букв в словах. При неправильной передаче в голосе могут выделяться звуки А, О или И.

Одной из важнейших задач средних частот является правильная передача факту-

ры каждого инструмента, то есть физического впечатления от его звучания, или, как еще можно сказать, тембра. При небольших уровнях сигнала недостаток фактуры проявляется слабо. Поэтому для проверки этого параметра неплохо прослушать звучание хора. При громком исполнении звук приобретает раздражающую окраску.

Такой инструмент как фортепиано также помогает определить качество передачи тембра, особенно при воспроизведении нот из верхних октав.

Баланс и объем

Звучание всех частот должно быть хорошо сбалансировано. Звук не должен быть тусклым (недостаток верхних), тяжелым (преизбыток нижних) или слабым (недостаток баса). Эти параметры в целом называются тональным балансом, который тоже играет немалое значение.

Глубина и ширина звуковой сцены обозначают кажущуюся дистанцию между слушателем и исполнителями. Слушатель должен не только понимать, что где-то там собранный в кучу играет оркестр, а услышать пианино, находящееся в центре, за ним скрипку, справа контрабас, а слева литавры.

Попроше

Даже при выборе колонок среднего класса нельзя забывать о некоторых нюансах. Во-первых, внимание на внешний вид обращайте в последнюю очередь. Иногда производители при цене в \$30 так разукрасят колонку, что невольно приходит мысль приобрести ее и выдать за что-то более ценное. Гоните такие мысли прочь — ведь вы выбираете звук, а не дизайн.

Во-вторых, оцените качество конструкции. Детали корпуса должны быть подогнаны друг к другу максимально плотно. Иначе вы »



SVEN MA-331

Пророк в своем отечестве

В комплект поставки входят две АС SVEN MA-331, шнур miniJack—2RCA для подключения активной колонки к линейному выходу, шнур для подключения акустики к DVD с разъемами RCA, а так же провод для соединения активной и пассивной колонок с различной окраской жил. Последний подключается к винтовым разъемам. Для виброизоляции колонок от поверхности, на которой они расположены, АС комплектуются набором резиновых ножек на клеевой основе. Корпуса выполнены из МДФ приличной толщины и при простукивании дают глухой звук, что свидетельствует об отсутствии резонанса.

Все органы управления системой сосредоточены на задней панели активной колон-

ки. Здесь имеется клавиша включения и три регулировочные ручки «Volume», «Treble» и «Bass», а также разъем S-OUTPUT и входные разъемы RCA. Кроме того, на панель выведен предохранитель 1,5 А. При прослушивании акустики с помощью тестового компакт-диска впечатления сложились скорее позитивные. К замечаниям можно отнести недостаточную масштабность басов — чувствуется определенная жесткость. Также есть нарекания в работе высокочастотных динамиков: здесь звук получается напряженный, с выраженными свистящими оттенками. Компромиссом может стать уменьшение усиления высоких частот. Со средними частотами дело обстоит куда лучше — они неплохо детализиро-

ваны и производят приятное впечатление. Подводя итог сказанному, можно отметить, что звук у колонок в целом неплохой. По меркам мультимедийной акустики это достойный внимания образец, правильно позиционирующийся производителем по цене.





Infinity TSS-750: здесь цена действительно определяет качество



Labtec Arena 675: слушать хорошую музыку на ней не стоит



Logitech Z-5500 Digital: лучшие басы и оригинальное управление

» обречены на скорое появление дребезжания, характерного в основном для пластмассовых и металлических деталей корпусов, если таковые есть (например, на стыках пластикового корпуса и декоративной сетки). Проверку на дребезжание необходимо устраивать при максимальной громкости звучания.

В-третьих, прослушайте одну или две композиции, соблюдая рекомендации, изложенные выше. Если все устраивает — доставайте из кармана кошелек. В нашем обзоре представлены две акустические системы низшего класса — это Labtec Arena 675 за \$70 и Genius SW-HF5.1 за \$100.

Genius SW-HF5.1

Акустическая система SW-HF5.1 от Genius показала в тестах вполне приемлемые для своей ценовой категории результаты. Пять деревянных колонок и сабвуфер неплохо воспроизводят детали звукового сопровождения фильмов или видеоигр. Элементы управления позволяют отдельно настраивать общую громкость, центральный канал, сабвуфер и задние колонки, а также переключать режимы объемного звука 5.1 и стерео.

Конечно, в звучании колонок есть и огрехи. Средние и высокие частоты иногда слишком агрессивны, отчего музыка приобретает жестяное звучание. Сабвуфер Genius не всегда держит нужный уровень звучания. Учитывая все сказанное, данную систему можно посоветовать любителям игр и фильмов, а для ценителей музыки рекомендуем поискать что-нибудь другое. В комплект поставки входит пульт дистанционного управления, что, разумеется, он делает более удобным использование акустической системы.

Labtec Arena 675

Приобретая акустическую систему Labtec Arena 675 формата 5.1, вы получите вполне адекватный звук, неплохо проявляющийся

все в тех же играх и фильмах. Хотя и здесь есть нарекания: слишком задранные средние частоты приводят к тому, что диалоги становятся невнятными, а, например, звуки взрывов — искаженными. Для прослушивания качественной музыки модель от Labtec мало подходит. Хотя разработчики пытались исправить положение: технология Max-X добавляет басов и увеличивает мощность звука. Но это больше для любителей погугать соседей, чем для ценителей чистоты звучания.

Середнячки

Следующий уровень акустических систем можно назвать классом Hi-Fi (High Fidelity). Он предназначен для тех, кто предпочитает не слушать музыку вообще, чем слушать ее на дешевых колонках. Это — эстетствующие пользователи, музыканты-любители и просто меломаны. Конечно, требования к системам Hi-Fi значительно жестче, чем к колонкам предыдущей категории.

Для систем класса Hi-Fi свойственна естественная передача звука, а различным искусственным украшениям (преувеличенные басы, кричащие верхи и т. д.) объявляется смертельный бой. Следовательно вы будете слышать все огрехи фонограммы. На таких колонках не включишь плохенькое MP3: акустика Hi-Fi требует и хорошей записи и качества других компонентов системы.



Terratec Home Arena TXR 884: средний комплект и по цене и по качеству

К сожалению, не вся аппаратура под знаком Hi-Fi обеспечивает достойное качество. Когда в шестидесятых годах некоторые производители начали собирать аппаратуру действительно высочайшего класса, их усилия были оценены присвоением этого, в своем роде, знака качества. Но, как это часто бывает, позднее обозначение Hi-Fi стали использовать все, кому не лень. »



Как мы тестировали

На слух и по приборам

Мы измеряли параметры всех колонок с помощью лабораторных приборов фирмы Microtech Gefell и, кроме того, подвергали наших испытуемых придирчивому субъективному слуховому тесту (музыка и фильмы).

Слуховой тест (40%)

Здесь мы оцениваем воспроизведение джазовых песен Ливингстона Тэйлора и Кэрл Кидд, а также фрагментов из фильмов «U-571» и «Властелин колец».

Точность

звукосовпроизведения (30%)

Эта оценка показывает, имеет ли звук колонок отклонения, то есть насколько точно передаются высокие, средние или низкие частоты. Если значение отклонений превышает 14 дБ, колонки получают 0 баллов.

Граница низких частот (15%)

Показывает амплитудно-частотную характеристику колонок и устанавливает, насколько хорошо воспроизводятся низкие частоты; чем ниже значение — тем лучше.

Максимальный уровень

звукового давления (15%)

Эта оценка показывает, с какой максимальной громкостью колонки могут воспроизводить звук без искажений.

Универсальные мультимедийные комплекты



Модель	Creative Gigaworks S750	Logitech Z-5500 Digital	Terratec Home Arena TXR 884	Genius SW-HF5.1
Количество каналов	7.1	5.1	7.1	5.1
Цена, \$	420	380	160	100
Адрес в Интернете	www.creative.ru	www.logitech.ru	www.terratec.com	www.genius.ru
Общая оценка	84	79	46	39
Слуховой тест (40%)	72	67	45	55
Качество воспроизведения звука (30%)	96	88	50	10
Нижняя граница низких частот (15%)	83	85	45	60
Максимальное звуковое давление (15%)	90	90	40	30
Соотношение цена/качество	хорошее	хорошее	отличное	удовлетворительное
Вывод	ПК-колонки, подходящие для небольшого домашнего кинотеатра, имеют сертификат THX	Отличные ПК-колонки с острым басом и очень точным воспроизведением низких частот	Хороший средний уровень для домашнего кинотеатра 7.1 в небольшом помещении	Колонки с сильными низкими частотами годятся в основном для компьютерных игр
Габариты, см				
Передние колонки	16,3x11,5x12,5	19,5x9,5x12	11,0x8,5x9,5	15,0x10,0x12,0
Центральная колонка	16,3x11,5x12,5	12,3x16,5x13	11,0x8,5x9,5	15,0x10,0x12,0
Задние колонки	16,3x11,5x12,5	19,5x9,5x12	11,0x8,5x9,5	15,0x10,0x12,0
Сабвуфер	35,0x31,5x36,0	34,0x33,2x45	25,0x16,5x35	35,5x18,0x30,2
Результаты измерений				
Качество воспроизведения* (передн./центр./задн.), дБ	5,5/5,9/5,5	6,4/6,4/6,4	10,4/10,4/10,4	13,5/13,5/13,5
Нижняя граница низких частот, Гц	42	37	74	60
Максимальное звуковое давление (без искажений), дБ SPL	105	106	90	84
Слуховой тест: музыка	удовлетворительно	удовлетворительно	средне	средне
Слуховой тест: фильм	удовлетворительно	удовлетворительно	средне	средне

Графическое представление общей оценки: 100–90 баллов: 5 квадратов; 89–75 баллов: 4 квадрата; 74–60 баллов: 3 квадрата; 59–45 баллов: 2 квадрата; * Отклонения частот

» Terratec Home Arena TXR 884

Модель оснащена двумя фронтальными, двумя тыловыми, одним фронтально-центральной, двумя центральными сателлитами и сабвуфером. Сателлиты имеют мощность 8 Вт с полночастотным динамиком диаметра 7,5 см. Система поддерживает форматы Dolby Digital, DTS и Dolby Pro Logic. Сабвуфер оборудован низкочастотным динамиком диаметром 12,5 см, мощностью 28 Вт. Система воспроизводит плотные и теплые басы, которые вполне годятся для просмотра фильмов.

Logitech Z-5500 Digital

Новая система от Logitech основана на известной модели Z-680, которая по заслугам

удостоилась нескольких наград. Взяв от своего предшественника самое лучшее, Z-5500 добавила кое-что и от себя. Например, появилось динамическое выравнивание цифрового звука.

Z-5500 — это система объемного звучания, поддерживающая стандарт 5.1. Большой диффузор сабвуфера с коническим воздуховодом способен выдавать мощные и неискаженные басы. Встроенный цифровой эквалайзер активно регулирует частотную характеристику в реальном времени, что позволяет варьировать чистоту и точность воспроизведения звука.

Z-5500 Digital дает возможность подключить одновременно шесть аудиисточ-

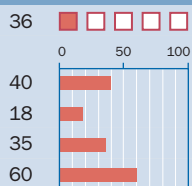
ников, включая компьютеры, игровые видеоприставки, а также переносные аудио-проигрыватели CD и DVD. Управление всеми входами и выходами, а также громкостью всех колонок собраны в специальном центре управления — Digital SoundTouch.

Высший пилотаж

Обладание аудиоаппаратурой класса high-end чем-то сродни обладанию Ferrari или Lamborghini и швейцарскими часами ручной сборки. Здесь нет мелочей. Все продумано, тщательно спланировано и реализовано на высочайшем уровне. Как и положено технике такого класса, система собирается вручную, а каждый ее компо-

5


**Labtec
Arena 675**

 5.1
70
www.labtec.com


хорошее

Несколько слабая середина частотного спектра и очень либеральная стоимость на ценнике

 17,8x10,2x5,7
15,2x10,2x5,7
15,2x10,2x5,7
19,1x26,7x15,2

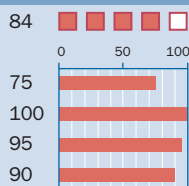
 12,8/12,8/12,8
80

 96
плохо
плохо

Для домашних кинотеатров

6


**Infinity
TSS-750**

 5.1
500
www.infinitysystems.com


хорошее

Вдохновляющие Hi-Fi-колонки с уверенными басами, средние частоты чуть хуже

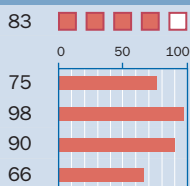
 15,2x10,5x11,1
10,5x23,5x11,1
15,2x10,5x11,1
42,5x27,3x40

 5,4/5,1/5,4
32

 100
хорошо
хорошо

7


**Harman/
Kardon HKTS 7**

 5.1
450
www.harmankardon.com


отличное

Благородный корпус и приятный дизайн. К сожалению, слабоваты высокие частоты

 16,7x10x9,2
10,2x24,1x9,2
10,2x24,1x9,2
47,9x34x34

 5,4/5,6/5,4
33

 98
хорошо
хорошо

Динамик средних частот обладает полным и чистым звучанием, а резонанс сведен к минимуму благодаря использованию резинового подвеса.

Опытный слушатель, обнаружит в звучании Gigaworks S750 немало изъянов. Здесь и отсутствие утонченности верхних частот, и сдержанность средних, и небольших провалы на уровне баса, и искажения, появляющиеся при большой громкости. Но в целом все эти нюансы не столь значительны, какими выглядят при описании, и почти не портят впечатления от хорошего звука. Особенно ярко свои достоинства Gigaworks S750 проявляет при воспроизведении многоканального звука в формате аудио DVD.

Harman/Kardon HKTS 7

Колонки Harman/Kardon выполнены в виде трехгранных компактных спутников, которые обнесены по периметру мелкоячеистой металлической сеткой. Поскольку при таком подходе задняя сторона у колонок отсутствует, разработчики вывели все коммуникации под пластиковую подставку. Система снабжена сабвуфером, оснащенным внушительным динамиком — 200 мм.

Радует и обилие разнообразных входов и выходов — высокоамплитудные входы и выходы, пара линейных входов и выделенный вход для низкочастотного сигнала. Также имеется тумблер, отменяющий входную фильтрацию. Звук спутников отлично сбалансирован. Изменяя ориентацию колонок фронтальной и тыловой пар, можно регулировать меру насыщенности звука. Звучание спутников остается детальным, при высокой громкости существенных искажений не наблюдается.

Infinity TSS-750

Если говорить коротко, то Infinity TSS-750 — это система с великолепным дизайном и прекрасным звуком. Как и колонки Harman, эта модель звучит очень хорошо, обеспечивая полный эффект присутствия, но средние частоты немного подрезаны снизу. Особенно это заметно в фильмах. Infinity TSS-750 набирает высший балл за точность передачи звука с отличными показателями отклонений частот.

Средние частоты звучат просто великолепно. Струнные инструменты и вокал Infinity TSS-750 передает ясно и чисто, и по своей многогранности звук превосходит другие системы с аналогичным размером динамика. ■ ■ ■ Денис Самарин

» нент после предварительного отбора калибруется в соответствие с самыми жесткими требованиями. Поэтому и цена достигает нескольких тысяч долларов. Один только конденсатор для кроссовера может стоить до \$100. Все эти усилия требуются для достижения лишь одной цели — максимально точного воспроизведения.

Вероятно, большинство читателей данной статьи об акустике класса hi-end только слышали из чужих уст. Рассмотренные нами дорогие колонки Infinity TSS-750 (\$500) и Harman/Kardon HKTS 7 (\$450) к настоящему hi-end тоже не отнесешь. Скорее они принадлежат к классу очень качественного Hi-Fi.

Creative Gigaworks S750

Creative Gigaworks S750 ориентирована на домашнее использование и способна воспроизводить звук практически с любой бытовой техники: компьютера, DVD-проигрывателя, музыкального центра, телевизора и т. д. Восьмиканальная (стандарт 7.1) система снабжена большим количеством разнообразных входов и выходов: линейным входом, выходом на наушники, а также M-Port для подключения MP3-плееров Creative.

Отличительной особенностью данной АС является использование специального продвинутого высокочастотного динамика. Подобные устройства характеризуются минимальной направленностью.

44–20 баллов: 1 квадрат; 19–0 баллов: 0 квадратов; • да; – нет;



Содержание

CHIP SPECIAL #4'05

КОМПЬЮТЕР
ДЛЯ
ДИДЖЕЯ

Traktor DJ Studio 2.6.1



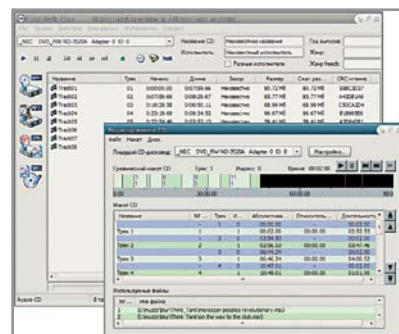
Программа, имитирующая работу диджея на компьютере. В версии 2.6 появились такие нововведения как ввод и запись звука в реальном времени, а также вещание через Интернет. Звуковая волна отображается в реальном времени. Перетаскивая ее мышью вправо-влево, можно получить эффект скретча. Естественно, программа умеет автоматически обнаруживать битрейт и синхронизировать темп правой и левой деки. Скорость воспроизведения можно менять в пределах 30% без изменения тональности источника. Удобно реализовано прослушивание: любой из двух треков или уже сведенный звук можно отправить на любой канал аудиотракта.
ОС: Windows 9x/Me/2k/XP **Язык интерфейса:** английский **Условия распространения:** freeware **Сайт производителя:** www.nativeinstruments.de

FL Studio 5

Лет пятнадцать назад отдельные энтузиасты в домашних условиях в одиночку умудрялись записывать композиции с ударными, гитарами и вокалом, используя технику наложения. Например, небезызвестный Егор Летов записал таким образом несколько альбомов. Но качество записи этих проектов, конечно, оставляет желать лучшего. Сегодня, используя компьютер, каждый может стать человеком-оркестром. Например, с помо-

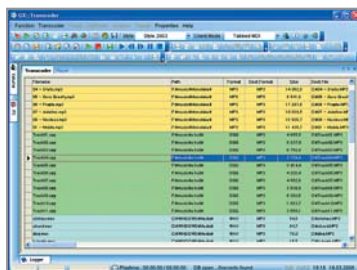
Exact Audio Copy 0.95

Одной из лучших программ для копирования данных с аудиодисков по праву считается Exact Audio Copy (EAC). Она успешно борется с недостатками используемого привода CD-ROM и возникающими ошибками чтения аудиодиска программным путем. Чтобы обеспечить в EAC максимально аккуратное чтение данных с аудио CD, программу нужно предварительно настроить. Это желательно делать с помощью встроенного мастера конфигурации (меню «EAC → Мастер конфигурации»). Он проведет анализ установленных в системе приводов CD-ROM и укажет на тот, который больше всего подходит для качественного копирования. Дальнейшая работа с программой интуитивна. Как только вы вставите аудио CD в лоток привода, EAC отобразит список найденных на диске треков. Выделите желаемые и нажмите кнопку «WAV» или «MP3», чтобы сохранить их в соответствующем

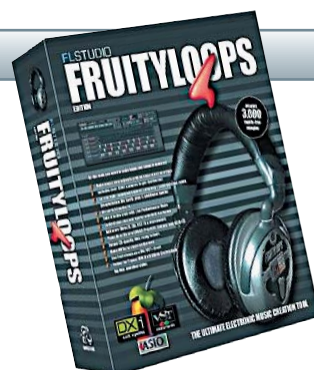


формате. MP3-файлы создаются в программе в два этапа: сначала данные с указанных треков копируются в WAV-файлы, а затем производится запуск внешнего энкодера LAME, либо любого другого внешнего кодера.
ОС: Windows All **Язык интерфейса:** русский **Условия распространения:** freeware **Сайт производителя:** www.exactaudiocopy.de

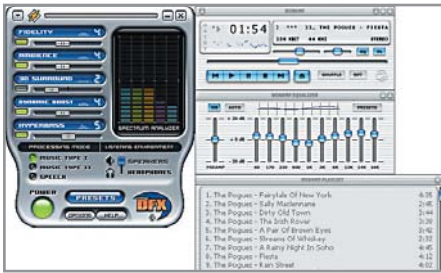
GXTranscoder 2



При первом запуске эта программа поражает количеством управляющих элементов. Неудивительно, ведь помимо своего основного предназначения — конвертирования музыкальных файлов, GXTranscoder также позволяет копировать треки с аудиодисков, преобразовывать с помощью внешних кодеков видео, редактировать теги и даже транслировать интернет-радио. Поддерживаются практически все популярные форматы сжатия аудио, а при помощи встроенного плеера они еще и проигрываются. Весьма удобен редактор тегов: он позволяет изменять теги ID3 и WMA, комментарии OGG, WMA, FLAC и APE.
ОС: Windows 9x/Me/2k/XP **Язык интерфейса:** английский **Условия распространения:** freeware **Сайт производителя:** www.germanixsoft.de



Guitar FX Box 2.6



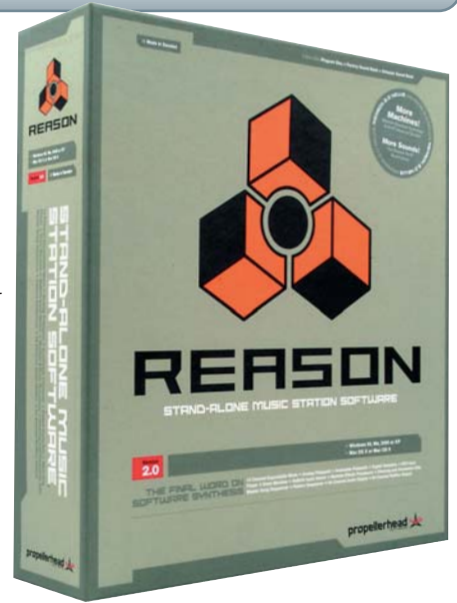
Фактически это виртуальное воплощение гитарных примочек. В отличие от аналогов, данная программа характеризуется очень маленькими задержками — порядка 20 мс или меньше. Среди имеющихся эффектов есть дисторшн, эхо, реверберация, хорус, Way-way, тремоло, эквалайзер, компрессия и фейзер.

ОС: Windows 9x/Me/2k/XP **Условия распространения:** trialware **Язык интерфейса:** английский
Сайт производителя: www.guitar-fxbox.com

Reason 3.0

Программа, перевернувшая представления о создании музыки на компьютере, представляет собой виртуальную музыкальную студию. Каждый эффект, секвенсор или семплер имитирует железное устройство, вмонтированное в стойку. Связь между ними и последовательность подключения осуществляется виртуальными кабелями (посмотреть на заднюю сторону стойки можно нажав клавишу «Tab»). Разнообразие устройств удовлетворяет практически все требования музыканта. Особенно хорошо реализована драм-машина. Единственное, чего не хватает в программе, — WAV-редактора. Впрочем, этот класс программ косвенно относится непосредственно к созданию музыки.

ОС: Windows 9x/Me/2k/XP
Язык интерфейса: английский
Условия распространения: demo
Сайт производителя: www.propellerheads.se



DFX 7.2 Audio Enhancer



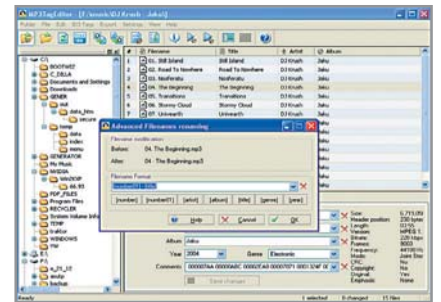
Сжатие музыки происходит по определенным алгоритмам, учитывающим психоакустические особенности восприятия человеком звука. При этом определенные частоты просто не учитываются. Но ведь можно произвести и обратное преобразование, восстановив потерянные части спектра. Это и проделывает данный плагин, улучшающий качество звучания MP3 и прочих сжатых музыкальных форматов. Весьма удобно наличие предварительных настроек для различных жанров музыки и битрейтов. Также имеется несколько дополнительных скинов.

ОС: Windows 9x/Me/2k/XP **Условия распространения:** freeware **Язык интерфейса:** английский **Сайт производителя:** www.fxsound.com

Mp3TagEditor 2.0.2

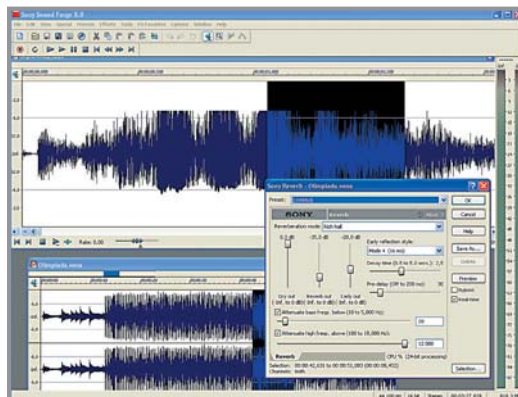
От потери информации никто не застрахован. Наверняка такая участь когда-нибудь не миновала и вас. Например, в результате сбоя потерялись длинные имена файлов у резервной копии честно сграбленного лицензионного диска. Однако сохранилась информация в ID3-тегах, но переименовывать файлы вручную очень долго. Зачем же тратить время, если для этого есть замечательная программа — Mp3TagEditor 2.0.2. С ее помощью можно редактировать не только ID3-теги версии 1 и 2, но и в пакетном режиме изменять имена файлов и получать информацию из базы данных FreeDB.

ОС: Windows 9x/Me/2k/XP
Язык интерфейса: английский
Условия распространения: trialware **Сайт производителя:** www.mp3developments.com



Sound Forge 8

От недостатка компьютерных программ музыканты не страдают. Сейчас появилась масса продуктов, одновременно включающих в себя и секвенсор, и микшер, и звуковой редактор. Однако для редактирования отдельных звуковых файлов искусные люди предпочитают использовать специальные программы. Издавна одним из самых удобных и качественных аудиоредакторов по праву считается Sound Forge. В нем вы получаете полную свободу монтажа отдельных частей трека, записи и реставрации звука. 40 различных эффектов можно применять по отдельности или выстраивать в цепочку. Программа поддерживает ASIO-интерфейс и VST-плагины. Любителям видеомонтажа Sound Forge тоже будет полезна — для синхронизации видео в форматах AVI и WMV со звуковой дорожкой. **ОС:** Windows 2k/XP **Условия распространения:** demo **Язык интерфейса:** английский **Сайт производителя:** <http://mediasoftware.sonypictures.com>



Список программ

Конвертеры

GXTranscoder 2, Audio Conversion Wizard 1.65, EAC 0.95, RazorLame 1.1.5, Monkey's Audio 3.99, LAME 3.96.1, FLAC 1.1.2, OggDropXPd 1.7.11, OggEnc 1.0.1

Создание музыки

Reason 3.0, ACID XPress 5.0, FL Studio 5, Traktor DJ Studio 2.6.1, Virtual DJ Studio 3, SONAR 4.01 Producer Edition

Обработка звука

Dart XP Pro 1.1.6, Audacity 1.2.3, Sound Forge 8, Adobe Audition 1.0, WaveLab 5, Acoustica 3.2

Плееры

XMPlay 3.2, A2 Media Player Pro 2.30, Winamp 5.08, iTunes 4.7.1, Quintessential Player 4.11

Бонус

Guitar FX Box 2.6, Mp3TagEditor 2.0.2, RightMark Audio Analyzer 5.2, Antares Tube 1.02, DFX 7.2 Audio Enhancer

Оркестр в голове



Классификация и модели наушников

Даже простые и недорогие наушники имеют массу преимуществ перед акустическими системами. Главным из них, конечно, является высокое качество звука при относительно низкой цене. Принято считать, что при сравнимом качестве комнатная стереосистема обходится примерно в 10 раз дороже наушников.

Существует множество задач, решить которые не может даже хорошая акустика. Например, работа диджея или запись вокала в студии, где необходимо слышать все нюансы звукового потока — здесь пригодятся только наушники. Современные технологии, применяемые в головной акустике, позволили реализовать все тонкости звучания, включая многоканальный звук 5.1 или 6.1 и качественное воспроизведение низких частот.

Наушники делятся по типу акустического оформления на открытые, закрытые и полукрытые, а также по методу преобразования электромагнитного сигнала в акустический — на электродинамические, пьезоэлектрические и электростатические.

Основными техническими характеристиками при выборе являются частотный диапазон, чувствительность, сопротивление, номинальная мощность и уровень искаже-

ний в процентном соотношении (искажения не более 1% говорят о хорошем качестве).

Открытые

В наушниках этого типа наружная сторона чашки прозрачна для звука благодаря отверстиям в магнитопроводе и корпусе. Эти системы обладают преимущественно малыми габаритами, легкостью и удобством работы в различных условиях. Отсутствие изоляции уха слушателя от внешней среды создает эффект как от прослушивания больших акустических систем, поскольку звук каждого канала отражается от стен и улавливается обоими ушами. Особую группу открытых наушников представляют малогабаритные устройства, размещаемые непосредственно в ушной раковине.

Модель Sennheiser HD 433 — один из характерных представителей класса открытых наушников. Этот недорогой вариант можно

использовать для компьютерных игр, не оснащенных сложными спецэффектами или в комплекте с мобильными источниками звука. Средняя цена: \$26.

Закрытые

Такие наушники, как правило, имеют амбушуры из кожи, облегающие или плотно прилегающие к ушной раковине, и корпус без отверстий. Это исключает проникновение посторонних шумов, но одновременно делает невозможной вентиляцию, что может стать причиной утомления слушателя. Последний недостаток с лихвой компенсируется безупречными характеристиками воспроизведения звука и сбалансированной амплитудно-частотной характеристикой.

Наушники Sony MDR-V500 DJ можно рассматривать как типичного представителя этой категории. Данная модель интересна тем, что разработана специально

» для диджеев. В силу не очень высокой стоимости и существенно превосходящего качества звучания по сравнению с дешевыми моделями они представляют интерес как для начинающих музыкантов, так и для тех, кто уже длительное время занимается творчеством. Средняя цена: \$92.

Полуоткрытые

Этот тип совмещает в себе преимущества двух первых, одновременно устраняя многие их недостатки. Они достаточно легки, относительно недороги, универсальны по характеру использования, поскольку могут с высоким качеством работать со стационарной аппаратурой и с носимыми приборами звуковоспроизводящих устройств наподобие MP3- или CD-плеера.

Фирма AKG является одним из лидеров в производстве акустических систем класса high-end. Приемлемое качество и хорошая эргономичность отличают наушники AKG K101 от подобных моделей открытого типа. Дизайн выполнен в классическом стиле без лишних деталей. Средняя цена: \$58.

Электродинамические

Принцип действия электродинамических наушников такой же, как в обычных динамиках акустических систем. Звук в них генерируется с помощью диффузора и вызывающей его колебания электромагнитной катушки. Электродинамические излучатели обладают очень большим спектром воспроизводимых частот и высоким уровнем звукового давления. Иначе говоря, звук в таких наушниках очень качественный и мощный. Минусом же является то, что правдоподобность звучания прямо зависит от размера диффузора. Чем больше наушники — тем лучше звук. При изготов-



Sennheiser HD 433: номинальная мощность 100 мВт, чувствительность 106 дБ, диапазон частот 22–20 000 Гц



Sony MDR-V500 DJ: допустимая мощность 1000 мВт, чувствительность 105 дБ, диапазон частот 10–25 000 Гц

лении студийных мониторов это не вызывает проблем, но когда производитель ищет компромисс между размерами и удобством бытовых моделей — это всегда происходит в ущерб качеству.

Примером подобного типа является модель Sennheiser HD 600 Headphones, предназначенная для работы в студии. Открытое акустическое оформление позволяет добиться естественного звучания. Неодимовые магнитные сердечники способствуют усилению низких частот и повышению чистоты звучания. Средняя цена: \$320.

Пьезоэлектрические

В наушниках с излучателями этого вида используется принцип, основанный на свойстве пьезоэлектрика деформироваться под воздействием электрического тока, создавая звуковые колебания. Такие модели отличаются очень высокой точностью воспроизведения. Но вместе с тем они не способны создать высокий уровень звукового давления. Тем не менее, несмотря на внушительную стоимость, пьезоэлектрические модели порой используются профессионалами из-за кристальной чистоты звука.

Электростатические

Звук в таких наушниках издает легкая мембрана, вибрирующая внутри электростатического поля. Благодаря незначительной инерционности этого элемента они передают звук с высокой степенью детализации и точности. Источник постоянного тока высокого напряжения поляризует мембрану, расположенную между двумя металлическими пластинами — статорами. Под воздействием аудиосигнала они искажают электростатическое поле, в котором перемещается диафрагма, вызывая ее колебания. Такие наушники должны быть снабжены специальным усилителем, увеличивающим входной аудиосигнал до сотен вольт.

Электростатические наушники дороги и уступают по громкости динамическим. Они популярны в основном среди аудиофилов.

Проиллюстрировать сказанное вполне могут открытые наушники AKG K1000. Их динамики немного повернуты относительно плоскости уха, что позволяет получить информацию о направлении звука и его глубине. Средняя цена: \$650 — дорого для игр и домашнего прослушивания музыки.

■ ■ ■ Денис Коньков



AKG K101: номинальная мощность 100 мВт, чувствительность 101 дБ, диапазон частот 18–22 000 Гц



Sennheiser HD 600: допустимая мощность 3000 мВт, чувствительность 97 дБ, диапазон частот 12–39 000 Гц



AKG K1000: номинальная мощность 100 мВт, чувствительность 74 дБ, диапазон частот 30–25 000 Гц

Увековечить ЗВУК

История и современные модели микрофонов

Существует только одно устройство, способное преобразовать звук в электрические сигналы, пригодные для записи или дальнейшей обработки, — микрофон. Однако определиться с его выбором весьма непросто из-за разнообразной специализации моделей.



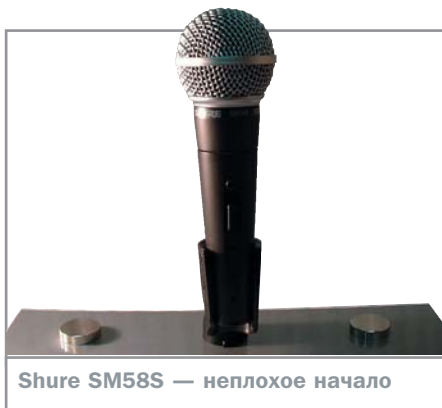


Жидкостный передатчик Белла

180 лет микрофону

Свою историю микрофоны начинают в далеком 1827 году. Именно тогда и появилось первое устройство с таким названием. Термин «микрофон» предложил использовать изобретатель Сэр Чарльз Уитстоун. Этот англичанин сконструировал нехитрое приспособление, состоящее из двух тонких реек, которые вставлялись непосредственно в уши и усиливали слабые звуки путем передачи механических колебаний в ушные раковины.

Следующей вехой на пути к совершенству стал 1876 год. 10 марта этого года известный ученый и изобретатель Александр Белл вместе со своим ассистентом Томасом Уотсоном проводили испытание созданного ими телефона, в котором в качестве передающего устройства использовался так называемый жидкостный передатчик, хотя по сути это самый настоящий микрофон. Его конструкция сегодня может вызвать улыбку, но для своего времени эта была настоящая сенсация. Как был устроен жидкостный передатчик? Внутренне! В большой трубообразный резервуар наливало немного воды, на поверхности которой плавала пергаментная диафрагма.



Shure SM58S — неплохое начало

К диафрагме присоединялся провод так, чтобы его конец только чуть-чуть дотрагивался до воды. В воду для улучшения электропроводности добавлялось небольшое количество кислоты. При разговоре диафрагма начинала колебаться, и провод соприкасался с водой то больше, то меньше, изменяя сопротивление электрической цепи. Удивительно, но такой микрофон при правильной и аккуратной сборке обладает довольно приличной чувствительностью.

Следующим эстафетную палочку микрофонной гонки принял американский физик Дэвид Юз. Это случилось в 1878 году, когда ему пришла на ум гениальная идея использовать в микрофоне угольные стержни. В микрофоне Юза угольный стержень касался заостренными концами специальных угольных чашечек. Звуковые волны изменяли плотность контакта между концами стержня и чашечками. В цепь телефона и микрофона Юз включил батарею. Это значительно увеличило чувствительность микрофона, что, в свою очередь, привело к увеличению дальности связи.

Год спустя русский инженер М. Михальский явил свету новую версию угольного микрофона. Принципиальное его отличие заключалось в том, что вместо стержней использовался угольный порошок. Колеблю-

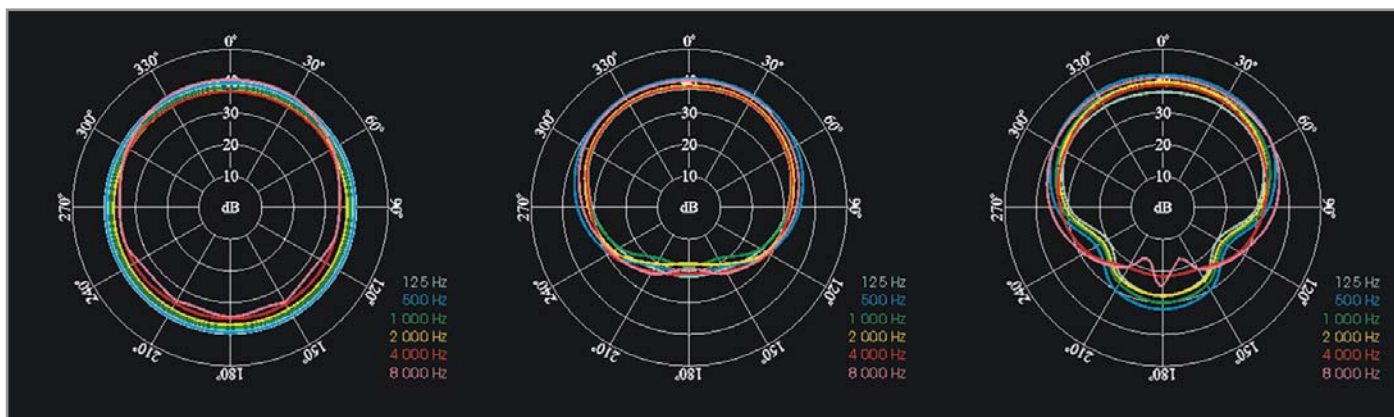


MIPRO ACT-707H: голос без проводов

щаяся мембрана изменяла плотность порошка и, следовательно, его сопротивление.

Последующие за этим шестьдесят четыре года человечество не внесло в устройство микрофона никаких принципиальных изменений. Угольные микрофоны использовались повсеместно в устройствах передачи голоса на расстояние, но требованиям рождающейся индустрии звукозаписи они соответствовать не могли. Нужен был микрофон, способный записывать музыку и вокал без искажений. И вот в 1942 году инженеры американской компании RCA создали ленточный микрофон 44А, который стал на долгие годы стандартом для студий звукозаписи. В ленточных микрофонах звукопринимающим элементом является легкая гофрированная ленточка. Такие устройства не отличаются хорошей чувствительностью и сложны в настройке, но по естественности и качеству записи им нет равных: они воспроизводят все нюансы звукового поля практически без искажений.

В 1947 году в недрах исследовательских лабораторий компании AKG появилась на свет еще одна разновидность микрофонов — конденсаторные. Их работа основана на принципе изменения электрического поля в конденсаторе путем изменения зазора между двумя пластинами, одна из которых за-



Диаграммы направленности микрофонов. Слева направо: круговая диаграмма, кардиоида, гиперкардиоида



M-Audio Luna Professional: стиль луны



Nady RSM-2 Studio Ribbon Microphone



Blue Baby Bottle: очарование старины

» креплена стационарно, а вторая колеблется под действием звука. Конденсаторные микрофоны обеспечивают очень точное и качественное звучание.

Характеристики микрофонов

Выбирая микрофон, нужно помнить одну очень важную аксиому: идеального микрофона, подходящего для всех видов работы и всех источников звука, не существует. Сильно будет разочарован тот, кто выберет микрофон по принципу «Чем дороже — тем лучше» или ориентируясь только на брендовое имя производителя. Лучше подбирать модель в зависимости от цели его использования. Рассмотрим, какие же параметры и характеристики могут влиять на выбор микрофона.

Диаграмма направленности

В первую очередь, необходимо обратить внимание на пространственные характеристики изделия. Они указывают на направленность микрофона — то есть изменение чувствительности микрофона в зависимости от перемещения источника звука. Если микрофон одинаково хорошо записывает звук, находящийся в любой точке линии, перпендикулярной плоскости диафрагмы, то его называют направленным.

Направленные микрофоны различаются между собой диаграммой направленности, которая может иметь вид круга, кардиоиды, суперкардиоиды или гиперкардиоиды, и называются соответственно. Иногда гиперкардиоидные микрофоны еще называют остро направленными. Помимо этого существуют еще двунаправленные микрофоны, направленность которых образует фигуру, похожую на восьмерку.

Ненаправленный микрофон хорошо рекомендовал себя при записи вокала и музыки в специально оборудованном по-

мещении. Такие модели неплохо передают общую акустическую обстановку при многоканальной записи.

Если помещение, в котором производится запись, обладает большим количеством звуковых отражений или в него проникают посторонние шумы, то следует использовать кардиоидные микрофоны. Также они незаменимы, в случае если из большого хора или оркестра необходимо выделить партию конкретного исполнителя. Но это уже вряд ли касается сферы любительской записи.

Двунаправленные микрофоны следует применять при записи отдельных музыкальных инструментов или певцов для выделения низких частот, в том случае когда микрофон расположен в непосредственной близости от исполнителя. Также этот микрофон позволяет уменьшить уровень помех, исходящих от направленных источников шума. Для этого его нужно разместить таким образом, чтобы как раз на источник нежелательного шума была ориентирована зона нулевой чувствительности.

Чувствительность

Следующей важнейшей характеристикой микрофона является его чувствительность. Этот термин имеет совершенно определенный смысл и означает отношение выходного напряжения к звуковому давлению на его входе — другими словами, указывает на уровень напряжения на выходе микрофона при определенном звуковом давлении. Не всегда микрофон с большей чувствительностью лучше микрофона с меньшей. Опять-таки, все зависит от конкретной ситуации. Например, когда вы записываете свой голос, вряд ли вас обрадует мяуканье кошки на кухне соседа с другого этажа.

Уровень собственных шумов

Этот параметр микрофона определяется как уровень эквивалентного звукового давления

при отсутствии воздействующего звукового сигнала и измеряется в децибелах. Попросту говоря, даже в абсолютной тишине микрофон может генерировать некий сигнал на выходе, который по величине можно приравнять к сигналу от звука определенной силы. Чем ниже значение этого параметра, тем, естественно, лучше. Для профессиональных микрофонов он составляет 20 дБ и менее.

Shure SM58S

Неплохая модель начального уровня, завоевавшая большую популярность среди вокалистов во всем мире. Этот динамический микрофон обладает всем, что должно быть у микрофона, эксплуатируемого в самых экстремальных ситуациях — на концертах и в шоу-программах: живым и ясным звучанием, уникальной прочностью и, главное, надежностью. Однонаправленная кардиоидная характеристика микрофона эффективно отсекает все посторонние шумы, а плавно поднимающаяся характеристика на средних частотах и усиление на басах дают максимум мощности и энергии при отсутствии эффекта бубнения при воспроизведении как мужского, так и женского вокала. Средняя цена: \$171.

MIPRO ACT-707H

Проектируя эту модель, разработчики предприняли попытку избавиться от всем известного недостатка многих радиомикрофонов — малого времени непрерывной работы. Новая технология передачи сигнала, используемая в этой модели, позволила значительно снизить энергопотребление и, соответственно, увеличить время автономной работы, что весьма важно при использовании микрофона на концертных площадках.

Светодиодная панель, встроенная в передатчик, дает возможность наглядно отслеживать все аспекты работы микрофона: »



Nady TCM 1050 Studio — ламповый



RODE NTK MIC: мягкий звук профи



Blue Cactus: плата за удовольствие

» группу, к которой он подключен, канал, код ошибки и состояние батарей. Создатель позаботился и о безопасности устройства. Благодаря прочному корпусу из пластика с микрофоном ничего не случится, даже если уронить его на пол.

Для микрофона характерен низкий уровень собственных шумов, а благодаря двойной решетке производителю удалось снизить потенциальные внешние шумы. Средняя цена: \$192.

M-Audio Luna Professional

Это очень красивый микрофон для ценителей не только качественного звука, но и внешней эстетики. M-Audio Luna — настоящее произведение искусства, немного стилизованное под старину. Вероятно, используя похожие модели, записывали свои бессмертные произведения «Битлз» и Элвис Пресли.

Данный микрофон является отличным универсальным решением. Он обладает очень большой (1,1") диафрагмой, которая имеет кардиоидную форму направленности и заключена в медный корпус. Это позволяет отлично справляться с записью вокала или любого музыкального инструмента. Средняя цена: \$225.

Nady RSM-2 Studio Ribon Microphone

Еще один представитель современной старины — ленточный микрофон Nady RSM-2. Своим внешним видом он переносит нас в легендарные шестидесятые. Как и полагается ленточному микрофону, он очень естественно передает звук и дает насыщенное звучание с гладкими оттенками в области низких и высоких частот. Толщина мембраны составляет всего два микрона.

Микрофон доступен в двух вариантах исполнения корпуса — с платиновым или золотым отливом и комплектуется специальным

кейсом для хранения и транспортировки. Средняя цена: \$375.

Blue Baby Bottle

Baby Bottle — это самый недорогой из конденсаторных микрофонов, выпускаемых фирмой Blue. Скиппер Уайз — джазовый музыкант, звукорежиссер и продюсер из Калифорнии — один из основателей компании Blue — охарактеризовал этот микрофон следующими словами: «Baby Bottle можно считать универсальным микрофоном. Он рассчитан на передачу четко выделенной, теплой середины с хорошей детализацией благодаря удачной конструкции капсуля».

Микрофон рекомендуется использовать для записи рок-вокала, а также он великолепно передает колорит саксофона, трубы и виолончели — инструментов, звуковой поток которых сосредоточен в середине частотного диапазона. Средняя цена: \$550.

Nady TCM 1050 Studio Mic

Большинство микрофонных предусилителей основывается на транзисторной схемотехнике. Однако для настоящих любителей старого мягкого звука существует ряд дорогих студийных моделей с ламповыми усилителями. Обычно их называют ламповыми микрофонами.

Исходя из характеристик данного микрофона, его цена по меньшей мере должна составлять пару тысяч долларов. Судите сами. Во-первых, это ламповый микрофон, имеющий девять диаграмм направленности, выбираемых пользователем по желанию. Во-вторых, позолоченная ультратонкая односторонняя двойная диафрагма позволяет добиться просто исключительного качества передачи звука. Дальше — больше. Для увеличения срока службы микрофона все детали сделаны из бронзы. Микрофон комплектуется специальным блоком питания,

который не требует фантомного питания, что позволяет подключить его к любому микшерному пульту. Средняя цена: \$395.

RODE NTK MIC

Если вы профессиональный звукорежиссер, то вам стоит обратить внимание на этот микрофон. Ламповый микрофон RODE NTK имеет большую позолоченную мембрану, обеспечивающую широкий динамический диапазон и хорошую чувствительность. Мембрана закреплена в корпусе на специальном подвесе, гарантирующем защиту от вибрационных помех. Данная модель отличается низким уровнем шума и плотным мягким звучанием. В комплекте с микрофоном поставляется блок питания. Средняя цена: \$750.

Blue Cactus

Модель Cactus основана на популярной модели звучания, которая используется в уже упомянутой системе Bottle. Звучание Cactus похоже на Baby Bottle, однако имеет не только густую, четкую середину, но и подъем в районе высоких частот, придающий звуку общую гладкость.

В данный момент компания Blue производит только два ламповых микрофона. И по заверениям самой компании, Cactus — это дань прошлому, вторжение в царство того звука, который принято называть словом «vintage». Ценители считают звук этого микрофона более детальным и точным.

Достоинство Cactus в том, что в нем все направленности переключаются удаленно, на блоке питания, и вы можете выбирать один из девяти вариантов направленности от кардиоиды до восьмерки и круга с промежуточными позициями.

В комплекте с ним поставляются уникальный подвес поп-фильтр, микрофонный кабель и багажный кейс. Средняя цена: \$3500.

■ ■ ■ Денис Самарин

ЗаСтудить ПК!

Проект домашней
студии звукозаписи

ПК

(Steinberg Cubase SX,
Cakewalk SONAR, Emagic Logic)

Мониторинг (Alesis Monitor 1)

Предусилитель и компрессор (DBX 286A)

Микрофон (Rode NT1)

Студия начинается прежде всего с записи и последующей обработки качественного звука. И если для обработки аудио на ПК достаточно освоить одну из специализированных программ, то запись сольных партий требует приобретения устройств, которых не найти в обычных компьютерных магазинах.

Платформы

Первый вопрос при планировании домашней студии — выбор платформы. В России PC предпочтительнее Mac по нескольким причинам: прежде всего эта платформа дешева и мобильна, то есть легко поддается апгрейду, чего нельзя сказать о Mac. Конечно, система Mac более стабильна, но в звуке, который создан на Mac или PC, нет никакой разницы. Софт, который существует для Mac, в большинстве случаев распространен и в PC-версиях, хотя, конечно, программы лучше работают на тех платформах, для которых они первоначально создавались.

Программы

Сегодняшний уровень технологий позволяет, не выходя из-за компьютера, иметь под рукой полноценную студию, которая может создать музыкальный продукт с нуля. Чаще всего в студиях используются Steinberg Cubase SX, Cakewalk SONAR, Emagic Logic — редакторы для аранжировки, записи, сведения, обработки и мастеринга звука. Принципиальных отличий между вышеперечисленными программами нет. За рубежом наиболее распространенной является Emagic Logic, в России — Cubase SX, что опять-таки обусловлено тем, что первая изначально создавалась под Mac, а вторая — для PC.

Домашние студии

Самой простой студией, если вы занимаетесь созданием электронной музыки, например в стиле техно-транс, является комплект PC и любой звуковой платы. В данном случае



В 80% профессиональных студий используются мониторы Yamaha NS-10M

затраты будут сведены к стоимости компьютера и мониторинга — хороших наушников или акустики — и составят \$1500–2000. Возможности такой модели студии ограничены использованием семплов и синтезаторов, так как не предусмотрена запись живого инструмента или вокала.

Второй уровень студии более актуален в том случае, если вы все-таки хотите записывать голос и инструментальные партии. Для этого необходим тракт из микрофона, предусилителя и компрессора. Если подать на звуковую плату неусиленный сигнал, в записи будет присутствовать масса шумов, компрессор же необходим для сжатия динамического диапазона входного сигнала до диапазона, который поддается аналогово-цифровому преобразованию. Для такой студии необходимо иметь достаточно приличную аудиоплату стоимостью \$100–200, а также рассчитывать на \$600–5000 при покупке сопутствующих микрофона, предусилителя и компрессора. В самой же минимальной комплектации микрофон обойдется в \$350–400 (Rode), предусилитель и компрессор в одном флаконе (DBX 286A) — около \$300 на канал.



Сведение композиции в мультитрековом редакторе Cakewalk SONAR

Если вы собираетесь одновременно писать несколько инструментов или голосов, обозначенные суммы удваиваются соответственно их количеству. Для домашней студии необходим хороший контроль — профессиональные колонки (Alessis Monitor 1 стоят около \$300) или наушники. В 80% профессиональных студий используются снятые с производства мониторы Yamaha NS-10M: пока они выпускались, их цена составляла \$570, теперь же их можно купить только с рук за \$600–700.

На этом перечень оборудования, необходимого для домашних студий, заканчивается. Возможны некие отклонения от предложенной схемы, например использование MIDI-клавиатур. Поклонники электронной музыки, скорее всего, предпочтут использовать аналоговые синтезаторы.

Выход же за рамки домашней студии в малобюджетную или проектную категорию, что может оказаться актуальным, скажем, если вам необходимо записывать живые барабаны, потребует приобретения минимум 10 трактов и звуковой платы с 10 входами. ■ ■ ■ Александр Цыплухин



Классы студий

Проекты, бюджеты, индустрия...

Все существующие на сегодняшний день студии звукозаписи делятся на четыре класса — Home recording, Project, Low budget и Industrial.

Домашняя (Home) студия фактически представляет собой рабочее место музыканта-аранжировщика — компьютер с соответствующим программным обеспечением.

Проектная (Project) студия — это достаточно емкий класс, который включает в себя как домашние студии, созданные под проект конкретного музыканта, так и студии для реализации продюсерских

проектов. Например, если проектная студия создается непосредственно для рок-группы, помещение студии должно иметь хорошую акустику, возможность записи барабанов, электро- и акустических инструментов и т. д. Причем проектные студии в большинстве случаев не являются коммерческими.

Малобюджетные (Low budget) студии — наиболее распространенный класс коммерческих студий. Они, как правило, имеют небольшие акустические пространства и ориентированы на широкий

круг клиентов и работу практически во всех направлениях.

Последний класс — Industrial — представляют высший уровень студий, ориентированных на большие дорогие проекты и имеющих помещения с хорошей акустикой. Основное же отличие таких студий заключается в том, что в них нет своих звукорежиссеров. Саундпродюсер приходит в такую студию и находит там необходимый набор дорогого оборудования, которое известно ему де-факто: например, ревербератор Lexicon 480, компрессор Manley и т. д.

Музыка без НОТ

FL Studio

Мир музыкального софта по большей части полярен. С одной стороны, его представляют примитивные программы типа виртуальных диджеев, с другой — профессиональные и дорогостоящие редакторы типа Steinberg Nuendo 3 и Magix Sequoia V8. Программа FL Studio является золотой серединой, сочетая в себе богатый набор возможностей с простотой интерфейса.



В нашей стране процесс освоения музыкальных компьютерных технологий имеет свои особенности. Этому нигде всерьез не учат, но существует достаточно много пиратской продукции. Можно купить добрый десяток программ, каждая из которых стоит сотни долларов, по цене трех бутылок пива — от такого предложения невозможно отказаться. Поэтому даже простейшие любительские поделки мы готовы творить на весьма профессиональном софте. Правда, освоить его не всем под силу.

Предположим, что вы увлечены мечтой о сочинении, самостоятельной записи и аранжировке добротной звучащей музыки, обладаете прирожденной способностью к этому, имеете твердые навыки пользования компьютера и даже владеете минимальным набором знаний музыкальной теории (хотя бы в объеме первых сорока страниц самоучителя по гитарному аккомпанементу). Допустим даже почти невероятное: вы брезгуете пиратским софтом и готовы заплатить разумные деньги за достойный продукт, обладающий запасом потребительских свойств на ближайшую перспективу вашего творческого развития. Тогда вашим выбором наверняка станет программа, которую компьютерные музыканты раньше знали под именем Fruity Loops (в русскоязычном просторечье «фруитис», а то и «фрукты»). Ее современное название — FL Studio, компания-разработчик — Image-Line Software (<http://www.image-line.com>). Цена коммерческой версии составляет \$49.

Что такое FL Studio

FL Studio является самодостаточной виртуальной студией, ориентированной на применение программных обработок, эффектов и инструментов. Встроенные в нее виртуальные синтезаторы обладают звучанием, которое позволяет создавать композиции в современных стилях. FL Studio вполне может служить программной основой музыкального компьютера. А вот прототип программы был менее функционален и первоначально предназначался для создания музыки, основанной на комбинировании зачищенных фрагментов — лупов (loop).

При использовании FL Studio на уровне элементарных возможностей технология работы чрезвычайно проста и обеспечивает удобную запись на слух, вместе с тем ее интерфейс интуитивно понятен. Все это приве-

ло к тому, что программа FL Studio стала едва ли не самой популярной среди непрофессионалов и почти что культовым бытовым инструментом создания компьютерной музыки.

По мере обновления версий, стремясь удержать завоеванный в конкурентной борьбе сегмент рынка, разработчики постоянно наращивали возможности программы. Если смотреть правде в глаза, то нужно признать, что теперь FL Studio очень мало уступает любой самой продвинутой профессиональной виртуальной студии.

Таким образом, FL Studio можно назвать двухслойной программой. Первый слой представляет собой очень простой инструмент, предназначенный для быстрого и легкого производства музыки, состоящей из набора лупов, второй является продвинутой виртуальной студией, способной в умелых руках на очень многое.

Идеология FL Studio предполагает, что пользователь не обладает серьезными знаниями в области теории музыки, поэтому разработчики этой музыкальной студии ухитрились обойтись вообще без нот как таковых. Думается, что среди требований к первой версии программы отсутствие нот было принципиальным — ничто не должно вызывать ассоциации со скучными нотными диктантами и упражнениями в исполнении гамм, ведь программа должна напоминать увлекательную компьютерную игру. О музыкальной сущности FL Studio в явной форме напоминают лишь виртуальные клавиатуры, спрятанные в пошаговом секвенсоре, да еще редактор отпечатков клавиш. Но самое удивительное, что от этого программа почему-то не становится грубым инструментом, не способным передать нюансы авторского замысла. Нет листа для нотных записей, но есть много современных, сугубо компьютерных средств воздействия на свойства музыкального звука, о которых великие композиторы прошлого вряд ли могли даже мечтать. »



FL Studio во всей красе

» Работаем с FL Studio на элементарном уровне

Итак, успех программы во многом объясняется тем, что ранние версии отличались простотой, столь привлекательной для начинающих компьютерных музыкантов. Все испытанные средства записи музыки сохранены в программе и по сей день.

К ним, в первую очередь, относятся пошаговый секвенсор и плейлист. Суть работы с ними сводится всего к нескольким действиям: нужно выбрать один из встроенных синтезаторов, записать в его исполнении в пошаговом секвенсоре фрагмент партии (паттерн), указать необходимое количество паттернов и, наконец, выбрать очередность их воспроизведения — заполнить плейлист. Тем самым целостная музыкальная композиция оказывается сложенной из паттернов, которые воспроизводятся в цикле, превращаясь в набор лупов. Получается, что пользователям предложена технология создания музыкальных произведений, при которой вполне можно об-

ойтись без знания теории музыки. Во всяком случае, ни о какой записи музыки нотами или заменяющими их графическими символами и речи нет. Вместе с тем и набор синтезаторов, и набор доступных для редактирования параметров синтеза, и сама технология применения программы весьма подходят для создания музыки с современным звучанием. Ценой относительно небольших затрат времени без особого труда можно записать электронную композицию, пригодную как минимум для воспроизведения в кругу друзей.

FL Studio позволяет работать одновременно только с одним проектом. В момент запуска программа автоматически создает новый проект. Вы можете также сделать это сами командой главного меню «File → New». При создании нового проекта удобно использовать шаблон, выбор которого осуществляется в подменю «File → Templates». Шаблон определяет то, какие генераторы (синтезаторы) и какие эффекты будут по умолчанию подключаться к но-

вому проекту. Выберем, например, шаблон «File → Templates → Club Basic» и попробуем создать какую-нибудь простейшую композицию.

Отыщите в главном окне FL Studio транспортную панель. В ее левой части имеется переключатель «PAT/SONG». Убедитесь, что выбран режим редактирования паттерна «PAT». В поле «Tempo» задайте нужный темп.

Кнопкой «Play» или клавишей пробела запустите текущий паттерн на циклическое воспроизведение. Во время воспроизведения указатель текущей позиции на транспортной панели будет перемещаться слева направо.

По умолчанию выбран паттерн №1. Для смены паттернов можно использовать клавиши «1–9» цифровой клавиатуры (в режиме «Num Lock»). Если девяти паттернов не хватает, то в поле «Pattern» одноименной панели можно выбрать паттерны до максимального номера 999.

Откройте окно пошагового секвенсора «Step Sequencer» нажатием клавиши «F6» »

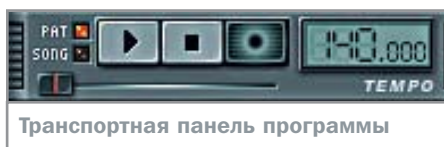
Оснoвы

Преобразование и синтез звука

Помимо соответствующего программного обеспечения, на музыкальном компьютере должна быть установлена звуковая плата. Ее фундамент — три принципиально важных элемента: MIDI-интерфейс, синтезатор, аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи (АЦП и ЦАП). Основная идея MIDI (Musical Instrument Digital Interface) одновременно проста и гениальна: по проводам передается не звуковой сигнал, а закодированная в виде числа команда синтезатору — сформировать определенный звук. Это позволяет записывать, редактировать и воспроизводить партию композиции в аппаратных и программных секвенсорах. На MIDI-клавиатуре композицию исполняют в реальном времени. Стандартизированы схемы соединения инструментов, структура сигналов, порядок обмена данными, обязательные тембры. Например, стандарт General MIDI (GM) требует, чтобы синтезатор был способен воспроизводить звучание рояля, гитары, скрипки и т. д. — в общей сложности 128 мелодических инструментов и наборов ударных. У продвинутых аппаратных и вир-

туальных синтезаторов в запасе тысячи и натуральных, и фантастических тембров. Синтезатор, реагируя на поступившую команду, формирует звук с определенной высотой тона и необходимым тембром. Наиболее распространен синтезатор, построенный на основе волновых таблиц (Wave Table). В его памяти хранятся оцифрованные образцы звуков музыкального инструмента — семплы. Каждый звук разделен на фазы, например: атака, спад, поддержка, затухание, а каждая фаза в целях уменьшения объема памяти представлена коротким фрагментом. Сердцем синтезатора является осциллятор — устройство, собирающее из фрагментов цельный звук для воспроизведения с необходимой высотой. Затем сигнал пропускают через модуляторы, получая вибрато; с помощью фильтров формируют необходимую тембровую окраску, а посредством эффект-процессоров реализуют всевозможные эффекты. В заключение цифровой поток проходит ЦАП синтезатора. После этого мы слышим звук. Синтезатор и интерфейс MIDI — это два из трех китов, на которых держится работа

звуковой платы. Третий кит — ЦАП-АЦП. Как известно, компьютер же понимает только язык цифр. Для того чтобы записать с микрофона в память компьютера сигнал, необходимо предварительно преобразовать его в цифровую форму, что обеспечивает АЦП. После этого с помощью специальных программ — звуковых редакторов — с оцифрованным звуком можно делать все, что угодно. Завершив обработку, цифры нужно вновь преобразовать в звук. Это задача ЦАП. Качество преобразования звука в цифры и обратно в первую очередь зависит от разрядности представления данных и частоты оцифровки (семплирования) звука. На аудио CD оцифрованный звук представляют 16 двоичных разрядов с частотой семплирования 44,1 кГц. Хорошие звуковые платы и аудиоредакторы способны работать со звуком в формате 24 бит/96 кГц. Столь высокую точность представления данных нельзя считать излишней. Она позволяет избежать накопления ошибок вычислений при многократном выполнении сложных алгоритмов обработки звука.



Транспортная панель программы

» или кнопки с надписью «SS», расположенной на панели «Shortcut».

Большую часть окна пошагового секвенсора занимает матрица кнопок. Под матрицей виден «бегущий» слева направо огонек — он отмечает воспроизводимый секвенсором в данный момент шаг (ведь мы запустили воспроизведение). Каждый шаг соответствует доле музыкального такта. Поскольку матрица пуста (ни одна из кнопок не нажата), ничего не звучит.

Каждый горизонтальный ряд кнопок соответствует одному из каналов:

- ▶ Kick — басовый барабан (бочка);
- ▶ Clap — хлопок в ладоши;
- ▶ HiHat — хет;
- ▶ Snare — малый барабан.

Если нажать на одну из этих кнопок, откроется окно «Channel settings» с настройками соответствующего канала. Вид окна зависит от того, какой именно генератор подключен к каналу.

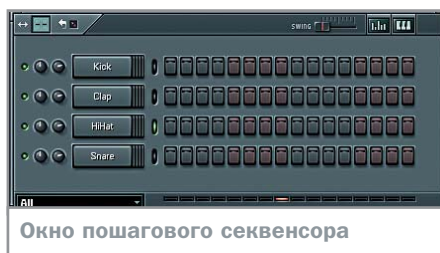
Слева от кнопок с названиями каналов расположены регуляторы панорамы и громкости. Еще левее расположены индикаторы-переключатели, предназначенные для временного отключения каналов.

Не останавливая воспроизведения, с помощью левой кнопки мыши включите нужные кнопки матрицы, например так, как показано на рисунке. При необходимости отключайте кнопки матрицы правой кнопкой мыши. В результате ваших действий должна зазвучать простейшая барабанная партия.

Остановим воспроизведение и несколько усложним задачу. Допустим, теперь мы хотим, чтобы в начале композиции звучала бочка и хет, а уж потом вступал малый барабан. Для этого понадобится уже не один паттерн, а два. В одном из этих паттернов партия малого барабана должна присутствовать, а в другом нет.

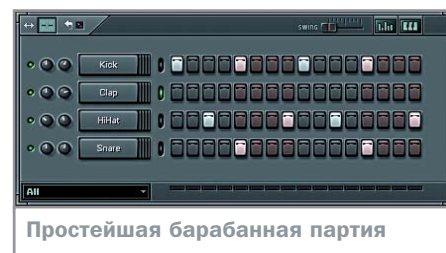
Наметим план действий:

- ▶ скопируем содержимое имеющегося паттерна №1 в буфер обмена;
- ▶ переключимся на паттерн №2 (пустой);
- ▶ вставим содержимое буфера обмена в паттерн №2;
- ▶ переключимся на паттерн №1 и удалим из него партию малого барабана.



Окно пошагового секвенсора

А теперь осуществим этот план. Слева от каждого ряда кнопок матрицы имеется индикатор-переключатель, называемый «Select». Если индикатор светится — значит, соответствующий ряд выделен, и его состояние можно скопировать в буфер обмена. Выбор ряда кнопок осуществляется щелчком на соответствующем индикаторе-переключателе или с помощью клавиш «↓», «↑». Если же мы хотим выделить все ряды паттерна, достаточно сделать двойной щелчок на любом из переключателей «Select». Выделим все ряды паттерна №1 и скопируем их в буфер обмена. Для этого можно воспользоваться командой главного меню «Edit → Copy» или нажать комбинацию клавиш «Ctrl+C». Переключимся на пустой паттерн №2 (можно воспользоваться клавишей «→»). Вставим содержимое буфера обмена в паттерн №2 с помощью команды главного меню «Edit → Paste» или нажатием комбинации клавиш



Простейшая барабанная партия

«Ctrl+V». Вернемся к паттерну №1 с помощью клавиши «←». Удалим партию малого барабана, для чего отключим все кнопки матрицы, соответствующие каналу Snare.

Итак, у нас имеется два паттерна. Давайте попытаемся составить из них простейшую композицию.

Откроем окно редактора композиции «Playlist» нажатием клавиши «F5» или кнопки с буквами PL, расположенной на панели «Shortcut». Переключим FL Studio в состояние редактирования композиции, для чего на транспортной панели включим режим «SONG».

Теперь сделаем так, чтобы первые двенадцать тактов композиции звучал паттерн №1, а, начиная с пятого такта, дополнительно звучал паттерн №2. Для этого воспользуемся соответствующим инструментом, доступным в окне «Playlist» — на его кнопке изображено нечто вроде шпателя. Нарисуем линию из квадратиков на уровне »



Синтезаторы и эффекты

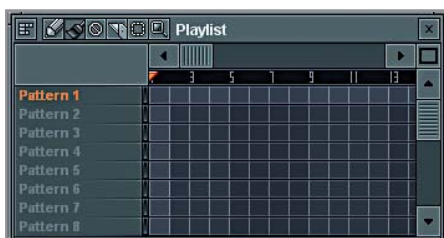
Виртуальный инструментарий FL Studio

Программа FL Studio богата встроенными синтезаторами. Некоторые из них в своем роде уникальны.

- ▶ **TS404** — псевдоаналоговый синтезатор, имитирующий звучание легендарного инструмента Roland TB-303.
- ▶ **BeepMap** — синтезатор, преобразующий графическое изображение в сигнал звуковой частоты.
- ▶ **BooBass** — синтезатор бас-гитары.
- ▶ **FL Keys** — синтезатор фортепиано и органа.
- ▶ **Plucked** — синтезатор струнных инструментов.
- ▶ **Sytrus** — шестипараметрический синтезатор на основе частотной и кольцевой балансной модуляции, обладающий ярким звучанием.
- ▶ **FL Slayer** — VST-синтезатор физического моделирования, имитирующий шестиструнную электрогитару с обработками, а также бас-гитару.

Перечень основных эффектов и обработка тоже выглядит впечатляюще.

- ▶ **Fruity 7 Band EQ, Fruity Parametric EQ, Fruity Bass Boost, Fruity Filter, Fruity Free Filter** — эквалайзеры и фильтры.
- ▶ **Fruity Compressor** — динамическая обработка.
- ▶ **Fruity Delay, Fruity Reverb, Fruity Chorus, Fruity Flanger, Fruity Phaser, Fruity Stereo Enhancer** — эффекты дилей, реверберация, хорус, фленджер, фейзер и расширение стереобазы.
- ▶ **Fruity Blood Overdrive, Fruity Fast Dist** — варианты эффекта дисторшн.
- ▶ **Fruity Vocoder, Speech synthesizer** — вокодер и встроенный синтезатор речи.
- ▶ **Fruity Formula Controller** — контроллер, генерирующий управляющий сигнал на основании заданной пользователем формулы. С таким многофункциональным набором инструментов невозможно не сочинить хит!



Формирование структуры композиции в окне «Playlist»

» надписи «Pattern 1» и ряд квадратиков на уровне надписи «Pattern 2» так, как показано на рисунке.

Щелчком правой кнопкой мыши на надписи «Pattern 1». Откроется маленькое окошко «Pattern 1 name». Введем новое название трека паттерна №1 и нажмем «Enter». Аналогичным образом переименуем трек паттерна №2. Глядя на плейлист, теперь можно понять, когда в композиции звучат инструменты Kick (бочка) и HiHat (хет), где вступает Snare (малый барабан).

Кнопкой «Play» на транспортной панели или клавишей пробела запустим композицию на воспроизведение и послушаем полученный результат.

Ударные в нашей композиции уже есть, теперь добавим бас. Перейдем к редактированию паттерна №3 (пока пустого). Нам нужно создать канал с мелодическим генератором басовых звуков. Фраза выглядит сложно, а делается это просто. По умолчанию в левой части главного окна FL Studio расположено окно браузера «Browser». Если его не видно, нажмите клавишу «F8» либо кнопку с буквами SB на панели «Shortcut». В браузере следует выбрать нужный семпл, пресет с настройками виртуального синтезатора или пресет с настройками канала. Нам приглянулся пресет Triangle 303, доступный в папке Channel presets\TS404 браузера.

Чтобы добавить этот звук в наш проект, делаем следующее: захватываем в браузере название понравившегося пресета, перетаскиваем в окно пошагового секвенсора, помещаем чуть ниже последнего канала. В результате получаем новый канал Triangle 303 с подключенным виртуальным синтезатором и загруженным пресетом. Создан новый канал для партии баса. Пропишем ритм партии баса в пошаговом секвенсоре.

Безусловно, для мелодического инструмента кроме ритма существенное значение имеет высота тона. Чтобы отредактировать ноты, выберем канал Triangle 303 и затем



Задаем ритм партии баса

щелчком на кнопке с изображением клавиш, расположенной в правой верхней части окна пошагового секвенсора. Откроется окно клавишного редактора.

Каждому шагу секвенсора в этом окне соответствует все новая виртуальная MIDI-клавиатура, расположенная вертикально. Клавиши, выделенные оранжевым цветом, соответствуют тем нотам, которые воспроизводятся на данном шаге паттерна. С помощью правой и левой кнопок мыши вы можете включать/выключать и перемещать эти ноты. В результате получена примитивная партия баса. При этом мы столкнулись с тем, что шагов секвенсора явно не хватает для того, чтобы сделать эту партию более сложной. Устраним эту проблему. В левой верхней части окна пошагового секвенсора имеется числовое поле, в котором задается количество шагов секвенсора для данного паттерна. Удвоим его и добавим новый паттерн в композицию.

Композиция пока состоит всего лишь из трех паттернов; с помощью плейлиста мы указали, сколько раз и когда именно их следует воспроизводить.

Аналогичным образом запишем остальные партии аккомпанемента. Результат сохраним в файле стандартной командой «File → Save as».

К сожалению, каждая из партий, записанных с помощью пошагового секвенсора, может быть лишь одноголосной. Аккорд удастся получить только путем комбинирования нескольких партий.

Помните, что в папке Channel presets браузера находятся сотни пресетов каналов, позволяющих получить современное звучание партий композиции. Знайте, что в FL Studio имеется возможность формирования композиции из паттернов на лету. Запускать нужные паттерны на воспроизведение можно с помощью MIDI-клавиатуры (или заменяющей ее компьютерной клавиатуры).

Пошаговый секвенсор — средство, подходящее для конструирования барабанных лупов. Но для работы с партиями мелоди-



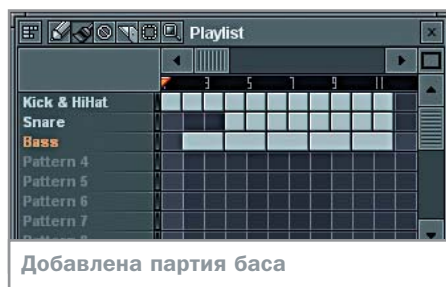
Клавишный редактор пошагового секвенсора очень нагляден

ческих инструментов он приспособлен плохо. Альтернативное решение, примененное разработчиками, простое и на удивление удобное. Мы называем его образно «отпечатки клавиш». Для редактирования отпечатков клавиш в FL Studio предназначено окно «Piano roll». Подобный режим обязательно имеется в любой сколько-нибудь серьезной современной музыкальной программе.

Итак, выберем канал, а затем откроем окно «Piano roll» нажатием клавиши «F7» или с помощью кнопки с буквами PR, расположенной на панели «Shortcut».

Можно провести аналогию между способом представления музыкальной информации в окне «Piano roll» и традиционной нотной записью. В окне «Piano roll» имеется 128 нотных линейек вместо пяти: по одной линейке для каждой ноты из числа тех, что способен воспроизводить синтезатор (виртуальный или аппаратный). Такое количество нотных линейек позволяет обойтись без ключей и знаков альтерации. И это еще не все. Для того чтобы не нужно было постоянно пересчитывать нотные линейки, в окне редактора «Piano roll» отображается виртуальная клавиатура, подобная фортепианной. Каждая нотная линейка начинается от определенной клавиши. Клавиши можно как бы нажимать, щелкая на них мышью. Вы немедленно услышите звучание соответствующей ноты. Это помогает ориентироваться в линейках на слух.

По сути, клавиатура — это вертикальная ось системы координат, в которой вам нужно записывать музыку. А горизонтальная ось — это, конечно, ось времени. В FL Studio время измеряется в музыкальных единицах — тактах и долях. На рабочем поле окна видны линии, обозначающие их границы.



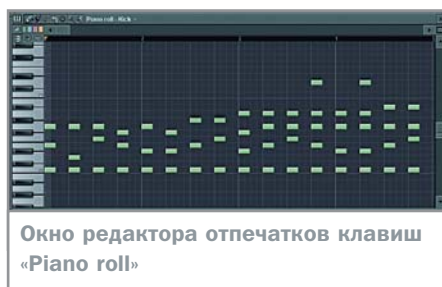
» Запись музыки в окне «Piano roll» действительно выглядит как следы отпечатков клавиш. Отпечаток необходимой клавиши начинается и заканчивается в соответствующие моменты шкалы музыкального времени. На экране он отображается как яркий прямоугольник.

Вертикальная координата положения прямоугольника соответствует MIDI-номеру ноты, то есть высоте тона. Левая сторона прямоугольника приходится на момент начала извлечения звука. Длина прямоугольника по горизонтали пропорциональна длительности ноты. Все это избавляет вас от массы проблем — не обязательно помнить обозначения нот и пауз разной длительности, знать, что такое триоль, квинтоль, пунктирная нота, лига, фермата... Просто рисуйте прямоугольники разной длины и оценивайте звучание на слух.

На заголовке окна «Piano roll» расположены кнопки выбора инструментов. Для записи отпечатка клавиши служит инструмент с изображением карандаша, для удаления — кнопка с изображением перечеркнутого круга.

Отметим, что одним щелчком можно рисовать не только отдельные отпечатки клавиш, но и целые аккорды. Для этого предварительно следует выбрать название нужного аккорда в подменю «Chord» меню окна «Piano roll». Конечно, неплохо было бы понимать смысл обозначений, если не всех, то хотя бы большинства из 66 типов аккордов, предусмотренных здесь. На картинке представлены отпечатки клавиш, соответствующие построенным от ноты До аккордам первых шестнадцати типов.

Обращаем ваше внимание на недостаток, присущий FL Studio. Редактируя паттерн в пошаговом секвенсоре и отпечатки клавиш в «Piano roll», вы воздействуете на разные объекты, которые никак не связаны друг с другом. В результате возникает неоднозначность в структуре композиции, которая сформирована этими средствами, в чем-то дублирующими друг друга.



Знакомимся с элементами виртуальной студии

Итак, мы научились использовать традиционные элементарные средства программы, предназначенные для создания музыкальной композиции на основе паттернов (что составляет малую часть всех возможностей программы). И на этом простое заканчивается. Все остальное посложнее, потому что представляет собой настоящую виртуальную студию. Это значит, что весь набор студийных функций реализован программным способом, а сама студия размещается в операционной среде компьютера. Мы ознакомим с ней лишь в самых общих чертах. Для тех, кто заинтересуется программой и захочет изучить ее во всех деталях, отсылаем к дополнительным источникам информации. А сейчас просто перечислим виртуальные студийные компоненты, имеющиеся в FL Studio:

► виртуальный микшер с функцией записи автоматизации, позволяющей сохранять, редактировать и воспроизводить измене-

ния параметров синтеза, микширования, эффектов, а также темпа композиции;

► секвенсор для записи музицирования на MIDI-клавиатуре;

► виртуальный рекордер для записи звука с микрофона или любых внешних источников, а также встроенный звуковой редактор, обеспечивающий редактирование аудиофайлов;

► около 40 собственных и неограниченное количество подключаемых плагинов виртуальных звуковых эффектов и обработок (реверберация, дилей, хорус, эквалайзеры, компрессоры, вокодеры и т. п.), около двадцати собственных виртуальных музыкальных инструментов (тон-генераторы, синтезаторы и семплы). Программа FL Studio поддерживает применение DX-и VST-плагинов, в то же время она сама при необходимости может использоваться в качестве плагина DXi и VSTi в других музыкальных приложениях;

► средства для импорта материала в FL Studio, экспорта проекта из FL Studio в аудиофайлы (например, для записи на CD), обеспечения синхронной работы с другими виртуальными студиями. FL Studio позволяет подключать к проекту другие музыкальные приложения по протоколу ReWire и сама может быть подключена к другим приложениям в качестве приложения-клиента ReWire.

■ ■ ■ Юрий Петелин, Роман Петелин



Полезные ссылки

Дополнительная информация по FL Studio

www.image-line.com — официальный сайт компании Image-Line Software, разработчика программы FL Studio. По данным ресурса, насчитывается 20 000 легальных пользователей программы на коммерческой основе, кроме того, скачано порядка 50 000 экземпляров демоверсий FL Studio.

www.flstudio.com — сайт, обеспечивающий приобретение и поддержку программы FL Studio, здесь же можно скачать демоверсию программы объемом 35,9 Мбайт, различные плагины и гигабайты готовых loop.

www.mixgalaxy.ru/fruityloops/ — русскоязычный сайт для почитателей FL Studio,

на котором имеется материал о применении программы, примеры музыкальных композиций.

www.musicalpc.com — сайт, адресованный компьютерным музыкантам и содержащий статьи и электронные книги о применении компьютера в музыкальном творчестве, тематические форумы, курсы на размещение авторской музыки в CD-сборниках.

<http://musiccounter.ru/> — сайт проекта Russian Music Counter. Каталог, рейтинговая и поисковая система русскоязычных сайтов музыкальной тематики. По состоянию на март 2005 года здесь представлены 3570 сайтов.

Восстановление искаженных записей

Чистая частота

В природе не существует ничего идеального. Крепость спирта при нормальных условиях ограничена 96%, а для достижения абсолютного нуля ученым не хватает нескольких сотых градуса. Чистота звука также актуальна и практически недостижима.

Несмотря на то что самый обычный современный ПК по мощности превосходит компьютеры размером с комнату тридцатилетней давности, а программное обеспечение совершенствуется каждый месяц, не стоит обольщаться, что реставрация звука — дело простое и не требующее знаний, усидчивости и массы времени. Слепое доверие программным средствам может не только не улучшить запись, а напротив — значительно ухудшить ее. И тем не менее в настоящее время работать над звуком стало намного проще.

Шумел камыш

Из теории преобразования аналогового сигнала в цифровой известно, что во вре-

мя такого процесса неизбежно возникают искажения и шумы. Рассмотрим наиболее распространенные шумовые явления, ухудшающие результаты оцифровки аналоговых записей.

Джиттер — шум, появляющийся в результате того, что осуществление выборки сигнала при дискретизации происходит не через абсолютно равные промежутки времени, а с неким временным разбросом. Так как входной сигнал постоянно меняется, такая ошибка приводит к захвату не совсем верного уровня сигнала. В результате во время проигрывания оцифрованного сигнала может ощущаться некоторое дрожание.

Как ни странно, но борьба с шумами и искажениями, возникающими в процессе квантования, проводится при помощи шумов. »

» Метод «Dithering» (сглаживание) заключается в том, что к сигналу добавляется небольшой белый и розовый шум*. Конечно, это снижает характеристики сигнала (соотношение сигнал/шум и коэффициент нелинейных искажений), но ошибки квантования становятся менее заметными. И на слух качество звучания значительно улучшается.

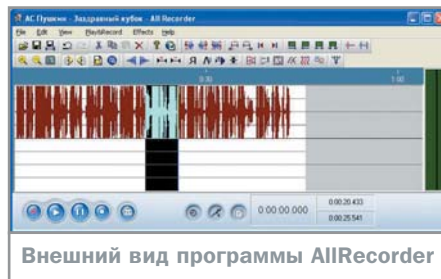
Метод «Noise shaping» (формовка звука) применяется для сильно зашумленных сигналов. Применение этого метода позволяет вытеснить чисто шумовой компонент сигнала. После применения метода формовки звука сигнал необходимо пропустить через фильтр, подавляющий высокие частоты, так как именно в области высоких частот группируются все шумы данного сигнала.

Еще одна проблема, которая обычно сопровождается начинающих оцифровщиков — это пониженная громкость. Вы долго трудитесь, подготавливаете диск, прожигаете его, вставляете в музыкальный центр — и ваша запись в подметки не годится исходному материалу. Вы прибавляете громкость, но это приводит лишь к перегрузу динамиков. Однако все легко можно исправить, воспользовавшись методом нормализации громкости. При его применении определяется максимальный уровень записи, после чего он увеличивается с тем расчетом, чтобы пик приходился на 0 дБ. Этот метод реализован практически в каждой программе, рассчитанной на работу со звуком.

Оцифровка

Прежде чем начать реставрировать какую-либо запись, нам необходимо перевести ее в цифровой вид. Как это сделать? Довольно просто. Для этого необходимо соединить линейный выход устройства воспроизведения (магнитофон, проигрыватель, радио и т. д.) с линейным входом звуковой платы. Коннектор для этих целей можно купить в любом магазине радиотоваров. Если на вашем магнитофоне или проигрывателе имеется только выход для наушников, то можно использовать и его, но придется повозиться с настройкой громкости, чтобы звук был максимально громким и при этом без перегрузки.

В процессе оцифровки вам понадобится какая-нибудь программа, которая сможет за-



Внешний вид программы AllRecorder

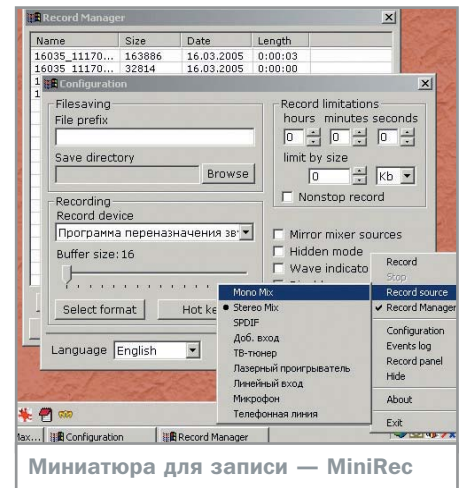
писать поступающий на линейный вход звуковой поток. С подобной задачей легко справится любой аудиоредактор, например Sound Forge. Однако башенный кран для поднятия с пола спичечного коробка использовать не всегда адекватно. Более целесообразным представляется использование программы типа AllRecorder — небольшой, но очень приятной утилиты. Свое название она вполне оправдывает. AllRecorder обладает удобнейшей функцией — умеет записывать звук по заранее заданному расписанию. Кроме того, в программу встроен довольно приличный набор средств для модификации звука: добавление эха, нормализация громкости, регулятор фазовых сдвигов и пр.

Однако абсолютным чемпионом по соотношению размер/функциональность является совсем крохотная программка под названием MiniRec. Поразительно, как при размере всего в 43 кбайт разработчик Виталий Чекрыжев умудрился оснастить ее таким количеством полезных функций. Самое ценное в ней то, что она располагается в трее и не привлекает к себе никакого внимания. Если щелкнуть по иконке мышкой, она тут же поменяет цвет с красного на зеленый. Это означает: «Тише, идет запись».

Убираем ненужное

Будем считать, что предварительная подготовка выполнена. Композиция оцифрована. Помехи и искажения, внесенные в процессе оцифровки, сведены к минимуму. Громкость нормализована. Что теперь?

После этого нужно надеть наушники и запустить программу. Кстати, о наушниках. При реставрации звука рекомендуется использовать именно наушники, а не прослушивать звук через колонки. Дело в том, что в наушниках значительно лучше различаются нюансы звучания при условии, конечно, что сами наушники приемлемого качества.



Миниатура для записи — MiniRec

Шумовая пауза

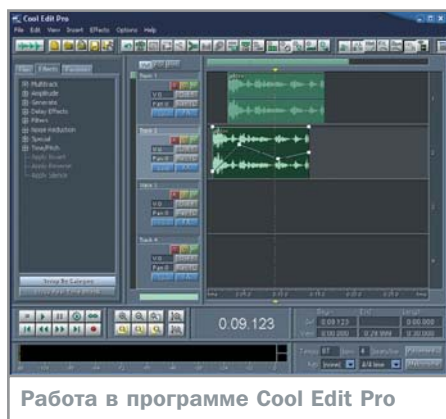
Любой человек, если только он не обладает серьезными дефектами слуха, легко может отделить шум от музыки или голоса. Компьютер пока не наделен такой способностью. Ему нужно четко указывать, где полезный сигнал, а где шумовая составляющая.

В первую очередь, необходимо определить в сигнале шумовую паузу. То есть найти такие отрезки фонограммы, в которых заведомо не содержится полезного сигнала. Чаще всего они образуются в промежутках между музыкальными композициями, а в случае записи речи проблем с такими паузами вообще не будет. Найденная шумовая пауза выделяется и впоследствии будет рассматриваться анализатором как образец. Далее этот образец анализируется шумоподавителем с помощью статистического анализа поведения каждой составляющей спектра шума, а результаты анализа используются в процессе отделения полезного сигнала от шума. Здесь нас подстерегают некоторые трудности. Все хорошо, если шум одинаков на всем протяжении фонограммы, но так бывает относительно редко. Чаще всего статистика, собранная на шумовом отрезке, не вполне отражает поведение шума на фонограмме в целом, и там, где проявляется несоответствие, возможна деградация тембра или неполное подавление шума. Уйти от этих неприятностей помогает корректирование статистических данных, используемых в работе шумоподавителя.

Для применения данных методов на практике нам потребуется программное обеспечение. Одной из лучших программ,

»

*Белый шум — шум, в котором звуковые колебания разной частоты представлены в равной степени, т. е. в среднем интенсивность звуковых волн разных частот примерно одинакова (например, шум водопада). Такое название выбрано по аналогии с белым светом. Розовый шум — группа сигналов со случайным характером и равномерной спектральной плотностью распределения по частотам, убывающей с увеличением частоты со спадом 3 дБ на октаву во всем диапазоне измерений, с зависимостью среднего уровня от частоты в виде 1/f. Розовый шум имеет постоянную по времени энергию на любом из участков частотной полосы.

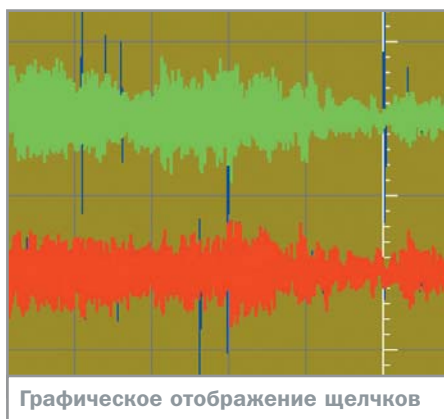


Работа в программе Cool Edit Pro

» которая совмещает доступность интерфейса с достаточно большим арсеналом возможностей, является Adobe Audition, до недавнего времени носившая название Cool Edit Pro. Необходимо отметить, что Adobe Audition — это не программа для шумоподавления, но мощный аудиоредактор, на изучение которого может уйти немало времени. Поэтому для наших задач вовсе необязательно использовать самую последнюю версию программы: достаточно будет Cool Edit Pro или даже Cool Edit 2000. В общем и целом, способ устранения шума одинаков во всех трех релизах; отличия наблюдаются исключительно в степени привлекательности интерфейса.

Опишем алгоритм работы. В первую очередь следует открыть файл с фонограммой. После этого на появившемся графике, изображающем сигнал, надо найти шумовую паузу. Найденный участок фонограммы выделяется мышкой. Чтобы проверить, нет ли ошибки, надо воспроизвести этот участок при помощи команды «Preview». Если кроме шума ничего больше не слышно, значит, вы нашли то, что нужно. После этого в меню «Noise Reduction» следует выбрать пункт «Get Profile From Selection». Программа анализирует выделенный участок и запоминает его профиль. Если вы планируете использовать этот профиль для работы с другими записями, его следует сохранить на диск, воспользовавшись командой «Save Profile».

Далее необходимо применить этот профиль к фонограмме. Для этого выделите наиболее насыщенный шумами фрагмент фонограммы, снова откройте окно «Noise Reduction» и нажмите «Preview». В режиме реального времени, то есть прямо во время звучания фрагмента, можно поэкспериментировать с уровнем шумоподавления («Noise Reduction Level»). Проверить, хорошо ли подобран этот уровень, можно с помощью кнопки «Keep Only Noise». Если по-



Графическое отображение щелчков

сле нажатия на нее вы слышите только шум безо всякой примеси полезного сигнала, все сделано правильно. Закройте окно. Обратите внимание, что кнопку «ОК» следует нажимать только в том случае, если вы хотите применить данные параметры шумоподавления только к выделенному фрагменту. Если же желаете использовать их для всей фонограммы, просто закройте окно. Выделите всю фонограмму. Зайдите в «Noise Reduction», прослушайте результат и, если вас все устраивает, нажимайте «ОК».

Щелкунчик

Очень часто на аудиозаписи появляются неприятные помехи, похожие на щелчки. Природа их происхождения самая разная: неровный стык при склейке пленки, царапина на диске, перепад напряжения во время записи, дефект записывающего механизма

и т. д. Разумеется, такие помехи (их называют импульсными) можно и нужно убирать.

Устройство, устраняющее щелчки и другие импульсные помехи, называется декликером (declicker). Процесс обычно делится на две фазы. На первой происходит обнаружение помех (детектирование), на второй — восстановление поврежденных участков сигнала (интерполяция). Очевидно, что, поскольку вторая часть процесса непосредственно воздействует на звук, от качества ее работы результат зависит в большей степени.

До появления цифровых технологий щелчки просто вырезались. Это было не всегда оправдано. Дело в том, что с каждой вырезкой фонограмма укорачивается, а это может создавать не совсем приятный эффект при прослушивании. Разумеется, в некоторых случаях, если щелчок достаточно протяжен по времени, другого выхода не остается. В случае же небольших импульсных помех, используя компьютер, можно пойти другим путем и применить технику сглаживания. Для этого можно использовать ту же Adobe Audition или ее предыдущие версии.

Кстати, в Adobe Audition есть неплохая опция «Auto Click/Pop Eliminator», которая весьма упрощает поиск щелчков, выбор режима и само сглаживание.

Попробуйте такой способ. При помощи инструмента «Apply Reverse» разверните фонограмму. Затем используйте инструмент «Click/Pop Eliminator», находящийся в меню »



Реставрация записей с пластинок

Мокрое дело

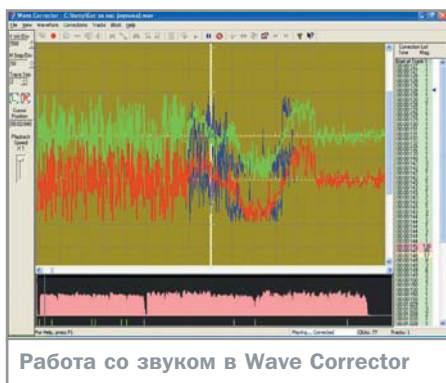
В одном из источников, посвященных реставрации звука, дается совет для желающих оцифровывать записи с пластинок. Он совсем несложен, но поможет вам избежать значительных проблем по улучшению качества уже оцифрованной записи. Дело в том, что пластинки — вещь очень коварная. При осмотре поверхности она может казаться новой и идеально чистой, однако при начале воспроизведения могут появляться необъяснимые скрипы и скрежет.

Для устранения всех этих неприятностей можно применять так называемый мокрый метод. Суть его в следующем. Вначале пластинку моют теплой водой с моющим средством при помощи мягкой кисточки. Смесь со спиртом можно использовать только для

виниловых пластинок, а для сделанных же из шеллака — нельзя, так как этот материал растворяется в спирте.

При проигрывании на пластинку наносится небольшое количество смеси дистиллированной воды с очищенным спиртом. Иногда в эту смесь добавляют 10% очищенного глицерина. Все это может заметно снизить шипение пластинки. Большинство помех, щелчков и поскрипываний при влажном проигрывании не будет слышно, и вам не придется впоследствии бороться с ними.

Будьте очень внимательны и осторожны: если вода попадет внутрь проигрывателя, он будет испорчен! Воспроизводящая головка также не должна соприкасаться с водой.



Работа со звуком в Wave Corrector

» «Noise Reduction». В окне настроек инструмента выберите необходимый пресет и щелкните по «Auto Find All Levels». По нажатию кнопки «OK» фонограмма будет обработана. После этого необходимо заново выполнить «Apply Reverse» и прослушать результат. Если он не устраивает, отмените все выполненные ранее действия (2 раза команда «Undo») и поэкспериментируйте с параметрами обработки еще раз.

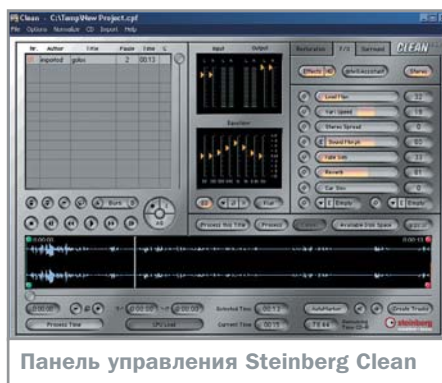
Рассмотрим других представителей класса редакторов звука.

Wave Corrector — специализированная программа для автоматического удаления щелчков, потрескиваний и других помех записей, сделанных с винила или некачественных CD.

Сразу после открытия фонограммы Wave Corrector показывает диалоговое окно с некоторыми параметрами фонограммы, которые необходимо учитывать при сканировании. Например, тип оригинального носителя, с которого была произведена оцифровка. После чего вам будет предложено нажать на кнопку «Scan», и на экране появится графическое отображение записи. Дальнейшие действия очень просты. Найдя щелчок (он сразу бросается в глаза — выглядит как пика на фоне волнистой структуры), надо выделить его и выбрать опцию «Cut and split».

Рассмотрим еще несколько звуковых редакторов.

DART XP Pro — довольно известная программа для «чистки» и восстановления аудио. Удобный интерфейс сочетается в ней с богатством возможностей. В DART XP Pro включены алгоритмы очистки от гармонических искажений, широкополосных шумов (шумы при записи с магнитной ленты) и импульсных помех (щелчки, потрескивания и пр.). Это незаменимый помощник при реставрации материала некачественных аудио CD, пластинок,



Панель управления Steinberg Clean

магнитной ленты и других носителей звуковой информации.

Во встроенной утилите для записи компакт-дисков вы найдете WMA-кодэк, а также конвертер файлов из формата MIDI в WAV. Данная функция обязательно порадует музыкантов: она дает возможность обрабатывать композиции, созданные с помощью MIDI-клавиатуры.

Magix Audio Cleaning Lab — еще одно неплохое средство для работы со звуком. Программа работает с источниками звука различных типов: от магнитной ленты и пластинок до записей в формате MP3. Она позволяет создавать компиляции с наложением разнообразных эффектов, очисткой и последующей записью на CD. В программе имеется модуль автоматической очистки записи от треска, щелчков и шумов. Пожалуй, именно эта программа отличается наилучшей реализацией такого модуля в своем классе. Она показала превосходные результаты при работе с довольно сильно загрязненными фонограммами. Magix Audio Cleaning Lab имеет множество алгоритмов очистки: decrackler, declicker, denoiser, dehisser, а также компрессор, эквалайзер и расширитель стерео. Также к программе можно подключать внешние DirectX-плагины, кроме того, она имеет наглядный интерфейс и простое управление. После окончания работы вам будет предложено записать результат на CD.

Наверняка вы сталкивались с ситуацией, когда фонограмма на ленте записана с непостоянной скоростью — такое часто случается с диктофонами, у которых немного сели батарейки. Голос то приобретает ужасающий низкий тембр, подобный реву монстра из фильма ужасов, то звучит тоненьким фальцетом. Исправить это поможет программный продукт Pinnacle Steinberg Clean Plus.

Программы

AllRecorder 3.2.3

Сайт программы: ▶ www.allrecorder.com
Язык интерфейса: ▶ английский
ОС: ▶ Windows 9x/Me/NT/2k/XP
Условия распространения: ▶ shareware
Цена: ▶ \$29,95

Adobe Audition 1.5

Сайт программы: ▶ www.adobe.com
Язык интерфейса: ▶ английский
ОС: ▶ Windows 2k/XP
Условия распространения: ▶ commercial
Цена: ▶ \$299

Dart XP Pro 1.1

Сайт программы: ▶ www.dartpro.com
Язык интерфейса: ▶ английский
ОС: ▶ Windows 9x/Me/NT/2k/XP
Условия распространения: ▶ demo
Цена: ▶ \$199,95

Steinberg Clean Plus 5

Сайт программы: ▶ www.steinberg.net
Язык интерфейса: ▶ английский
ОС: ▶ Windows 98/Me/2k/XP
Условия распространения: ▶ commercial
Цена: ▶ \$40

Wave Corrector 3.1

Сайт программы: ▶ www.wavecor.co.uk
Язык интерфейса: ▶ английский
ОС: ▶ Windows 9x/Me/NT/2k/XP
Условия распространения: ▶ shareware
Цена: ▶ \$45

Magix Audio Cleaning Lab 2005

Сайт программы: ▶ www.magix.de
Язык интерфейса: ▶ английский
ОС: ▶ Windows 9x/Me/NT/2k/XP
Условия распространения: ▶ demo
Цена: ▶ \$40

MiniRec 1.5.4

Сайт программы: ▶ <http://virtualsoft.narod.ru>
Язык интерфейса: ▶ русский
ОС: ▶ Windows 9x/Me/NT/2k/XP
Условия распространения: ▶ freeware

Помимо этого Steinberg Clean Plus является полноценным и довольно удобным аудиоредактором. Используя богатый арсенал встроенных механизмов борьбы с шумом, помехами и искажениями (declicker, decrackler, denoiser, derumbler, коррекция фазы, исправление скорости, расширение стерео, восстановитель тишины, эквалайзер, morpher, реверберация), программа позволяет привести даже самые испорченные фонограммы в более или менее приличное состояние. ■ ■ ■ Денис Самарин

Шифровка из Голливуда

Криптография создала массу полезного. Производители ПО и железа внедрили ее технологии, и вставляя диск в привод, мы не задумываемся над тем, что такое, скажем, алгоритм Хофмана. Тем не менее, чтобы смотреть фильмы на ПК, нужно знать перечень популярных видеокодеков.



Популярные видеокодеки

Сердцем любого DVD или медиапроигрывателя является кодек — кодер и декодер. Вернее, та часть его, которая занимается декодированием — превращением потока данных в картинку и звук. Кодеки основываются на стандартах, которые определяют способы хранения, передачи и обработки данных — так что кодер знает, куда класть соответствующие кусочки «мозаики», а декодер — откуда их брать и каким образом складывать, чтобы получился нужный результат. При этом кодер и декодер вполне могут относиться к абсолютно разным кодекам — главное, чтобы они были совместимы с одним стандартом.

В зависимости от степени популярности стандарта и его открытости для сторонних разработчиков количество реализованных кодеков может существенно различаться. Например, QuickTime — это проприетарный стандарт Apple, и кодек для него только один — разработанный той же Apple. А число кодеков, созданных на основе открытого ASP MPEG-4, насчитывает больше десятка. Еще большее количество программных и аппаратных кодеков разработано для MPEG-2.

Сжатие видео Цифровые бегемоты

Расцвет цифрового видео и телевидения связан с появлением чрезвычайно эффек-

тивных методов сжатия, которые в сотни раз снижают требования к пропускной способности каналов передачи и объему дискового пространства, необходимого для хранения видеоданных.

Для хранения минуты несжатого видео в AVI- или DV-формате может при нормальном разрешении картинки понадобиться около гигабайта, что даже по нынешним меркам впечатляет. Та же самая минута, но уже основательно сжатая современным кодеком, занимает 6–10 Мбайт.

Столь радикальная «усушка и утриска» видео идет по двум основным направлениям. Сначала устраняется так называемая временная избыточность, возникающая в

» силу того, что соседние кадры видеопотока, как правило, мало отличаются друг от друга.

Устранение временной избыточности

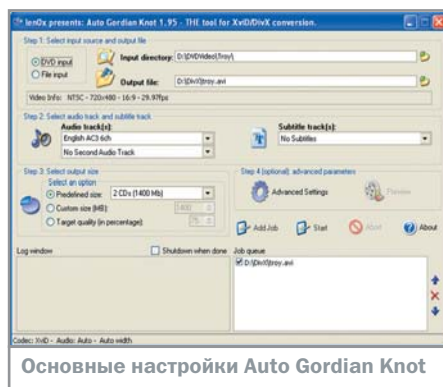
Благодаря многократному повторению информации можно записывать не все кадры подряд. Полностью сохраняются лишь некоторые опорные кадры, называемые еще Intra, или просто I-кадрами. Для других — Predictable, P-кадров — кодировщик записывает только их отличия от предыдущего I-кадра. Возможен и третий тип — Bidirectional, или B-кадры, заимствующие фрагменты у соседей, идущих как впереди, так и позади.

Выбор оптимальной частоты появления промежуточных P- и B-кадров имеет очень существенное значение для эффективности сжатия. Если их будет недостаточно, то опорные кадры станут неоправданно похожими друг на друга и, соответственно, в поток будет записано много лишней информации, которой там могло бы и не быть. Если промежуточных кадров будет слишком много, то изменения по сравнению с I-кадрами будут слишком значительны, и это опять же снизит эффективность сжатия. Современные двухпроходные кодеки умеют самостоятельно настраивать такого рода параметры на первом проходе, выдавая в результате поток с переменным битрейтом.

Однако запись простой попиксельной разницы кадров не вполне эффективна — если изображение сместится целиком, то сравнив пиксели, находящиеся по одним и тем же адресам, мы не найдем абсолютно ничего общего, хотя на самом деле разница между кадрами будет минимальна.

Чтобы справиться с такими ситуациями, кодеки, поддерживающие так называемую компенсацию движения, с субпиксельной точностью отслеживают смещение фрагментов изображения от кадра к кадру, а потом записывают в P- и B-кадры ссылки на сместившиеся фрагменты и векторы их смещения.

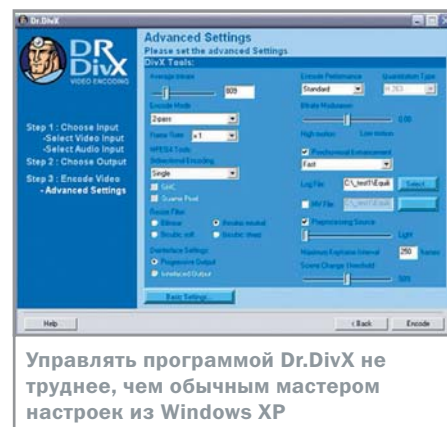
Почти все ныне используемые стандарты с компрессией предусматривают устранение временной избыточности с применением в той или иной форме компенсации движения (исключение составляет разве что M-JPEG, который сжимает видео покадровым способом без каких-либо ссылок одних кадров на другие).



Сжатие отдельных кадров

Само по себе сжатие отдельных кадров (речь идет об I-кадрах целиком и разностной информации в P- и B-кадрах) осуществляется тремя основными способами: с помощью DCT (дискретного косинусного преобразования), а также фрактального и вейвлетного методов.

Все три способа объединяет неизбежная потеря качества при кодировании. В меньшем объеме это происходит при использовании DCT. Вернее, само по себе дискретное косинусное преобразование не приводит к снижению качества — оно без потерь пре-



Управлять программой Dr.DivX не труднее, чем обычным мастером настроек из Windows XP

вращает небольшой фрагмент кадра — 8x8 или 16x16 точек — в набор коэффициентов, которым соответствуют более или менее значимые детали фрагмента. Наименее значимые детали, практически незаметные глазу, при сжатии отбрасываются. Картинку, обработанную таким образом, очень трудно отличить от исходной. Но если хорошо присмотреться и знать, где искать, найти отличия все-таки можно: на некоторых наклонных линиях будут заметны характерные «ступеньки», а при определенных условиях (например, если в кадре яркая вспышка), картинка »



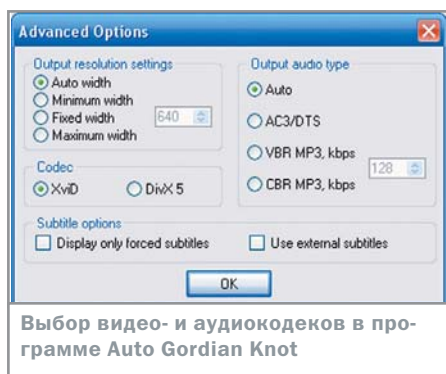
Преодоление защиты CSS

Нет закрытым дверям!

DVD расшифровывается как Digital Versatile Disc — цифровой универсальный диск. Универсальность удобна пользователям, но является серьезной проблемой для распространителей фильмов, поскольку видеофайлы легко могут быть скопированы с диска обычными средствами Windows и перенесены на любой другой носитель — например, винчестер или записываемый DVD. Чтобы помешать этому, производители шифруют их с помощью CSS (Content Scrambling System) — системы шифрования контента. Для того чтобы проигрывать защищенные CSS видеофайлы, аппаратный или программный плеер должен расшифровать их с помощью имеющегося у него ключа для декодирования.

Такая система имеет принципиальную уязвимость: в руках у пользователя оказываются все компоненты, необходимые для расшифровки — и диск, и плеер. Если пользователь технически продвинут и горит желанием расколоть этот орешек знания, взлом становится лишь делом времени. Так и случилось: норвежский хакер

Йон Йохансен не хотел делать ничего дурного (например, нарушать авторские права). В его планах было лишь создание плеера для Linux, способного читать DVD, защищенные с помощью CSS, при том что систему дешифрования ему никто не лицензировал и документацией не снабжал. Результатом его копания во внутренностях легальных программных проигрывателей стала утилита DeCSS, способная снимать защиту. Хакера привлекли к суду и оправдали, а дело его живет и торжествует — помимо DeCSS появился ряд общедоступных и простых в использовании программ, позволяющих легко снимать CSS — например, DVD Decrypter. В принципе счастливым обладателям необъятных винчестеров и пишущих DVD-приводов можно сразу остановиться на копировании, снятии защиты и, возможно, объединении VOB-файлов. Однако если «размер имеет значение», причем чем меньше — тем лучше, надо приступить к следующему этапу — перекодированию VOB-файла в DivX.



Выбор видео- и аудиокодеков в программе Auto Gordian Knot

» может «развалиться» на квадраты. Методика сжатия, основанная на DCT, применяется в MPEG-1 и MPEG-2.

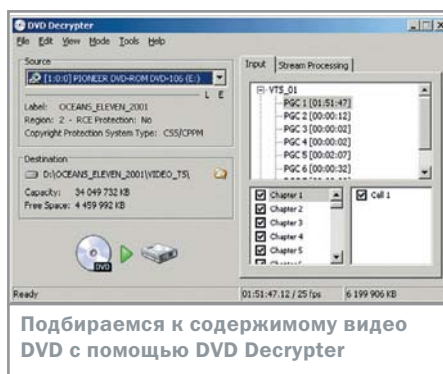
MPEG-4 использует механизм компрессии, который отыскивает на изображении контуры и текстуры объектов и работает примерно в пять раз эффективнее, чем упомянутый выше алгоритм — именно благодаря этому DVD-фильм, закодированный в MPEG-2, можно упаковать с помощью MPEG-4 на один CD. При чересчур высоком уровне компрессии на конечном изображении появляются очень заметные дефекты — оно как бы распадается на отдельные квадраты. Фрактальное кодирование, обладающее сходной эффективностью, при чрезмерном сжатии делает изображение нечетким.

Однако не степень сжатия играет определяющую роль в достижении качества. Применяя MPEG-4, можно достичь тех же результатов, что и с эталонным MPEG-2, только со значительно более скромными требованиями к доступному объему носителя или скорости канала.

Семейство MPEG Стандарты доинтернетовской эпохи

Большинство стандартов и реализованных на их основе кодеков используют сходные механизмы сжатия. Уже в MPEG-1 (MPEG расширяется как Motion Pictures Expert Group; эта группа является частью международной организации стандартов International Standard Organization), утвержденном в далеком 1988 году, был предусмотрен механизм I-, P- и B-кадров и компенсация движения. Однако большого распространения MPEG-1 как таковой не получил — низкое качество изображения, обусловленное потолком скорости передачи данных в 1,5 Мбит/с и узкая сфера применения (видео CD) не дали MPEG-1 никаких шансов.

Куда более известна публике третья версия звукового раздела MPEG-1: MPEG Audio



Подбираемся к содержимому видео DVD с помощью DVD Decrypter

Layer III — MP3. Высокая степень компрессии звука в MP3 объясняется тем, что на выходе предоставляется не совсем то, что было на входе (до сжатия). В соответствии с так называемой психоакустической моделью отбрасываются нюансы, незаметные уху на фоне более громких звуков. Результат — многократное (от пяти до десяти раз — в зависимости от желаемого качества) уменьшение объема по сравнению с несжатыми звуковыми данными, а также принципиальное неприятие меломанами (поскольку тренированное ухо кое-что все-таки замечает).

Чтобы преодолеть недостатки MPEG-1, был разработан стандарт MPEG-2 — основа нынешней цифровой революции качества в распространении визуальной информации. Благодаря MPEG-2 стали реальностью цифровое телевидение высокой четкости, в том числе спутниковое, и DVD с домашними кинотеатрами.

Приоритет в MPEG-2 был отдан достижению высокого качества, что автоматически ориентировало его на работу со специализированным телевизионным оборудованием. Это неудивительно, поскольку в 1992-1994 годах, когда этот стандарт формировался, персональные компьютеры, способные справиться с требуемым MPEG-2 потоком данных (который обычно составляет 9–15 Мбит/с, но в случае телесигнала высокой четкости может достигать 60 Мбит/с), существовали лишь в смелых мечтах разработчиков. О ничтожности доступных в те времена дисковых емкостей и «толщине» каналов передачи информации нет нужды и упоминать.

MPEG-2 является потоковым (то есть может быть использован в цифровом вещании; для MPEG-1 такой возможности не предусматривалось), поддерживает чересстрочную развертку, полупиксельную точность в определении векторов движения, а также высококачественные многоканальные форматы звука Dolby Digital и Digital Theater System (DTS) — если методы обра-

ботки видео по большей части унаследованы от MPEG-1, то аудиочасть не имеет с MP3 ничего общего.

Современные стандарты

Но ни у кого не было сомнений, что компьютерные и передаточные мощности в будущем вырастут, а потому загодя стал создаваться стандарт MPEG-4, который должен был определить порядок обмена мультимедиа-контентом в вычислительных сетях общего назначения. Сфера деятельности MPEG-4 намного шире, чем просто хранение и передача аудио- и видеоданных. С его помощью можно описывать двумерные и трехмерные объекты, программировать их поведение, на лету комбинировать компьютерную графику с живым изображением и делать многие другие вещи. Ввиду своей ориентации, MPEG-4 предусматривает очень широкий диапазон скоростей передачи данных — от совершенно мизерных, рассчитанных на соединения dial-up, до сопоставимых по величине с некоторыми предусмотренными MPEG-2 для цифрового телевидения.

MPEG-4 имеет много общего с QuickTime, который также создан для описания медиаобъектов и обладает сходными возможностями.

Дорабатываемые в настоящее время MPEG-7 и MPEG-21 непосредственного отношения к передаче и проигрыванию видео не имеют. Первый определяет, как хранить и обмениваться информацией о мультимедиа-контенте, чтобы максимально облегчить поиск нужных объектов и фрагментов. Второй касается защиты интеллектуальной собственности от всевозможных посягательств.

Популярные кодеки DivX

MPEG-4 в некотором смысле повторил судьбу MPEG-1: как таковой, этот стандарт широкого распространения не получил, зато один из его субстандартов (тот, который касается сжатия видео) сделался невероятно популярным.

Широкие массы познакомились с ним благодаря кодеку DivX 3.11, созданному народными умельцами на одной из бета-версий кодека MPEG-4 от Microsoft. Вернее, бета-версию просто сломали, сняв ограничения на использование: появилась возможность иметь на выходе не только ASF, но и более удобные AVI-файлы. Именно AVI, изначально предназначенные для хранения несжатого

» видео в формате Audio Video Interleaved, являются удобными контейнерами, позволяющими комбинировать внутри различные аудио- и видеоформаты, не имеющие собственно к AVI никакого отношения: например, можно использовать для кодирования видео MPEG-4, а для аудио, вместо его родного MPEG-4 AAC (Advanced Audio Compression) — старый добрый MP3 (тем более, что DivX не поддерживает звук как таковой). Еще одним достаточно популярным «контейнером» являются файлы MKV-формата — Matroska («Матрешка»).

DivX 4.x

В дальнейшем кодак был переписан остепенившимися хакерами с нуля, причем была достигнута совместимость с ISO MPEG-4, которой у DivX 3.11 не было в связи со склонностью Microsoft делать свои, ни с чем не совместимые версии даже для открытых стандартов. DivX 4.x односторонне совместим с DivX 3.11 — четвертая версия может проигрывать файлы третьей, но не наоборот.

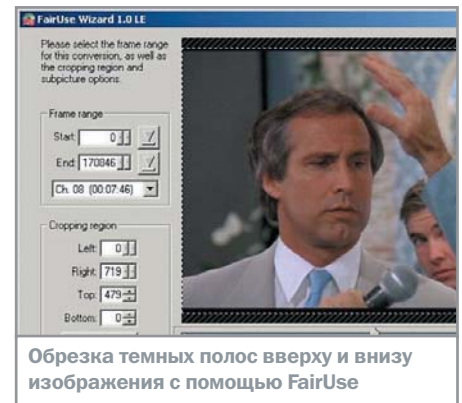
Оборотной стороной независимой разработки стали скромные характеристики: версия 4.x работает несколько хуже, чем 3.11 — особенно это касается стабильности.

В последнем DivX 5.2.1. «детские болезни» самостоятельной разработки преодолены, и DivX теперь представляет собой очень эффективное решение, обеспечивающее хорошее качество и очень высокую степень

сжатия. Интересен кодек DivX Pro, который, по заявлениям разработчиков, позволяет добиться на 30% лучшего сжатия, чем обычный DivX 5.x. Продвинутый кодек достигает такого результата с помощью комбинации самых разнообразных методов, среди которых ручной контроль качества и битрейта. Кроме того, DivX Pro по возможности «чистит» картинку от помех перед сжатием и предварительно обрабатывает проблемные фрагменты изображения, которые обычно сжимаются с артефактами. Недостатком DivX Pro по сравнению с обычным DivX является ограниченное время его бесплатного использования — после полугодичного ознакомительного периода необходимо заплатить \$19,99.

Другие кодеки MPEG-4

Когда DivX переходил на собственные рельсы, от него отделился еще один кодек — XviD, способный кодировать и проигрывать ISO MPEG-4. Оба кодека основывались когда-то на одном и том же программном коде, однако сегодня XviD представляет собой GPL-проект с открытыми исходниками, в то время как DivX является закрытым и коммерческим. Характеристики XviD не слишком отличаются от DivX (в частности, он также пока не поддерживает аудио), однако многим он нравится больше и к тому же поддерживает большее число платформ: Windows, Mac OS X, BSD, Solaris, BeOS против Windows, Linux и Mac OS X у DivX.



Существует еще немало число совместимых с MPEG-4 кодеков, например 3ivx, Nero Digital или MPEG-4 — модуль для QuickTime, однако охватить их все в этом обзоре нет возможности. Да и необходимости тоже нет, поскольку различия между ними невелики и касаются в основном стабильности и совместимости с различными приложениями для создания, перекодирования и просмотра видео.

А что же Microsoft?

В заключение стоит уделить немного внимания кодеку, основанному на альтернативном MPEG стандарте. Это Windows Media Video (WMV) и High Definition WMV (HD-WMV). Кодек WMV версии 9 обеспечивает трех-четырёхкратное сжатие видео и полутора-двухкратное сжатие аудио по сравнению со стандартами, которые используются на DVD (MPEG-2, Dolby Digital, DTS). По степени сжатия это сопоставимо с DivX, а по обеспечиваемому качеству и нагрузке на процессор при воспроизведении с высоким битрейтом WMV несколько лучше своего «хакерского» конкурента.

HD-WMV — это модификация WMV для видео высокой четкости (разрешением 720 или 1080 строк). Ввиду огромного размера картинки HD-WMV имеет очень высокий битрейт (19 Мбит/с) и отличается чрезвычайно высокими требованиями к «материальной части». Минимальная конфигурация: Pentium 4 2,4 ГГц, 384 Мбайт системной памяти и 64 Мбайт на видеоплате. В то же время для вполне комфортного просмотра обычных DivX-фильмов хватит Pentium II 500 МГц и 64 Мбайт памяти, для DVD — Pentium III 1 ГГц и 128 Мбайт RAM.

В силу своей «прожорливости» HD-WMV пока не слишком распространен. Однако возможно, что он станет одним из форматов для DVD следующего поколения (HD-DVD).

■ ■ ■ Дмитрий Лобач

Сжатие в DivX

Личный перегонный заводик

Процесс переформатирования DVD в DivX довольно тонок, особенно если нужно сохранить результат в определенный размер носителя. Он требует больших затрат времени, компьютерных ресурсов и порождает клубок взаимосвязанных проблем.

Очевидно именно из этих соображений наиболее популярный программный продукт для «выжимания» DVD называется Gordian Knot («Гордиев узел»). Это не отдельная программа, а набор разработанных энтузиастами свободно распространяемых утилит, кодеков (DivX и XviD) и графический интерфейс для облегчения работы с ними. Auto Gordian Knot позволяет разрешить все вопросы, связанные с перекодированием — начиная с подбора параметров сжатия, ориентированных

на желаемый окончательный размер (1 CD, 2 CD, произвольный) и требуемое качество, и заканчивая работой с субтитрами и синхронизацией звука. Последнее во многих случаях и представляет собой одну из самых больших проблем.

Аналогичные задачи решают программы FairUse и Dr.DivX, разработанная создателями одноименного кодека и даже многофункциональный комбайн Nero, который благодаря собственному кодеку Nero Digital получил возможность перекодирования MPEG-2 в MPEG-4 для последующего прожига на CD. Эти программные продукты можно использовать не только для «пережимания» DVD, но и для сохранения в MPEG-4 телепрограмм или домашнего видео.

Образцовый звук



Семплы, синтезаторы и секвенсоры

Любая наука стремится разобрать по кирпичикам изучаемый предмет и упорядочить накопленные сведения. В результате мы имеем алфавиты, таблицу Менделеева и, конечно, нотную грамоту. Одним из последних достижений музыкальной науки является семплирование — систематизация не только определенных звуков, но даже их последовательностей.

самое деле понятие «семпл» можно трактовать немного по-разному, в зависимости от того, в каком контексте оно применяется. В нашем случае «семплы» — это фрагмент синтезированного звука или звучания реального инструмента. В свою очередь, семплы представляют собой устройства для создания и воспроизведения семплов.

В 1946 году некоему музыканту Барри Чамберлену пришла в голову мысль о создании машины, которая воспроизводила бы звуки различных реальных инструментов. Так появилась идея устройства, которое сегодня известно как меллотрон. Оно представляет собой проигрыватель семплов, записанных на магнитные ленты. Фактически — это управляемый ленточный магнитофон. Меллотроны широко использовались в звукозаписи 60–70-х годов.

Семпл сегодня

Сегодня вряд ли можно найти хотя бы одну более-менее серьезную студию звукозаписи, в которой не было бы семплера. В до-

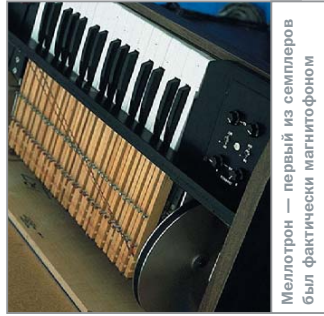


Параллельно с развитием методов и устройств для синтеза звука развивалась и компьютерная техника. И сегодня мы имеем возможность пользоваться плодами этого развития посредством программных семплеров, секвенсоров — программ для написания, редактирования и воспроизведения партий музыкального произведения — и синтезаторов. Все, что раньше было доступно только профессионалам, теперь открыто широкому кругу пользователей персональных компьютеров.

Orangator и Visual Orangator

Итак, предположим, что у вас есть персональный компьютер и непреодолимое желание создать свой звук или набор звуков. Существует малобюджетное решение этого вопроса — Orangator. Программа, разработанная почти десять лет назад до сих пор актуальна. Создавала она в момент расцвета электронной техно-подобной музыки, поэтому может генерировать практически все соответствующие звуки популярных синтезаторов фирмы Roland TB-303, TR-808 и т. д. Но на самом деле возможности этого замечательного программного синтеза, написанного, кстати, нашими соотечественниками, ограничены только вашей фантазией. Количество тембров, которые можно сгенерировать, не поддается никакому подсчету. Давайте рассмотрим немного подробнее возможности этого монстра.

В распоряжении пользователя имеются 10 независимых осцилляторов (источников звуковых колебаний), каждый из которых может генерировать 10 видов сигнала, в том числе шум. Для сигнала может быть использован любой из трех генераторов отбитающей (Envelope) и графической отбитающей (GraphEnvelope). Отбитающая как бы очерчивает амплитуду звука, влияя на

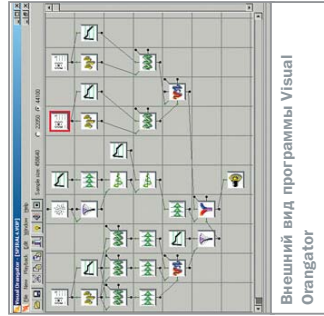


его характер (обратите внимание на рисунок «Фазы звука»). Два генератора LFO (Low Frequency Oscillator — генератор низкой частоты) вырабатывают колебания частоты примерно от 0,1 до 20 Гц. Такие небольшие по частоте колебания могут быть использованы, например, при подаче их на блок формирования амплитуды сигнала, в результате чего получается эффект вибрато (или тремоло). Для обработки звука используется встроенным набором: «Reverb», «Flanger», «Feedback», «Overdrive»; всевозможные фильтры, в том числе так популярный в электронной музыке резонансный. Простенький встроенный семплер позволяет загрузить и использовать два готовых звуковых файла в формате WAV. А встроенный секвенсор предлагает сочинить несложную мелодию длиной до 32 нот. И все это помещается в EXE-файл размером 500 кбайт!

Хотелось бы еще сказать пару слов о продолжении Orangator — Visual Orangator. Продукт отличается тем, что в нем количество инструментов, которые есть в первой версии, неограничено, и вы можете конфигурировать все источники и параметры звука и соединения их между собой как угодно. На наш взгляд, обе версии имеют право на жизнь, так как функционально они скорее дополняют, чем конкурируют друг с другом.

Reality

Еще один старожил в нашем арсенале — программный синтезатор Reality компании Seer Systems. Продукт разрабатывался в 1997-98 годах, но не упоминуть о нем нельзя. Чем же он так замечателен? Судите сами. В программе предусмотрены блок аналогового синтеза, девять типов сигнала,



управлять звуком с помощью двух независимых источников модуляции. Регулятор «Brightness» меняет окраску звука.

Nylon Guitar — «гитара с нейлоновыми струнами», звук которой довольно похож на оригинальное звучание названного инструмента. Настроек не очень много, в том числе знакомые нам параметры «Bessu» и «Release».

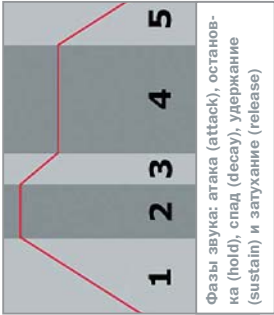
Distorted Guitar — «гитара с эффектом «Distortion», использует отличный алгоритм, который, на наш взгляд, и сегодня, при обилии на рынке различных синтезаторов, не потерял актуальности. Реализовано все очень здорово. В вашем распоряжении пять типов импульса: Guitar 1, Guitar 2, Bass 1, Bass 2 и Noise. Особого внимания достоин последний из них. Если использовать его при выключенном эффекте «Distortion», то есть в чистом виде, то получится неплохая акустическая гитара с металлическими струнами. Параметр звука «Distortion» регулируются в нескольких аспектах:

- ▶ уровень драйва,
- ▶ баланс между чистым и перегруженным звучанием,
- ▶ «Feedback», который определяет послезвучание гитары, как следствие обратной связи с усилителем,
- ▶ «Amp Distance» регулирует расстояние между моделями усилителя и гитары. Параметр влияет на гармонические составляющие звука, которые присутствуют в обратной связи между реальными гитарой и усилителем.

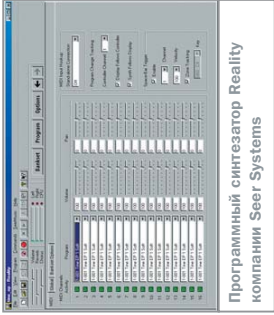
Tonal. Единственное, что приходит на ум при использовании этого алгоритма, это звук классического органа. Настройки достаточно разнообразны. Попробуйте, может быть у вас получится что-то более оригинальное.

Алгоритмы Reality

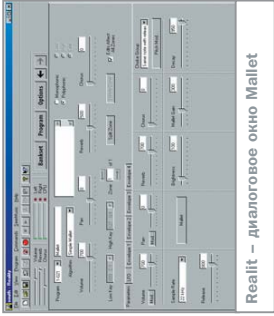
Simple Mallet — «молоточек». На самом деле звук довольно мягкий и отдаленно напоминает нам указанный ударный инструмент. Диалоговое окно «Mallet» позволяет



Фазы звука: атака (attack), удержание (hold), спад (decay), затухание (release)



Программный синтезатор Reality компании Seer Systems



Realit – диалоговое окно Mallet

Percussion, Vibes, Delta String и Bowed String. Описывать каждый из этих алгоритмов просто бессмысленно, нужно изучать и слушать их.

Хотя Reality и имеет в наличии секвенсор, который может воспроизводить MIDI-файлы, встроенного редактора партий в нем нет. И здесь нам ничто не мешает использовать для этих целей специализированные редакторы. Зато программа имеет замечательный открытый midi-интерфейс, через который мы можем управлять всем

ного сигнала. Каждый генератор в сочетании с модулем обработки сигнала образует единый блок, у которого есть входные и выходные параметры. Каждый из блоков может в произвольном порядке соединяться с одним или несколькими блоками. При этом сигналы могут накладываться, складываться, вычитаться, быть управляемыми для определенных параметров блока и т. д. Количество вариантов практически не ограничено.

Семпльный. В этом методе используются записанные звучание (семплы) реальных или синтезированного инструмента. Так как на разной высоте тембр реальных инструментов изменяется, то для каждого инструмента, как правило, записывается несколько семплов различной высоты.

При проигрывании различных нот воспроизведение семпла либо замедляется, либо ускоряется.

Таблично-волновой (wave table). В какой-то степени этот метод можно назвать развитием семпльного. В данном случае записывается не просто звук инструмента, а его определенные фазы, о которых уже упоминалось в статье (attack, hold, decay,

release).

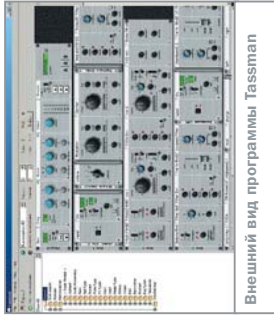
Самый распространенный метод синтеза, это позволяет уменьшить размер самих семплов, с другой стороны, это позволяет записать, а затем воспроизвести несколько оттенков звука, в зависимости от его извлечения (например, более резкое или мягкое нажатие клавиш).

Физическое моделирование. Один из самых интересных методов синтеза, который применяется в последнее время все большее распространение параллельно с ростом производительности компьютерных систем. Основной метод является тематическое моделирование физических процессов, происходящих в реальных или виртуально придуманных музыкальных инструментах и звуковых системах. Например, при воспроизведении звука гитары могут быть учтены следующие параметры:

угол и сила атаки медиатора, при ударе по струне — колебание струны, объем и материал, из которого изготовлен корпус гитары. Чем более точно описана физика инструмента, тем более реалистичным получится звук. Все эти и некоторые другие способы формирования звука, так или иначе, присутствуют в современных семплах и синтезаторах.

Метод частотной модуляции (FM — frequency modulation). В основе метода взаимная модуляция по частоте между несколькими генераторами синусоидаль-

ных сигналов. В начале 80-х годов. Возьмем на себя смелость объединить семплы и синтезаторы по одному принципу — синтеза и формирования звука. Эта классическая комбинация имеет несколько вариантов: Coupled String, Modal, Marimba, Tibet Bells, Wind Chimes, Tubular Bells, Double Pluck,



Внешний вид программы Tassman

на. Но в те времена, когда память для звуковых плат была очень дорогой, а качество имеющихся под рукой звуковых библиотек оставляло желать лучшего, Reality была отличной альтернативой, так как позволяла использовать для загрузки инструментов оперативную память компьютера. Сегодня это просто добротный программный синтезатор, который все еще уверенно конкурирует с более новыми разработками.

Tassman и CrusherX

Со временем появляются не только новые синтезаторы, но и новые технологии их использования. Основная масса современных программных синтезаторов могут работать как VST- или DXI-модули для таких популярных секвенсоров как Steinberg Cubase и Cakewalk SONAR. Рассмотрим одного из представителей этой плеяды новичков более подробно.

Tassman Sound Synthesis Studio можно назвать в какой-то мере преемником Reality, т. к. он включает в себя сразу несколько типов синтеза звука, в том числе алгоритмы физического моделирования звучания инструментов. И если в Orangator и Reality поражают воображение возможности, то здесь удивление вызывает уже количество тембров и пресетов, использующих алгоритм физического моделирования инструментов. То есть о конечных возможностях как-то и говорить не приходится.

Как и в любом другом синтезаторе Tassman можно как подвергать редактированию существующие инструменты, так и создавать и новые. Для этих целей существует редактор Tassman Builder, в левой части интерфейса которого расположено меню выбора инструментов и модулей, а в правой находятся многочисленные ручки, кнопки и регуляторы. Модули подразделяются на следующие:

Generators — генераторы, Resonators — резонаторы, Filters — фильтры, Envelopes — огибающие, Effects — эффекты, In/Out — ввод/вывод, Sub-Patch — подпрограммы.

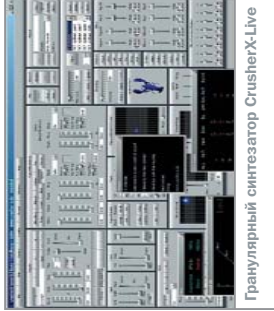
Все это, хотя и с некоторыми ограничениями, мы уже видели в Reality. Среди генераторов, например, мы встречаем уже знакомый нам Mallet. А вот модули, имитирующие колебания в различных акустических системах, например String — имитация колебаний струны, находятся в группе резонаторов. Таким образом, соединяя между собой модули, мы получаем некий готовый инструмент, который может быть по звучанию или более реальным, или более фантастическим. Уже не говоря о том, что в распоряжении находятся всевозможные фильтры, огибающие и эффекты. Для синтезатора такого класса их наличие само собой подразумевается.

Tassman — достойный преемник Reality. Современный, мощный и удобный продукт, который открывает возможности, которые до некоторых пор были недоступны широкой общественности.

CrusherX-Live

Из этой стройной команды синтезаторов-семплов слегка выбивается CrusherX-Live, который также позволяет синтезировать очень сложные и высококачественные семплы, но при этом использует совершенно другие методы.

CrusherX трансформирует звук в нечто необыкновенное, так как в основу работы синтезатора положен так называемый гранулярный синтез. В этом методе синтеза звука исходный семпл разбивается на фрагменты, последовательность которых в дальнейшем обрабатывается самими разнообразными методами, в результате чего получается новый.



Гранулярный синтезатор CrusherX-Live

Количество настроек и параметров обработки очень большое. Кроме того, в результате такой обработки получается звук, богатый гармониками. При всем этом CrusherX может использоваться и как синтезатор, и как модуль эффектов. Звуки можно генерировать внутренними осцилляторами, внешними файлами и входным стерео потоком данных в реальном времени. Также управление можно частично контролировать с помощью внешних midi-команд. Одним словом, фантастика!

Заключение

В заключение хотелось бы отметить, что основным предназначением нашего обзора было все-таки не подробное описание тех или иных продуктов, хотя, без сомнения, и эта задача на определенном уровне была решена, а показать возможности современных программных меллотронов, платных и не свободных распространениях, дорогих и не очень, но тем не менее доступных для широкого круга пользователей.

■ ■ ■ Николай Руфеев



Принципы синтеза звука

Так рождается звук

Цифровые семплы появились примерно в начале 80-х годов. Возьмем на себя смелость объединить семплы и синтезаторы по одному принципу — синтеза и формирования звука. Эта классическая комбинация имеет несколько вариантов: Coupled String, Modal, Marimba, Tibet Bells, Wind Chimes, Tubular Bells, Double Pluck, лярные методы синтеза звука.

Субтрактивный (subtractive). В этом методе источники звуковых колебаний (осцилляторы) генерируют сигнал, богатый различными гармониками. Полученный сигнал пропускается через блок различных фильтров, в котором те или иные составляющие звука усиливаются или ослабляются. В качестве исходных сигналов обычно используются прямоугольный (square), пилообразный (saw), треугольный (triangle), а также различные виды шумов. При несложном алгоритме можно получить довольно большое количество тембров.

Метод частотной модуляции (FM — frequency modulation). В основе метода взаимная модуляция по частоте между несколькими генераторами синусоидаль-

Характеристики программ
Orangator 2.0 beta
Сайт программы: ► www.t-rex.org
Язык интерфейса: ► английский
OS: ► Windows 9x/Me/2k/XP
Условия распространения: ► Freeware

Visual Orangator
Сайт программы: ► www.t-rex.org
Язык интерфейса: ► английский
OS: ► Windows 9x/Me/2k/XP
Условия распространения: ► Freeware

Reality 1.56
Сайт программы: ► www.seersystems.com/downloads/RealityPage.shtml
Язык интерфейса: ► английский
OS: ► Windows 9x/Me
Условия распространения: ► shareware

Tassman 4 Sound Synthesis Studio
Сайт программы: ► www.applied-acoustics.com/tassman.htm
Язык интерфейса: ► английский
OS: ► Windows 9x/Me/2k/XP
Условия распространения: ► shareware

CrusherX-Live 3.4.2
Сайт программы: ► www.crusher-x.de
Язык интерфейса: ► английский
OS: ► Windows 9x/Me/2k/XP
Условия распространения: ► shareware

CrusherX-Live 3.4.2
Сайт программы: ► www.crusher-x.de
Язык интерфейса: ► английский
OS: ► Windows 9x/Me/2k/XP
Условия распространения: ► shareware

Plug-in or

Подключаемые модули

В термин «звуковой плагин» нередко вкладывают разный смысл. Кто-то называет плагинами дополнения программ. Это верно, но не в музыкальной среде. Заблуждением было бы называть плагинами только эффекты. Попробуем разобраться в этой терминологической путанице.

В термин «плагин» зачастую вкладывают принципиально разный смысл. Просматривая бесчисленные музыкальные форумы, можно обнаружить немало интересных версий. Наиболее соответствующим теме нашей статьи будет следующее определение: плагин — это подключаемый к основной программе звуковой модуль, предназначенный либо для создания, либо для изменения звука. Программу, управляющую и координирующую работу плагинов, называют программой-хостом. В рамках этой статьи мы будем считать понятия «плагин» и «звуковой модуль» равнозначными.

Из определения следует, что плагином называется как программа, обрабатывающая звук некоторым эффектом, так и виртуальный синтезатор, генерирующий звук. В первом случае будем называть его плагин эффекта, в другом — плагин синтезатора или плагин-инструмент. Общим в них является то, что они подключаются к хосту и работают уже под его управлением.

Заметим также, что многие синтезаторы могут работать и без программы-хоста. В этом случае управление осуществляется при помощи MIDI-команд так же, как со всеми внешними устройствами. Этот способ ра- ➤

not plug-in?



» боты синтезатора обычно называют «Stand-alone». При студийной записи работать с таким синтезатором менее удобно, основные проблемы начинаются при попытке автоматизировать его параметры. Однако если секвенсор не поддерживает работу с плагинами, то использование синтезатора в режиме «Stand-alone» — единственный выход.

Итак, разобравшись с терминологией, перейдем к рассмотрению различных видов плагинов.

Как мы уже отметили, плагин подключается к программе-хосту. А так как музыкальных программ великое множество, можно сделать

вывод, что и плагинов к ним немало. В связи с этим не мог не возникнуть вопрос о совместимости и стандартизации. К счастью, фирма Steinberg, разработчик одной из первых программ (Cubase VST), поддерживающих собственные форматы VST. Другие компании решили не изобретать велосипед и включили поддержку плагинов VST в свои продукты. Вскоре появилась альтернатива VST — формат DX, ставший популярным благодаря поддержке в программе Cakewalk SONAR.

Обратите внимание, что VST-плагины синтезаторов, семплеров и прочих генера-

торов звука обычно обозначаются как VSTi, DX-плагины — DXi. Рассмотрим особенности каждого из форматов.

Бесплатных VST-плагинов гораздо больше. Можно сказать, их подавляющее большинство. Такое многообразие объясняется довольно просто. Дело в том, что для создания VST-плагинов существует множество редакторов эффектов, наиболее популярным среди которых является SynthEdit. С его помощью можно очень легко «нарисовать» расположение ручек на панели синтезатора, изменить параметры синтеза и обработки, применять эффекты. Пара пассов мышкой, и синтезатор »



Absynth представляет собой семплер и синтезатор в одном флаконе



Elektrik Piano имеет стильный запоминающийся интерфейс

» готов. Можно пользоваться в свое удовольствие. Почувствовать себя Робертом Мугом теперь может каждый. О DX-аналогах подобных программ пока что-то не слышно.

Коммерческих VST-плагинов тоже больше, но не намного. Многие крупные разработчики плагинов вкладывают в поставляемый набор как VST-, так и DX-версию, а некоторые, кстати, и «Stand-alone». Это относится не только к сторонним фирмам, но и, так сказать, к «зачинщикам конфликта». В частности, фирма Steinberg удивила многих, включив в набор поставки семплера HALion 2 DX-версию.

Теперь о формате DX. Он был разработан как часть известного интерфейса прикладного программирования DirectX (точнее, DirectSound) фирмы Microsoft. Его основное преимущество — поддержка на уровне операционной системы. На практике оно проявляется следующим образом: после установки плагин автоматически становится доступен сразу всем приложениям, поддерживающим DX (SONAR, Orion, Adobe Audition и др.).

Очень интересной особенностью DX является возможность использования инструментов в качестве эффектов. Приведу актуальный пример ее использования: допустим, вы не играете на электрогитаре, однако хотите использовать ее тембр в своей музыке. При этом семплер не дает управлять настройками звучания гитарного усилителя, что было бы очень полезным для вас. Таким образом, вам приходится загружать в семплер необработанный звук электрогитары, а затем накладывать соответствующий эффект. Так вот, используя вышеназванную особенность DX, вы можете использовать плагины такого типа для обработки звука с семплера.

Ввиду того что различия между двумя форматами плагинов не критичны, существуют адаптеры для подключения, скажем, VST-синтезатора к хосту DX. Для этих целей можно использовать DirectXer либо VST Adapter, входящий в стандартную поставку программы SONAR, начиная с третьей версии. И наоборот, многие VST-хосты дополнительно поддерживают работу с

DX, правда, обычно это справедливо только для эффектов.

В других операционных системах существуют свои форматы плагинов: AU — в Mac OS, LADSPA — в Linux (поддерживается известным секвенсором Rosegarden) и т. д. Далее мы перейдем к рассмотрению разновидностей плагинов. В связи с ограниченным объемом статьи будут рассмотрены только наиболее интересные, на наш взгляд, плагины. Не стоит, впрочем, думать, что все, что остались вне рассмотрения, хуже. Надеемся, что наши рекомендации окажутся полезными и послужат для вас проводником в огромном мире плагинов.

Псевдоаналоговые синтезаторы

Вы уже наверняка слышали о модных ныне аналоговых синтезаторах. Напомним некоторые исторические факты. Пик расцвета аналогового звука пришелся на середину и конец семидесятых годов прошлого столетия. Фактически это было начало электронной музыки как явления массовой

культуры. В это время аналоговые синтезаторы были повсюду, в основном, правда, из-за того, что никаких других электронных инструментов еще не существовало. До сих пор многие считают аналоговые синтезаторы того времени идеальным источником звука и не мыслят своей музыки без них.

«Если аналоговый синтезатор — такая замечательная вещь, то зачем же придумали что-то новое?» — справедливо спросите вы. Дело в том, что закон о ложке дегтя, к сожалению, распространяется и на эти устройства. Более того, эта ложка оказалась похожей скорее на половник. Первая проблема аналоговых синтезаторов — размеры. Большинство из первых экземпляров были сравнимы по размерам с первыми компьютерами. Впоследствии, конечно, размеры уменьшились до приемлемых, но осталась вторая проблема, решить которую так и не удалось — нестабильность звука. Осцилляторы (генераторы звука) в то время были крайне несовершенны, и небольшое изменение температуры резко отражалось на свойствах звука. Представьте, какую головную боль это доставляло организаторам живых концертов. Третья проблема заключалась в невозможности запомнить пресет (снимок состояния) прибора, или патч, как его называли тогда. Музыканты выходили из положения крайне оригинальным способом — фотографируя панель синтезатора. Существовали даже специализированные журналы, публиковавшие такие снимки. »



Green Oak Crystal

Хорошо и бесплатно

Crystal — один из немногих бесплатных плагинов, действительно заслуживающих внимания. Для читателей, не знакомых с этим замечательным VSTi, поясним, что Crystal — это полнофункциональный субтрактивный FM-синтезатор. Его основная задача — создание пэдов и всевозможных фоновых эмбиентных звуков, однако в действительности его можно использовать практически для любых целей. Посмотрите наборы пресетов на сайте www.greenoak.com/crystal, и вы увидите все его возможности. Разобравшись с этим плагином, можно творить такие вещи со звуком, которые не под силу подавляющему большинству платных синтезаторов. Впрочем, у бесплатных программ обыч-

но бывают и свои минусы. Здесь главная проблема — немного запутанный интерфейс. Однако существует отличный мануал, в деталях описывающий каждый инструмент на панели плагина. Некоторые эстеты придираются к звуку, считая его тусклым, странным и неестественным. В некотором роде это действительно так. Но как раз эта особенность и выделяет Green Oak Crystal среди серой массы однообразно звучащих синтезаторов.

В общем, попробовать стоит. Может быть, Crystal и не станет вашим любимым синтезатором, однако с уверенностью можно сказать, что применение ему найдется в любой электронной композиции.

» Реализация имитации аналогового звучания при помощи компьютера была первоочередной задачей для разработчиков плагинов. Не так давно появились очень качественные решения, звучание которых очень похоже на звучание прародителей электронной музыки.

Итак, на что стоит взглянуть.

► **Novation V-Station (VST).** Очень интересный синтезатор, прославившийся благодаря необычной конструкции фильтров. Является компьютерной инкарнацией своего железного аналога K-Station. Совместимость этих двух синтезаторов присутствует на уровне пресетов. У V-Station очень характерное и легко узнаваемое звучание.

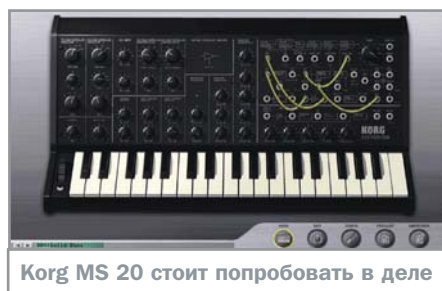
► **Native Instruments Pro-52/53 (VST/DX).** Обеспечивает весьма достоверное аналоговое звучание, в особенности в более поздней версии. Если есть желание начать изучать псевдоаналоговые синтезаторы — лучшего кандидата не найти. Этому способствует отлично написанный мануал, подробно рассказывающий об основных типах электронных звуков и показывающий, как их получить.

► **Arturia Moog Modular (VST/DX).** Компьютерная модель знаменитого большого синтезатора Moog. На наш взгляд, достоверность звучания Moog Modular выше всяких похвал. У этого синтезатора есть только одна проблема: потребуется немало времени, чтобы изучить все его возможности. Новичкам категорически противопоказано!

► **Polysix и MS-20/Korg Legacy Collection (VST).** Минимум ручек управления при возможности создания в кратчайшие сроки любого стандартного электронного звучания, программируемый арпеджиатор, да и просто очень приятный графический интерфейс — вот его основные плюсы.

► **G-Media ImpOScar (VST).** Поражает его удивительно сочное и живое звучание. Отпугнуть может только не совсем традиционная передняя панель.

Вообще, различия между плагинами псевдоаналоговых синтезаторов очень велико. Есть как очень хорошие, так и откровенно бездарные реализации. Сразу хочу предупредить любителей freeware, что ни один из существующих бесплатных синтезаторов не достоин называться даже псевдоаналоговым. Их звучание, мягко говоря, оставляет желать лучшего. Если все же бюджет поджмает, то стоит обратить внимание на Synth1. Взять его можно, как и большинство других бесплатных плагинов, с сайта www.kvrst.com.



Цифровые FM-синтезаторы

FM расшифровывается как Frequency Modulation, то есть частотная модуляция. Это весьма интересный метод генерации звука. При его использовании применяются два осциллятора, один из которых называется носителем (carrier), другой — модулятором (modulator). Модулятор меняет по определенному закону частоту носителя, тем самым резко изменяя свойства звука. В данной упрощенной схеме все выглядит довольно просто. Однако на практике используют более сложную модель, в которой применяются не два, а четыре, шесть или даже более осцилляторов, и каждый из них может выступать как носитель, так и модулятор. Более того, благодаря наличию обратной связи в данной конструкции число возможных тембров, генерируемых данным методом, увеличивается до бесконечности.

Вы уже поняли, что главный недостаток такого подхода — сложность получения какого-то конкретного звука. Фактически, чтобы получить некий интересный тембр, приходится действовать наугад. Само собой, этот метод требует уйму времени. Да и программировать такое устройство — не самое приятное занятие.

Несмотря на все это, цифровые FM-синтезаторы стали довольно популярны в середине 80-х годов. Самой известной и популярной моделью среди них был DX7 фирмы Yamaha. Разумеется, создатели плагинов не могли упустить из виду столь лакомый кусок и разработали несколько виртуальных аналогов DX7. Самым известным стал плагин FM7 фирмы Native Instruments. С него и начнем.

FM7 может импортировать пресеты из DX7. В Интернете есть довольно много сайтов, откуда можно скачать готовые пресеты как для самого FM7, так и sysex (системные сообщения) от DX7. Отсюда вывод: делать с нуля звуки для FM7 не нужно, достаточно найти что-то в большей или меньшей степени похожее на задумку и «докрутить» до необходимого результата. Поверьте на сло-



во, это поможет сэкономить огромное количество сил и нервов.

Очень интересной возможностью является использование FM7 в качестве эффекта. Да, вы не ослышались, именно эффекта. «Навесив» его на аудиодорожку или (внимание!) дорожку другого синтезатора, получим обработку внутренними фильтрами FM7 аудиопотока дорожки. Только представьте количество тембров, которые можно получить таким образом.

Альтернативой является плагин FMHeaven (VST). Он стоит подешевле, но и возможностей в нем поменьше: его нельзя использовать как эффект, стандартные пресеты не блещут оригинальностью, да и интерфейс в сравнении с FM7 отличается некой корявостью. Однако не стоит пренебрегать возможностью сэкономить лишнюю сотню условных единиц. Если вы хотите начать разбираться в программировании FM-синтезаторов, то я рекомендовал бы начать именно с этого плагина.

Семплы, гранулярные синтезаторы, wavetable-синтезаторы

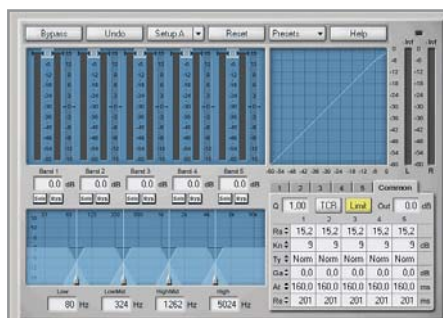
Все эти типы устройств сходны по принципу получения звука. Начнем по порядку. Семплер — это устройство, использующее в качестве основы для генерации звука заранее записанный WAVE-файл (или файл какого-либо другого звукового формата), а не стандартную форму волны, как в традиционных синтезаторах. Фактически он состоит из тех же самых компонентов, что и синтезатор: генератор звука, фильтр, огибающие, LFO. Обычно семплер используют для имитации звучания акустических инструментов, реже — электронных. В семплер можно загружать собственные WAVE-файлы для получения уникальных тембров, однако обычно они уже есть в комплекте поставки в довольно большом количестве. Кроме того, существует множество библиотек семплов от сторонних производителей.

» Среди семплеров-плагинов можно выделить HALion производства Steinberg, IKMultimedia Sampletank и Kompakt от Native Instruments. Особенностью HALion является поддержка семплов формата 5.1 (объемный звук), отсутствующая у большинства конкурентов. В комплекте с Kompakt идет отличная стандартная библиотека семплов — этим он выгодно отличается от своего предшественника Kontakt.

Существуют специализированные семплеры, предназначенные для работы с барабанами или лупами — заранее записанные фрагментами музыки.

Из барабанных семплеров большинство музыкантов предпочитает использовать Native Instruments Battery. К нему прилагаются отлично записанные барабанные семплы, распределенные по музыкальным стилям. Однако если со временем вам захочется чего-то большего, можно остановить внимание на библиотеке семплов Drumkits From Hell.

Кратко о семплерах лупов. Их основная задача — разбиение лупа на фрагменты для их последующего раздельного исполь-



Эффект Multiband из набора Sonitus

зования. Как обычно, здесь выделяется продукт от Native Instruments — Intakt. Вообще, использование лупов, на наш субъективный взгляд, ведет к некоторому усреднению композиции, подгонке ее под общепринятые стандарты. Вместе с тем мы не можем рекомендовать полностью отказаться от их применения.

Гранулярный синтезатор — сложная и ресурсоемкая вещь. Принцип его работы заключается в разбиении семпла на маленькие фрагменты и последующей обработке каждого из них в отдельности. В результате получаем звук, лишь отдаленно напоминающий оригинальный семпл. Если судить по форумам в Интернете, широко используют подобные синтезаторы не так много музыкантов. Если вас заинтересовали гранулярные синтезаторы, попробуйте поработать с Native Instruments Kontakt. Один из режимов его работы активирует такие функции.

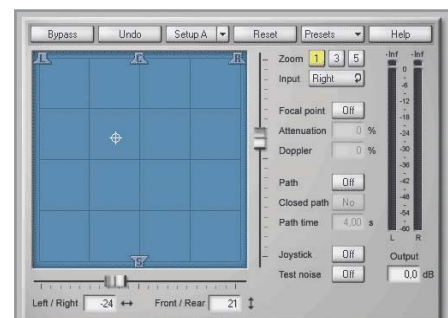
Wavetable-синтезатор — это, грубо говоря, семплер с жестко прошитыми семплами. Такая практика распространена среди аппаратных синтезаторов, плагинов же подобного типа куда меньше. Перечислим некоторые из них с краткими комментариями.

► **Инструменты от Ediol (VST/DX).** Семплам уже немало лет, однако они все еще полезны, в особенности плагин *Orchestral*. Один из плагинов — *Hyper Canvas* — входит в поставку *Cakewalk SONAR 4*, но уже под другим именем.

► **Инструменты от Spectrasonics (VST).** Три гигабайта семплов к каждому инструменту — это не шутка. Нам не приходилось работать с ними, однако, судя по отзывам, они обеспечивают достойное звучание.

► **Steinberg The Grand (VST)** — очень качественно отсемплированное фортепиано. Звучит лучше, чем соответствующие инструменты из библиотек к семплерам.

► **Native Instruments Elektrik Piano** — несомненно лучшее электропианино. Его звучание намного приятнее, чем у *EVP-88* из состава программы *Logic Audio*.



Sonitus Surround: ничего общего с 5.1

► **Steinberg Plex (VST).** Несколько более продвинутый инструмент, нежели просто wavetable-синтезатор, каким он кажется на первый взгляд.

Универсальные синтезаторы

Это устройства с функциональностью типа «все-в-одном», обеспечивающие практически любой вид синтеза и нередко имеющие функции семплера. Среди них уже много лет господствует плагин Native Instruments Absynth (VST/DX) — один только список его основных возможностей будет сравним по размерам с нашей статьей.

Вместе с тем уже долгое время существует бесплатный плагин *Green Oak Crystal (VST)*, по возможностям практически не уступающий Absynth! К сожалению, его подробное описание на русском языке отсутствует. Знаюкам английского повезло больше: автор программы составил замечательный мануал, читать который одно удовольствие.

Другие плагины-инструменты

Все многообразие плагинов-инструментов довольно сложно классифицировать. Среди них есть крайне оригинальные вещи, например Native Instruments B4 — физическая модель электрооргана B3, не основанная на семплах. Есть бесплатный плагин *Mysterion*, имитирующий звучание терменвокса — пожалуй, самого странного электронного музыкального инструмента, когда-либо созданного человеком. Или, скажем, Native Instruments Reaktor — целый конструктор синтезаторов-эффектов. Все перечислить невозможно.

Плагины эффектов

В статье «Эффектный ход» мы рассмотрели всевозможные эффекты и принципы их применения. В ней мы постарались описать принципы работы эффектов и останавливались на самых основных параметрах плаги-

Плагин Synth 1

Любителям старины

Сразу отметим, что Synth1 — один из немногих бесплатных синтезаторов, поддерживающих как интерфейс VST, так и DX. Итак, этот плагин моделирует работу известного аналогового синтезатора Clavia Nord Lead, насколько качественно — уже другой вопрос. Для бесплатного плагина он делает это очень хорошо.

Для изучения работы аналоговых синтезаторов и, соответственно, их программирования этот плагин подходит идеально. Он содержит все элементы, которые обычно входят в состав любой аналоговой модели, поэтому, разобравшись в нем, можно переходить уже на что-то более продвинутое.

К плагину прилагается подробная инструкция по использованию. Имеется полный банк пресетов, имитирующих стандартный MIDI-набор.

Отметим, что DX-версия плагина (v 1.05) несколько урезана в возможностях — в частности, странно работает автоматизация. Поэтому в программе *Cakewalk SONAR* стоит использовать VST-версию через адаптер.

» нов. В данной части статьи мы хотели бы сказать еще несколько слов о плагинах эффектов и дать пару советов по их применению.

Отметим сразу, что выбор плагинов-эффектов сводится обычно к ситуации выбора Waves/не Waves. Если у вас есть возможность приобрести плагины Waves (VST/DX) и, разумеется, время на то, чтобы в них разобраться, то других альтернатив мы не видим. Последняя версия — Diamond Bundle 5.0, являющаяся наиболее полной коллекцией эффектов из всех известных нам. Однако далеко не все могут позволить себе купить ее. Стоимость лицензионной версии, мягко говоря, высока — впрочем, как и подобает программам такого уровня.

Что же делать, если вы стеснены в средствах? Можно просто отказаться от использования эффектов. Разумеется, это не лучший выход. Можно поискать какую-то альтернативу. Это могут быть другие наборы, однако в нашей стране их найти довольно сложно в связи с повсеместным использованием самых последних версий плагинов Waves.

Часто в состав программ-секвенсоров или аудиоредакторов входят плагины весьма высокого качества. К сожалению, это высказывание не распространяется на Cubase. Плагины из ее поставки отлично подходят для изучения эффектов, но использовать их для обработки профессиональной фонограммы — значит загубить работу.

В SONAR (в особенности в версии Producer Edition) ситуация значительно лучше. В комплекте поставляется набор плагинов Sonitus (DX), качество которых подходит для подавляющего большинства



Novation V-Station может использовать пресеты своего прародителя

ситуаций. Количество плагинов, конечно, меньше, чем в Diamond Bundle, но все необходимое здесь есть. Для интересующихся перечисляем состав набора: Compressor, Delay, Equalizer, Gate, Modulator, Multiband, Phase, Reverb, Surround, Wah-wah.

Многие пункты из приведенного списка должны быть вам знакомы по статье «Эффектный ход». Modulator предназначен для реализации эффектов основанных на модуляции какого-либо параметра. Multiband — компрессор с разделением входного сигнала по частотам. Phase — фазовращатель, т. е. эффект, изменяющий фазу сигнала во времени. Surround позволяет имитировать положение источника звука вокруг слушателя. Именно имитировать, так как сигнал по-прежнему остается в стереофоническом и не превращается в 5.1, как можно было бы предположить из названия. Разумеется, применять его нужно ко всем инструментам в композиции, иначе результат получается несколько странный. Ну и, наконец, Wah-wah — любимый всеми гитаристами эффект.

Довольно неплохой набор, согласны? Количество настроек, скажем, у плагина ревер-



Polysix — коллега MS-20 из Korg Legacy Collection

берации ничуть не меньше, чем у его аналога TrueVerb из набора Waves. Звук получается очень достойный, а что еще нужно? Наше мнение: пользователям SONAR достаточно использовать стандартный набор плагинов.

Теперь о плагинах для мастеринга. Здесь, на наш взгляд, стоит обратить внимание на набор от IK Multimedia T-Racks (VST/DX) и мастеринг-систему iZotope Ozone (DX). Как T-Racks, так и Ozone обеспечивают высочайшее качество обработки и имитации аналоговых мастеринг-систем, поэтому выбор зависит целиком от вашего вкуса. Ozone приглянулся нам, например, тем, что это не набор плагинов, а единое виртуальное устройство. Да и в целом интерфейс Ozone куда приятнее по сравнению со слишком уж традиционными ручками и тумблерами T-Rack. Однако повторим — выбор целиком за вами.

Подводя под вышесказанное черту, скажем, что конфигурация SONAR, Sonitus и Ozone представляется наиболее оптимальной для большинства задач. Однако это субъективное мнение, и оно может не совпадать с вашей позицией.

■ ■ ■ Андрей Гришин



Mysterion — терменвокс на ПК

Нечто таинственное

Вот уж действительно загадка; непонятно даже что это — инструмент или эффект. Этот плагин моделирует известный электронный инструмент терменвокс, изобретенный, кстати, нашим соотечественником Львом Терменом. На нем нет ни клавиш, ни струн. Звук извлекается при помощи определенных движений рук над поверхностью инструмента. Понятно, что по нотам на терменвоксе играть нельзя, но в авангардной электронной музыке он используется довольно часто. Как же управлять плагином? Синее поле на передней панели — активная об-

ласть. Проведя над ней мышкой сжатой кнопкой, получим аналог движения руками. В Интернете можно найти информацию на английском языке о стандартных движениях, которыми часто пользуются исполнители.

Увлечаться применением терменвокса не стоит, слишком уж странное и при неумелой игре раздражающее звучание у него. Однако, если вы чувствуете, что ваша музыка страдает от недостатка оригинальности, то этот необычный инструмент — отличное средство удивить своих слушателей.



Цифровой ВИНИЛ

4 Воспроизведение файлов управляется тайм-кодом с винилового диска

3 Оцифрованный сигнал интерпретируется программой MixVibes DVS

OUT

IN 1
IN 2

1 Диджей меняет скорость и направление вращения пластинки с тайм-кодом

2 Тайм-код в виде аналогового сигнала передается на входы звуковой платы

Сегодня, когда стандартом звукового носителя уже второй десяток лет является компакт-диск, диджеи продолжают крутить архаичные виниловые пластинки и совсем не собираются с ними прощаться.

Хотя виниловые диски стоят немалых денег, они по-прежнему недолговечны и достаточно громоздки. Куда более распространена музыка на обычных компакт-дисках, а хранить ее особенно удобно в виде MP3-файлов.

Уже давно существуют специальные CD-проигрыватели для диджеев, имеющие на корпусе контроллеры в виде небольшого прорезиненного диска. Они позволяют создавать миксы с использованием обычных CD, но, как правило, музыканты на эти устройства смотрят снисходительно — разве способен настоящий диджей изменить винилу? Разработчики системы MixVibes DVS убили двух зайцев сразу: во-первых, в руках диджея остается привычный для него винил, а во-вторых, музыку теперь можно хранить

в любом музыкальном аудиоформате — WAV, MP3, WMA, OGG и т. д. Таким образом, теперь диджеи могут вручную сводить музыкальные файлы, проигрываемые компьютером.

Комплект MixVibes включает в себя две виниловые пластинки с записанным на них тайм-кодом для управления воспроизведением трека на компьютере, а также необходимое программное обеспечение. Коммутация системы очень проста: подключив вертушки к линейным входам (line in) звуковой платы и установив фирменный софт, можно сразу »

» начинать работать. При этом никаких дополнительных устройств не потребуется.

Единственная проблема, с которой может столкнуться пользователь — это наличие на большинстве бытовых звуковых платах только одного линейного входа. Для решения этой проблемы можно приобрести второй звуковой адаптер. При цене комплекта MixVibes DVS в \$155 дополнительная трата порядка \$20–30 за возможность подключения двух вертушек вполне оправданна.

Винил встречается с MP3

Для каждой из вертушек в программе MixVibes DVS назначается аудиофайл, после чего действия диджея практически не отличаются от обычной работы с винилом. При управлении программой для удобства могут применяться разнообразные внешние контроллеры, в том числе и MIDI-устройства, причем органам управления контроллера можно назначить выполнение практически любых функции программы. Предусмотрена достаточно грамотная система автоматизации. Во-первых, плейлисты для обеих вертушек можно запрограммировать на автоматическое микширование треков на много часов вперед. Во-вторых, пользователь имеет возможность создать до 10 временных меток с минимальной задержкой 10 мс, с каждой из которых в любой момент можно начать воспроизведение. Разумеется, это далеко не все возможности программы.



Вертушка и компьютер: устройства разных эпох теперь работают вместе



MixVibes DVS поддерживает работу с внешними контроллерами

Преимущества компьютеризации винила

Благодаря использованию компьютера диджей теперь не стеснен в использовании звуковых эффектов: помимо встроенных в программу реверберации, дилей, хоруса, фленжера и т. д., можно применять и DirectX-плагины. Присутствует также любопытная возможность: в связи с тем что музыка воспроизводится не с винилового диска, а с цифрового носителя, при желании пользователь может использовать шум и щелчки, имитирующие игру на виниле.

Среди прочих функций, ставших доступными благодаря компьютеризации вертушек, стоит выделить автоматический счетчик ударов в минуту — BPM, а также возможность закликивания отдельных частей трека. Кроме того, очень полезными при создании сетов могут стать джингл-

машина на 32 семпла и возможность автоматического микширования композиций из плейлиста с подстройкой под частоту BPM. Последняя функция будет особенно интересна начинающим диджеям.

При столь широком наборе возможностей вполне обоснованным было бы предположение о том, что требования к персональному компьютеру у MixVibes DVS достаточно высоки. Однако это не так: производители утверждают, что благодаря хорошо проработанным алгоритмам движка программы машина класса Pentium III 800 МГц с 256 Мбайт ОЗУ будет прекрасно справляться с микшированием при минимальных задержках.

На сайте www.mixvibes.com можно ознакомиться с возможностями программы, а также скачать видеофрагменты работы диджеев на MixVibes DVS.

■ ■ ■ Константин Елгазин



Проигрыватели виниловых пластинок

Винил — выбор эстетов и диджеев

Несмотря на то что носители с механическим воспроизведением (виниловые диски) морально устарели и вышли из моды, производство проигрывателей и штамповка дисков продолжают. В наши дни винил перестал быть бытовым форматом хотя бы потому, что сами диски и проигрыватели для них стоят достаточно дорого по сравнению с CD-аналогами. Сейчас выпускаются два типа проигрывателей — для диджеев и меломанов. Если использование винила в диджеинге оправданно (возможность гибкого варьирования скорости воспроизведения, создание скретчей), то предпочтение данной техники ценителями высококачественного звука вызывает много споров.

Главный аргумент аудиофилов — ни с чем не сравнимая теплота аналогового звучания, которая, кстати, обусловлена наличием специфического шума. Его без проблем можно смоделировать на компьютере, после чего цифровой звук вызывает те же эмоции, что и аналоговый. Не стоит отрицать, что хорошие виниловые проигрыватели действительно отличаются превосходным качеством звука. Однако на практике запись в формате аудио CD, или тем более в новейшем аудио DVD, воспроизведенная с помощью современной цифровой техники, ничуть не уступит по звучанию. Современные вертушки выпускаются множеством фирм, среди которых

Gemini, Numark, Kam, Sound Lab. Самые актуальные тенденции воплощает продукция Technics: в частности, диджейская модель Technics 1210 популярна уже более 10 лет. Двигатель в этом проигрывателе подключен к вертушке напрямую, без ременного привода, за счет чего при запуске она не имеет инерции. Главное отличие диджейской вертушки от бытовой — наличие регулятора плавного изменения скорости вращения диска. Также многие диджейские проигрыватели оборудованы функцией обратного вращения диска. Стоимость современных виниловых проигрывателей в среднем колеблется от \$300 до \$1200.



Студия Олега Нестерова
и Михаила Габолаева

Правдивый ЗВУК

Студия «Правда Продакшн» выросла из репетиционной базы группы «Мегаполис» и развивалась в соответствии с непосредственными нуждами музыкантов. Мы попросили Олега и Михаила поделиться с читателями опытом работы с музыкальным материалом на ПК и студийном оборудовании.



В Вашем арсенале наверняка когда-то были бюджетные устройства?



Михаил: Если начинать совсем издавна, то первоначально, как и все, мы использовали бытовые магнитофоны: раньше ведь не было таких красивых музыкальных магазинов, негде было купить оборудование. Принципиально переломным этапом нашего творчества стало, конечно, приобретение портативной кассетной студии. Она дала нам возможность работать в условиях, отдаленно напоминающих сту-

дийные. Сейчас такие студии существуют на мини-дисках и CD. Но тогда мы репетировали, естественно, дома и использовали легендарные советские колонки 35 АС.

В более зрелый период мы поставили себе задачу хорошо звучать на концертах и одними из первых в стране начали использовать гитарные процессоры. Я много внимания уделял оборудованию, которое мы используем, в результате чего мы добились CD-звучания на концертах.

Позднее этот опыт мы успешно передали «Маше и медведям» и Найку Борзову. В пер- »



Рабочее место Михаила Габолаева — директора студии «Правда Продакшн»: цифровой пульт SONY, ПК и мониторы Yamaha

» вом случае это помогло молодой группе рекомендовать себя благодаря высокому уровню живых выступлений, а во втором — более качественный концертный звук буквально принес популярность Найку, который до этого выступал в клубах около 10 лет и не имел широкого признания.

Сегодня у тех, кто начинает заниматься музыкой, гораздо больше возможностей, чем было у нас. Безусловно, компрессоры DBX мы можем рекомендовать как оптимальное бюджетное решение, при том что это достаточно качественные и недорогие аппараты. Естественно, воткнув микрофон напрямую в аудиоплату, не всегда можно добиться хорошего звука.



А как создавалась собственно сама студия «Правда Продакшн»?



Михаил: Открытием студии можно считать старт нашего первого про-

дюсерского проекта «Маша и медведи». Первый альбом группы по большей части готовился здесь, хотя что-то делалось у меня дома, а барабаны записывались на «Мосфильме». В нашей студии велась работа полностью над гитарными, клавишными и вокальными партиями. А вот наш второй проект — Найк Борзов — практически всецело был реализован уже в пределах «Правда Продакшн».



По сути, Ваша студия является неким продюсерским центром?



Михаил: Мы с Олегом долго проработали в «Мегаполисе», и многие вещи, которые мы делаем, происходят как бы сами собой. У нас, безусловно, накопился опыт работы в музыкальной отрасли, и Олег предложил передавать его молодежи — заниматься продюсированием. Так у нас появились вышеупомянутые проекты, и мы пре-

вратились в продюсеров. Вообще, любой талант нуждается в некоем тренере, который поможет ему не сделать ошибок и «проведет по минному полю».



Олег: Стиль нашей работы с Михаилом как продюсерского дуэта состоит в том, что мы стараемся максимально раскрыть творческую индивидуальность артиста. Наша главная задача — вытащить из талантливого музыканта все, что у него есть, и явить это миру. Сами мы ему особо ничего не навязываем, скорее мы превращаемся в артиста на этапе продюсирования и смотрим на него со стороны, другими глазами. Мы знаем все нюансы по каждой будущей песне.



А как строилась работа над Вашими проектами?



Олег: Бас с барабанами для «Маши и медведей» были записаны сессионными музыкантами из «Морального кодекса» на студии «Мосфильм» на аналоговый магнитофон Studer. Черновой микс ритм-секции мы сбросили на ADAT, привезли к себе в студию и писали остальные партии под него опять-таки на ADAT. Затем мы отправили полученную кассету обратно на «Мосфильм» и сбросили на «аналог», где «лежали» бас с барабанами. В итоге сведение было произведено в аналоговом формате. Таким образом, альбом «Солнце-клевш» в 1997 году стал пер-

Семплер EMULATOR FOUR зачастую использовался как цифровой магнитофон





Записанные на аналоговый 16-канальный магнитофон TEAC 85-16 партии ударных звучат гораздо правдоподобнее, чем в цифровом формате

» вым в стране экспериментом использования аналогово-цифровой технологии.

С Найком Борзовым мы использовали тот же метод. У нас с ним, в отличие от Маши, была не альбомная запись, а сингловая: мы сначала записали четыре композиции, а потом дописывали остальной материал. Весь альбом Найка «Супермен» был поделен технологически на две части — сингловые песни писались так же, как альбом «Маши и медведей». Исключение составляли альбомные песни, барабаны для которых были записаны Найком в подвале Видновской музыкальной школы. Из них мы сделали кольца. Вообще, весь альбом был сделан в стилистике Low-Fi, нам нужны были неправильные барабаны. А песня «Три слова» была записана вообще уникальным образом. У Найка была демозапись из подвала вышеупомянутой музыкальной школы, и он даже не хотел вставлять ее на альбом, но я убедил его это сделать. Он сказал: «Хорошо, но она должна звучать так же неправильно как на демо». Мы опять-таки взяли «видновскую» фонограмму барабанов и воспроизвели неправильную запись у себя в студии. При этом использовали неподключенную электрогитару без одной струны и писали звук с микрофона, установленного на расстоянии двух метров от нее. Как клавиши был использован орган Farfiza — культовый инструмент 60-х годов. Мы нашли его на «Мосфильме», он звучал в массе советских комедий, в том числе и в «Операции Ы».

? Расскажите о компьютере, который сейчас используется в Вашей студии.

! Михаил: Компьютер используется, естественно, в тесной интеграции с другим оборудованием. Первоначально мы записываем сольные партии барабанов, бас-гитары и т. д. на аналоговый катушечный 16-канальный магнитофон TEAC 85-16. Выбрав на ленте понравившийся материал, мы его оцифровываем и работаем с 48-канальным пультом Sony DMX R-100. Он связан с ПК по оптическому интерфейсу ADAT. Работаем в программе Cubase SX. Мы начали использовать компьютер в середине девяностых, когда делали альбом «Негоро», и это был Otari. Ранее мы использовали цифровые магнитофоны ADAT, позволявшие записывать 8 каналов на кассету Super VHS. ПК долгое время работали как MIDI-секвенсоры, так как они тянули полноценный звук только нескольких каналов. Сейчас технологии более-менее подтянулись, и работать можно полноценно. Также нам очень помог семплер EMULATOR FOUR фирмы EMU, с него шли барабанные кольца, даже целые партии, он и сегодня отлично звучит.

Очень важно не экономить на видеомониторе, во время монтажа необходимо видеть мелкие детали, в противном случае можно надеть ошибок, да и глаза будут уставать от длительной работы.

? А когда Вы впервые начали использовать компьютер как мультитрек?

! Олег: Это случилось в 2000 году на проекте «Вопли Видоплясова», альбом «Гаупо». Мне позвонил Олег Скрипка и сказал, что он вдохновлен нашей работой над «Суперменом» Найка Борзова и хотел бы сделать экспериментальную работу. В итоге мы записали половину альбома неправильно. Барабаны писали на один или два микрофона, делали какие-то кольца, живых партий не было. Из бас-гитары тоже делали кольца. Тогда мы начали использовать Cubase 32.

? Что бы Вы посоветовали использовать для мониторинга?

! Михаил: Для мониторинга мы используем Yamaha NS-10M, так уж повелось, что их используют в студиях практически все. Конечно, это не просто так. С этими мониторами легче всего выстроить баланс, не сделать ошибок. Из недорогих мониторов могу посоветовать KRK. Чудес, конечно, не бывает: качество мониторов безусловно зависит от их цены, но в любом случае специальные мониторы лучше чем бытовые акустические системы. У нас также используются наушники Sennheiser 600, они стоят около \$350.



Сверху вниз: предусилитель Universal Audio M610, компрессор Universal Audio 1176, два компрессора LA Audio



Сверху вниз: два канала JOEMEKK, два канала DBX 160a, синтезатор высокочастотных гармоник APHEX 104 и 4-канальный ламповый предусилитель TL Audio

» **?** Насколько мне известно, запись ударной установки — одна из самых сложных студийных задач, как она решается у Вас?

! Михаил: Барабаны записываются на десять каналов: восемь микрофонов ставятся непосредственно на ударную установку и два на комнату. Это классическое озвучивание современной

установки. Бочка пишется микрофоном AKG 112, так называемым «яйцом», малый барабан снимается SHURE SM 57 сверху и снизу, но там не очень важно, какой микрофон, хет — SHURE SM 81, том и том-бас пишутся на Sennheiser 421 «груша». Оверхед — общий звук над головой барабанщика — записывается микрофоном AKG C451. Это возрожденная модель микрофона, выпускавшегося еще в 70–80-е годы.

На самом деле все эти микрофоны универсальны, их выбор для конкретных барабанов обусловлен практическим опытом.

Здесь же, кстати, мы используем DBX 160a — это компрессоры, которые хорошо подходят именно для бас-барабана, бочки и малого барабана (хотя некоторые музыканты используют их для бас-гитар, а кто-то даже для вокала).

? Какую глубину оцифровки звука Вы используете?

! Михаил: Мы работаем на стандартных частотах 44,1 кГц и 48 кГц и используем 24 бита. В 1995 году в составе «Мегаполиса» мы посетили германскую студию Дитера Дирка, продюсера Scorpions, и там у нас был отличный звукорежиссер Бригита Ангерхаузен. Она считала что, если конечный продукт — это CD с частотой 44,1 кГц, то и работать со звуком нужно в рамках этого значения. В противном случае при ресемплинге — переводе звука из 48 или 96 в 44 кГц — часть звука потеряется, вследствие чего на диске будет фактически уже не тот звук, который создал в студии звукорежиссер.

? Насколько я понял, техника решает не все в успехе продукта. Значит ли это, что, имея даже небольшой бюджет, можно записать музыку дома?

! Олег: Да, безусловно! К тому же даже отдельно ПК — это сегодня очень мощный инструмент, в частности с программой Cubase SX. Для начинающего музыканта она может стать основой развития. Программа очень простая, имеет удобный интерфейс и совершенно железную внутреннюю логику. Плюс можно использовать с ней набор экзотических VST-инструментов. Лично я дома использую все вышеперечисленное и виртуальный семплер HALion. Про MIDI-клавиатуры нет смысла ничего говорить: они производятся, продаются и их можно использовать.

Сейчас мир качеством не удивить. Человеческое ухо разнежено совершенством, цифровой записью, частотами и т. д. А хочется совсем другого — правды. И если 10 лет назад запись с обычной кассеты не могла бы быть мастером для альбома, сейчас это вполне реально. Происходят совсем другие вещи — переоценка ценностей, эталонов качества музыки. А уже что там будет, какая глубина оцифровки — дело десятое.

Дерече Mode последний альбом записали дома, потом зачем-то переписали в студии и многое потеряли в звучании. У всех домашних музыкантов сегодня существуют условия для полноценной звукозаписи. Сегодня это возможно. Думаю, в ближайшем будущем появится разнообразие музыки и разнообразие тем.

■ ■ ■ Беседовал Дмитрий Асауленко



Ударная установка записывается с помощью десяти микрофонов

Звучание информации



«Звуки.Ru» давно является одним из самых известных музыкальных ресурсов в Рунете. Авторы этого проекта предпочитают называть свое детище электронной музыкальной энциклопедией и, надо сказать, имеют на это полное право. Помимо разнообразнейшей информации из музыкального мира сервер содержит богатейший аудиоархив, существующий, заметим, полностью легально. Одновременно с этим фонотека, по заверению ее создателей, всегда открыта для пополнения со стороны множества независимых и малоизвестных музыкантов. Дополняет мультимедийный ассортимент недавно появившееся

и пока небольшое собрание видеоматериалов, среди которых редкие концерты и клипы. Планируя приятно провести вечер, здесь вы всегда найдете расписания концертных выступлений на любой вкус. Оперативные репортажи об актуальных музыкальных событиях, самые последние новости, включая сообщения о новинках цифровой музыкальной техники, интересные интервью и блюзовый «уголок» — все это позволит вам не отстать от темпа современной музыкальной жизни.

Сайт ► www.zvuki.ru

Практическая ценность ► 5

Оформление ► 3

Играть на гитаре в России любят и умеют. И хотя из дворов уже давно не доносятся задумчивые выступления бардов местного разлива, желание побренчать и поголосить многим не чуждо и сейчас. Научить, подсобить и способствовать такого рода музицированию должна рассматриваемая страница. Вы новичок и только лишь собираетесь купить первую в своей жизни гитару? Специально для вас подборка часто задаваемых вопросов, затрагивающих вводную информа-

Самоучитель игры на гитаре

цию, музыкальную теорию, советы при выборе и покупке инструмента, устройства обработки звука и многое-многое другое. У вас уже имеется некоторая практика и стремление к самосовершенствованию? Тогда добро пожаловать в «Мастер-класс», где собраны различные уроки, среди которых есть как работы наших музыкантов, так и переводы наставлений известнейших гитаристов мира из журнала «Guitar World». Великолепен и файловый архив: в его закромах присутствуют определители аккордов, редакторы табулатур, MIDI-файлы популярных композиций и нотная подборка.



Сайт ► www.guitar.ru

Практическая ценность ► 4

Оформление ► 4

Диджей



Аббревиатура DJ окутывает людей, работающих по соответствующей профессии, ореолом тайны и неоромантики. Ночи напролет постоянно заряжать людей энергией на все новые достижения в рамках танцпола — такое дано далеко не каждому. Те, кто решил заняться «кручением винила» с нуля, смогут найти тут большое количество полезной информации для быстрого и осмысленного старта. В окрестной «Школе DJ» научат микшированию, ознакомят с основами звукозаписи, помогут устроить домашнюю студию. Целая серия статей пове-
дает, как правильно организовать более или менее серьезное танцевальное ме-

проприятие, начиная с выбора клуба и заканчивая проведением успешной PR-акции события. Отдельного упоминания заслуживает раздел «Обзоры оборудования», вмещающий обзоры более 60 категорий профессионального оборудования для диджеев, музыкантов, студий, клубов, концертных площадок. Уделено внимание и множеству музыкальных стилей. Информация изложена весьма кратко, зато по каждому из направлений можно получить четкое и вполне ясное представление.

Сайт ► www.dj.ru

Практическая ценность ► 4

Оформление ► 3

Пишем музыку для мобильных телефонов



MIDI — это Musical Instruments Digital Interface, а если по-русски, то «цифровой интерфейс музыкальных инструментов». С его помощью создаются специальные сообщения, которые в цифрах описывают привычные нам мелодии для электронных музыкальных инструментов. Суть в том, что способ воспроизведения MIDI-композиции полностью зависит от соответствующего оборудования и синтезаторов. При пользовании сотовым телефоном вы наверняка сталкивались с описываемым форматом, и именно освещение всего связанного с ним можно обнаружить на одноименном ресурсе.

Его создатели в своих публикациях сначала вводят вас в курс дела, затем на собственном опыте легко и понятно описывают технический и творческий процессы создания, знакомят с программным обеспечением, особенностями звуковой аппаратуры. Наконец, предлагают разместить ваши работы для всеобщего прослушивания и скачивания. Естественно, к сайту существует возможность доступа с мобильного телефона: <http://midi.ru/wap>.

Сайт ► www.midi.ru

Практическая ценность ► 4

Оформление ► 4

Музыкальная студия — место, где для простых слушателей творится необъяснимое волшебство, а у профессиональных музыкантов кипит напряженная и кропотливая работа. Именно от качества составляющих элементов музыкальной студии будет зависеть, останутся ли довольны итоговим результатом как первые, так и вторые. Обзоры оборудования подразделяются на мнения специалистов и отзывы пользователей, тем самым достигается достаточная объективность и паритет мнений. Подвергаются раз-

Создаем свою музыкальную лабораторию

бору и критикуются звуковые платы, студийные микрофоны, синтезаторы, процессоры эффектов и другие дорогие взрослые игрушки. При наличии недостаточно объемного багажа специальных знаний необходимо информацию всегда можно почерпнуть из теоретических или практических выкладок на различные вопросы. Тематика разнообразна и интересна: базы домашней звукозаписи, компрессия звука, рассмотрение всяческого музыкального софта. Повышенный интерес должны привлечь статьи, открывающие нам детали процессов звукозаписи таких групп как Depeche Mode, The Cardigans, «Мераполис».



Сайт ► www.musicstudio.ru

Практическая ценность ► 4

Оформление ► 5

Сейчас спою!



Нестерпимую тягу к пению испытывают большинство из нас. Известное на весь мир японское слово «караоке» образовано двумя составляющими. «Кара» в переводе на русский язык означает «пустой», то есть человек без необходимого таланта, вокала. А «оке» — это «оркестр». В уже довольно далеком от нас 1970 году в Японии появился первый караоке-аппарат, дававший всем желающим возможность без особого стеснения исполнить любимую песню в каком-нибудь баре или кафе. Универсальность и многофункциональность компьютера известна всем, поэтому с помощью обозреваемого портала теперь караоке при-

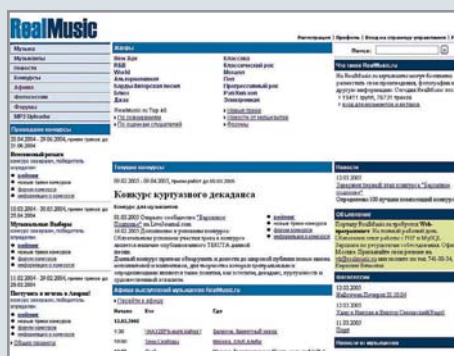
дет и в ваш дом. Для этого потребуется лишь скачать специальное ПО, а затем определиться со своим репертуаром на вечер. Предлагаемый ассортимент аранжировок удобно отсортирован в виде каталога и снабжен системой поиска. Как вариант для тех, кто любит все делать самостоятельно, можно сотворить свой караоке-файл в формате KAR. Коли содеянное будет не стыдно предложить и другим «исполнителям», ваше произведение может быть выложено здесь же для общего пользования.

Сайт ► www.karaoke.ru

Практическая ценность ► 4

Оформление ► 4

Достучаться до небес



Известность и признание различны по своей сути, но вождельны практически каждым исполнителем музыки. Любое творчество не должно, а может найти отклик в сердцах людей. Те, кому важна любая возможность, хоть как-то заявить о себе, адресуются по вышеуказанным электронным координатам. В этом месте под одной крышей нашли пристанище представители самых разнообразных музыкальных жанров: от new age и r'n'b до классики и авторской песни. На сервере представлено 19 339 групп и 76 543 аудиотреков. Осуществляется бесплатное размещение произведений, фотографий и

другой информации о музыкантах. Обеспечивается возможность контакта с потенциальной и реальной аудиторией, коллегами, работодателями. Неограниченное место для хранения присылаемых авторами MP3-файлов буквально развязывает руки. Новости и афиша выступлений, информирующие о деятельности подопечных Realmusic, поддерживают в курсе последних событий и не дают образоваться вакууму неведения о пригласившихся «звездочках».

Сайт ► www.realmusic.ru

Практическая ценность ► 4

Оформление ► 4

Охарактеризовать этот сайт можно как свободный творческий портал. Главная его ценность в многогранности содержания. Став участником по большому счету сообщества единомышленников, вы открываете для себя перспективы публикации своего творчества в рамках ресурса. Музыка в форматах MP3, OGG, MIDI, стихи, проза, рисунок или фотография — хоть в одном из этих направлений сможет проявить себя каждый. Также на сайте имеется и собственная «школа». Ведь творить

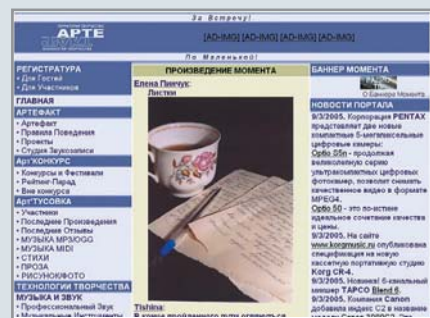
Сайт ► www.artefakt.ru

Практическая ценность ► 3

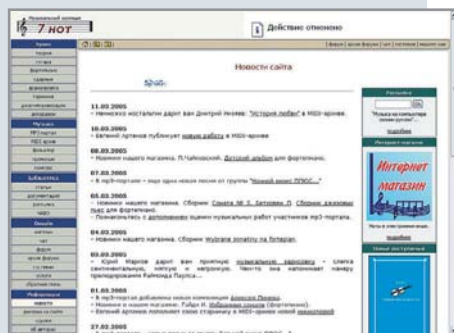
Оформление ► 3

Очень ценный музыкальный артефакт

надо не только от сердца, но и с умом. Краткие характеристики и описания музыкальных инструментов и техники обращения с ними, руководства по достижению профессионального звучания и прочие наставления на путь истинный помогут вам не ударить в грязь лицом. В разделе «Технологии творчества» не остался без внимания вопрос интеграции компьютера в процесс звукозаписи. Раздел «Объявления» позволяет узнать или рассказать о предстоящем выступлении, найти или предложить посетителям ресурса работу, осуществить куплю-продажу оборудования и просто поделиться интересной информацией.



Средне-специальное музыкальное образование



Каждый год изрядное число родителей отправляют своих нерадивых чад в музыкальные школы. Не все из них обнаружат у себя талант, да и учебный процесс многим придется по вкусу. Лишь единицы захотят перевести занятие музыкой в профессиональное русло, поступив в профильное высшее учебное заведение. А вот для тех, кто в музыку пришел случайно, но не знаком даже с азами нотной грамоты, какое-то время назад открылся виртуальный музыкальный колледж «7 нот». Программа обучения начинается с основы основ, базовых сведений о нотоносце, ритме и акценте, ладах и тональностях. После чего уже можно будет перейти к урокам игры

на гитаре, фортепиано, ударных, аккордеоне, гармонии. Отдельные учебные курсы посвящены аранжировке и джазовой импровизации. В библиотеке хранится небольшая, но удачная подборка статей и документации. Конечно, есть и что послушать. MIDI-архив, MP3-сборник работ посетителей, записи реальных застольных пений. Онлайн-общение организовано посредством чата и большого и развитого форума. В качестве бонусного приложения выступает почтовая рассылка «Музыка на компьютере своими руками».

Сайт ► www.7not.ru

Практическая ценность ► 3

Оформление ► 4

Музыкальный симпозиум



Практически в любом деле регулярное общение со своими коллегами может стать толчком к профессиональному развитию. Всегда полезно узнать что-то новое из чужого опыта, получить дельную рекомендацию, воспользоваться хорошим предложением. Собственно для таких целей в Сети и существуют форумы, в нашем случае — музыкальные. Регистрацию здесь проходить совсем не обязательно. Существующие разделы охватывают все самое важное для музыканта на сегодняшний день. Покупка и продажа музыкальных инструментов, вопросы трудоустройства. Обсуждается игра на барабанах, клавишных,

духовых и смычковых. Отдельные беседы между собой об аккордах и эффектах проводят гитаристы. Идет дискутирование о студийном и концертном звуке, рассматриваются музыкальные программы. При необходимости вам помогут найти репетиционную базу или качественную студию, предложат помощь по аранжировке и ремастерингу. Приведены телефоны и адреса музыкальных магазинов, сотрудникам некоторых из них можно задать свои вопросы в рамках специального раздела.

Сайт ► www.musicforums.ru
Практическая ценность ► 4
Оформление ► 4

Перед нами авторский некоммерческий сайт-журнал Александра Радзишевского, освещающий разнообразные вопросы музыкального творчества. Содержание статей гармонично сочетает в себе теорию с практикой. Данные об основных принципах цифрового звука и его обработки сосуществуют с обозрениями музыкального софта. Ряд материалов познакомит вас с основными технологиями хранения, сжатия и записи звука. Цикл публикаций из 16 «уроков музыки на компьютере» сопроводит вас на пути от изу-

Сайт ► www.websound.ru
Практическая ценность ► 4
Оформление ► 4

Журнал «WebSound»

чения звуковой платы до самостоятельного процесса звукозаписи в домашней студии. Свой раздел имеется у аудиооборудования и включает несколько наборов часто задаваемых вопросов и базовые понятия звукозаписи. Специально для тестирования аудиокодексов и аппаратуры выложены тестовые звуковые фрагменты и семплы. Будет чем заняться и программисту. В наличии специальные библиотеки и программные интерфейсы для работы с аудио. Также посетителю будет интересно ознакомиться со словарем музыкальных терминов и деревом классификации музыкальных стилей.



Джаз в России



Джаз — это музыкальное направление, возникшее на стыке африканской и европейской культур в США. Джаз — это жизненный стиль и его проявления. А «Джаз.Ру» является большим порталом, содержащим и структурирующим информацию о джазе в России и за рубежом. В рамках этого ресурса с 1998 года выходит единственный русскоязычный еженедельный журнал о джазе под названием «Полный джаз». С первых моментов пребывания на этом сайте хочется уйти с головой в местную информационную пучину. Полные жизненных красок репортажи с концертов и фестивалей. Биогра-

фии, очерки, и интервью, затрагивающие всех самых известных и легендарных джазменов. Богатейшая мультимедийная библиотека, хранящая интернет-ссылки, записи джазовых музыкантов России и СНГ, видеоархивы телепередачи «Джаз и не только». Самое главное — здесь базируются персональные страницы более чем 110 ведущих джазовых музыкантов России и стран СНГ, таких как Игорь Бутман, Аркадий Шилклопер, Олег Лундстрем, Алексей Козлов и многих других.

Сайт ► www.jazz.ru
Практическая ценность ► 4
Оформление ► 5