

*Эту книгу мы посвящаем нашей любимой
маленькой Анечке — дочке и внучке*

От авторов

Уважаемый читатель! Мы предлагаем вашему вниманию очередную книгу о применении персонального компьютера в музыкальном творчестве. В книге рассказывается о работе с FL Studio¹ — программой, принадлежащей к числу наиболее популярных средств создания современной музыки. Успех этой программы во многом объясняется тем, что ранние версии Fruity Loops отличались простотой, столь привлекательной для начинающих компьютерных музыкантов. Суть работы с ней сводилась всего к нескольким действиям: нужно было выбрать один из встроенных синтезаторов, записать в пошаговом секвенсоре фрагмент партии (паттерн), "набить" необходимое количество паттернов и, наконец, указать программе очередность их воспроизведения (заполнить плей-лист). "Здание" музыкальной композиции оказывалась сложенным из паттернов, как из отдельных "кирпичиков", которые воспроизводились в цикле, превращаясь в "лупы" (loops). Получалось, что разработчики Fruity Loops предлагали пользователям такую технологию создания музыкальных произведений, при которой вполне можно обходиться без знания теории музыки. Во всяком случае, ни о какой записи музыки нотами или заменяющими их графическими символами и речи не было. Вместе с тем, и набор синтезаторов, и набор доступных для редактирования параметров синтеза, и сама технология применения программы оказались весьма подходящими инструментами создания музыки с современным звучанием. Ценой относительно небольших временных затрат без особого труда можно было записать электронную композицию, пригодную для воспроизведения, например, на школьной дискотеке. В итоге сформировалось целое сообщество поклонников Fruity Loops.

Однако постепенно появлялись другие программы, основанные на аналогичных принципах. Кроме того, в профессиональных музыкальных редакторах, подобных Cakewalk SONAR и Steinberg Cubase, появились средства для работы с лупами. В свою очередь, разработчики Fruity Loops не остановились на достигнутом и продолжали развивать программу.

¹ Предыдущие версии программы назывались Fruity Loops.

Результатом такой конкуренции и стала виртуальная студия FL Studio. С ее помощью теперь можно реализовать все основные операции, необходимые для создания музыкальной композиции: записать аккомпанемент, используя встроенные или подключаемые синтезаторы (VST-инструменты); выполнить запись с микрофона; преобразовать спектр и динамический диапазон аудиосигнала, обработать его эффектами (применяя встроенные и подключаемые DX- и VST-плагины); свести композицию в стереофоническом формате.

Музыкальную информацию в FL Studio можно представлять в формах, традиционных для профессиональных виртуальных студий (например, в виде отпечатков клавиш и графиков-оггибающих).

Программа FL Studio богата самыми разными, в том числе уникальными, встроенными синтезаторами, в которых реализованы довольно непростые для понимания методы синтеза, такие как, например, FM-синтез (синтез на основе частотной модуляции), RM-синтез (синтез на основе кольцевой балансной модуляции), гранулярный синтез (синтез на основе комбинирования коротких фрагментов сэмплов).

Программа FL Studio позволяет в полной мере использовать DX- и VST-плагины (эффекты и обработки) и DX- и VST-инструменты (виртуальные синтезаторы, сэмплы). К ней на правах клиента можно подключать ReWire-приложения. В свою очередь, FL Studio можно подключать к другим музыкальным редакторам (хостам) в качестве VST- или DX-плагины либо в качестве ReWire-клиента.

Программе FL Studio присущи и черты, не очень приятные для пользователя (хорошо, что их мало). С одной стороны, в ней сохранены элементы, характерные для ее давних версий (пошаговый секвенсор и плей-лист). С другой стороны, появились новые формы представления и редактирования музыки (редактор отпечатков клавиш). В результате возникает неоднозначность в структуре композиции, сформированной разными средствами, в чем-то дублирующими друг друга. Логика построения и функционирования FL Studio стала довольно запутанной, отличающейся и от того, что было во Fruity Loops, и от того, к чему пользователи привыкли, работая с классическими виртуальными студиями.

Все перечисленные обстоятельства привели к тому, что применять FL Studio на уровне интуитивного восприятия элементов интерфейса стало затруднительно. Теперь нужно понимать и знать многое. А значит, появилась и необходимость в книге, разъясняющей суть работы с этой интересной программой.

Косвенным подтверждением нашего вывода о том, что FL Studio не игрушка, а достаточно сложная в освоении программа, с которой не сразу справятся пользователи "старых" версий Fruity Loops, может служить следующий факт. Задолго до выхода в свет этой книги и книги, посвященной новой версии программы Cakewalk SONAR, мы, как обычно, объявили конкурс,

предложив посетителям сайта присылать работы для сборников композиций на компакт-дисках, которыми сопровождаются наши книги. Работы с проектами в формате SONAR начали поступать сразу же, и к моменту формирования сборника было из чего выбрать. А вот музыку в формате FL Studio прислал только один автор, и этот конкурс не состоялся.

Заметим, что книга, которую вы читаете, является первой книгой в России, где достаточно полно описана технология применения программы FL Studio, а также подробно разъяснены вопросы, связанные с функционированием синтезаторов, сущностью эффектов и обработок, имеющих в программе, записью MIDI- и аудиотреков. В отдельных главах опубликованных ранее книг других авторов программа представлена на уровне перевода названий окон, меню и опций. И, конечно, там рассмотрены давно устаревшие версии Fruity Loops.

В предыдущих книгах [1—17] мы познакомили вас с различными версиями программ Cubase SX, Cakewalk SONAR, Cool Edit Pro, Adobe Audition, PG Music Band-in-a-Box, Yamaha Visual Arranger, Cakewalk Pro Audio, Cakewalk Guitar Studio, Cakewalk Overture, Cakewalk In Concert, Cakewalk Audio FX, Music Lab Rhythm'n'Chords, Nemesys Gigastudio, Gigastudio Instrument Editor, Propellerhead Reason, Vienna SoundFont Studio, Midisoft Studio, а также со многими виртуальными эффектами и обработками. С помощью книги [14] вы могли освоить работу: с профессиональными плагинами, входящими в пакет Waves Platinum Native Bundle; с виртуальными синтезаторами HyperCanvas, Super Quartet, Orchestral фирмы Edirol; с синтезаторами, построенными на основе физического моделирования электронных устройств — B4 (орган Хаммонда), Pro-53 (Prophet-5), FM7 (Yamaha DX7); с разработками фирмы Native Instruments — Battery (драм-машина/сэмплер), Kontakt (высококачественный сэмплер), Vokator (1024-полосный вокодер, синтезатор, сэмплер); с VST-инструментами фирмы Steinberg — Groove Agent (виртуальный барабанщик), The Grand (фортепиано с сэмплерным банком более 1 Гбайт), HALion 2 (высококачественный сэмплер); с V-Station (программный клон аппаратного синтезатора фирмы Novation Electronic Music Systems); с уникальными инструментами фирмы Spectrasonics — Atmosphere (модуль, ориентированный на воспроизведение пэдов и эмбиентных звуков), Trilogy (модуль, ориентированный на воспроизведение басов), Stylus (модуль, ориентированный на воспроизведение барабанных лупов и ритмических звуков); с DX-инструментом MusicLab Smart Flute DXi, созданным специалистами отечественной фирмы MusicLab, Inc.

Современным музыкантам, профессионалам и любителям, увлеченным гитарой и интересующимся применением компьютерных технологий в музыке, мы адресовали книгу [17], в которой с системных позиций рассмотрели все аспекты компьютерной записи гитарных партий: сущность популярных гитарных эффектов и обработок; один из наиболее приемлемых для пользователя, не знающего нотной грамоты, способов записи гитарных партий на MIDI-трек

секвенсора с помощью виртуального грифа и справочной базы табулатур программы Cakewalk SONAR; технологию записи и редактирования "живых" акустической гитары и электрогитары с помощью относительно простой виртуальной портастудии Cakewalk Guitar Tracks Pro. Там же мы подробно описали работу с MIDI-плагином Music Lab Rhythm'n'Chords 2.3 Pro, позволяющим автоматизировать исполнение и запись правдоподобно звучащей партии аккомпанирующей гитары на уровне MIDI-сообщений, рассказали о применении VST-инструментов Virtual Guitarist, Virtual Guitarist Electric Edition, Slayer и MusicLab RealGuitar.

Наши книги позволяют заинтересованным читателям узнать о существовании удивительных программ и не только обучиться работе с ними на начальном уровне, но и постигнуть секреты мастерства.

И по обычной, и по электронной почте мы получаем много писем с конкретными вопросами, предложениями, просьбами. По возможности стараемся содействовать читателям, обращающимся к нам. Прежде всего, мы постоянно ищем различные способы помочь увлеченным и одаренным людям опубликовать результаты творчества — музыку и мысли. В свое время удалось организовать регулярный и бесплатный радиоэфир для воспроизведения композиций питерских компьютерных музыкантов. Затем появились помещение для клубных встреч и база для проведения концертов. Позже удалось провести цикл телепередач, в которых, кроме показа работ начинающих авторов музыки, была опубликована серия видеошкол о принципах построения домашней компьютерной студии.

Около четырех лет мы ведем рубрику "Музыкальный ПК" [18—64] на страницах компьютерного журнала "Магия ПК" (Санкт-Петербург). Мы продолжаем объявлять конкурсы, выбирая работы для сборников композиций на компакт-дисках, которыми сопровождаются наши книги.

Поскольку ответить на все поступающие по почте вопросы физически невозможно, мы поддерживаем сайт <http://petelin.ru>, а на нем — форумы, где каждый посетитель, задав вопрос, с большой вероятностью получит быстрый и компетентный ответ.

Какие-то из перечисленных направлений нашей деятельности по популяризации музыкального компьютера со временем теряют актуальность, привлекательность (а иногда и смысл), и мы отказываемся от них, другие — живут и развиваются. И вас, уважаемый читатель, мы приглашаем: присоединяйтесь!

Как с нами связаться?

■ По электронной почте:

- yury@petelin.ru (Юрию Петелину);
- roman@petelin.ru (Роману Петелину).

■ Контактные встречи с читателями (расписание встреч есть на главной странице нашего сайта):

- дважды в месяц по четвергам с 18.00 до 19.00.

Адрес: Санкт-Петербург, Васильевский остров, Большой проспект, дом 65, Дворец культуры "Гавань", класс 84.

■ Прислать демо-диск можно по адресам:

- 197372, Санкт-Петербург, до востребования, Петелину Юрию Владимировичу;
- 197372, Санкт-Петербург, А/Я 153, Петелину Юрию Владимировичу.

■ Сайты, на которых вы своевременно сможете узнать о наших новых проектах, чтобы успеть принять в них участие:

- **<http://petelin.ru>**
- **<http://www.musicalpc.com>**

*Роман Юрьевич Петелин
Юрий Владимирович Петелин*

Введение

FL Studio, и в самом деле, — музыкальная фабрика, скрытая в корпусе компьютера. Такая фабрика, где имеется все необходимое для поточного производства музыкальных хитов как раз с тем звучанием, которого жаждут толпы ваших потенциальных поклонников. Здесь вы вдоволь поруководите цехом заготовок-паттернов, сборочным конвейером, позволяющим из разнокалиберных деталей собрать скелет будущей композиции, участком наладки, где с помощью точных инструментов (обработок и эффектов) выявляются, измеряются и шлифуются все шероховатости. Можно даже организовать взаимодействие со смежниками, экспортируя проект в другие музыкальные редакторы и выполняя там отдельные этапы работы.

Идеология FL Studio предполагает, что пользователь программы не обременен знаниями в области теории музыки. Удивительно, но разработчики этой музыкальной студии ухитрились обойтись вообще без нот как таковых. О музыкальной сущности FL Studio напоминают в явной форме лишь виртуальные клавиатуры, спрятанные в пошаговом секвенсоре, да редактор отпечатков клавиш. Но самое удивительное, что от этого FL Studio почему-то не становится грубым инструментом, не способным передать музыке нюансы замысла ее создателя. 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 — виртуальная студия, ориентированная на применение программных обработок, эффектов, инструментов. Чтобы начать писать музыку, нужны только компьютер и FL Studio. Можно обойтись даже без MIDI-клавиатуры, не говоря уже о внешних синтезаторах. FL Studio позволяет использовать вместо MIDI-клавиатуры обыкновенную компьютерную клавиатуру и игровой джойстик в качестве MIDI-контроллера. А виртуальные инструменты заменят собой аппаратные синтезаторы и сэмплеры.

К достоинствам FL Studio можно отнести стоимость, невысокую по сравнению со стоимостью таких профессиональных виртуальных студий, как

Cakewalk SONAR и Steinberg Cubase. Многие музыканты просто не в состоянии в полной мере применить на практике возможности этих музыкально-звуковых монстров. Тогда зачем платить за то, что ты не используешь?

Принято считать, что названные программы обеспечивают микширование звуковых потоков с более высоким качеством, чем это делает FL Studio. Действительно, с целью снижения нагрузки на процессор разработчики поступились качеством звучания проекта FL Studio при воспроизведении композиции в реальном времени. Однако при экспорте композиции в WAV-файл можно задать такой алгоритм обработки звуковых потоков, при котором пересчет 5-минутной композиции на компьютере с процессором 3 GHz Intel Pentium 4 займет несколько десятков минут. Если потом воспроизвести полученный в результате файл, то качество звучания будет соответствующим. Достоинством программы является и то, что в нее входит большое количество различных плагинов.

FL Studio позволяет подключать к проекту другие музыкальные приложения по протоколу ReWire. В свою очередь, FL Studio можно подключить к другим приложениям в качестве приложения-клиента ReWire. Программа FL Studio рассчитана на использование в проектах DX- и VST-плагинов. В то же время ее можно использовать в качестве плагина DXi и VSTi в других музыкальных приложениях. Даже если вы уже работаете в Cakewalk SONAR или Steinberg Cubase — почему бы не расширить ваши творческие и технические возможности, подключив к проекту FL Studio? Ведь многие вещи (например, создание барабанных лупов, мелодических грувов) удобнее делать в FL Studio.

Одновременно "сосуществуют" несколько версий программы. Полное название той версии, которую мы рассматриваем в книге, — FL Studio Producer Edition, версия 4.5 (это наиболее популярный вариант поставки). В целях экономии места мы будем именовать ее короче — FL Studio.

Скачать свежую версию FL Studio можно на сайте <http://www.flstudio.com>.

Пожалуй, о программе сказано достаточно, пора перейти к описанию структуры книги.

Книга состоит из авторского предисловия, введения, одиннадцати глав, заключения, приложения, списка литературы и предметного указателя. Книгу сопровождает компакт-диск в формате CD Extra.

В *главе 1* мы знакомим начинающих компьютерных музыкантов с идеологией построения программы FL Studio и порядком ее подготовки к эффективной работе.

Разъяснен смысл терминов, используемых в описании программы, таких как паттерн (pattern), пошаговый секвенсор (step sequencer), генератор (generator), канал (channel), указатель текущей позиции, автоматизация.

Рассмотрено назначение элементов главного окна — главной панели, главного меню, информационного поля и ряда индикаторов.

Описана подготовка программы к работе. Особое внимание уделено:

- выбору параметров MIDI-интерфейса и аудиоинтерфейса FL Studio;
- выполнению общих настроек и настроек параметров проекта;
- конфигурированию папок FL Studio, организации доступа к файлам проектов, сэмплов, установок виртуальных синтезаторов, а также к другим файлам, поддерживаемым FL Studio.

В *главе 2* подробно рассмотрены методики выполнения основных операций при работе с FL Studio. К ним относятся:

- создание нового проекта и выбор шаблона;
- выбор текущего паттерна;
- работа с транспортной панелью и инструментами панели **Shortcut**;
- применение пошагового секвенсора и выполнение элементарных операций с паттернами.

В процессе составления простейшей композиции из имеющихся паттернов рассматривается работа с редактором композиции **Playlist**.

Описан порядок действий при добавлении нового канала и изменении длины паттерна.

На примере создания партии баса показаны способы редактирования отпечатков клавиш в окне **Piano roll**.

Рассмотрена структура типичного микшера и назначение его элементов. Описана работа с окном **Mixer**:

- направление канальных сигналов различным модулям микшера;
- подключение плагинов в режиме вставки (применение эффектов последовательного действия);
- подключение плагинов в режиме посыла (применение эффектов параллельного действия).

Даны рекомендации по подключению MIDI-клавиатуры к звуковой карте, установленной в компьютер, посредством MIDI-интерфейса или интерфейса USB.

Рассмотрены опции, относящиеся к процедуре записи MIDI-композиции и имеющиеся на панели **Recording**. Описан порядок выполнения записи с MIDI-клавиатуры, записи и редактирования автоматизации, изменения темпа композиции.

Многие операции, рассмотренные в этой и последующих главах, иллюстрируются примерами (файлы с расширением FLP) на диске, сопровождающем книгу.

В *главе 3* мы рассмотрели технологию построения паттернов в пошаговом секвенсоре **Step sequencer**. Глава начинается с обзора элементов окна пошаго-

вого секвенсора. Пояснен порядок программирования музыкальной последовательности. Описаны особенности режима ее воспроизведения, зависящие от состояния опций пошагового секвенсора.

Рассмотрен редактор **Graph editor**, который представляет собой диаграмму (набор столбцов) и позволяет для каждого шага секвенсора задавать значения следующих параметров: панорамы; Velocity (скорости нажатия MIDI-клавиши); свойств фильтра, применяемого для модификации тембра; смещения ноты по высоте тона и времени.

Описан клавишный редактор **Keyboard editor**, позволяющий для каждого шага секвенсора задавать высоту тона (ноту). Каждому шагу секвенсора соответствует отдельная виртуальная MIDI-клавиатура.

Приведен порядок реализации эффекта портаменто (плавного перехода от одной ноты к другой).

Количество каналов в проекте может исчисляться десятками. Чтобы не запутаться в них, в окне пошагового секвенсора предусмотрена возможность выбора отображаемых каналов. На конкретном примере разъяснена фильтрация каналов посредством их группировки по определенным признакам.

Рассмотрены команды следующих меню FL Studio:

r CHANNELS — различные операции над каналами, особое внимание уделено добавлению канала, а также подключению VSTi и DXi к проекту;

r EDIT — различные операции над паттернами:

- отмена последнего изменения, вырезание, вставка, копирование содержимого паттерна;
- пошаговое смещение содержимого паттерна влево или вправо;
- рандомизация (расстановка нот и выбор значений параметров синтеза случайным образом);
- преобразование запрограммированной в пошаговом секвенсоре последовательности нот в последовательность отпечатков клавиш.

Пояснена суть технологии многослойности, обеспечивающей воспроизведение одновременно нескольких тембров для озвучивания одного инструмента. На практике показана работа с плагином **Layer**, реализующим многослойность в программе FL Studio.

Глава 4 посвящена вопросам конструирования мелодии в редакторе отпечатков клавиш **Piano roll**. Этот редактор появился только в третьей версии Fruity Loops (программы-предшественницы FL Studio 4). Однако в настоящий момент способ редактирования музыкальной информации с помощью **Piano roll** успешно вытесняет традиционное для Fruity Loops программирование звуков в пошаговом секвенсоре. С каждым каналом паттерна может быть связан трек отпечатков клавиш, который никак не зависит от последовательности звуков, запрограммированной в пошаговом секвенсоре.

Окно **Piano roll** содержит две секции — секцию отпечатков клавиш и секцию графического редактирования параметров синтеза. В нем имеются инструменты, предназначенные для редактирования отпечатков клавиш и диаграмм параметров синтеза, а также для изменения масштаба их отображения.

Описаны операции редактирования элементов окна **Piano roll**:

- рисование/перемещение отдельных отпечатков клавиш, изменение их длины, рисование диаграмм параметров синтеза;
- рисование последовательности отпечатков клавиш;
- выделение, стирание отпечатков клавиш и диаграмм параметров синтеза;
- выделение графических объектов или фрагмента шкалы времени;
- прослушивание звучания нот, соответствующих отпечаткам клавиш;
- рисование слайд-нот, позволяющих реализовать прием исполнения портаменто;
- выбор режима привязки отпечатков клавиш к шагам и долям шагов секвенсора;
- реализация быстрой квантизации и квантизации по шаблону.

Описано меню окна **Piano roll**:

- **File** — работа с файлами;
- **Edit** — редактирование элементов окна **Piano roll**;
- **Tools** — квантизация и нарезка отпечатков клавиш;
- **View** и **Zoom** — управление отображением элементов окна **Piano roll**;
- **Chord** — автоматическое формирование аккордов выбранного типа.

В главе 5 рассмотрена технология сборки композиции из отдельных паттернов в редакторе **Playlist**. Окно **Playlist** содержит две секции — секцию треков паттернов и секцию аудиотреков. Основным элементом окна **Playlist** является секция треков паттернов, представляющая собою координатную плоскость. Горизонтальная ось этой плоскости соответствует музыкальному времени, измеряемому в формате *такт:доля:тик*. Отметки на вертикальной оси соответствуют трекам паттернов, различаемых по номерам или названиям. Здесь пользователь может рисовать, перемещать и удалять графические объекты. Так из кирпичиков-паттернов формируется композиция.

В секции аудиотреков на одной оси времени с паттернами можно размещать звуковые файлы.

Рассмотрено назначение кнопок, расположенных на панели инструментов окна **Playlist**. Пояснены особенности использования маркера заикливания и маркеров с текстовыми метками.

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). Описан режим "живого" воспроизведения паттернов, действие команд и кнопок-переключателей. Рассмотрен алгоритм редактирования существующих и добавления новых аудиоклипов в секции аудиотреков.

Описано меню окна **Playlist**:

- **Edit** — операции редактирования;
- **Tools** — квантизация;
- **Patterns** — операции с треками паттернов;
- **Audio tracks** — управление отображением аудиоклипов;
- **View** — редактирование цвета областей треков;
- **Zoom** — управление масштабом отображения графических объектов.

В *главе 6* рассмотрена работа со встроенными генераторами и генераторами, реализованными в виде плагинов. Систематизированы способы подключения генераторов к проекту. Описаны параметры канала, общие для всех генераторов (меню окна **Channel settings**); элементы окна **Channel settings**, доступные на вкладках **MISC**, **FUNC**.

Пояснены методы синтеза звука, реализованные в плагинах генераторов, приведена структура звукового элемента типичного синтезатора. Описаны и встроенные инструменты программы FL Studio, и инструменты, подключаемые к ней в качестве плагинов формата Fruity.

- **Sampler** — простой встроенный сэмплер, позволяющий загружать лишь один звуковой файл.
- **TS404** — псевдоаналоговый синтезатор, имитирующий звучание легендарного синтезатора Roland TB-303 и некоторых других культовых аналоговых синтезаторов. TS404 также позволяет синтезировать уникальные, присущие именно этому инструменту звуки и ориентирован на озвучивание партий баса "электронными" тембрами.
- **3x Osc** — синтезатор, основанный на аддитивном методе синтеза. Предназначен для создания ярких тембров, насыщенных высокочастотными компонентами. Его звучание существенно отличается от звучания TS404. 3x Osc не является встроенным синтезатором FL Studio, он реализован в виде плагина формата Fruity.
- **WarpMap** — уникальный синтезатор, преобразующий изображение в сигнал звуковой частоты.
- **BooBass** — модуль синтеза звука бас-гитары.
- **FL Keys** — модуль, предназначенный для высококачественного озвучивания партий фортепиано, электропиано и органа. Достоинства FL Keys: небольшая нагрузка на процессор и экономное использование оперативной памяти.

- **Plucked** — синтезатор, имитирующий звучание струн.
- **Fruity Slicer** — плеер барабанных лупов. Фрагменты лупа распределяются по MIDI-клавиатуре так, чтобы каждому из них соответствовала MIDI-клавиша. Автоматически формируется трек отпечатков клавиш, при воспроизведении которого последовательно воспроизводятся все фрагменты лупа. Вы можете изменять порядок следования фрагментов лупа (меняя порядок отпечатков клавиш), индивидуально для каждого ударного звука настраивать параметры синтеза (редактируя параметры отпечатков клавиш).
- **Fruity Granulizer** — гранулярный синтезатор, в котором звук синтезируется из множества коротких фрагментов (гранул) сэмплов. Тембр синтезируемого звука зависит от свойств отдельных гранул и порядка их чередования. Синтезатор не подходит для озвучивания партий традиционных инструментов — слишком заметны искажения, обусловленные алгоритмом его работы. Однако Fruity Granulizer — отличный инструмент для реализации электронных эффектов, основанных на обработке голоса человека.
- **Wave Traveller** — специализированный плеер звуковых файлов, позволяющий реализовывать эффект скретча — особого приема игры на виниловой пластинке, применяемого диджеями: пластинку вручную "дергают" в разных направлениях, а игла проигрывателя при этом остается в канавке.
- **Sytrus** — 6-операндный FM-/RM-синтезатор, обладающий отличным звучанием. По своей функциональности и качеству звучания напоминает Native Instalments FM7 — один из лучших программных FM-синтезаторов. Совместим с культовым синтезатором Yamaha DX7 на уровне SysEx (привилегированных системных MIDI-сообщений) и позволяет загружать пресеты от DX7 из файлов с расширениями SYX и DX7.
- **Fruit kick** — синтезатор, предназначенный для озвучивания партий синтетического басового барабана.
- **Fruity Vibrator** — плагин, позволяющий использовать в качестве генератора устройство ввода с обратной связью, например, джойстик, руль, штурвал.
- **Fruity Wrapper** — плагин формата Fruity, который служит своего рода адаптером, позволяющим передавать аудио- и MIDI-информацию от FL Studio к DXi- или VSTi-плагину и наоборот от него к FL Studio.
- **MIDI Out** — генератор, обеспечивающий возможность управлять любыми внешними (по отношению к FL Studio) MIDI-инструментами (включая аппаратные инструменты, DX-инструменты и VST-инструменты).
- **Fruity Keyboard Controller** — специализированный контроллер, позволяющий преобразовать сообщения о нажатии MIDI-клавиш в угол поворота вращающегося регулятора, который можно настроить на управление любым параметром любого виртуального устройства.
- **ReWired** — плагин, позволяющий подключать к FL Studio другие приложения, поддерживающие технологию ReWire.

Подробно рассмотрен VST-инструмент FL Slayer, имитирующий шести-струнную электрогитару, а также бас-гитару. Он разработан с использованием методов, подобных физическому моделированию, и при относительно небольшом объеме программы и невысоких требованиях к компьютеру позволяет воспроизводить многие приемы звукоизвлечения, характерные для современной электрогитары. Областью его применения является создание гитарных партий с явно выраженным "электрическим" звучанием, насыщенным различными эффектами, основанными на перегрузке усилителя и акустической системы. Правда, это не очень похоже на звучание реальной акустической гитары и даже электрогитары, свободной от обработок.

Кроме собственно виртуальной электрогитары в состав плагина входят несколько вариантов моделей комбо (усилитель + акустическая система) и эффект-процессор, что делает его законченным инструментом, позволяющим создавать партии электрогитары с использованием всех традиционных эффектов и обработок. Разъяснены механизм и характер влияния различных регулировок на тембр звучания инструмента.

Детально рассмотрена работа с новейшей разработкой отечественной фирмы MusicLab, Inc. — VST-инструментом RealGuitar VSTi, максимально приближенным по звучанию к настоящей акустической гитаре и позволяющим правдоподобно исполнять гитарные приемы, играя на MIDI-клавиатуре. RealGuitar VSTi базируется на собственных высококачественных сэмплах, полученных путем записи звучания реальных инструментов (причем сэмплированы не законченные фрагменты партий, а отдельные звуки). Инструмент снабжен банком звуков гитар семи характерных типов.

При создании базы сэмплов профессиональными музыкантами с использованием характерных приемов игры записано звучание гитары для каждого лада на каждой из шести струн. Из этих звуков плагин автоматически формирует заданные пользователем аккорды. Аккорды можно записывать в виде MIDI-сообщений на трек секвенсора программы-хоста, к которому в качестве виртуального выходного MIDI-порта подключен плагин. Аккорды отображаются на виртуальном гитарном грифе. Любой аккорд можно взять в нескольких позициях. Важно, что в любом случае звучат именно те ноты, которые в точности соответствуют выбранной позиции.

Глава 7 посвящена проблемам записи звука от внешних источников и редактирования звуковых файлов. Рассмотрены особенности применения микрофонов различных типов с учетом их характеристик и параметров. Даны рекомендации по организации записи вокальных и гитарных партий. Пояснены доступные способы мониторинга записи. Приведены технологии:

- записи звука от внешнего источника с использованием виртуального микшера, имеющегося в программе FL Studio (окно **Mixer**);
- записи и редактирования звуковых файлов с помощью встроенного звукового редактора **WaveEditor**.

В главе 8 рассмотрена работа с плагинами эффектов, подключаемых к микшеру FL Studio. Пояснена сущность воплощенных в них звуковых эффектов и наиболее важных обработок, таких как частотная фильтрация и динамическая обработка. Описаны особенности следующих плагинов:

- Fruity 7 Band EQ, Fruity Parametric EQ, Fruity Bass Boost, Fruity Fast LP, Fruity Filter, Fruity Free Filter — эквалайзеры и фильтры;
- Fruity Compressor, Fruity Soft Clipper — плагины динамической обработки;
- Fruity Delay, Fruity Delay 2 — плагины, реализующие эффект "дилэй";
- Fruity Flanger, Fruity Flangus, Fruity Phaser, Fruity Stereo Enhancer — плагины, реализующие эффекты "флэнжер", "фейзер" и расширение стереобазы;
- Fruity Chorus — плагин, реализующий эффект "хорус";
- Fruity Reverb — плагин, реализующий реверберацию;
- Fruity Blood Overdrive, Fruity Fast Dist — различные варианты эффекта "дистошн";
- Fruity Vocoder, Speech synthesizer — вокодер и встроенный синтезатор речи;
- Fruity dB Meter, Fruity Spectroman — анализаторы уровня и спектра сигнала;
- Fruity Balance, Fruity Center, Fruity PanOMatic, Fruity Send, Fruity Mute 2, Fruity Phase Inverter — вспомогательные плагины, расширяющие возможности микшера;
- Fruity LSD — специализированный плагин, синтезатор, поддерживающий сэмплерные банки формата DLS;
- Fruity Scratcher — специализированный плагин, симулятор проигрывателя виниловых дисков;
- Fruity X-Y Controller — специализированный контроллер, позволяющий управлять двумя произвольными параметрами с помощью мыши или джойстика;
- Fruity Formula Controller — специализированный контроллер, генерирующий управляющий сигнал на основании заданной пользователем формулы;
- Fruity NoteBook, Fruity HTML NoteBook — специализированные плагины-записные книжки;
- Fruity Big Clock — специализированный плагин-индикатор текущей позиции.

В главе 9 речь идет о двух взаимосвязанных вопросах — организации импорта материала во FL Studio и его экспорта из FL Studio в другие программы.

Хотя по сути FL Studio является законченным самостоятельным средством создания музыки, в проект FL Studio довольно часто требуется импортировать материал, подготовленный в других программах. Подробно рассмотрены команды подменю **Import** меню **FILE**, с помощью которых реализуются операции импорта:

■ **MIDI File** — импортировать данные из выбранного MIDI-файла;

■ **Beat to slice** — импортировать барабанные лупы;

■ **ReBirth RB-338 song** — импортировать проекты программного синтезатора ReBirth RB-338.

Когда работа над проектом FL Studio будет завершена, становится актуальным вопрос об архивации проекта и экспортировании его в звуковой файл для дальнейшей записи на CD или опубликования композиции в Интернете в формате MP3. Вполне возможно, что вы захотите перенести свой проект в другой музыкальный редактор и доработать его там или экспортировать отдельный паттерн, содержащий барабанный луп, в WAV-файл. Во всех этих случаях вам помогут команды экспорта **Zipped loop package**, **Wave file MP3 file**, **MIDI file**, **Project bones**, **Project data files**, доступные в подменю **Export** меню **FILE**.

Глава 10 посвящена вопросам использования FL Studio совместно с программами Steinberg Cubase SX, Cakewalk SONAR и Adobe Audition.

Рассмотрены особенности подключения к программам-хостам различных версий FL Studio — с одним и с шестнадцатью стереофоническими выходными портами. Каждая из версий существует в вариантах DXi и VSTi.

FL Studio можно подключить к Cakewalk SONAR разными способами. Рассмотрен наиболее удобный вариант — использование FL Studio в качестве плагина DXi.

Описаны особенности подключения FL Studio к SONAR в качестве клиента ReWire.

Рассмотрен наиболее удобный вариант подключения FL Studio к Steinberg Cubase — в качестве плагина VSTi. Используя средства Cubase SX, можно управлять выбранным параметром синтеза через MIDI-порт FL Studio. Например, к MIDI-треку, настроенному на работу с FL Studio, можно подключить MIDI-плагин MidiControl и с его помощью управлять заданным параметром синтеза генератора FL Studio.

Можно не применять секвенсор Cubase SX для управления генераторами FL Studio, а использовать для этой цели собственный секвенсор FL Studio. Управление транспортом (записью, воспроизведением и вообще перемещением указателя текущей позиции) и темпом в режиме воспроизведения композиции при этом будет осуществляться из Cubase SX.

Глава 11 носит справочный характер и содержит краткое описание назначения команд главного меню, а также тех средств программы FL Studio, которые не были рассмотрены в предыдущих главах.

В *приложении* описано содержимое компакт-диска, сопровождающего книгу. Особенность диска в том, что за счет формата CD Extra он одновременно пригоден для воспроизведения с помощью CD-плеера и позволяет считать информацию в компьютер посредством привода CD-ROM. Это, по существу, два диска в одном. На диске представлены два раздела — **CD-ROM** и **CD Digital Audio**.

Раздел **CD-ROM** диска включает в себя:

- демо-версии программы FL Studio и плагина RealGuitar VSTi;
- файлы примеров применения средств программы;
- off-line-версию сайта авторов книги с электронными версиями многих статей и некоторых книг, посвященных применению компьютера в практике музыкантов и звукорежиссеров.

В разделе **CD Digital Audio** диска записаны в завершенном виде композиции, созданные авторами книги с применением различных музыкальных программ и плагинов.

Список литературы содержит библиографические сведения о наших книгах и статьях, посвященных применению компьютера в музыкальном творчестве.

Предметный указатель облегчает контекстный поиск и помогает читателю получить более детальное по сравнению с оглавлением представление о круге вопросов, рассматриваемых в книге.

Идеология FL Studio, подготовка программы к работе

FL Studio является самодостаточной виртуальной студией, ориентированной на применение программных обработок, эффектов, инструментов. Хотя FL Studio позволяет задействовать в своих проектах внешние MIDI-устройства, это не главное. Чтобы начать писать музыку, нужен только компьютер и FL Studio. В принципе, не нужна даже MIDI-клавиатура, не говоря уже о внешних синтезаторах. FL Studio позволяет использовать вместо MIDI-клавиатуры обычную клавиатуру компьютера, игровой джойстик в качестве MIDI-контроллера. А виртуальные инструменты заменят собой аппаратные синтезаторы и сэмплеры.

Первое, что бросается в глаза при первом знакомстве с FL Studio, — нестандартный для приложений Windows интерфейс пользователя. Окна, кнопки, полосы прокрутки, текстовые поля, списки, панели инструментов — все это имеет уникальный дизайн. Поначалу может даже показаться, что вы работаете не в Windows, а в какой-то другой операционной системе.

Основные элементы пользовательского интерфейса FL Studio:

- вращающиеся и ползунковые регуляторы;
- числовые поля (для изменения значения в таком поле следует захватить его мышью и перемещать ее, не отпуская левой кнопки);
- кнопки-переключатели с подсветкой, подсветка индицирует включение режима (одно нажатие — включение режима, повторное нажатие — выключение режима).

FL Studio позволяет подключать к проекту другие музыкальные приложения по протоколу ReWire. Также программа FL Studio может сама подключаться

к другим приложениям в качестве приложения-клиента ReWire. FL Studio позволяет использовать в проектах плагины VST. Кроме того, FL Studio может использоваться в качестве плагина VST и DX в других музыкальных приложениях. FL Studio позволяет использовать в своих проектах звуковые файлы множества форматов, записывать в звуковые файлы сигнал от любых доступных источников (как от внешних, так и от заданных модулей собственного микшера).

FL Studio управляет различными виртуальными синтезаторами по протоколу MIDI. Однако этот факт неочевиден и неопытному компьютерному музыканту может показаться, что в проектах FL Studio не присутствует MIDI-информация. Возможно, из-за этого принято считать, что FL Studio является более простой для освоения виртуальной студией по сравнению с такими программами, как Cakewalk SONAR, Steinberg Cubase, Emagic Logic. На самом деле программа FL Studio ничуть не проще. Просто она другая, и в ней используется иная логика организации пользовательского интерфейса.

1.1. Основные понятия

Если раньше вы долго работали с другими музыкальными программами, то интерфейс FL Studio покажется вам привычным. Однако это ложное ощущение. Можно прощелкать кнопками мыши несколько часов, но уверенности в том, что программа находится под вашим контролем, не возникнет. Так или иначе, в руководство по FL Studio придется заглянуть. Изучить программу FL Studio очень просто, но для того, чтобы сделать это быстро, следует усвоить основные понятия, приведенные ниже. Для них сложно подобрать какие-либо аналоги, существующие в музыке или технике. Это просто некие объекты, элементы логики программы, которые следует принимать такими, какие они есть.

Паттерн (pattern) — базовый логический элемент проекта FL Studio. Паттерн представляет собою последовательность запрограммированных шагов. Редактирование паттернов осуществляется в *пошаговом секвенсоре* (окно **Step sequencer**). Каждому шагу соответствует своя кнопка. Если эта кнопка включена, то на соответствующем шаге звук будет воспроизводиться. Если кнопка выключена — на данном шаге звук воспроизводиться не будет. Если звук мелодический, то для него можно задать нужную ноту. Кроме этого, для каждого шага паттерна можно задать целый ряд параметров, определяющих высоту тона и тембр звука. Всего в проекте может быть до 999 паттернов.

Возникает вопрос: чем будет воспроизводиться звук, запрограммированный на таком-то шаге паттерна? Воспроизведением звука занимаются генераторы.

Генератор (generator) — любой источник звука: виртуальный синтезатор/сэмплер, драм-машина или просто отдельный сэмпл (WAV-файл). При воспроизведении паттерна запрограммированная последовательность шагов

передается соответствующему генератору. Генератор получает эти команды и воспроизводит нужные звуки с заданной высотой тона. В своем проекте вы можете использовать сколько угодно генераторов. Каждому генератору соответствует свой отдельный канал.

Канал (channel) обеспечивает передачу управляющей информации конкретному генератору и передачу синтезированного сигнала от генератора в микшер FL Studio. При добавлении нового генератора в проект создается соответствующий ему канал. Для каждого канала можно задать панораму, громкость и другие параметры синтеза.

Добавление и удаление каналов и смена соответствующих им генераторов осуществляются в пошаговом секвенсоре. Основным элементом окна **Step sequencer** является матрица из кнопок: каждый горизонтальный ряд (строка) кнопок соответствует одному каналу, каждый вертикальный ряд (столбец) кнопок соответствует определенному шагу секвенсора. Можно подумать, что в разных паттернах могут использоваться разные генераторы и, соответственно, разные каналы. Это не так. В разных паттернах могут быть запрограммированы разные последовательности звуков. Однако количество и состав генераторов и каналов являются общими для всех паттернов.

Следует заметить, что программировать последовательности звуков с помощью кнопок не всегда удобно. Последовательности мелодических звуков удобнее редактировать в окне-редакторе отпечатков клавиш (**Piano roll**). Данный редактор является своеобразной надстройкой над пошаговым секвенсором.

Допустим, что вы добавили в проект нужные генераторы, запрограммировали нужные паттерны. Далее работа над проектом будет идти по двум направлениям.

Первое направление — формирование композиции в окне **Playlist** (редактор композиции). Здесь вы будете собирать композицию из паттернов, словно из кирпичиков. Редактор композиции представляет собой координатное поле, подобное полю в игре "морской бой". Горизонтальная ось — ось музыкального времени, измеряемого в *тактах:долях:тиках*. Длина паттерна кратна целому количеству тактов. Вертикальная ось — ось паттернов, отличаемых друг от друга по номерам. Например, если в клетке с координатами 7:01:000 x Pattern 10 нарисовать квадратик (или кирпичик), то это будет означать, что, начиная с седьмого такта композиции, будет воспроизводиться десятый паттерн.

В окне редактора композиции имеется секция, предназначенная для размещения аудиоклипов. То есть свою композицию вы можете собирать не только из кирпичиков-паттернов, но и из сэмплов (включая партии вокала). Для записи и редактирования сэмплов в FL Studio имеется редактор **WaveEditor**.

В FL Studio есть два режима редактирования материала проекта: **PAT** (от pattern) и **SONG**. В режиме **PAT** все в FL Studio подчинено задаче редактирования текущего паттерна (в частности, воспроизводиться будет не весь проект,

а только текущий паттерн). В режиме **SONG** (от song — песня) выполняется редактирование композиции в целом.

Второе направление работы над проектом — редактирование звука, синтезируемого генераторами, и обработка его эффектами. Для этого в FL Studio есть *микшер* (окно **Mixer**), который можно считать аналогом настоящих аппаратных микшеров. Каждый из каналов (их общее максимальное число — 999) можно подключить к одной из 64 линеек микшера (несколько каналов могут быть подключены к одной и той же линейке).

Примечание

По умолчанию сигналы всех генераторов выводятся на мастер-секцию микшера.

Для каждой линейки микшера доступны: регулировка громкости и панорамы, трехполосный параметрический эквалайзер, регуляторы посылов сигнала на эффекты параллельного действия, слоты для подключения эффектов в режиме вставки (см. *разд. 2.7*).

Возможно, FL Studio — ваша первая музыкальная программа, в таком случае, вы не знакомы с еще одним важным понятием — указатель текущей позиции.

Указатель текущей позиции виден во всех окнах FL Studio, где присутствует временная координата. Визуально он представляет собой треугольник и вертикальную светлую полосу. В режиме воспроизведения/записи указатель перемещается, отмечая те события, которые воспроизводятся или записываются в данный момент. В режиме останова указатель отмечает ту позицию, с которой начнется воспроизведение/запись. Перемещать указатель текущей позиции можно разными способами.

При сведении композиции в FL Studio имеет смысл использовать функцию *автоматизации*: вы можете записывать манипуляции с параметрами синтеза, выполняемые во время воспроизведения отдельного паттерна или всей композиции, и редактировать их в удобной графической форме. При воспроизведении данных автоматизации виртуальные регуляторы будут "вращаться" уже без вашей помощи.


1.2. Подготовка программы к работе

В принципе, после завершения установки FL Studio программа уже готова к работе. Вы можете загрузить демонстрационный проект, запустить его на воспроизведение — все будет звучать и работать как надо. Данный раздел похож на справочник, его не обязательно читать подряд.

■ Если у вас нет никаких MIDI-устройств, в том числе MIDI-клавиатуры, *раздел 1.2.1*, посвященный настройке интерфейса MIDI, можно смело пропустить.

- Раздел 1.2.2, посвященный настройке аудиоинтерфейса, пропускать не стоит.
- Разделы 1.2.3 и 1.2.4 есть смысл прочесть, уже имея опыт работы с программой.
- Материал раздела 1.2.5 пригодится при создании нового проекта.

Начнем поэтапное знакомство с элементами интерфейса, расположенными в главном окне программы (мы не приводим здесь рисунок, т. к. вид этого окна может варьироваться в очень широких пределах).

По умолчанию в левом верхнем углу главного окна FL Studio расположена *главная панель* (рис. 1.1). В принципе, ее можно перенести в любую часть главного окна с помощью мыши. Но в отличие от других панелей, скрыть главную панель невозможно. На главной панели расположены три стандартные для любого приложения Windows кнопки управления размером главного окна —  (соответственно **Свернуть**, **Развернуть/Свернуть в окно** и **Заккрыть**). Слева от этих кнопок расположено поле названия проекта (в нашем примере проект называется "Thats not true"). Чуть ниже расположено главное меню программы:

- **FILE** — операции с файлами;
- **EDIT** — операции редактирования;
- **CHANNELS** — операции с каналами;
- **VIEW** — управление отображением окон;
- **OPTIONS** — настройки;
- **TOOLS** — макросы и внешние инструменты;
- **HELP** — помощь и полезные ссылки на интернет-сайты.



Рис. 1.1. Главная панель

Под главным меню программы расположено информационное поле **Hint Bar**, одновременно выполняющее функции таких стандартных для приложений Windows элементов, как строка статуса и контекстная подсказка. В этом поле может отображаться:

- информация о выполнении различных процессов (например, ход загрузки проекта);
- название или краткая информация о том элементе, на который в данный момент нацелен указатель мыши;
- значение параметра, изменяемое с помощью мыши.

Индикатор **SYN** мигает при воспроизведении проекта желтым цветом в начале каждого такта и оранжевым — в начале каждой доли. Однако работает данный индикатор только в том случае, если включена опция **Enable MIDI Output** (команда **OPTIONS > Enable MIDI Output** главного меню).

Индикатор **MIDI** мигает при поступлении в FL Studio MIDI-сообщений от внешнего источника (например, MIDI-клавиатуры).

В правой части главной панели расположены два регулятора:

r  — общая громкость (**Master level**);

r  — общее смещение высоты тона (**Master pitch**).

Первые четыре команды меню **OPTIONS** открывают окно **Settings**, содержащее различные настройки (рис. 1.2). Окно содержит два раздела (**System** — общие настройки FL Studio, **Project** — настройки конкретного проекта). Каждый из разделов содержит несколько подразделов. Разные команды меню **OPTIONS** открывают разные разделы и подразделы окна **Settings**. Однако ничто не мешает перемещаться по разделам уже открытого окна **Settings** с помощью кнопок и значков, расположенных в его левой части.

1.2.1. Настройки интерфейса MIDI

Для начала настроим MIDI-интерфейс FL Studio. Командой **OPTIONS > MIDI Settings** главного меню или нажатием клавиши <F10> откройте окно **Settings** (рис. 1.2). Окно откроется на разделе **System**, подраздел **MIDI**.

В вашей системе может быть несколько выходных MIDI-портов — например, виртуальные порты встроенного синтезатора звуковой карты, порты программных синтезаторов, один или более выходных MIDI-портов, к которым подключены внешние синтезаторы или другие MIDI-устройства. Для того чтобы с этими устройствами можно было работать в FL Studio, каждому выходному MIDI-порту нужно присвоить номер: в группе **Output port mapping** по названию выберите интересующий вас порт, в поле **Port number** задайте его номер. В дальнейшем вы будете использовать логический номер MIDI-порта для того, чтобы адресовать ему информацию с какого-либо канала FL Studio.

В списке **Remote control input** (управляющий вход) выбирается входной MIDI-порт того MIDI-контроллера, с которым вы собираетесь работать в FL Studio. Вероятнее всего, таким контроллером будет обычная MIDI-клавиатура.

В списке **Controller type** (тип контроллера) выбирается тип контроллера. На момент написания книги FL Studio поддерживает следующие специализированные устройства управления: Peavey StudioMix (устройство снято с производства), Tascam US-428 (рис. 1.3, а), Edirol PCR 30/50 (устройство Edirol PCR A30 показано на рис. 1.3, б).

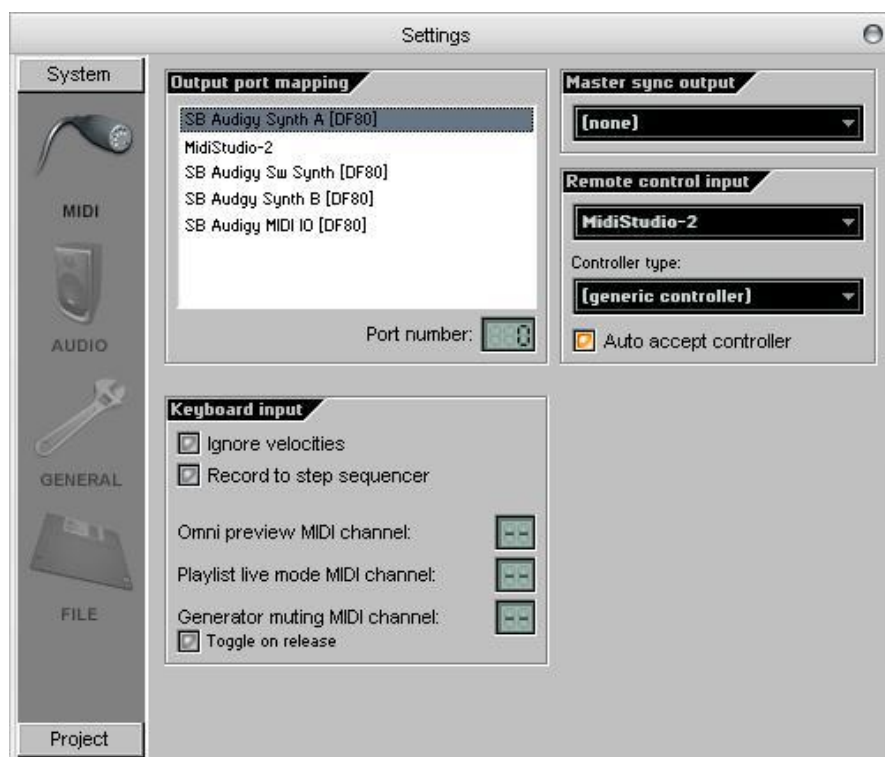


Рис. 1.2. Диалоговое окно **Settings**, раздел **System**, подраздел **MIDI**



а



б

Рис. 1.3. Устройства управления: Tascam US-428 (а); Edirol PCR 30 (б)

Специализированные устройства управления (control surfaces) по сравнению с традиционной MIDI-клавиатурой содержат множество фейдеров и регуляторов. Внешне эти устройства могут напоминать микшеры, но их единственное предназначение — преобразовывать ваши манипуляции с регуляторами в MIDI-команды и передавать их другим устройствам (или программам), которые в свою очередь выполняют функции микшеров и цифровых магнитофонов, но не имеют удобных элементов управления — реальных ручек, фейдеров и кнопок. Подключив подобное устройство к компьютеру с FL Studio, вы значительно облегчите себе жизнь и существенно сократите пробег мыши.

Если у вас нет ни одного из упомянутых специализированных устройств управления, но есть какое-то другое (например, обычная MIDI-клавиатура), то в списке **Controller type** следует оставить вариант **generic controller**.

В окнах FL Studio много всяких регуляторов, которыми можно управлять с помощью внешних устройств управления. Но для этого следует установить взаимосвязь между конкретным виртуальным регулятором FL Studio и формируемым устройством управления MIDI-сообщением типа controller с заданным номером (такое MIDI-сообщение включает в себя номер MIDI-канала, номер и состояние контроллера). Функция **Auto accept controller** избавляет от необходимости знать номер MIDI-контроллера: вы просто изменяете положение нужного регулятора на устройстве управления. Остальное от вас не зависит: MIDI-сообщение поступает в FL Studio, между выбранным виртуальным регулятором FL Studio и полученным сообщением типа controller автоматически устанавливается взаимосвязь. Подробнее об этом мы расскажем в *разд. 2.8.4*.

Вернемся к подразделу **MIDI** раздела **System** окна **Settings** (см. рис. 1.2).

В группе **Keyboard input** собраны опции, относящиеся к обработке MIDI-сообщений типа note (сообщения о нажатии MIDI-клавиш):

- **Ignore velocities** — игнорировать информацию о скоростях нажатия MIDI-клавиш (игнорировать значение параметра velocity сообщений типа note);
- **Record to step sequencer** — производить запись сообщений в пошаговый секвенсор (окно **Step sequencer**, см. главу 3), а не в окно отпечатков клавиш (**Piano roll**, см. главу 4);
- **Omni preview MIDI channel** — сообщения о нажатии MIDI-клавиш, принимаемые по заданному MIDI-каналу, будут использоваться для запуска предварительного прослушивания звучания генераторов различных каналов в окне пошагового секвенсора (каждому каналу будет соответствовать своя MIDI-клавиша);
- **Playlist live mode MIDI channel** — номер MIDI-канала, используемого для режима "живого" воспроизведения паттернов (см. *разд. 5.1.2*);
- **Generator muting MIDI channel** — номер MIDI-канала, используемого для включения/выключения атрибутов **Mute** нажатиями MIDI-клавиш для

различных каналов в окне пошагового секвенсора (каждому каналу будет соответствовать своя MIDI-клавиша);

■ **Toggle on release** — при отпускании MIDI-клавиши после секундного удерживания нажатой активированный ею режим ("живое" воспроизведение в окне **Playlist** или мьютирование канала в окне пошагового секвенсора) будет переключаться в противоположное состояние.

В списке **Master sync output** задается выходной MIDI-порт, на который будет передаваться синхросигнал, формируемый FL Studio для синхронизации с внешними устройствами (MIDI-секвенсорами, магнитофонами и др.). Включение/выключение передачи синхросигнала осуществляется с помощью команды **OPTIONS > Enable MIDI master sync** главного меню.

1.2.2. Настройка параметров аудиоинтерфейса

Перейдем к подразделу **AUDIO** раздела **System** окна **Settings** (рис. 1.4). Если окно закрыто, можно воспользоваться командой **OPTIONS > Audio Settings** главного меню, чтобы открыть именно этот подраздел окна.

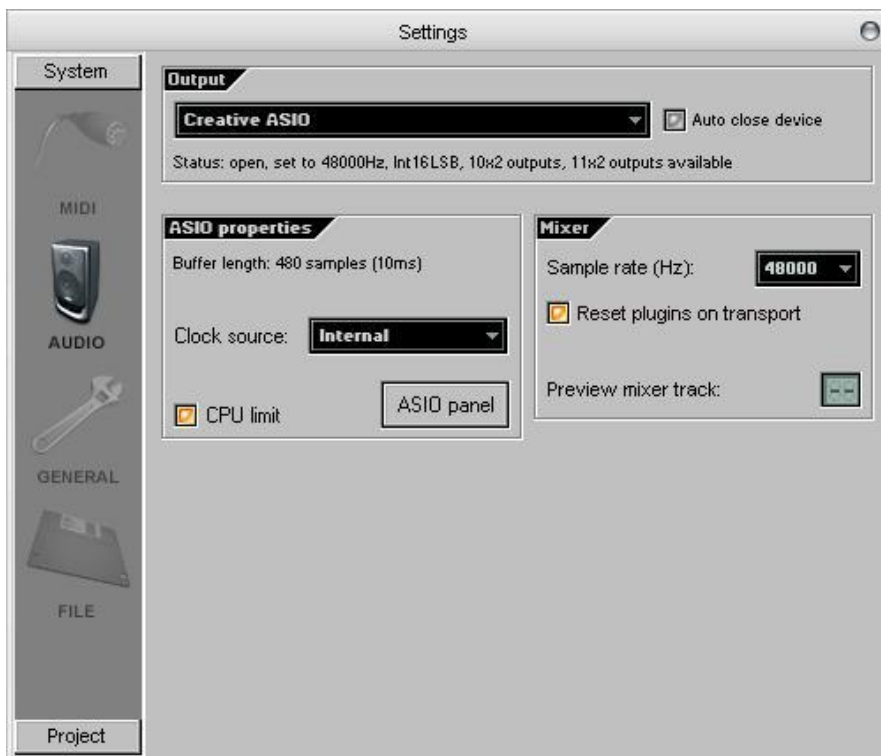


Рис. 1.4. Диалоговое окно **Settings**, раздел **System**, подраздел **AUDIO** (выбран драйвер ASIO)

В списке **Output** следует выбрать выходной аудиопорт, используемый для воспроизведения проекта FL Studio. Если включена опция **Auto close device**, то при потере фокуса (например, при сворачивании окна) FL Studio будет освобождать этот порт для других приложений.

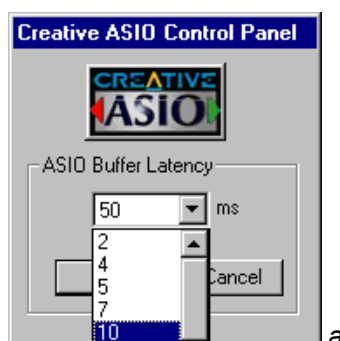
Даже если у вас самая обычная звуковая карта, портов в списке **Output** может оказаться очень много. Туда же может попасть порт модема с голосовой функцией. Как выбрать нужный порт? Если карта поддерживает ASIO, то следует выбрать порт, соответствующий ASIO-драйверу звуковой карты. При этом нужно ориентироваться по названию, в котором должна присутствовать аббревиатура ASIO. Кроме того, при переборе элементов списка **Output** в информационном поле главной панели программы будет отображаться тип выбранного драйвера — DirectSound или ASIO. Для звуковых карт семейства Sound Blaster следует выбрать порт **Creative ASIO**. В портах **ASIO Multimedia** и **ASIO DirectX Full Duplex** тоже присутствует аббревиатура ASIO, но в действительности эти порты не относятся к ASIO-драйверу звуковой карты. (О том, что это за порты, мы рассказали в самом начале второй главы книги [16].) Данные порты будут присутствовать в списке, если на вашем компьютере установлено программное обеспечение фирмы Steinberg (Cubase, Nuendo и др.).

Что же такое ASIO? ASIO (Audio Stream In/Out — ввод/вывод аудиопотока) — программный интерфейс приложения (API), продвигаемый фирмой Steinberg, который позволяет производить обмен звуковыми данными непосредственно между драйверами звуковых карт и звуковым программным обеспечением. Использование звуковых карт, драйверы которых поддерживают ASIO, существенно снижает задержки при использовании виртуальных синтезаторов и эффектов, при микшировании звуковых потоков и т. п. (задержка — разница во времени между поступлением какой-либо команды и ее звуковым воплощением). Большинство современных звуковых карт поддерживает ASIO.

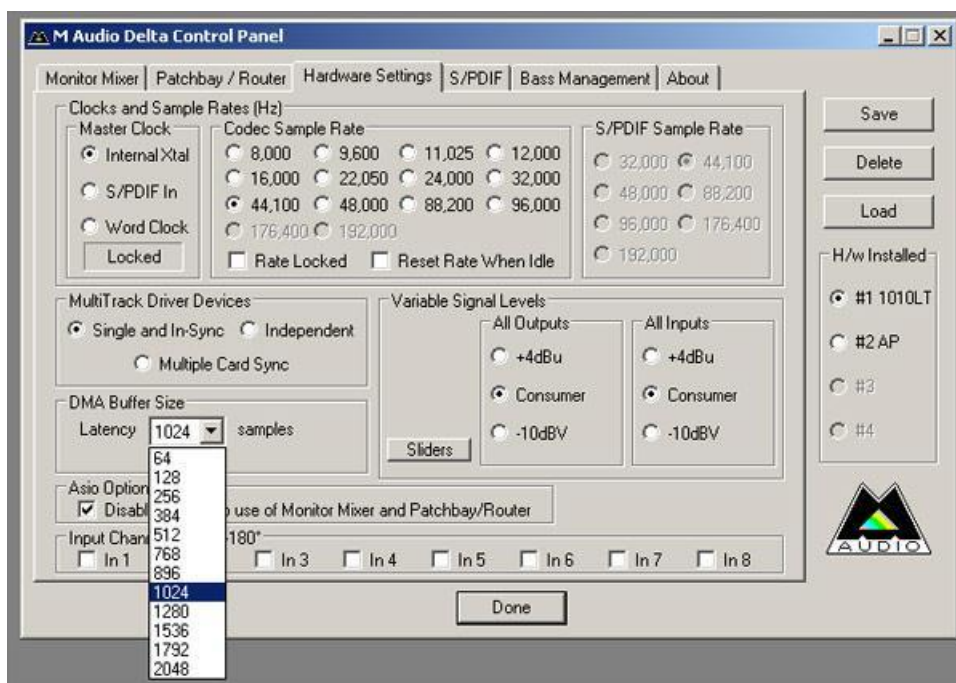
Группа **ASIO properties** доступна в том случае, если в списке **Output** выбран порт ASIO-драйвера.

В списке **Clock source** выбирается источник синхронизации аудиоинтерфейса. Вероятнее всего, ничего выбирать не придется, единственным элементом списка будет **Internal** — внутренний генератор звуковой карты. Вопрос синхронизации становится актуальным в том случае, если в вашей студии кроме компьютера со звуковой картой присутствуют другие устройства, подключенные по цифровым интерфейсам. Для того чтобы синхронизовать их между собой, одно из устройств выбирается *ведущим* (Master). Генераторы остальных, *ведомых* (Slave), устройств отключаются. Такой способ синхронизации называется *master-clock*. Если ваша звуковая карта поддерживает синхронизацию от внешних устройств, то в списке **Clock source** появится возможность выбора. Однако не исключен вариант, когда выбрать источник синхронизации можно на панели аудиоинтерфейса ASIO вашей звуковой карты, вызываемой нажатием кнопки **ASIO panel** (такая панель не является окном

FL Studio, а относится к программному обеспечению звуковой карты). Соответственно, у различных звуковых карт могут быть разные панели управления аудиоинтерфейсом ASIO (рис. 1.5, а, б).



а



б

Рис. 1.5. Панели управления аудиоинтерфейсами ASIO звуковых карт SB Audigy (а) и M-Audio Audiophile 2496 (б)

Тем не менее, общим в них всегда является наличие параметра **Latency** (задержка при вводе/выводе звуковых данных), напрямую связанного с размером буфера, через который происходит обмен звуковыми данными. Чем меньше задержка, тем лучше. Однако при малых значениях задержки могут

возникнуть проблемы, ощутимые на слух в виде треска и хруста. Хруст и треск — это выпадения звука, вызванные опустошением буфера: содержимое буфера уже воспроизведено, а приложение еще не успело рассчитать и поместить в буфер очередную порцию аудиоданных. Причины возникновения выпадений звука могут быть различными. Самая банальная — низкое быстродействие системы: звуковая карта готова выводить звуковой поток через маленький буфер, обеспечивающий маленькую задержку, однако другие элементы системы (процессор, жесткий диск, память, операционная система, приложения) не в состоянии обеспечивать непрерывный вывод звукового потока. Бывает, что описанные трудности возникают на самом современном компьютере. В этом случае проблема, скорее всего, заключается в драйверах самой звуковой карты. Нужно скачать с сайта производителя самые свежие драйверы, в которых, возможно, уже выявлены и устранены недостатки.

В любом случае значение параметра **Latency** подбирается опытным путем. Установите наименьшее значение **Latency**. Командой главного меню **File > Open** загрузите любой полифонический проект с большим количеством одновременно звучащих инструментов. Клавишей <Пробел> запустите проект на воспроизведение. Если слышен хруст, треск и т. п., то немного увеличьте значение **Latency**. Повторите опыт. И так до тех пор, пока проблемы с выводом звука не будут устранены. Остановка воспроизведения — повторное нажатие клавиши <Пробел>.

Вернемся к подразделу **AUDIO** раздела **System** окна **Settings** (см. рис. 1.4). Строка **Buffer length: ... samples (...ms)** является информационной. В ней отображаются размер буфера (в количестве звуковых отсчетов — **samples**) для ввода/вывода звуковых данных и величина возникающей при вводе/выводе задержки в мс (**ms**). По сути это один и тот же параметр, задаваемый на панели аудиоинтерфейса ASIO звуковой карты.

Опция **CPU limit** включает режим, при котором FL Studio следит за загрузкой процессора. В случае его перегрузки воспроизведение проекта просто остановится, компьютер не будет "подвисать".

Если ваша звуковая карта не поддерживает ASIO — ничего страшного, в списке **Output** выберите драйвер DirectSound. Что такое DirectSound? DirectX — современный мультимедийный API фирмы Microsoft, обеспечивающий высокоскоростное взаимодействие приложений с драйверами различных устройств: звуковых карт, видеокарт, устройств ввода и др. DirectSound является компонентом DirectX, отвечающим за звук.

Если выбран драйвер DirectSound, вид окна **Settings** будет отличаться от показанного на рис. 1.4. Вместо группы **ASIO properties** будет доступна группа **DirectSound properties** (рис. 1.6). Регулятором **Buffer length: ... samples (...ms)**

задается размер буфера в звуковых отсчетах (**samples**) и, соответственно, задержка в мс (**ms**), возникающая при операциях ввода/вывода звуковых данных.

Use polling — использовать специальную технику работы с буфером DirectSound, позволяющую минимизировать его размер, не допуская выпадений звука. Данную опцию следует отключить в случае возникновения каких-либо проблем с воспроизведением. Не исключено, что это поможет.

Use hardware buffer — использовать аппаратный буфер звуковой карты. Данная опция позволяет еще значительно уменьшить размер буфера и, соответственно, задержку, не допуская выпадений звука. Однако чтобы данная опция заработала, звуковая карта должна в полной мере поддерживать возможности DirectSound.

В информационной строке **Underruns** отображается количество выпадений звука (фактов опустошения буфера), произошедших с момента запуска FL Studio. Если сразу после запуска FL Studio происходит одно опустошение буфера, не следует обращать на это внимания. Все в порядке.



Рис. 1.6. Диалоговое окно **Settings**, раздел **System**, подраздел **AUDIO** (выбран драйвер DirectSound)

Группа **Mixer** доступна вне зависимости от того, выбран драйвер ASIO или DirectSound. В ней задаются параметры звукового движка FL Studio. Процессоры многих мультимедийных звуковых карт, включая Sound Blaster Live!/Audigy, обеспечивают обработку звуковых потоков только с одной частотой

сэмплирования 48 кГц. Звуковые сигналы с другими частотами получаются в результате преобразования из сигналов с частотой 48 кГц. Даже при прослушивании музыкального CD сигнал, воспроизводимый с частотой сэмплирования 44,1 кГц, будет преобразовываться в сигнал с частотой сэмплирования 48 кГц с целью обработки в цифровом микшере звуковой карты. Понятно, что лишнее преобразование не улучшает качество звучания. Поэтому для звуковых карт семейства Sound Blaster значение параметра **Sample rate (Hz)** (частота сэмплирования в Гц) имеет смысл задать равным 48 000. Кроме того, при использовании ASIO драйвера Sound Blaster у вас просто не будет выбора — по указанным причинам поддерживается только одна частота сэмплирования 48 кГц.

Reset plugins on transport — приводить плагины в начальное состояние при запуске воспроизведения или при смене текущей позиции во время воспроизведения. Проявляться данная функция будет, например, так: допустим, вы остановили воспроизведение композиции, однако фазы затухания виртуальных инструментов еще "звучат". Если запустить воспроизведение вновь, звучание всех инструментов будет оборвано. При включенной опции **Reset plugins on transport** программа медленнее реагирует на команды транспортной панели.

Use mixer as playback position — специальная опция, включать которую следует лишь в тех случаях, когда возникают проблемы при перемещении указателя текущей позиции.

Preview mixer track — поле ввода номера FX-модуля микшера, используемого функцией предварительного прослушивания сэмплов в браузере и для озвучивания метронома.

1.2.3. Общие настройки

Перейдем в подраздел **GENERAL** раздела **System** окна **Settings** (рис. 1.7). Если окно закрыто, можно воспользоваться командой **OPTIONS > General Settings** главного меню, чтобы открыть окно на этом подразделе.

В левом верхнем углу окна расположен список **Skin** (шкурка), в котором можно выбрать вариант оформления пользовательского интерфейса программы (различные формы и размеры кнопок, цвета индикаторов и т. п.). Например, при запуске FL Studio "издает" свой фирменный звук, смысл которого не передать словами, — выбрав в списке **Skin** вариант **Silent Startup**, этот звук можно отключить.

При включенной опции **Associate loop files** FLP-файлы (файлы проектов FL Studio) ассоциируются с программой FL Studio (при открытии FLP-файлов стандартными средствами Windows будет запускаться FL Studio). Если данную опцию отключить, Windows "позабудет", к какому приложению относятся FLP-файлы.

В группе **Undo history** доступны параметры функции отмены последнего изменения, внесенного пользователем в проект (команда **Edit > Undo** главного меню или сочетание клавиш <Ctrl> + <Z>). **Maximum undo levels** — максимальное количество шагов отмены (до 999). При маленьком значении данного параметра экономятся ресурсы системы, при большом у вас есть возможность в любой момент отменить нужное количество внесенных изменений.

Включенная опция **Undo knob tweaks** делает доступной возможность отмены перемещения виртуальных регуляторов.

В группе **Miscellaneous** собраны различные опции, не поддающиеся какой-либо классификации.

- ✦ **Auto channel naming** — автоматическая генерация неповторяющихся имен каналов. Имя канала будет формироваться из названия назначенного ему инструмента и порядкового номера.
- ✦ **Auto empty channel zipping** — архивировать пустые каналы при переключении между паттернами. Архивация в данном случае — компактный способ отображения каналов в окне пошагового секвенсора (*см. разд. 3.2.2*).
- ✦ **Show channel activity meters** — отображать индикаторы активности каналов в пошаговом секвенсоре **Step sequencer**.
- ✦ **Auto scrolling** — функция автоматического скроллинга (прокрутки) в окнах редактора композиции (**Playlist**), пошагового секвенсора (**Step sequencer**) и редактора отпечатков клавиш (**Piano roll**). Если эта опция включена, в перечисленных окнах всегда будет отображаться текущая позиция проекта.
- ✦ **Auto select linked modules** — при смене текущего канала в окне пошагового секвенсора автоматически выбирать соответствующий этому каналу модуль микшера в окне **Mixer**.
- ✦ **Use of both mouse buttons** — использовать обе кнопки мыши (левую и правую). Если опция включена, то при программировании паттернов в пошаговом секвенсоре для включения ноты будет использоваться левая кнопка мыши, а для отключения — правая. Если опция выключена, включение/выключение нот будет осуществляться только левой кнопкой мыши.
- ✦ **Ultrasmooth visual feedback** — плавная перерисовка индикаторов текущей позиции проекта.
- ✦ **Don't limit windows to screen** — не ограничивать окна FL Studio только текущим экраном. Опция актуальна для компьютеров с двумя и более мониторами. Если опция включена, окна FL Studio можно перетаскивать на разные мониторы. Если опция выключена, окна FL Studio можно размещать только на одном мониторе. Если у вас один монитор, опция должна быть отключена.

- **Startup splash screen** — показывать логотип FL Studio при запуске программы.
- **Fast sample preview** — при вызове функций предварительного прослушивания сэмплов соответствующие звуковые файлы будут воспроизводиться непосредственно с диска без предварительной загрузки в оперативную память.
- **Peak meters in dB** — опция включения режима, при котором индикаторы уровней сигналов FL Studio будут отградуированы в децибелах (дБ). Если опция отключена, индикаторы уровней сигналов будут отградуированы в процентах.
- **Show legacy precompiled effects** — отображать группу эффектов **Legacy effects** на вкладке **SMP** окна **Channel Settings** (вкладка доступна в том случае, если в качестве генератора задействован встроенный сэмплер). В этой группе представлены те параметры, которые в предыдущих версиях программы присутствовали в группе **Precomputed effects** на вкладке **SMP** окна **Channel Settings**, но затем из данной группы были исключены. Опция **Show legacy precomputed effects** позволяет сделать доступными для редактирования параметры проектов, подготовленных в предыдущих версиях программы.

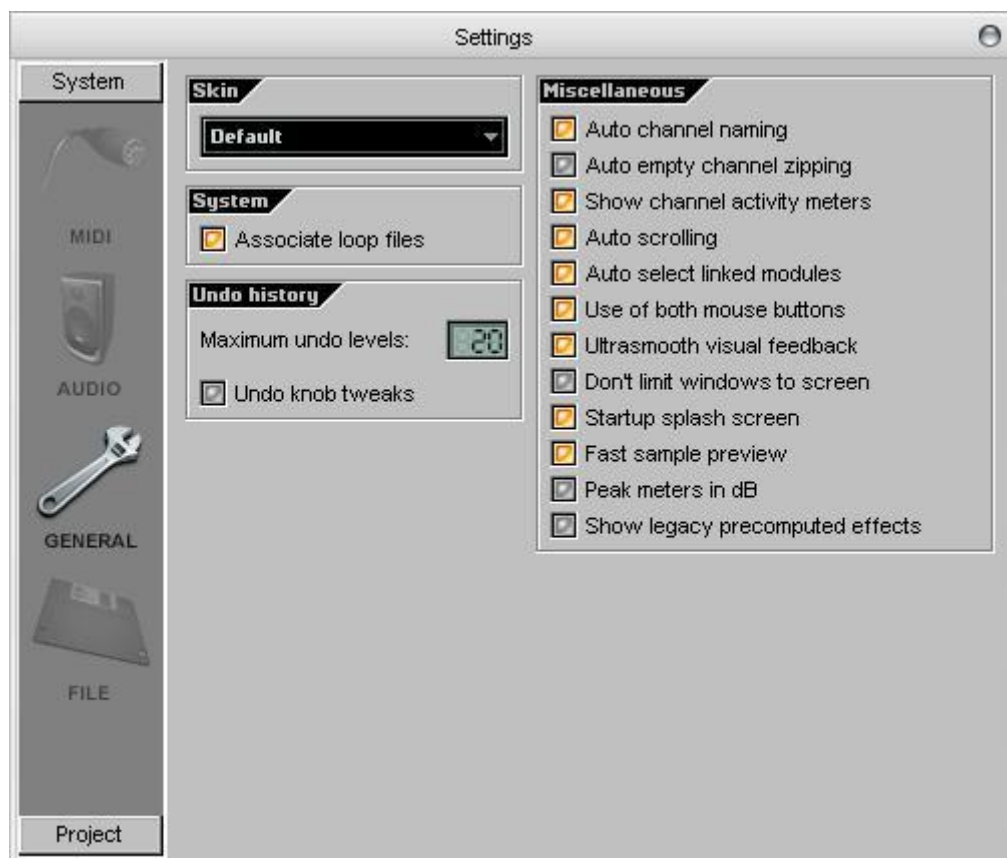



Рис. 1.7. Диалоговое окно **Settings**, раздел **System**, подраздел **GENERAL**


1.2.4. Настройка папок FL Studio

Перейдем в подраздел **FILE** раздела **System** окна **Settings** (рис. 1.8, *a*). Если окно закрыто, можно воспользоваться командой **OPTIONS > File Settings**

главного меню, чтобы открыть окно на этом подразделе.

В FL Studio имеется свой браузер — окно **browser**, предназначенное для быстрого доступа к файлам сэмплов, файлам настроек виртуальных синтезаторов, файлам проектов, да и вообще к любым файлам, поддерживаемым программой FL Studio. В браузере имеется структура папок, содержащих различные файлы. По умолчанию в браузере доступны только файлы, входящие в поставку FL Studio.

В таблице **Browser extra search directories** можно дополнительно задать до десяти папок с библиотеками сэмплов, содержимое которых будет отображаться в браузере. В начале каждой строки таблицы имеется кнопка . Нажатием этой кнопки открывается диалоговое окно **Change browser directory** (рис. 1.9). В данном окне следует выбрать папку с библиотекой сэмплов и нажать кнопку ОК. После этого путь к указанной папке занесется в ячейку **Directory** (возвращаемся в окно **Settings** раздел **System** подраздел **FILE**). Имя папки, указанное в браузере, отобразится в ячейке **Name** (рис. 1.8, *b*). Здесь вы можете его изменить (т. е. у одной и той же папки с библиотекой сэмплов на диске может быть одно имя, а в браузере FL Studio — другое).

В поставку FL Studio входят различные VST-плагины. По умолчанию они размещаются в папке **C:\PROGRAM FILES\FLSTUDIO\PLUGINS\VST**. Обычно папка с VST-плагинами является общей для всех приложений, которые их используют. Однако указанная здесь папка является исключением, другие приложения могут не знать о ее существовании. Зато FL Studio знает путь к общей для всех остальных приложений папке с VST-плагинами — он отображается в поле **VST plugins extra search directory** (см. рис. 1.8). При желании вы можете нажать кнопку  и указать какую-либо другую папку с VST-плагинами.

Примечание

Если вы впервые сталкиваетесь с понятием "плагин" или не знаете, что такое VST, прочтите этот раздел до конца. Если эти понятия вам знакомы, переходите к разд. 1.2.5.

В последнее время чрезвычайно популярными стали аудиоэффекты, обработки и виртуальные инструменты, реализованные программным путем и работающие в режиме реального времени. Они могут представлять собой как самостоятельные приложения, так и плагины, предназначенные для использования из других приложений — приложений-хостов. Вообще, *плагин* — нечто несамостоятельное, некий подключаемый "довесок" к программе или устройству, благодаря чему эта программа или устройство получает

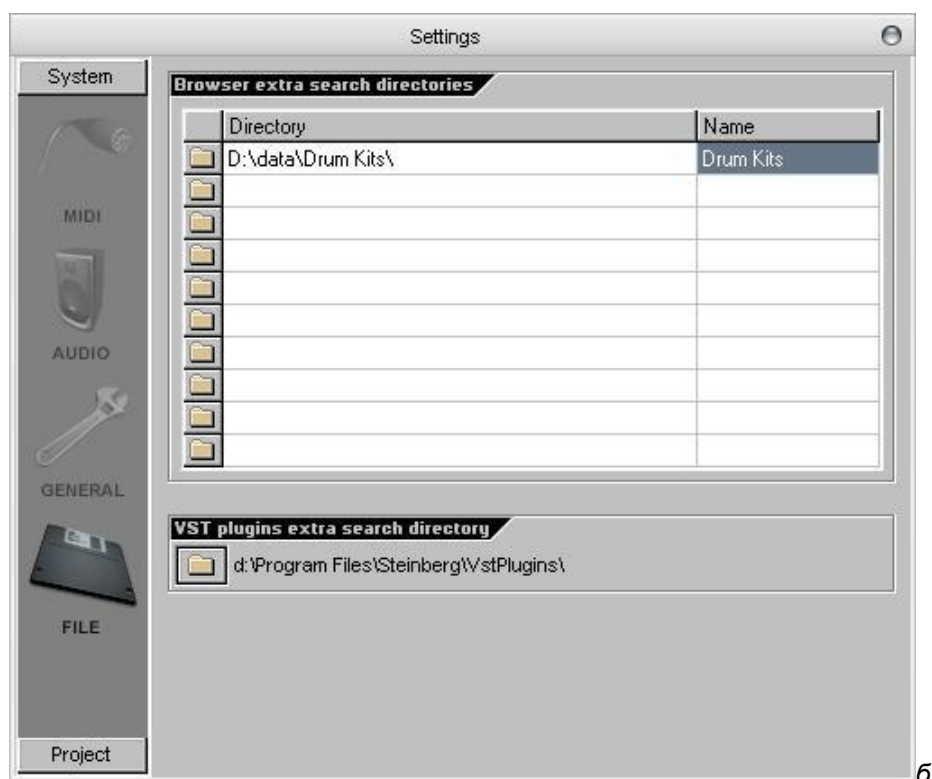
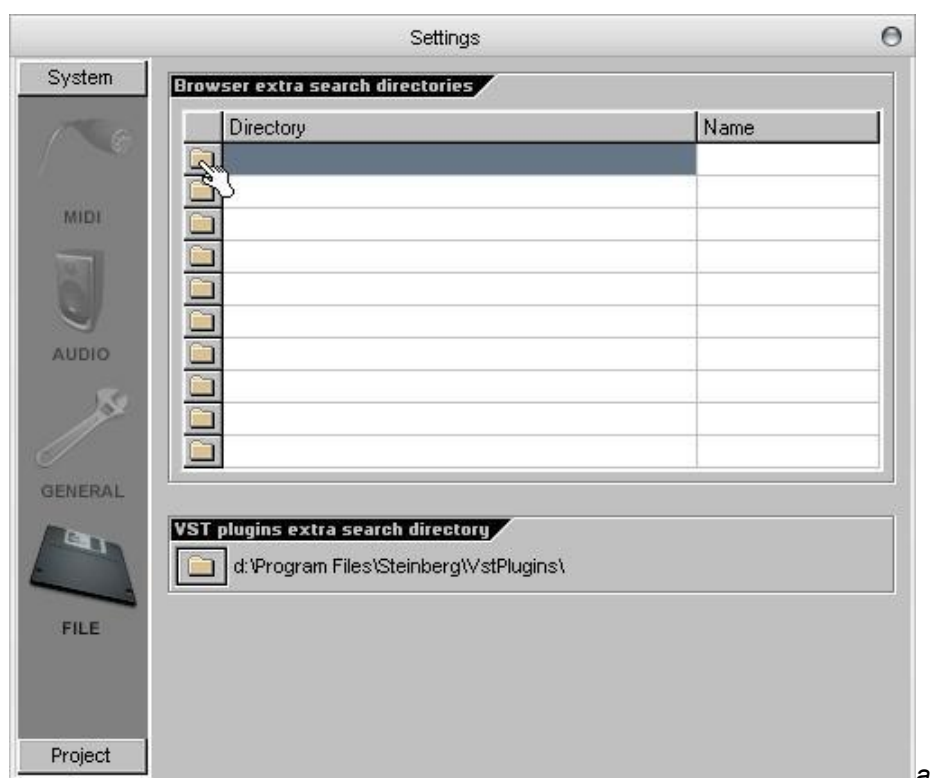


Рис. 1.8. Диалоговое окно **Settings**, раздел **System**, подраздел **FILE**

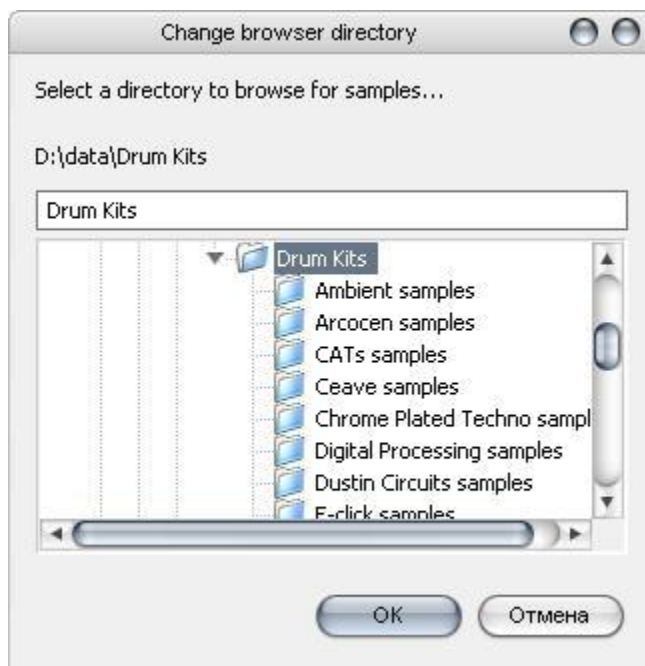


Рис. 1.9. Диалоговое окно **Change browser directory**

новые возможности. *Приложение-хост* — это та программа, которая позволяет подключать к себе плагины. Взаимодействие хоста с плагином регламентируется интерфейсом API. В настоящее время наиболее популярными "музыкальными" API на платформе PC можно считать VST и DX.

DX — технология, обеспечивающая взаимодействие приложений-хостов с виртуальными эффектами и инструментами (синтезаторами, сэмплерами, эффектами, управляемыми по MIDI, и др.) посредством API Microsoft DirectX. После установки DX-плагинов в систему они становятся доступными из любых приложений, позволяющих использовать данную технологию.

В равной степени распространены VST-плагины. VST (Virtual Studio Technology) — API фирмы Steinberg. Эта технология изначально разрабатывалась для применения в программных продуктах Steinberg (в частности, в Cubase VST).

FL Studio поддерживает и VST-, и DX-плагины. Кроме того, FL Studio поддерживает плагины собственного формата Fruity.

Изначально посредством VST- и DX-плагинов реализовывались различные эффекты и обработки. Затем появилась подгруппа плагинов, представляющая собой виртуальные музыкальные инструменты (синтезаторы и сэмплеры). Они получили название VSTi и DXi ("i" — от instrument).

Синтезаторы, входящие в поставку FL Studio, тоже реализованы посредством плагинов собственного формата Fruity; некоторые из них вообще нельзя считать плагинами (это встроенные инструменты, являющиеся неотъемлемой частью программы).

1.2.5. Настройка параметров проекта

Перейдем в подраздел **INFO** раздела **Project** окна **Settings** (рис. 1.10). Если окно **Settings** закрыто, можно воспользоваться командой **OPTIONS > Project**

Info главного меню или нажать клавишу <F11>, чтобы открыть окно на этом подразделе.

В разделе **Project** для редактирования доступна информация о текущем проекте: **Title** — название проекта; **Info (supports RTF data)** — любая текстовая информация. Надпись "supports RTF data" говорит о том, что в данном поле поддерживаются текстовые данные в формате RTF. Вы можете подготовить текст в редакторе MS Word или WordPad, отформатировать его, а затем скопировать через буфер обмена в поле **Info (supports RTF data)** окна **Settings** в FL Studio.

В поле URL можно указать адрес своего интернет-сайта (если он у вас есть). Чтобы информация о проекте отображалась сразу после его загрузки, следует включить опцию **Show it on open**.



Рис. 1.10. Диалоговое окно **Settings**, раздел **Project**, подраздел **INFO**



Рис. 1.11. Диалоговое окно **Settings**, раздел **Project**, подраздел **GENERAL**

Перейдем к подразделу **GENERAL** раздела **Project** окна **Settings** (рис. 1.11). Если окно закрыто, можно воспользоваться командой **OPTIONS > Project general settings** главного меню, чтобы открыть окно на этом подразделе.

В группе **Time signature** задается музыкальный размер, используемый в проекте:

■ **Bar** — количество долей в такте;

■ **Beat** — количество шагов пошагового секвенсора в одной доле;

■ **Timebase (PPQ)** — разрешающая способность секвенсора, т. е. количество тиков (элементарных квантов времени), приходящихся на одну четвертную долю.

Чем больше разрешающая способность секвенсора, тем плавнее будут изменяться сигналы на выходах низкочастотных генераторов LFO и различные огибающие, тем плавнее будет работать автоматизация. Однако при увеличении разрешающей способности секвенсора возрастет и загрузка процессора.

Примечание

Параметры группы **Time signature** желательно настроить до того, как вы приступите к созданию проекта.

В группе **Audio** доступна всего одна опция **Circular panning law**, влияющая на технологию панорамирования звуковых источников на стереофонической панораме. Стереофоническое панорамирование осуществляется следующим образом. При перемещении виртуального источника звука в сторону от центра панорамы громкость сигнала этого источника в одном стереоканале останется без изменений или возрастет в зависимости от того, включена опция **Circular panning law** или нет. Громкость сигнала в другом стереоканале будет уменьшаться до полного исчезновения сигнала в крайней точке панорамы. Опция **Circular panning law** позволяет компенсировать потерю громкости при панорамировании. Например, в крайней точке стереопанорамы в одном из каналов сигнал будет полностью отсутствовать. Без компенсации общая громкость стереоканалов была бы меньше громкости, характерной для расположения источника звука в центре панорамы.

Выполнение основных операций

Материал этой главы полезен для тех, кто не знаком с FL Studio и имеет слабое представление о технологиях звукозаписи. А компьютерные музыканты, давно работающие с FL Studio, возможно, не задумывались о некоторых крайне необходимых вещах, также описанных в этой главе.


2.1. Создание нового проекта

Программа FL Studio позволяет работать одновременно только с одним проектом. Кроме того, невозможна ситуация, когда в FL Studio вообще не загружен ни один проект. В момент запуска FL Studio фактически создается новый проект. Создать новый проект можно также командой **FILE > New** главного меню. При этом будет предложено сохранить ранее загруженный проект, если в него были внесены хоть какие-то изменения.

При создании новых проектов можно использовать шаблоны. Выбор шаблонов осуществляется в подменю **FILE > Templates** главного меню. Шаблон определяет генераторы и эффекты, подключаемые к новому проекту по умолчанию. При выборе шаблона на его основе автоматически создается новый проект. Последующие проекты будут создаваться в соответствии с последним выбранным шаблоном.

Выберем, например, шаблон **FILE > Templates > Club Basic** и попробуем создать какую-нибудь простейшую композицию.

2.2. Выбор текущего паттерна, некоторые панели инструментов

Отыщите в главном окне FL Studio транспортную панель (рис. 2.1, а). В ее левой части имеется переключатель **PAT / SONG**. Убедитесь, что выбран режим редактирования паттерна **PAT**. В поле **TEMPO** задайте нужный темп. Если в дальнейшем вы захотите, чтобы темп изменялся во время воспроизведения композиции, для этой цели следует использовать автоматизацию (см. разд. 2.8.4). Нажатием кнопки  (**Start**) или клавиши <Пробел> запустите текущий паттерн на циклическое воспроизведение. Во время воспроизведения указатель текущей позиции **Song position**, расположенный на транспортной панели (выполнен в виде горизонтального движка), будет перемещаться слева направо.

Текущая позиция отображается на панели времени (рис. 2.1, б). Формат представления времени выбирается с помощью малозаметных переключателей **S / B**, **B / M**, расположенных в левой части данной панели. Если переключатель **B / M** находится в положении **B**, то в зависимости от положения переключателя **S / B** будет установлен следующий формат представления времени:

г S — формат времени *Bar:Step:Tick* (*такт:шаг:тик*), где *Step* (*шаг*) — шаг пошагового секвенсора (см. разд. 2.3), *Tick* (*тик*) — элементарный квант времени, различаемый программой (см. разд. 1.2.5);

г B — формат времени *Bar:Beat:Tick* (*такт:доля:тик*).

Если переключатель **B / M** находится в положении **M**, то формат представления времени будет таким: *Min:Sec:Cent* (*минута:секунда:цент*), где *Cent* (*цент*) — 1/100 секунды.

По умолчанию выбран паттерн 1. Для выбора паттернов можно использовать клавиши <1>—<9> цифровой клавиатуры (в режиме Num Lock) или кнопки **1—9** на панели выбора паттерна (рис. 2.2). Если 9 паттернов не хватает, то в поле **PATTERN** данной панели можно выбрать паттерн с максимальным номером 999. Однако самый удобный способ выбора паттернов — с помощью клавиш <•> и <Ž>. Для простоты оставим выбранным паттерн 1.












Рис. 2.1. Транспортная панель (а), панель времени (б)




Рис. 2.2. Панель выбора паттерна

Рис. 2.3. Панель **Shortcut**

Рассмотрим панель **Shortcut**, показанную на рис. 2.3. Ее кнопки дублируют наиболее часто используемые команды главного меню, а именно:

-  **, <Ctrl> + <O> — открыть проект (команда **FILE > Open**);**
-  **, <Ctrl> + <S> — сохранить проект (команда **FILE > Save**);**
-  **, <Ctrl> + <Shift> + <S> — сохранить проект под другим именем (команда **FILE > Save as**);**
-  **, <Ctrl> + <R> — экспортировать проект в WAV-файл (команда **FILE > Export > Wave file**);**
-  **, <F5> — отобразить/скрыть окно редактора композиции **Playlist** (команда **VIEW > Playlist**);**
-  **, <F6> — отобразить/скрыть окно пошагового секвенсора **Step sequencer** (команда **VIEW > Step sequencer**);**
-  **, <F7> — отобразить/скрыть окно редактора отпечатков клавиш **Piano roll** (команда **VIEW > Piano roll**);**
-  **, <F8> — отобразить/скрыть окно браузера **Browser** (команда **VIEW > Browser**);**
-  **, <F9> — отобразить/скрыть окно микшера **Mixer** (команда **VIEW > Mixer**).**

2.3. Пошаговый секвенсор, простейшие операции с паттернами

Если окно пошагового секвенсора **Step sequencer** (рис. 2.4, *a*) закрыто, откройте его нажатием клавиши <F6> или кнопки  (**View step sequencer**), расположенной на панели **Shortcut**.

Большую часть окна занимает матрица кнопок. Под матрицей виден "бегущий" слева направо "огонек" — он отмечает воспроизводимый секвенсором

в данный момент шаг (ведь мы запустили воспроизведение). Поскольку матрица пуста (ни одна из кнопок не нажата), ничего не звучит.

Каждый горизонтальный ряд кнопок соответствует одному из каналов:

■ **Kick** — басового барабана (бочки);

■ **Clap** — хлопка;

■ **HiHat** — хэта;

■ **Snare** — малого барабана.



Рис. 2.4. Окно пошагового секвенсора

Если нажать одну из этих кнопок, откроется окно **Channel settings** с настройками соответствующего канала. Вид окна сильно зависит от того, какой именно генератор подключен к каналу. Окно **Channel settings** мы подробно рассмотрим в *главе 6*.

Слева от кнопок с названиями каналов расположены регуляторы панорамы (**Channel panning**) и громкости (**Channel volume**). Еще левее расположены индикаторы-переключатели **Mute/Solo**, предназначенные для временного отключения каналов.

Не останавливая воспроизведение, с помощью левой кнопки мыши включите нужные кнопки матрицы, например, как показано на рис. 2.4, б. При необходимости отключайте кнопки матрицы правой кнопкой мыши.

Примечание

Напомним, что правая кнопка мыши будет работать при включенной опции **Use of both mouse buttons** (см. разд. 1.2.3).

В результате ваших действий должна зазвучать простейшая барабанная партия. Например, такая, какую содержит файл EX01.FLP на диске, сопровождающем книгу.

Усложним задачу. Допустим, мы хотим, чтобы в начале композиции звучали бочка и хэт, а малый барабан вступал позже. Для этого понадобится уже не один паттерн, а два. В одном из этих паттернов партия малого барабана должна присутствовать (рис. 2.4, б), а в другом — нет (рис. 2.4, в).

Будем действовать так:

1. Скопируем содержимое имеющегося паттерна № 1 в буфер обмена.
2. Переключимся на паттерн № 2 (пустой).
3. Скопируем содержимое буфера обмена в паттерн № 2.
4. Переключимся на паттерн № 1 и удалим из него партию малого барабана.

Слева от каждого ряда кнопок матрицы расположен индикатор-переключатель **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 <•>, <•>.

Чтобы выбрать не один ряд кнопок, а сразу несколько, нужно:

1. Щелкнуть на переключателе **Select** первого или последнего ряда кнопок из числа тех рядов, которые вы предполагаете выделить.
2. Не отпуская левой кнопки, провести указателем мыши по переключателям **Select** остальных рядов.

Если же требуется выделить все ряды паттерна, достаточно сделать двойной щелчок на любом переключателе **Select**.

Выделим все ряды паттерна № 1.

Скопируем выделенные ряды паттерна № 1 в буфер обмена. Для этого можно воспользоваться командой **EDIT > Copy** главного меню или нажать комбинацию клавиш <Ctrl> + <C>.

Переключимся на пустой паттерн №2 (можно воспользоваться клавишей <Ž> или клавишей <2> цифровой клавиатуры в режиме Num Lock).


Вставим содержимое буфера обмена в паттерн № 2 с помощью команды **EDIT > Paste** главного меню или нажатием комбинации клавиш <Ctrl> + <V>.


Вернемся к паттерну № 1 (нажав клавишу <•> или клавишу <1> цифровой клавиатуры в режиме Num Lock).


Удалим партию малого барабана, для чего отключим все кнопки матрицы, соответствующие каналу **Snare**.

2.4. Знакомство с редактором композиции *Playlist*

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

Откроем окно редактора композиции **Playlist** (рис. 2.5, а) нажатием клавиши <F5> или кнопки  (**View playlist**), расположенной на панели **Shortcut**. Переключим FL Studio в состояние редактирования композиции, для чего на транспортной панели (см. рис. 2.1, а) включим режим **SONG**. Если до этого был установлен режим воспроизведения, то после переключения в режим **SONG** воспроизведение прекратится — нечего воспроизводить, композиции пока не существует.

Сделаем так, чтобы первые четыре такта композиции звучал паттерн № 1 (без малого барабана), а начиная с пятого такта — паттерн № 2 (с малым барабаном). Для этого воспользуемся инструментом  **Paint** (кисточка), доступным в окне **Playlist**. Нарисуем линию из четырех квадратов на уровне надписи **Pattern 1** и ряд квадратов на уровне надписи **Pattern 2**, как показано на рис. 2.5, б.

Нажатием кнопки  (**Start**) транспортной панели или клавиши <Пробел> запустим композицию на воспроизведение и послушаем результат (см. пример в файле EX02.FLP на диске, сопровождающем книгу).

Точно такого же результата можно было бы добиться и другим способом. Отредактируем существующие паттерны:

■ в паттерне № 1 присутствуют партии бочки и хэта, но отсутствует партия малого барабана (рис. 2.6, а);

■ в паттерне № 2 присутствует только партия малого барабана (рис. 2.6, б).

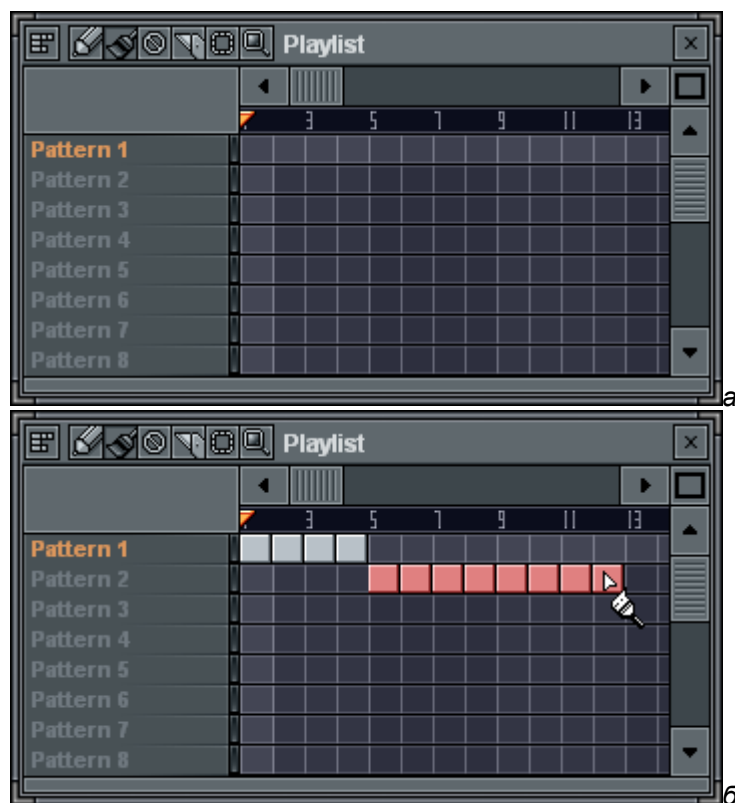


Рис. 2.5. Окно редактора композиции Playlist



Рис. 2.6. Альтернативный способ создания барабанной партии

Перестроим нашу композицию так, как показано на рис. 2.7, а. В результате получится следующее: паттерн № 1 звучит сквозь всю композицию, а паттерн № 2 вступает, начиная с четвертого такта, и воспроизводится параллельно с паттерном №1. Сравните с рис. 2.5, б, где паттерны 1 и 2 воспроизводятся последовательно. Второй способ более красив и нагляден, особенно если воспользоваться возможностью окна **Playlist** и присвоить трекам паттернов осмысленные названия.

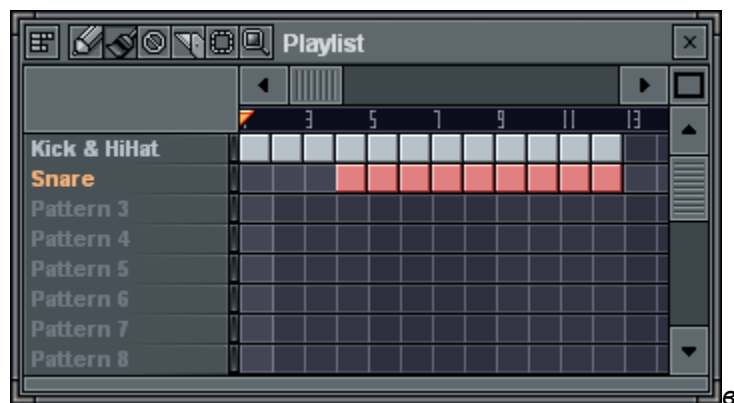
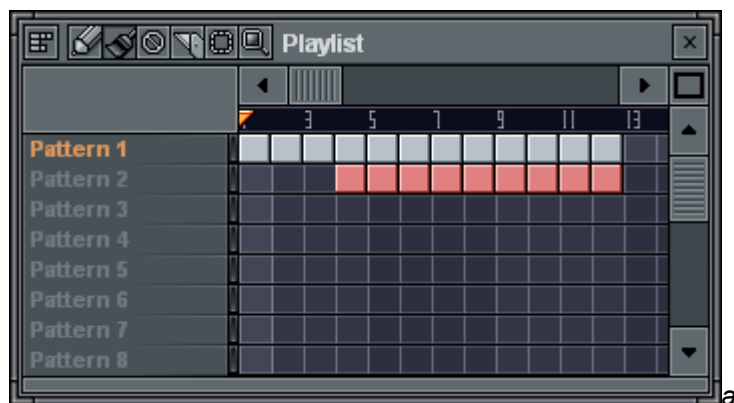


Рис. 2.7. Окно редактора композиции **Playlist**
(редактирование названий паттернов)


Щелчком правой кнопкой мыши на надписи **Pattern 1**, возникнет маленькое окошко **Pattern 1 name** (рис. 2.7, б). Введем новое название (имя) трека паттерна № 1 и нажмем клавишу <Enter>. Аналогичным способом переименуем трек паттерна № 2. Глядя на рис. 2.7, в, можно понять, когда в композиции звучат инструменты **Kick** (бочка) и **HiHat** (хэт), а когда вступает **Snare** (малый барабан). Результат содержится в файле EX03.FLP на диске, сопровождающем книгу.

Суть приведенных примеров проста: одного и того же результата в FL Studio можно добиться разными способами. Кроме того, следует уделять внимание совместимости разных паттернов и избегать ситуации, когда в звучащих параллельно паттернах будут задействованы одни и те же генераторы.

2.5. Добавление нового канала, изменение длины паттерна

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 (это кажется сложным, но делается просто).

По умолчанию в левой части главного окна FL Studio расположено окно браузера **Browser**. Если его не видно, нажмите клавишу <F8> либо кнопку  (View browser) на панели **Shortcut**.

В браузере следует выбрать нужный сэмпл, 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 мышью в браузере название понравившегося пресета, перетаскиваем его в окно пошагового секвенсора и отпускаем чуть ниже последнего канала (рис. 2.8, а).

В результате получаем новый канал **Triangle 303** с подключенным виртуальным синтезатором и загруженным пресетом (рис. 2.8, б). В принципе, в нашем проекте имеется незадействованный канал **Clap**. Можно было бы перетаскивать пресет из браузера прямо на него — тогда новый канал заменил бы собою старый. При этом содержимое паттерна не изменяется.

В примере мы воспользовались функцией Drag & Drop (перетаскивание); тот же результат можно получить, используя контекстное меню браузера. Щелкните правой кнопкой мыши на нужном пресете в браузере и выберите команду:

r Send to selected channel — загрузить пресет в выбранный канал;

r Open in new channel — загрузить пресет в новый канал.



Рис. 2.8. Добавление пресета канала в проект

Так или иначе, создан новый канал для партии баса. Запишем ритм партии баса в пошаговом секвенсоре (рис. 2.9, а).

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


Triangle 303 и затем щелкнем на кнопке  (**Keyboard editor**), расположенной в правой верхней части окна пошагового секвенсора. Откроется окно клавишного редактора (рис. 2.9, б). Каждому шагу секвенсора в этом окне соответствует своя 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.



Рис. 2.9. Создание партии баса

В результате получена примитивная партия баса. При этом мы заметили, 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 **Beats per bar for this pattern**, в котором задается количество шагов секвенсора для данного паттерна. По умолчанию в этом поле отображается --. Это означает, что количество шагов в паттерне определяется настройками проекта, а именно — значением пара-

метра **Beat** (см. разд. 1.2.5). При необходимости с помощью поля **Beats per bar for this pattern** можно задать произвольное количество долей для выбранного паттерна, что мы и сделали (рис. 2.10, а). Теперь можно немного усложнить ритм басовой партии (рис. 2.10, б).



Рис. 2.10. Увеличение числа шагов в паттерне (а), новый ритм басовой партии (б)

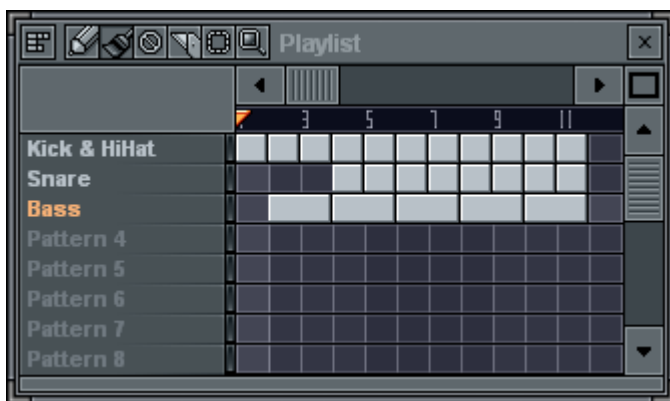


Рис. 2.11. Окно редактора композиции **Playlist** (добавлена новая партия)

Добавим в нашу композицию новый паттерн (рис. 2.11). Невооруженным глазом видна разница длин нового и старых паттернов. Результат доступен в файле EX04.FLP на диске, сопровождающем книгу.

2.6. Знакомство с редактором отпечатков клавиш *Piano roll*


Пошаговый секвенсор — очень удобное средство конструирования барабанных лупов.

Примечание

Классический барабанный луп — это фрагмент барабанной партии, записанный в определенном темпе. Причем длина лупа кратна целому числу тактов. Если воспроизводить такой фрагмент в цикле (отсюда и название Loop — петля, двигаться по кругу), то создается ощущение непрерывной игры. Лупы могут быть не только барабанными, но и мелодическими (грувами). Зацикленный грув вызывает ощущение непрерывной игры.

Но для работы с партиями мелодических инструментов он не так хорош. Подготовленному музыканту привычнее работать с нотными записями. К сожалению, далеко не каждому талантливому человеку судьба дала возможность обучиться теории музыки. Видимо, разработчики программ осознали, что не все пользователи смогут выразить музыкальную идею нотами. А каждая фирма заинтересована в увеличении числа покупателей ее продукции. Найденное решение просто и на удивление удобно. Мы называем его образно — "отпечатки клавиш". Для редактирования отпечатков клавиш в FL Studio предназначено окно **Piano roll**.

Перейдем на паттерн № 4 (пока пустой) и создадим партию баса, но уже средствами окна **Piano roll**. Вообще, чтобы избежать путаницы, прежде чем создавать какую-то партию, следует определить средство, в котором это будет сделано, — пошаговый секвенсор или редактор отпечатков клавиш. С точки зрения FL Studio последовательности нот, созданные в окнах **Step sequencer** и **Piano roll**, — совершенно разные объекты. Допустим, вы создали партию в пошаговом секвенсоре. Если открыть окно отпечатков клавиш для данного канала данного паттерна, то вы не увидите каких-либо отпечатков. Однако при воспроизведении партия, записанная в пошаговом секвенсоре, будет звучать, несмотря на отсутствие ее следов в редакторе отпечатков клавиш. Если нарисовать отпечатки клавиш, то при воспроизведении паттерна одновременно будут звучать обе партии — запрограммированная в пошаговом секвенсоре и записанная в редакторе отпечатков клавиш. Это может привести к путанице.

Итак, выберем канал **Triangle 303** и откроем окно **Piano roll** (рис. 2.12) нажатием клавиши <F7> или кнопки  (**View piano roll**), расположенной на панели **Shortcut**.

Попытаемся провести параллель между способом представления музыкальной информации в окне **Piano roll** и традиционной нотной записью. В окне

Piano roll вместо пяти нотных линеек — 128, по одной линейке для каждой ноты, которую способен воспроизводить синтезатор (виртуальный или аппаратный). Такое количество нотных линеек 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.

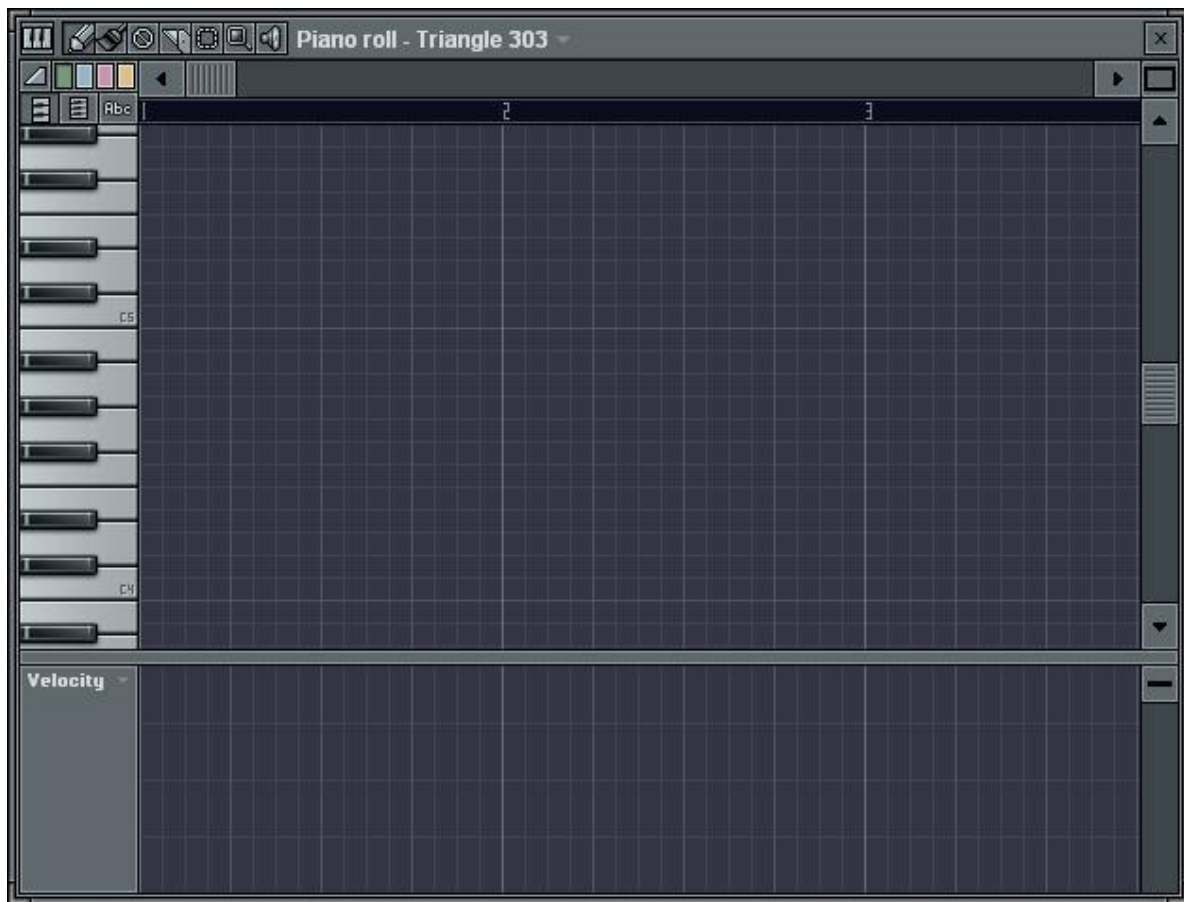





Рис. 2.12. Окно редактора отпечатков клавиш **Piano roll**


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





Запись музыки в окне **Piano roll** действительно выглядит как последовательность отпечатков клавиш. Отпечаток необходимой клавиши начинается и



заканчивается в необходимые моменты музыкального времени. На экране он отображается ярким прямоугольником.

Вертикальная координата прямоугольника соответствует MIDI-номеру ноты (высоте тона). Левая сторона прямоугольника приходится на момент начала извлечения звука. Длина прямоугольника по горизонтали пропорциональна длительности ноты. И 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!

В строке заголовка окна **Piano roll** расположены кнопки выбора инструментов. Для записи отпечатка клавиши предназначен инструмент  (**Draw**), для удаления — инструмент  (**Delete**). Однако удобнее всего удалять ненужные отпечатки инструментом  (**Draw**), используя при этом не левую, а правую кнопку мыши.

Отпечаток клавиши можно перетаскивать по вертикали и горизонтали, можно изменять его длину. Для выполнения этих операций нет специального инструмента — можно пользоваться инструментом  (**Draw**).

Для изменения масштаба отображения отпечатков клавиш по оси времени следует захватить кнопку  (**Zoom time**) и перетащить указатель мыши вверх или вниз. Масштаб отображения отпечатков клавиш по вертикали переключается кнопками   (**Keyboard view mode: large / small**). Кнопка  (**Keyboard view mode: names**) включает режим, при котором вместо черно-белых клавиш виртуальной клавиатуры отображаются алфавитно-цифровые обозначения нот, что удобно при работе с ударными инструментами.

В окне редактора отпечатков клавиш есть много других полезных инструментов. Можно заранее настроить инструмент  (**Draw**) на запись не отдельных звуков, а целых аккордов. Можно разрезать отпечатки клавиш, рисовать последовательности отпечатков одним движением, можно прослушивать, как звучат отпечатки клавиш. Подробнее об этом мы расскажем в *главе 4*. А сейчас с помощью инструмента  (**Draw**) нарисуете партию баса (рис. 2.13), аналогичную той, что запрограммирована в паттерне № 3 с помощью пошагового секвенсора.

Окно **Piano roll** разделено на две секции горизонтальной границей, перемещаемой с помощью мыши. Верхняя секция содержит собственно редактор отпечатков клавиш, а нижняя — графический редактор параметров синтеза звука. Одновременно можно редактировать только один из параметров. По умолчанию выбран параметр *Velocity* (скорость нажатия клавиш).

Допустим, нужная партия записана средствами окна редактора отпечатков клавиш (паттерн № 4 с этой партией содержится в файле EX05.FLP на диске, сопровождающем книгу). Взглянем на окно пошагового секвенсора

(рис. 2.14). Изменился способ представления музыкальной информации — вместо нижнего ряда кнопок появилось поле предварительного просмотра отпечатков клавиш. Щелчок на этом поле открывает окно **Piano roll**.

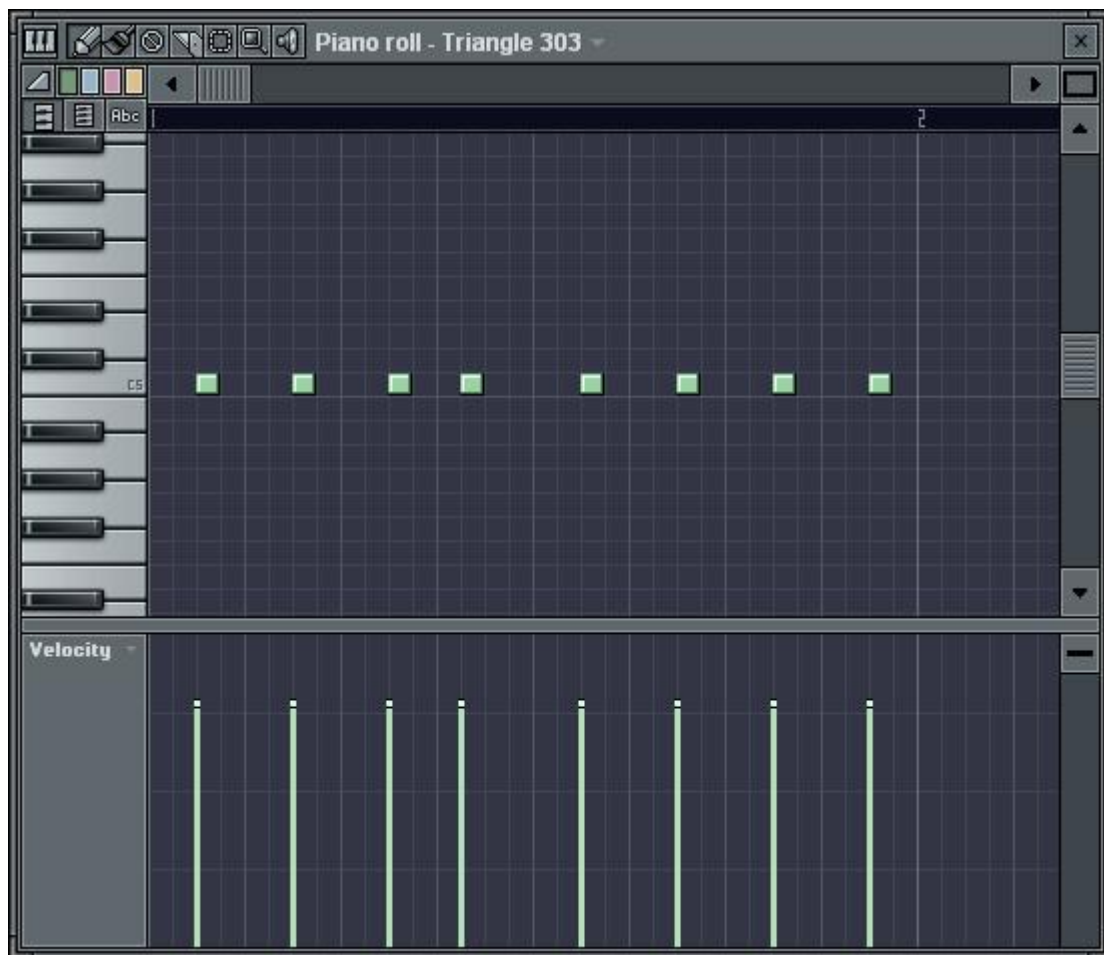


Рис. 2.13. Окно редактора отпечатков клавиш **Piano roll**
(последовательность нот эквивалентна показанной на рис. 2.10, б)



Рис. 2.14. Окно пошагового секвенсора содержит поле предварительного просмотра отпечатков клавиш

Примечание

Поле предварительного просмотра отпечатков клавиш отображается при условии, что ни одна из кнопок пошагового секвенсора для данного канала данного паттерна не находится в нажатом состоянии.

2.7. Знакомство с микшером *Mixer*

Если требуется записывать или смешивать сигналы от нескольких различных источников, обойтись без микшера (микшерного пульта) очень трудно. В FL Studio тоже есть свой микшер, реализованный программным способом. Вообще, микшеры современных виртуальных студий по своим возможностям, да и по дизайну, очень напоминают настоящие аппаратные микшеры. Поэтому есть смысл познакомиться со структурой типичного аппаратного микшера, а также с назначением его основных элементов.

2.7.1. Структура типичного микшера

Микшер позволяет решать несколько задач, среди них:

- микширование (смешивание) в заданных пропорциях сигналов, поступающих от различных источников;
- согласование уровня сигнала источника с чувствительностью и динамическим диапазоном устройства записи, обработки, усиления;
- измерение уровня выходного микса сигналов, а в ряде ситуаций — и канальных сигналов;
- оперативное регулирование уровня сигналов;
- эквализация (корректирование частотных характеристик сигналов);
- направление сигналов на внешние устройства динамической обработки и эффект-процессоры, регулирование уровней сигналов, посылаемых на эти устройства и возвращаемых с них;
- коммутация сигналов;
- переключение фазы канального сигнала;
- формирование микса, направляемого на контрольные мониторы или в наушники исполнителей;
- заглушение (мьютирование) отдельных каналов и переключение их в режим solo.

Внешний вид типичного микшера представлен на рис. 2.15.



Рис. 2.15. Внешний вид типичного микшера

Условно в микшере можно выделить следующие элементы.

- *Секция канальных модулей* (иногда канальный модуль называют входным каналом микшера). Каждый из канальных модулей содержит элементы коммутации и регулировки, с помощью которых ведется раздельная обработка канальных сигналов.
- *Шины параллельного подключения эффектов (шины Aux)*. С их помощью один или несколько каналов подключаются к внешним устройствам обработки сигналов с последующим возвратом обработанного сигнала в общий микс.
- *Мастер-модуль*. В нем канальные сигналы и сигналы, возвращенные с внешних устройств обработки, объединяются в одну или несколько пар стереосигналов, выполняются измерение и регулировка уровня смикшированного сигнала.
- *Модуль формирования контрольного сигнала*. В нем формируется микс, поступающий на вход усилителя, подключенного к контрольным мониторам или наушникам.

На панели канального модуля сосредоточено большинство элементов управления микшером. Канальный модуль позволяет:

- подключать к микшеру источник звука (микрофон, а также электрогитару, синтезатор, магнитофон, CD-плеер и другие линейные источники сигналов);
- управлять уровнем громкости источника;
- осуществлять коррекцию частотных характеристик сигнала с помощью эквалайзера;

- направлять сигналы на выходы системы (основной и мониторный);
- направлять сигналы на дополнительные шины подключения эффектов (шины Aux).

В каждом канальном модуле есть средства выбора различных источников, предоставляется возможность установить предварительное усиление для каждого из них. Обобщенная функциональная схема канального модуля представлена на рис. 2.16.

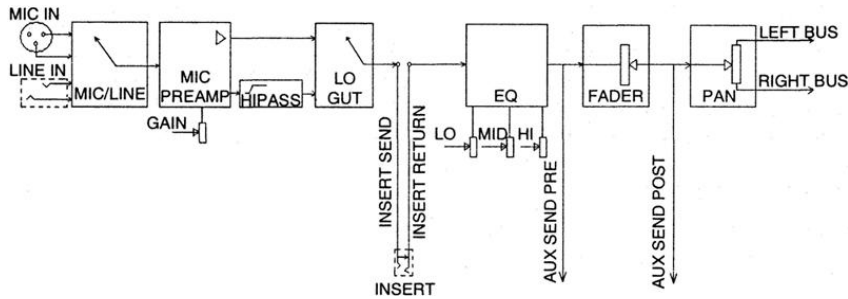


Рис. 2.16. Обобщенная функциональная схема канального модуля микшера

На этом рисунке: MIC IN/LINE IN — микрофонный/линейный входы; MIC PREAMP — микрофонный предусилитель; GAIN — регулятор коэффициента усиления; HI PASS — фильтр верхних частот (срезает нежелательные при записи с микрофона низкочастотные составляющие сигнала); LO CUT — переключатель, коммутирующий этот фильтр; INSERT SEND — посыл сигнала на внешние устройства, подключаемые в режиме вставки (обработки и эффекты последовательного действия); INSERT — гнездо для подключения внешних устройств обработки и эффектов; INSERT RETURN — возврат сигнала от внешних устройств; канальный эквалайзер (EQ) — служит для управления частотной характеристикой входного сигнала как в целях ее коррекции, так и для достижения определенного художественного эффекта; LO, MID, HI — регуляторы усиления фильтров нижних, средних и верхних частот соответственно; фейдер (FADER) канала позволяет оперативно регулировать уровень сигнала; PAN — регулятор панорамы (или стереобаланса); LEFT BUS, RIGHT BUS — шины, соответствующие левому и правому стереоканалам.

Подключение источников сигнала

Для подключения источников сигнала предусмотрены гнезда разъемов различных типов. Как минимум, имеются трехконтактный разъем типа XLR (подключается микрофон) и гнездо для моноджека (подключаются линей-

ные источники сигнала). Селектор входа (переключатель MIC/LINE) определяет, какое гнездо разъема и какие элементы усиления будут использованы данным каналом.

Кнопка ослабления сигнала (имеется не на всех микшерах) позволяет понижать уровень сигнала (на 20—30 дБ) до того, как он попадет на какой-либо усилительный элемент микшера. Это позволяет избежать перегрузок от сигналов повышенного уровня.

В некоторых микшерах имеется переключатель фазы (на схеме не показан), предназначенный для исправления последствий неверной коммутации проводов или для изменения фазы, когда размещение системы из нескольких микрофонов этого требует. Одному положению переключателя соответствует нулевой сдвиг фазы, другому — сдвиг фазы на 180° (иными словами, сигнал инвертируется). Этот переключатель, как правило, действует только на сбалансированный микрофонный вход и не влияет на вход линейный.

Фантомное питание

Фантомное питание подается только на сбалансированный микрофонный вход и является источником питания конденсаторных микрофонов. Название *фантомное* объясняется тем, что для подачи напряжения питания не требуются дополнительные проводники. Питание 48 В подается на конденсаторный микрофон по сигнальным проводникам. Для разделения цепей постоянного и переменного тока применяются конденсаторы. Пользоваться выключателем фантомного питания следует предельно осторожно. Если микрофонный вход скоммутирован с несбалансированным источником сигнала, случайное включение фантомного питания может привести к поломке прибора, т. к. на него будет подано напряжение 48 В.

На сбалансированные источники сигнала фантомное питание не оказывает негативного воздействия.

Фантомное питание также можно использовать для подключения электрогитары или клавиатуры. Однако при этом нужно:

- применять специальные распределительные устройства, понижающие напряжение фантомного питания до уровня, на который рассчитано подключаемое устройство;
- следить, чтобы источник фантомного питания не оказался перегружен устройством, потребляющим недопустимо большой ток.

Регулятор предварительного усиления позволяет привести в соответствие уровни источника сигнала и микшера. Тем самым компенсируется, например, разброс в громкостях звучания голосов различных певцов и в уровнях сигналов различных источников (микрофон, гитара и т. п.).

Предварительное усиление необходимо регулировать при нажатой кнопке Solo, расположенной рядом с фейдером канала. Эта кнопка позволяет выде-

лить каналный сигнал из общего микса, проверить уровень и оценить качество звука в канале независимо от общего микса. Кнопка Solo имеется не на всех микшерах и на схеме она не показана. Усиление на входе следует отрегулировать так, чтобы пиковые отметки индикатора уровня находились на границе красной зоны, но не оставались в ней подолгу.

Эквалайзер микшера обычно имеет три полосы частот: низкую, среднюю и высокую. В дешевых микшерах используются полупараметрические эквалайзеры. В них для всех или некоторых полос можно выбрать частотный диапазон, с которым будет работать эквалайзер. Полупараметрический эквалайзер не позволяет регулировать добротность фильтра в отличие от параметрического. С перестройкой центральной частоты фильтра эквалайзера изменяется полоса пропускания, и скомпенсировать это изменение в полупараметрическом эквалайзере невозможно.

В дорогих микшерах используются параметрические эквалайзеры, позволяющие независимо регулировать и центральную частоту, и добротность (полосу пропускания).

Для поиска частоты эквализации есть смысл усиливать сигнал, тогда станут заметными изъяны звука на этой частоте.

Для достижения тонального баланса целесообразно не усиливать спектральные компоненты того сигнала, который вы хотите выделить (что может вызвать его искажение), а, наоборот, подавлять в интересующей вас полосе частот остальные сигналы.

Insert — подключение эффектов и обработок последовательного действия

После эквалайзера (а в некоторых микшерах — перед ним, как показано на рис. 2.16) сигнал проступает на разрыв (Insert) и затем на фейдер канала.

Разрыв (Insert) представляет собой гнездо разъема типа "стереоджек" с несколькими необычно скоммутированными контактными группами. Если в гнездо не вставлена ответная часть разъема, то сигнал проходит с выхода эквалайзера на вход фейдера. Однако если ответная часть разъема вставлена в гнездо, то цепь действительно оказывается разорванной. Вместо нее по подключенному к ответной части разъема кабелю с двумя сигнальными проводниками сигнал с выхода эквалайзера сначала попадает на вход внешнего устройства обработки, например, компрессора (данная линия называется *посылом*), а затем возвращается в микшер по линии, которая называется *возвратом*. Именно за счет наличия гнезда разъема Insert, посылы и возврата каждый канал можно обработать эффектами независимо от других каналов.

После разъема Insert (либо после эквалайзера) сигнал поступает на фейдер канала, предназначенный для оперативного регулирования уровня канального сигнала. В недорогих микшерах данный регулятор управляется вращающейся ручкой. Но более удобна слайдерная (движковая, ползунковая) конструкция

фейдера. Положение канальных фейдеров друг относительно друга создает общее представление о соотношении уровней сигналов в каналах.

Фейдер обычно имеет маркировку его оптимального положения (0 дБ). Для повышения уровня оставлен некоторый запас (10—15 дБ), но в основном предусматривается его уменьшение. Когда фейдер находится в положении $-\infty$, сигнал максимально ослаблен.

После фейдера в схеме микшера расположен регулятор панорамы, определяющий баланс сигнала между левым и правым выходами. Обычно регулятор панорамы является источником сигнала для главного стереовыхода.

Префейдерные посылы используются для организации мониторинга. Сигнал снимается до того, как он пройдет фейдер канала, поэтому уровень отбираемого сигнала не зависит от положения фейдера канала. Это удобно с той точки зрения, что мониторинг микс для артистов, находящихся на сцене (или для исполнителя и звукооператора), и звук в зрительном зале (или на входе записывающего устройства) становятся независимыми. Однако при необходимости корректировок приходится манипулировать и фейдером канала, и префейдерными ручками Аух.

Постфейдерный посыл (сигнал, снимаемый после фейдера канала) используется для эффектов. Пропорции между уровнем сигнала, подаваемого на внешние приборы обработки звука, и уровнем сигнала в канале при этом сохраняются.

Как правило, микшеры позволяют подключать шины Аух как до, так и после фейдера. Делается это с помощью специального переключателя или перемычки.

Шины. Подключение эффектов параллельного действия

В ряде моделей имеются коммутаторы, которые определяют маршрут дальнейшего прохождения сигнала и направляют его на различные выходные шины.

Кроме основных шин, в микшере есть дополнительные шины Аух, позволяющие организовать мониторинг (озвучивание всей сцены или подачу миксов на индивидуальные мониторинговые системы, например, наушники исполнителей) и подключать дополнительные приборы обработки. Любая шина Аух является общей для всех каналов, и сигналы направляются на один и тот же прибор, где они и обрабатываются.

Для последовательного подключения эффекта, действующего только на один канал, служит разрыв (Insert).

Последовательные эффекты или обработки заменяют исходный сигнал собственным. Такими эффектами могут быть, например, хорус, флэнжер, а обработками — эквалайзер, гейт, компрессор. Последовательные эффекты включаются в разрыв в тех случаях, когда нужно обработать ими сигнал только одного канала. Для одновременной обработки эффектом нескольких

источников можно подключать их через шины Aux. Необработанный звук при этом можно получить путем регулировки баланса или глубины эффекта на самом приборе обработки.

Параллельные эффекты не заменяют исходный сигнал собственным, а лишь добавляют к исходному сигналу его обработанный, вариант. Параллельные эффекты подключают через шины Aux, причем эффект оказывается доступным для всех каналов и для каждого из них можно установить свою глубину эффекта. После обработки эффектом параллельного действия сигнал возвращается на основную шину микшера, где смешивается с остальными сигналами. В результате в общем миксе присутствует и исходный сигнал, и обработанный.

Степень обработки эффектом сигнала того или иного канала устанавливаются регулятором уровня посыла. Обычно у эффектов имеется регулятор Dry/Wet. Он может называться и по-другому, но его суть от этого не меняется — это отношение исходного и обработанного сигналов на выходе эффекта. Желательно, чтобы на выходе эффекта, подключенного к шине Aux, был только обработанный сигнал. В противном случае исходный сигнал вернется в общий микс, где смешается с таким же сигналом с выхода аудиотрека. Понятно, что за счет сложения двух одинаковых сигналов увеличится их общая громкость. Это в лучшем случае. А в худшем вы получите совершенно непрогнозируемый результат за счет того, что фаза необработанного сигнала на выходе эффекта в принципе может отличаться от фазы этого же сигнала на выходе аудиотрека.

Если же эффектом требуется обработать только один канал, то эффект можно включить в разрыв (Insert) и добиться требуемых соотношений между обработанным и необработанным сигналами регулировкой Dry/Wet.

Рассмотрим элементы коммутации и регулировки, имеющиеся в каждом канальном модуле.

Мастер-модуль

В мастер-модуле микшера сосредоточены регуляторы уровня левого и правого каналов, регулятор панорамы стереомикса, измеритель уровня сигнала на выходе микшера. Здесь же, как правило, находится и регулятор уровня микса, поступающего на тот выход микшера, к которому подключены контрольные мониторы или наушники.

Разумеется, от модели к модели микшера состав элементов коммутации и управления варьируется. Микшеры отличаются количеством каналов (и моно, и стерео), но рассмотренные элементы, как правило, есть во всех микшерах.

Практически все MIDI- и аудиоредакторы содержат виртуальные микшеры, более или менее успешно имитирующие своих "железных" собратьев. Не является исключением и FL Studio.


Автоматизация

Наиболее совершенные (как правило, цифровые) микшеры обладают функцией автоматизации. Поддержка микшером автоматизации означает, что оператор может заранее записать, отредактировать и затем автоматически воспроизвести все свои манипуляции с элементами управления микшера. Перемещения регуляторов, рукояток, слайдеров и изменения состояний переключателей, имеющих на панели микшера, преобразуются в нестандартные MIDI-сообщения (данные автоматизации), которые, в свою очередь, запоминаются в устройстве, подобном секвенсору. В необходимое время включается воспроизведение автоматизации, данные из секвенсора поступают на соответствующие исполнительные элементы (электронные или механические). Оператор отдыхает, а невидимые руки вращают рукоятки и передвигают слайдеры.

Автоматизированный микшер превращается и в мощнейший инструмент создания сложных сценариев развития событий во время живого выступления, и в средство динамического управления параметрами мультитрековой композиции при ее сведении. Автоматизированными могут быть не только микшеры, но и самые различные приборы обработки звука, устройства для создания звуковых и световых эффектов и т. п.

В состав наиболее развитых музыкальных редакторов, к которым относится и FL Studio, входят автоматизируемые виртуальные микшеры. Кроме того, посредством автоматизации можно управлять параметрами каналов, эффектов реального времени и виртуальных инструментов.

2.7.2. Микшер FL Studio

Нажмите клавишу <F9> или кнопку  (**View mixer**) на панели **Shortcut**, чтобы открыть окно **Mixer** (рис. 2.17).

Окно **Mixer** можно условно разделить на две части. В верхней части отображаются модули, расположенные вертикально:

- мастер-модуль **M**;
- модули **FX** микшера;
- модули **S** для подключения эффектов параллельного действия (в режиме посылки).

Вообще, в разговоре об обычных аппаратных микшерах принято употреблять слово "каналы". Например, говорят "24-канальный микшер", "канальный модуль". Однако применительно к FL Studio мы уже задействовали термин "канал" (см. разд. 1.1). Каналы FL Studio и каналы микшера FL Studio — это разные вещи, разные объекты программы. Чтобы избежать путаницы, мы будем продолжать называть каналы FL Studio *каналами*, а каналы микшера FL Studio будем называть *модулями FX микшера*.



Рис. 2.17. Окно Mixer

В микшере FL Studio насчитывается 64 модуля **FX**, но одновременно могут отображаться только 16 модулей. Для выбора банков модулей **FX 1 — FX 16**, **FX17 — FX32**, **FX33 — FX48**, **FX 49 — FX 64** предназначены соответственно кнопки **A, B, C, D**, расположенные в заголовке окна **Mixer**. Быстро выбрать нужный модуль в банке можно с помощью клавиш **<•>** и **<Z>**. Переключаться между банками модулей **FX** можно с помощью клавиш **<•>** и **<••>**.

В нижней части окна **Mixer** расположены органы управления, относящиеся к выбранному в данный момент модулю микшера:

- **1, 2, ..., 8** — слоты для подключения эффектов последовательного действия (в режиме вставки);
- **EQUALIZER** — эквалайзер;
- **AMP** — регулировка громкости и панорамы;
- **SEND** — регулировки уровней сигналов, посылаемых на обработку эффектами параллельного действия. Группа **SEND** доступна только для линеек **FX**.

Микшер FL Studio имеет особенность. В отличие от традиционных аппаратных микшеров, основным назначением данного виртуального микшера является применение эффектов последовательного и параллельного действия. Кстати, в предыдущих версиях Fruity Loops вместо окна **Mixer** было окно **Effects**. Дело в том, что микширование сигналов разных каналов может

выполняться и без использования окна **Mixer**. По умолчанию сигналы всех каналов суммируются, не доходя до микшера, и поступают в мастер-модуль **M** микшера, минуя модули **FX**. А регулировать панораму и громкость можно, изменяя соответствующие параметры каналов, — ведь управлять панорамой и громкостью можно средствами окна пошагового секвенсора.

Но если вы захотите обрабатывать разные каналы разными наборами эффектов, то в этом случае без окна **Mixer** не обойтись.

Продолжая создавать композицию-пример, мы поставили перед собою следующую задачу:

- обработать канал **Kick** компрессором и применить эффект Delay (дилэй, задержка);
- обработать каналы **HiHat** и **Snare** фильтром и применить эффект дилэй;
- применить к каналу **Triangle 303** эффект Chorus (хорус).

Какой в этом смысл? Эксперимент, поиск уникального звучания, просто пример применения эффектов.

Направление сигналов каналов различным модулям микшера

Итак, сигналы от всех каналов FL Studio по умолчанию поступают в мастер-модуль **M** микшера. Нам предстоит "развести" сигналы перечисленных каналов по разным модулям микшера. Начнем с канала **Kick**. Нажатием соответствующей кнопки в окне пошагового секвенсора (рис. 2.18, а) откроем окно **Channel settings** с настройками канала **Kick** (рис. 2.18, б).

В правом верхнем углу данного окна расположено поле **FX**. По умолчанию в этом поле установлено значение **--**, что означает направление сигнала данного канала в мастер-модуль **M** микшера. Установим в поле **FX** значение **1**, направив тем самым сигнал канала модулю **FX 1** микшера.



Рис. 2.18, а. Назначение канала модулю микшера



Рис. 2.18, б. Назначение канала модулю микшера

Аналогичным способом мы направили сигналы каналов **HiHat** и **Snare** в модуль **FX 3** микшера, а сигнал канала **Triangle 303** — в модуль **FX 2**. Тот факт, что сигналы двух каналов направлены в один модуль микшера (фактически они суммируются до поступления в микшер), еще раз подтверждает необычность программного микшера FL Studio по сравнению с любым аппаратным микшером. В принципе, в любой модуль микшера FL Studio могут направляться сигналы каких угодно каналов.

Подключение плагинов в режиме вставки (применение эффектов последовательного действия)


Откроем окно **Mixer** (микшер) нажатием клавиши <F9> и выберем модуль **FX 1**, щелкнув на его названии. Щелкнем на кнопке , расположенной в левой части первого слота **FX slot 1** (рис. 2.19, а). Откроется меню слота. Выберем с помощью данного меню плагин компрессора (рис. 2.19, б): **Select > Fruity Compressor**.



Рис. 2.19, а и б. Подключение эффекта последовательного действия и выбор пресета с настройками эффекта



Рис. 2.19, в и г. Подключение эффекта последовательного действия и выбор пресета с настройками эффекта

В результате откроется окно плагина **Fruity Compressor**, а в слоте появится поле с его названием (рис. 2.19, в). Подробное описание панели данного плагина вы найдете в *главе 8*. А пока закроем окно **Fruity Compressor** и научимся с помощью меню слота выбирать пресеты с различными настройками плагина (рис. 2.19, г). В случае необходимости окно плагина можно будет открыть щелчком на его названии в слоте.

Подключение плагинов в режиме посыла (применение эффектов параллельного действия)

Такие эффекты, как дилэй, принято применять в качестве эффектов параллельного действия. Выберем модуль **S 1**, соответствующий шине Aux типичного аппаратного микшера, и подключим к нему в режиме вставки эффект Fruity Delay 2 (рис. 2.20, а). Данный эффект в дальнейшем будет использоваться в качестве эффекта последовательного действия. С других модулей микшера сигнал будет посылаться на модуль **S 1**, обрабатываться подключенными к данному модулю плагинами и возвращаться в общий микс. При такой технике применения эффектов на выходе плагинов должен присутствовать только обработанный (Wet) сигнал. Присутствие исходного необработанного (Dry) сигнала на выходе процессора эффектов, подключенного к шине Send



Рис. 2.20, а. Подключение эффекта к модулю S 1



Рис. 2.20, 6. Подключение эффекта к модулю S 1



Рис. 2.21. Посыл сигнала с модуля FX 1 модулю S 1

любого микшера, является нежелательным. Поэтому на панели эффекта Fruity Delay 2 мы повернули регулятор **DRY** в крайнее левое положение. Теперь на выходе плагина будет присутствовать только обработанный (в данном случае — задержанный) сигнал.

С помощью эквалайзера **EQUALIZER** модуля **S 1** внесем некую тембральную окраску в звучание задержанного плагинот Fruity Delay 2 сигнала — подавим низкие частоты и поднимем средние (рис. 2.20, б).

Теперь вернемся к модулю **FX 1** и отрегулируем уровень посылаемого на **S 1** сигнала "по вкусу" (рис. 2.21).

По приведенной выше методике мы обработали каналы **HiHat**, **Snare** и **Triangle 303** различными эффектами. Результат наших действий содержится в файле EX06.FLP на диске, сопровождающем книгу. Послушайте его в сравнении с EX05.FLP: несколько простых эффектов, а как изменилось звучание!

2.8. Живая запись MIDI, автоматизация

До сих пор мы занимались программированием композиции: с помощью мыши нажимали кнопки пошагового секвенсора, рисовали отпечатки клавиш. Однако самым естественным способом ввода музыкальной информации в программу является запись живой игры на MIDI-клавиатуре. Если у вас нет MIDI-клавиатуры, ее в какой-то мере может заменить обычная клавиатура PC (см. *разд. 2.8.2*). Но рано или поздно вам очень захочется приобрести настоящую MIDI-клавиатуру. Вы принесете ее домой, распакуете и что дальше?

2.8.1. Подключение MIDI-клавиатуры

Подключение MIDI-клавиатуры к звуковой карте, установленной в компьютер, осуществляется посредством MIDI-интерфейса или интерфейса USB. Для того чтобы выполнить необходимые соединения, совсем не обязательно вызывать специалиста. Вы в состоянии сделать это сами. А все, что необходимо знать о MIDI-интерфейсе, вы сейчас прочтете.

Musical Instrument Digital Interface (MIDI)

Интерфейс (interface) — система унифицированных связей и сигналов, посредством которых устройства или программы взаимодействуют между собой. Musical Instrument Digital Interface (MIDI) — цифровой интерфейс музыкальных инструментов. Стандарт на интерфейс создан ведущими производителями музыкальных инструментов.

Различают аппаратный MIDI-интерфейс и формат MIDI-данных. Аппаратный интерфейс используется для физического соединения источника и при-

емника сообщений, формат данных — для создания, хранения и передачи MIDI-сообщений.

MIDI-интерфейс — это старт-стопный последовательный асинхронный интерфейс "токовая петля". Словосочетание "старт-стопный" означает, что в каждом передаваемом сообщении обязательно должны содержаться признаки того, что процесс передачи начат (сигнал "Старт") и завершен (сигнал "Стоп"). В последовательном интерфейсе двоичные данные передаются не одновременно, а поочередно (последовательно). Асинхронность интерфейса состоит в том, что начало передачи данных в нем не привязано к какому-либо определенному моменту времени. Передача осуществляется тогда, когда в этом возникает необходимость. Нажали на клавишу — в интерфейсе появилось сообщение об этом.

Передающая сторона интерфейса активна, на ней имеются источник тока и коммутирующий элемент (в конечном счете, выключатель), а приемная — пассивна, на ней расположен только прибор-приемник тока. Принцип токовой петли заключается в том, что как только цепь выключателя будет замкнута, ток через нее потечет от положительного полюса источника (на передающей стороне) через "прямой" соединительный проводник кабеля, далее через приемник тока (на приемной стороне) и по "обратному" проводнику кабеля возвратится на приемную сторону ("втечет" в отрицательный полюс источника). Вот вам и токовая петля. Проходя сквозь приемник, ток выполнит предписанную ему роль: приведет в действие чувствительный элемент, в результате чего в приемнике и будет зафиксирован пришедший сигнал.

Активный передатчик формирует токовую посылку. Токовая посылка соответствует логическому нулю, бестоковая — логической единице. Структура элементарного MIDI-сигнала (рис. 2.22) характеризуется следующими признаками: 7 битов данных, один бит (старший) статусный, один бит старта, один бит стопа. Проверка на четность отсутствует.

Вы видите, что стоповый бит — единичный, а не нулевой. То есть в состоянии "Стоп" ток в цепи не течет.

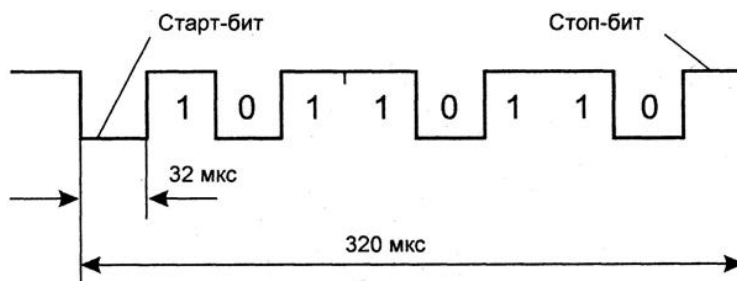


Рис. 2.22. Структура элементарного MIDI-сигнала

Соединительные MIDI-разъемы и MIDI-кабель

MIDI-устройство может иметь три соединительных разъема: MIDI In (вход), MIDI Out (выход) и MIDI Thru (на разъем MIDI Thru через буфер ретранслируется копия сигнала, поступающего с внешнего MIDI-устройства на вход MIDI In). Все разъемы — пятиконтактные. Контакты 4 и 5 — сигнальные, контакт 2 — экран. Полярность сигналов определяется относительно источника тока: контакт 4 — плюс (ток вытекает из вывода), контакт 5 — минус (ток втекает в вывод). Таким образом, для разъемов MIDI Out и MIDI Thru назначение контактов одно и то же, для разъема MIDI In — обратное.

Для соединения используется двужильный экранированный кабель. Соединение разъемов на двух концах кабеля — прямое (2-2, 4-4, 5-5). Схема распайки разъемов MIDI-кабеля представлена на рис. 2.23.

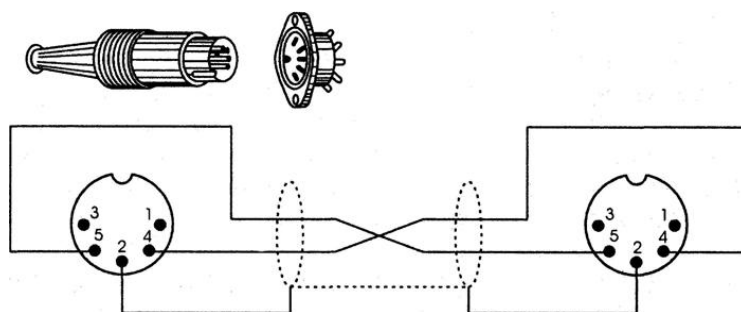


Рис. 2.23. Схема распайки разъемов MIDI-кабеля

Принцип соединения MIDI-устройств

Принцип соединения двух MIDI-устройств показан на рис. 2.24. Контакт передатчика, с которого во внешнюю цепь снимается сигнал, называется MIDI TXD (Transmitter Data). Контакт приемника, на который из внешней цепи должен поступать сигнал, — MIDI RXD (Receiver Data).

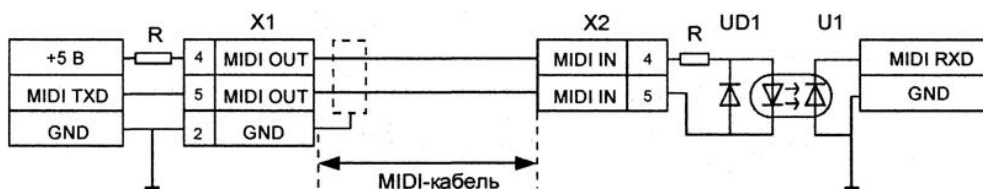


Рис. 2.24. Принцип соединения двух MIDI-устройств

Аппаратная часть интерфейса MIDI замечательна тем, что разработчики предусмотрели в ней несколько мер, направленных на снижение уровня

шума и помех. К простейшим, но достаточно эффективным мерам, относится обязательное экранирование кабелей, соединяющих MIDI-устройства. Экран представляет собой проволочную оплетку, которая защищает проводники от проникновения в них электромагнитных волн, несущих помехи. И, что не менее важно, экран предотвращает излучение электромагнитных волн в окружающее пространство самим MIDI-кабелем. Благодаря экрану помехи не проникают с одного инструмента на другой, т. к. в соответствии со стандартом MIDI исключено электрическое соединение экрана с корпусами одновременно двух MIDI-устройств. Самое главное, помехи не могут попасть с одного инструмента на другой еще и потому, что даже сигнальные провода не имеют непосредственной (говорят — гальванической) связи одновременно и с прибором-передатчиком, и с прибором-приемником MIDI-сообщений. Разумеется, здесь нет парадокса: если по проводам передается информация, значит, связь есть, но эта связь в действительности не гальваническая, а оптическая. Во входную цепь интерфейса MIDI включена пара оптоэлектронных приборов. Светодиод начинает светиться, когда по кабелю передается логический ноль, и гаснет, если передается логическая единица. Свет направлен на фотодиод, ток через который тем сильнее, чем сильнее этот прибор освещен. Цепочка преобразования сигналов такова: электрический ток-свет-электрический ток. Таким способом создается непреодолимое препятствие на пути протекания токов, несущих в себе помехи (величины этих токов недостаточно, чтобы светодиод стал излучать свет), в то же время цифровые сигналы проходят совершенно свободно.

Стандартом предусмотрено, что в сети MIDI-устройств в одно и то же время только одно из них может быть передатчиком MIDI-сообщений, а все остальные — только приемниками. Один MIDI-передатчик допускает подключение до четырех приемников.

На рис. 2.25 представлен вариант подключения MIDI-устройств к MIDI-интерфейсу звуковой карты, установленной в компьютер.

Следует заметить, что у звуковых карт, как правило, отсутствуют стандартные MIDI-разъемы. Это связано с тем, что габариты не позволяют разместить их в прорезях на задней стенке компьютера, предназначенных для закрепления плат расширения. "Полуфабрикаты" MIDI-сигналов (MIDI RXD и MIDI TXD) выводятся на контакты разъема игрового порта (рис. 2.26).

Большинство контактов предназначено для подключения джойстика, сейчас они нас не интересуют. Обратите внимание на следующие контакты:

- 4, 5 — соединенные с общим проводом блока питания компьютера или, как иногда говорят, с корпусом, с землей (на схемах это соединение обозначают GND);
- 1, 8, 9 — соединенные с выводом +5 В источника питания компьютера;

- 15 — на этот контакт должен поступать сигнал MIDI RXD (Receiver Data) из внешних цепей;
- 12 — с этого контакта снимается сигнал MIDI TXD (Transmitter Data) во внешнюю цепь.

Для подключения звуковой карты к MIDI-устройствам необходим переходной кабель-адаптер, содержащий оптронную развязку.

При соединении MIDI-устройств нужно придерживаться несложного правила: кабель не должен соединять одноименные разъемы двух устройств, т. е. нельзя соединять MIDI Out одного устройства с MIDI Out другого, а также MIDI In с MIDI In. Однако если вы случайно ошиблись, ничего страшного не случится: в схеме MIDI-интерфейса есть необходимая защита.

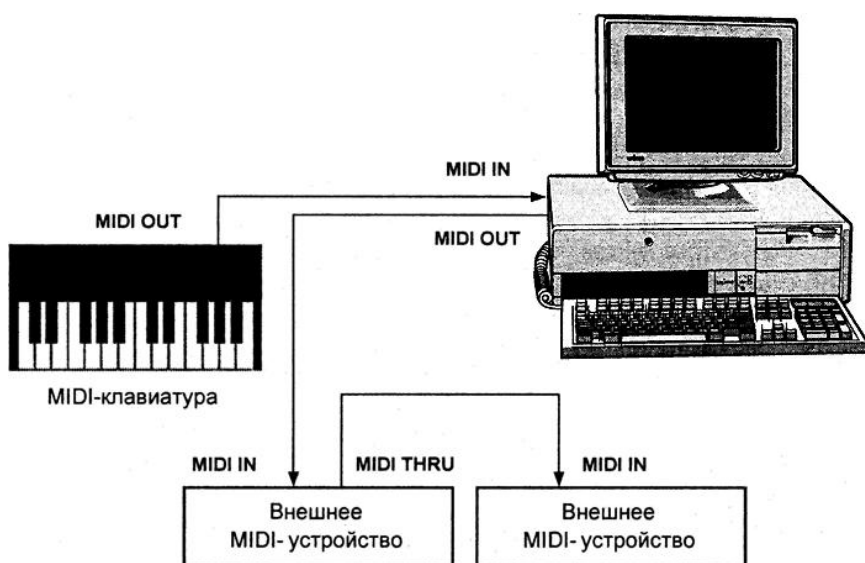


Рис. 2.25. Подключение MIDI-устройств к звуковой карте

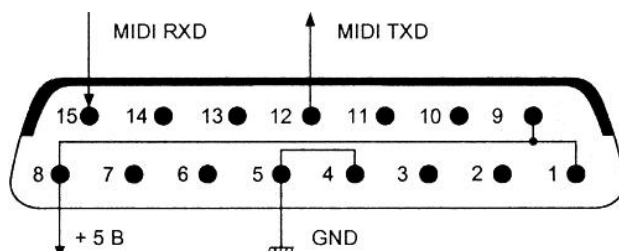


Рис. 2.26. Назначение некоторых контактов разъема игрового порта

А вот сколько кабелей следует протягивать между MIDI-устройствами — один или два — зависит от того, что это за устройства и в каких целях они используются.

Сначала рассмотрим наиболее вероятную ситуацию. Допустим, вы приобрели MIDI-клавиатуру и хотите подключить ее к звуковой карте, воспользовавшись MIDI-интерфейсом. Нет ничего проще, однако прежде необходимо разобраться, чем же отличается MIDI-клавиатура от клавишного электронного музыкального инструмента (синтезатора). Последний содержит и клавиатуру, и блок синтеза, поэтому может формировать звуки самостоятельно. Все современные синтезаторы оснащены MIDI-интерфейсом. А MIDI-клавиатура не обладает способностью синтезировать звук. Она предназначена лишь для того, чтобы посредством MIDI-интерфейса управлять работой внешнего (по отношению к ней) синтезатора. Это, прежде всего, наиболее дешевый вариант совместного использования нескольких синтезаторов. В этом случае они могут не иметь собственных клавиатур, чем и определяется их относительно низкая стоимость. Синтезатор, не имеющий собственной клавиатуры, принято называть *тон-генератором*.

Подключение к звуковой карте MIDI-клавиатуры и MIDI-синтезатора (интерфейс MIDI)

Вернемся к вопросу о подключении MIDI-клавиатуры к звуковой карте (рис. 2.27).

Действительно, сделать это очень просто: в гнездо MIDI Out клавиатуры вставьте вилку MIDI In адаптера, а 15-контактный разъем MIDI-адаптера соедините с разъемом игрового порта, расположенным на звуковой карте. MIDI-клавиатура здесь будет играть роль ведущего MIDI-устройства, а звуковая карта — ведомого.

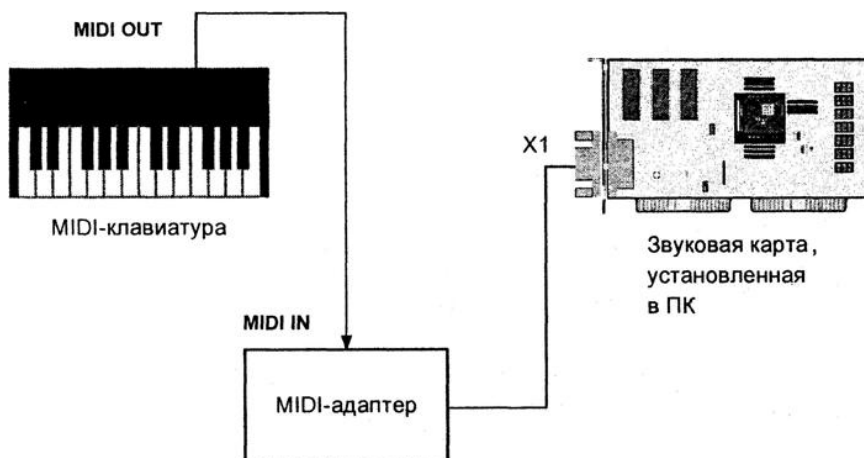


Рис. 2.27. Подключение MIDI-клавиатуры к звуковой карте

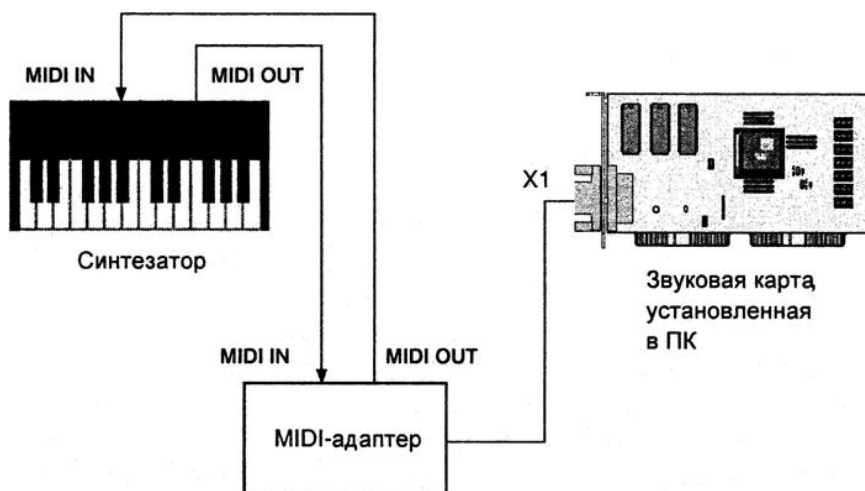


Рис. 2.28. Схема подключения внешнего синтезатора к звуковой карте

Заметим, что в продаже имеются музыкальные синтезаторы с клавиатурой и MIDI-интерфейсом. Некоторые из них (относительно простые) немногим дороже MIDI-клавиатур. В режимах исполнения и записи композиции можно использовать синтезатор в качестве MIDI-клавиатуры. Для этого следует выполнить такое же соединение, как и в случае подключения MIDI-клавиатуры: выход MIDI Out синтезатора соединить с входом MIDI In адаптера.

При проигрывании композиции внешний синтезатор с клавиатурой можно использовать как дополнение к звуковой карте и извлекать из него звуки инструментов, отсутствующих в палитре звуковой карты. Для реализации этой возможности выход MIDI Out адаптера следует соединить со входом MIDI In синтезатора (рис. 2.28).

Подключение к звуковой карте MIDI-клавиатуры и MIDI-синтезатора (интерфейс USB)

В последнее время все большую популярность приобретают MIDI-устройства, подключаемые к компьютеру посредством интерфейса USB. После подключения MIDI-клавиатуры или синтезатора к порту USB в Windows автоматически инициализируется процесс установки соответствующего драйвера. Как действовать? Варианты следующие:

- укажите мастеру установки нового оборудования путь к папке с драйверами устройства;
- отмените установку драйверов, запустите фирменную программу установки с диска, прилагаемого к устройству.

Одним словом, алгоритм действий точно такой же, как и при подключении любого другого USB-устройства (принтера, сканера, модема и т. д.).


После успешной установки драйверов в вашей системе появляются входные и выходные виртуальные MIDI-порты, на работу с которыми вы можете настроить FL Studio. Например, на рис. 1.2 (см. разд. 1.2.1), порты, называемые **MidiStudio-2**, являются виртуальными MIDI-портами MIDI-клавиатуры, подключенной к USB-порту. С точки зрения программы, нет никакой разницы, как подключено MIDI-устройство: через классический интерфейс MIDI, через USB или это вообще встроенный синтезатор звуковой карты. Главное, что устройство "понимает" сообщения в формате MIDI-данных.

2.8.2. Панель *Recording* — параметры записи, пошаговая запись

Прежде чем пытаться что-либо записать, изучим опции, относящиеся к процедуре записи и расположенные на панели **Recording** (рис. 2.29). Перечислим эти опции с указанием соответствующих им команд главного меню FL Studio и комбинаций "горячих" клавиш.



Рис. 2.29. Панель **Recording**

 **Options > Typing keyboard to piano**, (<Ctrl> + <T>) — использовать вместо MIDI-клавиатуры обычную клавиатуру компьютера. Щелчок правой кнопки мыши на данной опции открывает контекстное меню, с помощью которого можно выполнить транспозицию: **C3**, **C4**, **C5** — клавиша <Z> будет соответствовать ноте *до* третьей, четвертой или пятой MIDI-октавы соответственно. Соответствие других клавиш клавиатуры нотам будет такое:

r <S> — *до-диез*;


r <X> — *ре*;

r <<> или <Q> — *до* следующей октавы;




r <L> или <2> — *до-диез* следующей октавы;

r <>> или <W> — *ре* следующей октавы.

Некоторые ноты дублируются разными клавишами, некоторые вступают в конфликт с "горячими" клавишами текущего открытого окна. Поэтому если вы хотите играть на клавиатуре компьютера с комфортом, все вспомогательные окна FL Studio лучше закрыть.

 **Options > Metronome** (<Ctrl> + <M>) — включить метроном.

321 **Options > Recording precount** (<Ctrl> + <P>) — режим предварительного отсчета метрономом перед началом записи.


-  **Options > Start on input** (<Ctrl> + <I>) — переключение в режим записи/воспроизведения только после получения любого MIDI-сообщения.
-  **Options > Blend recorded notes** (<Ctrl> +) — включение такого режима записи, при котором вновь записываемый материал будет объединяться с уже записанным материалом. Если режим выключен — вновь записываемый материал будет затирать старый.
-  **Options > Step edit** (<Ctrl> + <E>) — включение режима пошаговой записи.

Если вы не можете безошибочно исполнить на MIDI-клавиатуре (или клавиатуре компьютера) всю партию целиком, выбирайте нужный паттерн, канал, включайте режим пошаговой записи и вводите отдельные ноты или аккорды шаг за шагом. При этом длительность вводимых нот является фиксированной и зависит от значения параметра **SNAP** (см. разд. 4.2). Записанный материал сохраняется в виде отпечатков клавиш. Однако окно **Piano roll** может оставаться при этом закрытым.


Опробовав режим пошаговой записи, вы, вероятно, зададитесь вопросом — как вводить паузы? Для перехода к следующему шагу без записи ноты используйте клавишу <*> цифровой клавиатуры, а для возврата к предыдущему шагу — клавишу </> цифровой клавиатуры.


2.8.3. Запись с MIDI-клавиатуры

Итак, MIDI-клавиатура подключена, и FL Studio об этом "знает" (см. разд. 1.2.1). Если MIDI-клавиатуры пока нет, включите режим **Typing keyboard to piano** (см. разд. 2.8.2). FL Studio находится в режиме останова или паузы (см. описание транспортной панели в разд. 2.2). Откройте окно пошагового секвенсора и попробуйте "поиграть генератором" текущего канала с помощью MIDI-клавиатуры. Генератор должен зазвучать.

Задайте на транспортной панели режим редактирования паттерна **PAT**, выберите нужный паттерн и канал. Нажатием кнопки  (**Switch recording mode**) на транспортной панели или клавиши <R> включите режим записи — ничего не произойдет, запись пока что не начнется.

При необходимости "отмотайте" указатель текущей позиции, расположенный на транспортной панели (см. разд. 2.2), в нужную позицию паттерна. Если нужно, включите метроном и режим предварительного отсчета метронома перед записью (см. разд. 2.8.2).

Кнопкой  (**Start**) запустите запись. Сыграйте что-нибудь на MIDI-клавиатуре. Записанный вами материал будет сохраняться в виде отпечатков клавиш (если не включена опция **Record to step sequencer**, доступная в подразделе **MIDI** раздела **System** окна **Settings** (см. разд. 1.2.1).

Повторным нажатием кнопки  выключите режим записи (воспроизведение при этом не прекратится). Теперь можно послушать результат вашей записи.

Что произойдет, если при записи на транспортной панели установлен режим редактирования композиции **SONG**? Сыгранная вами партия запишется в текущий паттерн, а этот паттерн будет автоматически добавлен в структуру композиции (появится на координатной плоскости окна **Playlist**). Фраза звучит сложно, но на самом деле все логично:

- вы слушаете композицию и решаете добавить в определенное место композиции партию инструмента;
- выбираете любой паттерн (лучше пустой), запускаете запись композиции в режиме **SONG**;
- слушаете композицию и в нужном ее месте играете свою партию (она сохраняется в выбранном паттерне);
- паттерн с записанной партией оказывается в нужном месте композиции, вам не нужно открывать окно **Playlist** и редактировать его содержимое.

2.8.4. Запись и редактирование автоматизации, управление темпом

С понятием "автоматизация" вы уже встречались в *разд. 2.7.1*, посвященном традиционному аппаратному микшеру. Современные виртуальные студии, включая FL Studio, тоже снабжены функцией автоматизации.

Автоматизация — одна из важнейших функций FL Studio, позволяющая сохранять, редактировать и воспроизводить изменения параметров синтеза, микширования и эффектов. Во время записи автоматизации все ваши манипуляции с параметрами микширования (панорамирование, громкость) или параметрами генераторов и эффектов будут сохраняться в паттернах в виде данных автоматизации. *Данные автоматизации* — специальные сообщения, описывающие изменения автоматизируемых параметров во времени.

Займемся практикой. Выполните приготовления к записи, описанные в *разд. 2.8.3* (для записи автоматизации выберите какой-нибудь пустой паттерн), и запустите композицию на запись (в режиме **SONG**). Во время записи "покрутите" какой-нибудь регулятор (например, в окне пошагового секвенсора регулятор панорамы для канала **Snare**). Выключите запись и воспроизведите композицию с начала. Вы обнаружите, что регулятор панорамы канала **Snare** будет поворачиваться сам по себе, повторяя все, что вы с ним делали в режиме записи. Хотите посмотреть график изменения данного параметра во времени? Щелкните правой кнопкой мыши на регуляторе, для которого была выполнена автоматизация. Появится контекстное меню, в котором следует выбрать команду **Edit events**. Откроется окно **Events**, возможный вид которого показан на рис. 2.30.


Рис. 2.30. Окно **Events**

Events в переводе с английского означает "события" или "сообщения". В данном случае имеются в виду сообщения об изменении положения регулятора. В памяти компьютера весь ваш проект представлен массивом сообщений. Сообщение можно воспринимать как строку таблицы, где есть столбцы: время, тип сообщения, значение параметра и т. д. Каждому сообщению, хранимому в проекте (отпечаток клавиши, новое положение регулятора), соответствует своя строка этой таблицы. В таких профессиональных виртуальных студиях, как Steinberg Cubase SX [13, 16] и Cakewalk SONAR [9, 11, 14] имеется окно для редактирования таблицы сообщений. Однако в FL Studio сообщения скрыты от пользователя, который может даже не подозревать об их существовании. Тем не менее, авторы FL Studio назвали окно "Events". В данном окне нет никакой таблицы сообщений. В окне **Events** информация, содержащаяся в сообщениях об изменении положения регулятора во времени, уже обработана и представлена в форме, удобной для восприятия человеком, — в виде графика, по горизонтальной оси — время, по вертикальной — значение параметра. Само собою разумеется, вы можете редактировать этот график, как вам угодно.

В принципе, совсем необязательно производить запись автоматизации, чтобы заставить виртуальные регуляторы "вращаться". Вы можете открыть окно **Events** для нужного регулятора и нарисовать нужный вам график с помощью мыши.

Можно считать, что данные автоматизации в виде графиков хранятся на отдельных треках, принадлежащих тому или иному паттерну. Храниться они

могут в любых паттернах. Следует учитывать то, что длина паттерна определяется максимальной длиной треков, входящих в состав паттерна. То есть если длина трека автоматизации окажется больше длины последовательности, запрограммированной в пошаговом секвенсоре, то работать с таким паттерном будет неудобно. Как правило, имеет смысл выделить какой-либо из паттернов для хранения автоматизации всей композиции и не заботиться о длине этого паттерна. В большинстве шаблонов проектов FL Studio подразумевается, что данные автоматизации будут относиться к паттерну 9, а в окне **Playlist** соответствующий трек назван **Main automation**. Нужно избегать ситуации, когда автоматизация одного и того же параметра записывается в разные паттерны, воспроизводимые одновременно. В результате логического конфликта автоматизируемый параметр может начать "метаться" за сообщениями с разных паттернов.

Автоматизировать можно не все параметры. Подведите указатель мыши к интересующему вас регулятору и посмотрите, что отображается в информационном поле главной панели (см. разд. 1.2). Если в правой части поля есть красная точка, значит, данный регулятор можно автоматизировать. А если кроме красной точки присутствует еще и красный символ  (символическое обозначение разъема MIDI-кабеля, см. рис. 2.23), значит, данным регулятором можно управлять с помощью любого MIDI-контроллера.

Окройте контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши на нужном регуляторе, выберите команду **Link to controller**. Откроется окно **Remote control settings** (параметры удаленного управления), возможный вид которого показан на рис. 2.31.



Рис. 2.31. Окно Remote control settings

По умолчанию включена опция **Auto detect**. Это значит, что вам достаточно "шевелнуть" нужный контроллер (какое-нибудь колесо или регулятор на MIDI-клавиатуре), после чего окно закроется и вы обнаружите, что можете управлять выбранным виртуальным регулятором с помощью вполне реальной рукоятки. При выполнении записи автоматизации не имеет значения то, как вы управляете автоматизируемым параметром, — с помощью мыши или регулятора на MIDI-клавиатуре.

Кроме перечисленных команд контекстное меню регуляторов содержит следующие команды:

- **Reset** — "сброс", установка принятого по умолчанию значения параметра;
- **Edit events in new window** — открыть новое окно **Events** для редактирования автоматизации (для каждого параметра можно открыть одно окно **Events**);
- **Init song with this position** — текущее значение параметра будет автоматически устанавливаться при начале воспроизведения композиции;
- **Copy value** — копировать текущее значение параметра в буфер обмена;
- **Paste value** — вставить текущее значение параметра из буфера обмена.


Пример использования автоматизации вы найдете в файле EX07.FLP на диске, сопровождающем книгу. Мы автоматизировали параметр **Cutoff freq** плагина **Fruity filter**, подключенного к модулю микшера **FX 3**. Послушайте, что получилось!

При необходимости можно автоматизировать не только параметры синтеза и эффектов, но и темп композиции. В этом смысле числовое поле **TEMPO**, расположенное на транспортной панели (см. разд. 2.2), ничем не отличается от любого другого автоматизируемого регулятора. Однако контекстное меню данного поля, открываемое щелчком на целой части числа, задающего темп, содержит дополнительные команды. Перечислим их.

- **80 BPM, 90 BPM, ..., 160 BPM** — установить соответствующий темп. Данные команды не влияют на автоматизацию темпа. Если соответствующая автоматизация в композиции присутствует, то при воспроизведении темп будет следовать ей, "не обращая внимания" на ранее поданную команду установки темпа.
- **Twice slower** — двукратное замедление темпа. Данная опция не изменяет текущее значение темпа и не влияет на данные автоматизации темпа. Темп как бы индексируется. Например, если установлен темп 120 и включена опция **Twice slower**, программа будет воспроизводить музыкальный материал с фактическим темпом 60.

О сведении звуковых файлов средствами окна **Playlist** мы расскажем в главе 5. О записи звука от внешнего источника (микрофона, электрогитары, синтезатора) мы поговорим в главе 7.

Построение паттернов в пошаговом секвенсоре Step sequencer

С окном **Step sequencer** пошагового секвенсора (рис. 3.1) мы познакомили вас в *разд. 2.3*. Рассмотрим его подробнее. Напомним, что открывается это окно нажатием кнопки  (**View step sequencer**), расположенной на панели Shortcut, или клавиши <F6>.

3.1. Обзор окна пошагового секвенсора

Большую часть окна пошагового секвенсора занимает матрица кнопок. Горизонтальные ряды матрицы соответствуют различным каналам. Вертикальные ряды соответствуют шагам секвенсора.






Рис. 3.1. Окно пошагового секвенсора


Воспроизведение запрограммированной музыкальной последовательности происходит слева направо. Если какая-то из кнопок нажата (выглядит более светлой) — значит, на данном шаге звук будет воспроизводиться соответствующим генератором. Текущий шаг подсвечивается индикатором из ряда **Playing step**, расположенного под матрицей. Слева от каждого ряда кнопок матрицы имеется светящийся индикатор-переключатель **Select**. Если индикатор светится — ряд выделен и его состояние можно скопировать в буфер обмена. Кнопки с названиями каналов (в нашем примере — **Kick, Clap, HiHat, Snare**) открывают окно **Channel Settings** (см. *разд. 6.1*) с параметрами соответствующего канала. Содержимое данного окна зависит от того, какой встроенный синтезатор или плагин используется в качестве генератора. Кнопки, открывающие окна настроек каналов, так и называются — кнопки настроек канала (**Channel Settings Buttons**). Если щелкнуть на любой из этих кнопок правой кнопкой мыши, откроется контекстное меню, описанное в *разд. 3.4*.

Слева от кнопок настроек параметров каналов расположены регуляторы панорамы (**Channel panning**) и громкости (**Channel volume**). Еще левее расположены индикаторы-переключатели **Mute/Solo**, предназначенные для временного отключения каналов.

В верхнем левом углу окна пошагового секвенсора имеется числовое поле (**Beats per bar for this pattern**). С его помощью вы можете изменять длительность паттерна, измеряемую в долях такта. По умолчанию одна доля соответствует четырем шагам секвенсора. Количество шагов в доле задается параметром **Beat** в диалоговом окне **Settings** (раздел **Project**, подраздел **GENERAL**, см. *разд. 1.2.5*).

Паттерны всегда воспроизводятся в цикле до тех пор, пока вы не остановите воспроизведение. Опция  (**Repeat step sequencer**) включает особый режим воспроизведения паттерна, который проявляется в том случае, если в паттерне присутствует последовательность отпечатков клавиш (см. *разд. 2.6*), длина которой превышает длину паттерна. Рассмотрим пример. Допустим, партия одного канала записана в виде последовательности отпечатков клавиш длиной, равной двум длинам паттерна. Партии остальных инструментов (ударных) запрограммированы кнопками пошагового секвенсора. Если опция  (**Repeat step sequencer**) отключена, воспроизведение паттерна будет происходить следующим образом: как только указатель текущей позиции покинет пределы пошагового секвенсора, воспроизведение отпечатков клавиш будет продолжаться, а воспроизведение партии, запрограммированной в пошаговом секвенсоре, прекратится. Потом указатель текущей позиции дойдет до конца последовательности отпечатков клавиш и перескочит в начало паттерна. Данный пример проиллюстрирован в паттерне № 1 проекта EX08.FLP, который вы найдете на диске, сопровождающем книгу.

Если опция  (**Repeat step sequencer**) включена, отпечатки клавиш будут воспроизводиться независимо от партии, запрограммированной в пошаго-

вом секвенсоре. Наличие данной опции обусловлено тем, что длина последовательности отпечатков клавиш может превышать длину паттерна. При включенной опции  (**Repeat step sequencer**) указатель текущей позиции словно раздваивается: один его экземпляр циклически пробегает ряды кнопок пошагового секвенсора, а другой его живет самостоятельной жизнью в окне отпечатков клавиш. Данный пример проиллюстрирован в паттерне № 2 проекта EX08.FLP, который содержится на диске, сопровождающем книгу.

Регулятором **SWING** настраивается смещение шагов секвенсора относительно равных отрезков времени. В результате запрограммированная последовательность звуков приобретает свинговое звучание. Для иллюстрации работы данного параметра мы записали файл примера EX09.FLP (см. диск, сопровождающий книгу). Откройте его, выберите паттерн **Pattern 1**, запустите воспроизведение и подвигайте регулятор **SWING**.

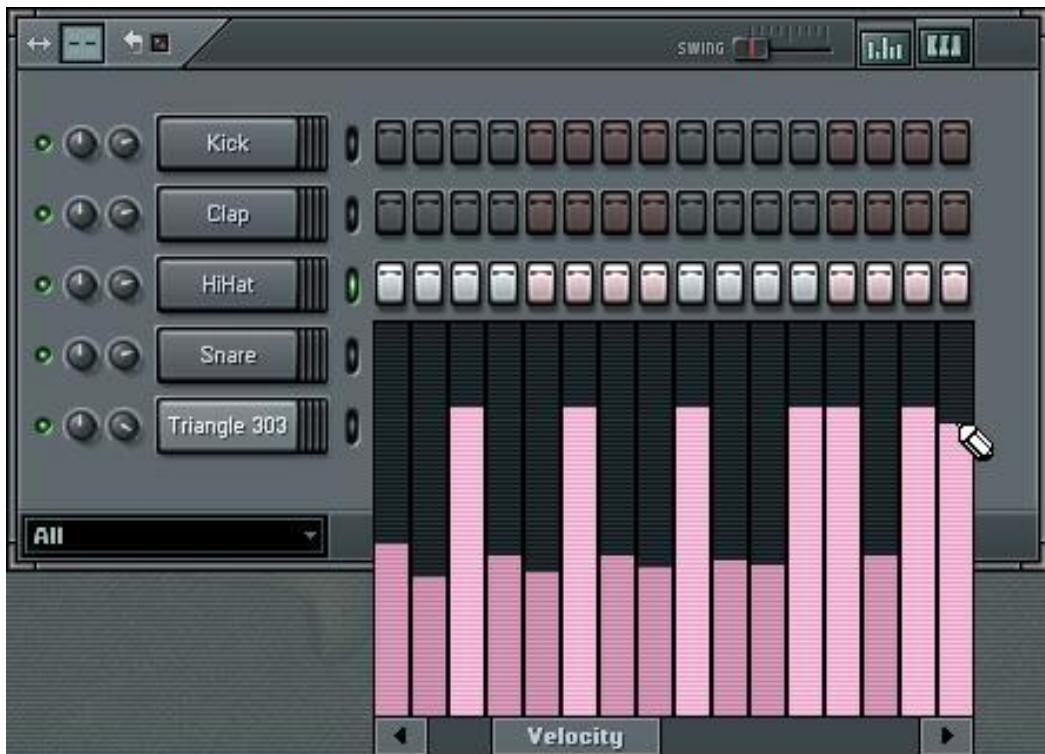



Рис. 3.2. Окно пошагового секвенсора (открыт редактор **Graph editor**)

Нажатием кнопки  (**Graph editor**) для выбранных каналов открывается/скрывается редактор **Graph editor** (рис. 3.2), позволяющий для каждого шага секвенсора задавать значения следующих параметров:

- **Pan** — панорама;
- **Velocity** — скорость движения MIDI-клавиши при нажатии на нее (от значения данного параметра обычно зависит громкость звука);
- **Filter cut** — частота среза фильтра, применяемого для модификации тембра;
- **Filter res** — добротность фильтра (еще говорят "глубина резонанса");

r Pitch — смещение высоты тона;

r Shift — смещение ноты по времени относительно шага секвенсора.


Редактор **Graph editor** представляет собой диаграмму — набор столбцов, высота которых определяет значение параметра для каждого шага секвенсора. То есть каждому шагу секвенсора соответствует отдельный столбец, высоту которого можно изменять с помощью мыши. Выбор нужного параметра осуществляется с помощью полосы прокрутки, расположенной под диаграммой. Воспользовавшись левой кнопкой мыши, можно выстраивать вершины столбцов вдоль прямой линии. Если удерживать нажатой клавишу <Ctrl>, то можно изменять высоту сразу всех столбцов.

В файле EX10.FLP (см. диск, сопровождающий книгу), в паттерне № 1 приведен пример редактирования параметров **Velocity** канала **HiHat** с помощью редактора **Graph editor**.

Нажатием кнопки  (**Keyboard editor**) для выбранных каналов открывается/скрывается клавишный редактор **Keyboard editor** (рис. 3.3), позволяющий для каждого шага секвенсора задавать высоту тона (ноту). Каждому шагу секвенсора в этом окне соответствует своя виртуальная MIDI-клавиатура, расположенная вертикально. Клавиши, выделенные оранжевым цветом, отображают те ноты, которые воспроизводятся на данном шаге паттерна. С помощью правой и левой кнопок мыши вы можете включать/выключать и перемещать эти ноты. Выключенные ноты обозначаются более ярким цветом, включенные — более темным. Удерживая нажатой клавишу <Ctrl>, можно перемещать все ноты сразу.



Рис. 3.3. Окно пошагового секвенсора (открыт редактор **Keyboard editor**)

В верхней части клавишного редактора (непосредственно под выбранным рядом кнопок пошагового секвенсора) расположен ряд переключателей  (на рис. 3.3 на один из таких переключателей наведен указатель мыши в виде

руки), предназначенных для включения режима портаменто (portamento) для соответствующих нот. Включение портаменто осуществляется левой кнопкой мыши, выключение — правой. *Портаменто* — плавный переход от одной ноты к другой. Портаменто можно использовать только для некоторых генераторов, входящих в поставку FL Studio. В паттерне № 1 файла примера EX11.FLP (см. диск, сопровождающий книгу) с помощью режима портаменто реализовано звучание сирены. В качестве генератора использован синтезатор 3x Osc. Если в дальнейшем вы столкнетесь с тем, что нужный виртуальный синтезатор не поддерживает режим портаменто, то это не значит, что портаменто невозможно организовать альтернативным способом. Большинство синтезаторов, реализованных в виде VSTi и DXi, поддерживают портаменто, просто включать и выключать его можно на панели самого синтезатора или с помощью MIDI-сообщений.

Редакторы **Graph editor** и **Keyboard editor** могут быть открыты одновременно.

Количество каналов в проекте может исчисляться десятками. Чтобы не запутаться в них, в окне пошагового секвенсора предусмотрена возможность фильтрации отображаемых каналов. Механизм фильтрации каналов реализован посредством их группировки по каким-либо признакам. Например, вы можете создать группы **Drums** (барабаны) и **Synth** (синтезаторы), затем объединить все каналы ударных инструментов в группу **Drums**, а все мелодические синтезаторы — в группу **Synth**. В левой нижней части окна пошагового секвенсора расположен раскрывающийся список **Channel display filter** (фильтр отображаемых каналов), позволяющий выбрать группу каналов. По умолчанию там присутствует только две группы — **All** (отображать все каналы) и **Unsorted** (отображать неотсортированные каналы). Если выбрать какую-то другую группу, то в окне пошагового секвенсора отобразятся только каналы данной группы (например, только ударные или только мелодические). Перебирать группы отображаемых каналов удобно также с помощью клавиш <Page Up> и <Page Down>. Добавлять, удалять и переименовывать группы каналов можно с помощью команд контекстного меню, открываемого щелчком правой кнопкой мыши на списке **Channel display filter**:

r Add filter group — добавить группу;

r Delete filter group — удалить группу;

r Rename filter group — переименовать группу.

После выбора команды добавления или переименования группы открывается маленькое окно, содержащее текстовое поле. В нем следует ввести название группы. При удалении группы последует запрос на подтверждение удаления. Команды удаления и переименования действуют применительно к текущей группе, кроме группы **All**.

Следует понимать, что удаление групп не влечет удаления каналов. Вы всего лишь удаляете фильтр, используемый для отображения каналов.

Предположим, вы создали несколько групп. Как "раскидать" по этим группам каналы? Допустим, созданы группы **Drums** и **Synth**. Выделите все каналы ударных звуков и выберите команду **Channels > Group selected** главного меню или нажмите клавиши <Alt> + <G>. По логике вещей вам должно быть предложено меню существующих групп, чтобы поместить в выбранную группу выделенные каналы. Однако вместо этого откроется маленькое окошко, где следует ввести название нужной группы. Применительно к нашему примеру, нужно ввести **Drums**. После этого выделенные каналы "переместятся" в соответствующую группу. Если ввести название несуществующей группы, группа будет автоматически создана. Пример группировки каналов приведен в файле EX12.FLP (см. диск, сопровождающий книгу).

3.2. Операции над каналами

Рассмотрим команды меню **CHANNELS** программы FL Studio, предназначенные для различных операций над каналами.

3.2.1. Добавление канала, подключение VSTi и DXi к проекту

CHANNELS > Add one — добавить канал. В данном подменю можно выбрать один из встроенных генераторов FL Studio. Можно считать, что операция добавления канала эквивалентна операции подключения встроенного синтезатора/сэмплера или плагина к проекту FL Studio. То есть когда вы подключаете какой-либо генератор, для него автоматически создается канал. Большинство генераторов, поставляемых с FL Studio, реализовано в виде плагинов. Но некоторые генераторы встроены в FL Studio (являются неотъемлемой частью программы). Кроме плагинов собственного формата (Fruity), FL Studio поддерживает VST- и DX-плагины. Чтобы подключить VST- или DX-инструменты к проекту FL Studio, следует воспользоваться командой **CHANNELS > Add one > More**. Откроется диалоговое окно **Select generator plugin** (рис. 3.4).

В этом окне отображается список всех обнаруженных FL Studio плагинов. Если вы установили какой-либо плагин, но в списке окна **Select generator plugin** он отсутствует, следует нажать кнопку **Refresh** (обновить). Откроется меню с командами:

- r Fast scan (recommended)** — быстрое сканирование плагинов (рекомендуется);
- r Scan & verify (unsafe!)** — сканировать и проверять (не исключено, что при выполнении этой команды компьютер может зависнуть).

После выбора команды FL Studio выполнит процедуру выявления вновь установленных плагинов, по завершении которой они будут выделены в списке

красным цветом. Бывает и так, что VST-плагины рассчитаны на работу только с каким-то одним приложением. Например, VST-плагины из поставки Cubase SX будут работать только с этим редактором. Во время выполнения процедуры обновления списков плагинов FL Studio может выдавать сообщения о том, что какие-то плагины не поддерживают данный хост (т. е. не поддерживают FL Studio).

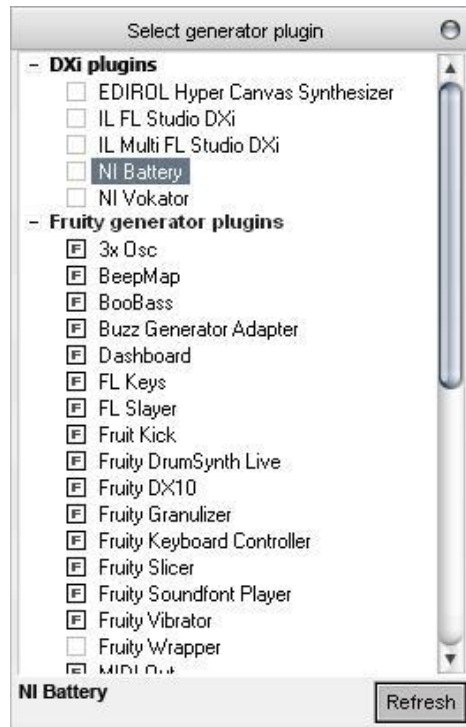


Рис. 3.4. Диалоговое окно **Select generator plugin**

Плагины в списке окна **Select generator plugin** разбиты на несколько категорий:

- **DXi plugins** — DX-инструменты;
- **Fruity generator plugins** — инструменты, реализованные в виде плагинов собственного стандарта FL Studio;
- **VST plugins** — эффекты, реализованные в виде VST-плагинов (некоторые входят в поставку FL Studio);
- **VSTi** — VST-инструменты.

Слева от названия каждого из плагинов имеется поле-флажок. Щелкая на этом флажке, можно "ставить" или убирать букву **F** (по всей видимости, от favourite — фаворит). Наличие буквы **F** рядом с названием плагина говорит

о том, что соответствующий плагин будет доступен в подменю **CHANNELS > Add one** и чтобы добавить этот плагин в проект, не нужно открывать окно **Select generator plugin**.

В нижней части окна **Select generator plugin** отображаются название выбранного плагина и его краткое описание (только для плагинов категории **Fruity generator plugins**).

Выполните двойной щелчок на названии нужного плагина (инструмента), чтобы подключить его к проекту FL Studio. При успешном подключении в окне пошагового секвенсора появится соответствующий канал.

3.2.2. Другие операции над каналами

Рассмотрим остальные команды меню **CHANNELS** FL Studio:

- r CHANNELS > Clone selected** (<Shift> + <Ctrl> + <C>) — клонировать выделенные каналы (создать их точные копии);
- r CHANNELS > Delete selected** (<Shift> +) — удалить выделенные каналы;
- r CHANNELS > Move selected up** (<Alt> + <•>) — переместить выделенные каналы в окне пошагового секвенсора на одну позицию вверх;
- r CHANNELS > Move selected down** (<Alt> + <•>) — переместить выделенные каналы в окне пошагового секвенсора на одну позицию вниз;
- r CHANNELS > Group selected** (<Alt> + <G>) — переместить выделенные каналы в группу (см. разд. 3.1);
- r CHANNELS > Color selected > Gradient** (<Alt> + <C>) — раскрасить кнопки настроек выделенных каналов плавно изменяющимися цветами (сначала в стандартном диалоговом окне выбора цвета вы зададите начальный и конечный цвета цветового перехода);
- r CHANNELS > Color selected > Random** (<Ctrl> + <Alt> + <C>) — раскрасить кнопки настроек выделенных каналов случайными цветами (используются цвета, характерные для интерфейса FL Studio);
- r CHANNELS > Zip selected** (<Alt> + <Z>) — архивировать выделенные каналы;
- r CHANNELS > Unzip all** (<Alt> + <U>) — разархивировать все каналы.

При архивировании с информацией выделенных каналов ровным счетом ничего не происходит. Изменяется лишь режим отображения этих каналов: вместо различных элементов канала (кнопки настроек каналов, ряда кнопок пошагового секвенсора и т. д.) отображается лишь небольшая узкая кнопка. Если щелкнуть на ней левой кнопкой мыши, откроется окно настроек канала. Если щелкнуть правой кнопкой мыши — канал разархивируется. Архивация — еще один способ (помимо группирования) сократить площадь, занимаемую элементами каналов в окне пошагового секвенсора.

3.3. Операции над паттернами

Рассмотрим команды подменю **EDIT** главного меню FL Studio, предназначенные для различных операций над паттернами:

- **Undo** (<Ctrl> + <Z>) — отмена последнего изменения в паттерне (не позволяет отменять команды удаления/добавления каналов);
- **Cut** (<Ctrl> + <X>) — вырезать содержимое паттерна для выделенных каналов в буфер обмена;
- **Copy** (<Ctrl> + <C>) — копировать содержимое паттерна для выделенных каналов в буфер обмена;
- **Paste** (<Ctrl> + <V>) — вставить содержимое буфера обмена в текущий паттерн;
- **Shift left** (<Shift> + <•>) — сместить все содержимое паттерна для выделенных каналов на шаг влево;
- **Shift right** (<Shift> + <Ž>) — сместить все содержимое паттерна для выделенных каналов на шаг вправо;
- **Randomize** (<Alt> + <R>) — рандомизировать паттерн для выделенных каналов (расставить ноты и выбрать значения параметров синтеза случайным образом);
- **Send to piano roll** (<Alt> + <P>) — преобразовать последовательность нот, запрограммированную в пошаговом секвенсоре, в последовательность отпечатков клавиш.

Команда **EDIT > Randomize** главного меню открывает диалоговое окно **Step sequencer - randomizer** (рис. 3.5). В нем присутствуют две группы элементов:

- **Pattern** — параметры случайного заполнения паттерна нотами;
- **Levels** — параметры случайного изменения панорамы, громкости и т. д.

Рассмотрим параметры группы **Pattern**:

- опция **Pattern** — включение режима случайного заполнения нотами (если опция выключена, то приведенные ниже параметры не учитываются);
- **Octave** — номер базовой октавы, соответствующей центру случайного распределения нот;
- **Range** — ширина диапазона случайного распределения нот в октавах;
- **Key / scale** — тональность и аккорд (или лад);
- **Population** — количество генерируемых нот;
- **Random portamento** — расстановка портаменто случайным образом (см. разд. 3.1);
- **Seed** — выбор случайной последовательности.



Рис. 3.5. Диалоговое окно **Step sequencer - randomizer**

Рассмотрим параметры группы **Levels** окна **Step sequencer - randomizer**:

- опция **Levels** — включить рандомизацию параметров синтеза (если опция выключена, то приведенные ниже параметры не учитываются);
- группа **Levels** — глубина случайной модуляции следующих параметров: **PAN** (панорама), **VOL** (громкость, точнее, Velocity — скорость нажатия MIDI-клавиши), **CUT** (частота среза фильтра), **RES** (добротность фильтра), **PITCH** (смещение высоты тона);
- **Reset before processing** — не учитывать исходные значения параметров (т. е. не вносить случайные изменения в значения параметров, а заменять значения параметров на случайные);
- **Bipolar** — генерировать биполярные значения параметров (когда число отрицательных и положительных случайных приращений параметра оказывается в среднем одинаковым);
- **Seed** — выбор случайной последовательности.

В правом нижнем углу окна находится большая "галка" — это эквивалент привычной кнопки **OK**.

В математике есть понятие случайных чисел. Так вот, с математической точки зрения случайные последовательности в FL Studio вовсе не являются случайными. Более того, они не являются даже псевдослучайными. Нажимая кнопки **Seed**, в действительности вы выбираете predetermined шаблоны с различными последовательностями, которые для слушателя создадут звучание как при случайном изменении какого-либо параметра.

Работать с окном **Step sequencer - randomizer** удобнее всего по следующей схеме. В режиме редактирования паттерна (на транспортной панели включена опция **PAT**) запустите текущий паттерн на воспроизведение. Нажатием клавиш <Alt> + <R> откройте окно **Step sequencer - randomizer** и внесите изменения в настройки рандомизации. Если включена опция **Pattern**, то вносимые изменения тут же отображаются в окне клавишного редактора. Если включена опция **Levels**, то вносимые изменения тут же отображаются в окне редактора **Graph editor**. Кроме визуального контроля, у вас есть возможность слышать вносимые изменения.

3.4. Контекстное меню кнопки настроек канала

Если сделать правый щелчок на кнопке настроек канала, откроется контекстное меню с командами операций над каналами и операций над паттернами. Некоторые команды данного контекстного меню дублируют команды главного меню, другие являются уникальными.

Контекстное меню кнопки настроек канала содержит следующие команды:

- **Piano roll** — аналог команды **EDIT > Send to piano roll** главного меню;
- **Rename** — переименовать канал;
- **Load sample** — загрузить сэмпл для данного канала;
- **Cut itself** — опция ограничения полифонии канала (очередная нота будет прерывать звучание предыдущей ноты);
- **Edit** — подменю, команды которого дублируют некоторые команды главного меню;
- **Fill each 2 steps, Fill each 4 steps, Fill each 8 steps** — активировать каждый второй, четвертый, восьмой шаг пошагового секвенсора соответственно;
- **Insert channel** — аналог команды **CHANNELS > Add one** главного меню;
- **Clone channel** — клонировать канал;
- **Delete channel** — удалить канал.

Команда **Load sample** доступна в том случае, если в качестве генератора используется встроенный сэмплер FL Studio — генератор, называемый **SMP**. Именно этот генератор мы использовали в своих примерах в качестве генератора ударных звуков.

Опция **Cut itself** тоже доступна не для всех генераторов (например, недоступна для встроенного синтезатора TS404).

3.5. Многослойность

В FL Studio имеется возможность сделать так, чтобы несколько выбранных пользователем каналов звучали как единое целое и управлялись одним особым каналом. Технология, позволяющая воспроизводить одновременно несколько тембров для озвучивания одного инструмента, называется *многослойностью* (*Multi-Layering*). Пример применения многослойности: вы нажимаете на MIDI-клавиатуре одну клавишу, при этом одновременно начинают звучать несколько разных тембров, результирующий тембр получается очень насыщенным.

В FL Studio многослойность реализована с помощью специального плагина **Layer**. Познакомимся с его работой на практике.

Создайте новый канал, выбрав в качестве генератора этот плагин. Кнопкой настроек канала **Layer** откройте диалоговое окно **Channel settings** (рис. 3.6). Не закрывая данное окно, в пошаговом секвенсоре выделите те каналы, которые хотите объединить. В окне **Channel settings** канала **Layer** нажмите кнопку **Set children** (подчинить выделенные каналы).



Рис. 3.6. Окно **Channel settings** (используется плагин **Layer**)

Теперь с помощью канала **Layer** вы можете управлять группой подчиненных каналов. Каждый из подчиненных каналов может иметь свои последовательности нот и параметры синтеза. Но теперь подчиненные каналы являются зависимыми от канала **Layer**. Например, у каждого из подчиненных каналов может быть установлено свое значение параметра **PAN** (панорама). Но когда вы сместите панораму для канала **Layer**, панорама пропорционально сместится и у всех подчиненных ему каналов. Кроме панорамы, для управления посредством канала **Layer** доступны следующие параметры: **VOL** — громкость, **PITCH** — высота тона, **CUT** и **RES** — частота среза и добротность фильтра.

Рассмотрим элементы группы **Layering** окна **Channel settings** канала **Layer**:

- **Show children** — выделить подчиненные каналы;
- **Random** — каждую последующую ноту воспроизводить генератором, выбранным случайным образом из группы подчиненных каналов;
- **Crossfade** — режим плавного перехода между голосами подчиненных каналов с помощью регулятора **FADE**.

Щелчком на надписи **Layering** открывается меню, содержащее следующие команды:

- **Group children** — объединить подчиненные каналы в группу с заданным именем;
- **Delete children** — удалить подчиненные каналы;
- **Split children** — разложить тембры подчиненных каналов по MIDI-клавиатуре, начиная от базовой ноты.

Базовая нота (**Roote note**) задается щелчком правой кнопки мыши на клавише виртуальной MIDI-клавиатуры, расположенной в нижней части окна. О том, что такое базовая нота, читайте в *разд. 6.1.1*.

С помощью команды **Split children** вы можете формировать наборы ударных инструментов, управляемые каналом **Layer**. При этом отдельным клавишам MIDI-клавиатуры будут соответствовать разные звуки. С учетом того, что для воспроизведения этих звуков задействованы разные каналы из числа подчиненных, для каждого звука можно применять независимую регулировку параметров синтеза и независимую обработку эффектами.

Конструирование мелодии в редакторе отпечатков клавиш *Piano roll*

С редактором отпечатков клавиш **Piano roll** (рис. 4.1) мы познакомили вас в *разд. 2.6*. Редактор отпечатков клавиш появился только в третьей версии Fruity Loops (программы-предшественницы FL Studio 4). Однако в настоящий момент способ редактирования музыкальной информации с помощью окна **Piano roll** успешно вытесняет традиционное для Fruity Loops программирование звуков в пошаговом секвенсоре. Рассмотрим окно **Piano roll** подробнее. Напомним, что оно открывается нажатием клавиши <F7> или кнопки  (**View piano roll**), расположенной на панели **Shortcut**, или щелчком на поле предварительного просмотра отпечатков клавиш в окне пошагового секвенсора.

В FL Studio отпечатки клавиш — альтернативный способ представления музыкальной информации. С одной стороны, последовательности отпечатков клавиш являются принадлежностью того или иного паттерна. С другой стороны, длина треков с отпечатками клавиш не ограничивается длиной паттерна, и воспроизводятся отпечатки клавиш параллельно с последовательностью звуков, запрограммированной в пошаговом секвенсоре. Если раньше вы работали в таких редакторах, как Cakewalk SONAR [9, 11, 14] и Steinberg Cubase [13, 16], то организация хранения музыкальной информации в FL Studio покажется не совсем логичной. Действительно, в SONAR и Cubase вся информация хранится в виде доступной для редактирования последовательности сообщений — MIDI-сообщений и некоторых других сообщений, специфических для данного программного продукта. По желанию можно

работать с отпечатками клавиш, с нотами, с клипами (в SONAR) и частями (в Cubase). Но какой бы способ представления музыкальной информации вы ни использовали, редактированию подвергались все те же сообщения. В FL Studio вся музыкальная информация тоже хранится в виде сообщений, однако в явном виде эта последовательность сообщений скрыта от пользователя. Редактируя паттерн в пошаговом секвенсоре и в редакторе отпечатков клавиш, вы воздействуете на разные сообщения, никак не связанные друг с другом.

С учетом того, что длина последовательности отпечатков клавиш может не совпадать с длиной паттерна и быть сколь угодно большой, будем называть ее *треком отпечатков клавиш*. Фактическая длина трека отпечатков клавиш соответствует расположению конца последнего отпечатка клавиши.


Итак, с каждым каналом паттерна может быть связан трек отпечатков клавиш, который никак не зависит от последовательности звуков, запрограммированной в пошаговом секвенсоре. Именно по этой причине для каждого конкретного канала паттерна мы и рекомендуем использовать что-то одно: либо средства пошагового секвенсора, либо средства редактора отпечатков клавиш.

В заголовке окна **Piano roll** расположен раскрывающийся список для выбора канала. Каждый трек отпечатков клавиш принадлежит определенному каналу определенного паттерна. Поэтому, выбирая каналы, фактически вы переключаетесь между разными треками отпечатков клавиш.

4.1. Обзор окна *Piano roll*

Типичный вид окна **Piano roll** (редактора отпечатков клавиш) показан на рис. 4.1. В окне видны две секции: секция отпечатков клавиш (верхняя) и секция графического редактирования параметров синтеза (нижняя). Линия, разделяющая секции, расположена горизонтально. Изменять размеры секций можно, перемещая мышью разделительную линию вверх или вниз.

4.1.1. Управление масштабом отображения графических объектов, редактирование параметров синтеза

В окне **Piano roll** имеются инструменты, предназначенные для изменения масштаба отображения отпечатков клавиш и диаграмм параметров синтеза. В правом верхнем углу секции отпечатков клавиш расположен регулятор **Zoom time**, принимающий вид  в зависимости от масштаба, установленного для оси времени. Захватив этот регулятор мышью, вы сможете управлять масштабом; можно пользоваться и клавишами <Page Up>, <Page Down>, а также клавишами от <1> до <5>:

r <1>, <2>, <3> — малое, среднее, большое увеличение;

- ⌘ <4> — автоматическое изменение масштаба таким образом, чтобы уместить в окне все отпечатки клавиш;
- ⌘ <5> — автоматическое изменение масштаба таким образом, чтобы уместить в окне все выделенные отпечатки клавиш.

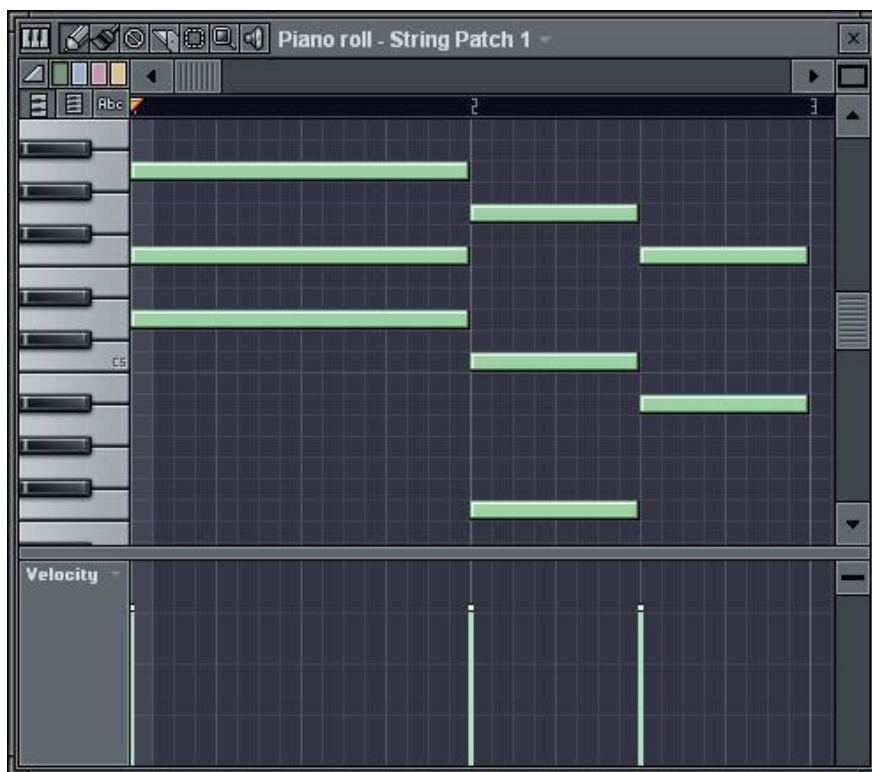





Рис. 4.1. Окно Piano roll

Другой регулятор для управления масштабом расположен в правой верхней части секции редактора параметров синтеза. Он называется **Zoom value** и влияет только на масштаб отображения диаграмм параметров синтеза по вертикали.

Масштаб отображения по вертикали виртуальной MIDI-клавиатуры задается с помощью кнопок-переключателей   (**Keyboard view mode: large / small**). Кнопка  (**Keyboard view mode: names**) включает режим, при котором вместо черно-белых клавиш виртуальной клавиатуры отображаются алфавитно-цифровые обозначения нот.

В обеих секциях окна **Piano roll** доступны вертикальные полосы прокрутки, позволяющие просмотреть любой участок виртуальной MIDI-клавиатуры (от ноты C0 до ноты G10) или секции графического управления параметрами

синтеза. Если установлен такой масштаб отображения, что диаграммы параметров синтеза полностью умещаются в своей секции, соответствующая вертикальная полоса прокрутки не отображается.

С помощью горизонтальной полосы прокрутки, расположенной в верхней части окна, можно "проматывать" трек отпечатков клавиш. Чуть ниже этой полосы прокрутки расположена шкала времени с номерами тактов.

Вся область, на которой располагаются отпечатки клавиш, покрыта координатной сеткой. Горизонтальные линии этой сетки соответствуют границам клавиш виртуальной MIDI-клавиатуры, а вертикальные — границам тактов/долей такта/шагов пошагового секвенсора/долей шагов в зависимости от заданного масштаба отображения и установленного режима **SNAP** (задается в списке **SNAP** на панели **Recording**, подробнее о **SNAP** мы расскажем в разд. 4.2).

Рассмотрим подробнее секцию графического редактирования параметров синтеза. Она позволяет в графической форме редактировать параметры синтеза для каждого отпечатка клавиши. К доступным для редактирования параметрам синтеза относятся:

r Pan — панорама;

r Velocity — скорость нажатия MIDI-клавиши;

r Filt. cut — частота среза фильтра, применяемого для модификации тембра;

r Filt. res — добротность фильтра;

r Pitch — смещение высоты тона;

r Shift — смещение ноты по времени относительно шага секвенсора.

Одновременно для редактирования доступны параметры синтеза только одного вида. То есть вы не сможете одновременно редактировать параметры **Pan** и **Velocity**, нужно выбрать что-то одно. Выбор осуществляется с помощью меню, открываемого щелчком на названии текущего параметра синтеза, отображаемом в левой верхней части секции.

Началу каждого отпечатка соответствует диаграмма, высота которой пропорциональна значению выбранного параметра. Перечисленные выше параметры относятся к каждому отпечатку в целом. Например, вы можете задать значение параметра **Filt. cut** для отпечатка клавиши в целом, но не можете изменять этот параметр во время воспроизведения этого отпечатка.

В секции графического редактирования параметров синтеза можно управлять некоторыми параметрами синтеза, относящимися не к отдельным отпечаткам клавиш, а к звучанию канала в целом. Эти параметры синтеза называются *канальными*.



r Ch. pan — канальная панорама;

r Ch. vol — канальная громкость;

r Ch. pitch — канальное смещение высоты тона.



Рис. 4.2. Диалоговое окно **Note properties**

Есть альтернативный способ более удобного редактирования параметров синтеза для отдельных отпечатков клавиш. Используя инструмент  (**Draw**), или  (**Paint**), сделайте двойной щелчок на любом отпечатке клавиш. Откроется диалоговое окно **Note properties** (свойства ноты), показанное на рис. 4.2. В нем присутствуют следующие опции:




- **PAN, VOL, CUT, RES, PITCH** — панорама, скорость нажатия клавиши, частота среза и добротность фильтра, смещение высоты тона соответственно;
- **Invert porta** — включить для выбранной ноты режим портаменто в случае, если в настройках канала режим портаменто выключен (см. *разд. 6.1.1*), и наоборот — выключить портаменто для ноты, если в настройках канала режим портаменто включен;
- **Start time** — координата начальной точки отпечатка клавиши по оси времени;
- **Duration** — протяженность отпечатка клавиши.

4.1.2. Инструменты окна **Piano roll**

В заголовке окна **Piano roll** расположен ряд кнопок инструментов, предназначенных для редактирования отпечатков клавиш и параметров синтеза. Перечислим их.


-  (**Piano roll options**) — вызов меню окна **Piano roll** (см. *разд. 4.3*).
-  (**Draw**), <P> — рисование/перемещение отпечатков клавиш, изменение их длины, рисование диаграмм параметров синтеза. Если, используя этот инструмент, щелкать на отпечатках клавиш правой кнопкой мыши, они будут стираться.
-  (**Paint**), — рисование последовательностей отпечатков клавиш, рисование диаграмм параметров синтеза (правая кнопка мыши — удаление).

Нарисованные с помощью этого инструмента последовательности отпечатков клавиш оказываются выделенными сразу после своего появления.

-  **(Delete)**, <D> — стирание отпечатков клавиш/стирание диаграмм параметров синтеза.
-  **(Cut)**, <C> — разрезание отпечатков клавиш (один щелчок превращает длинный отпечаток клавиши в два относительно коротких).
-  **(Select)**, <E> — выделение отпечатков клавиш или диаграмм параметров синтеза. С группой выделенных отпечатков клавиш или диаграмм параметров синтеза можно выполнять различные операции, словно с единым объектом (перемещать, копировать в буфер обмена и т. д.).






Примечание

Для выделения группы отпечатков клавиш можно также использовать любой другой из перечисленных выше инструментов, если при этом удерживать нажатой клавишу <Ctrl>.


С помощью инструмента  **(Select)** можно выделить область трека на шкале времени. Все данные, попавшие в этот интервал, будут выделены. Кроме того, при воспроизведении текущего трека отпечатков клавиш будет циклически воспроизводиться только выделенная область. С помощью правой кнопки мыши можно изменять границы выделенного интервала.

Примечание

Область трека на шкале времени можно также выделить с помощью любого другого инструмента, если удерживать нажатой клавишу <Ctrl>.

-  **(Zoom)**, <Z> — выделение графических объектов или фрагмента шкалы времени и автоматическое изменение масштаба таким образом, чтобы выделенные объекты занимали большую часть окна по горизонтали. Если, используя этот инструмент, щелкнуть правой кнопкой мыши, масштаб изменится так, чтобы в окне умещались все графические объекты трека отпечатков клавиш.
-  **(Playback)**, <Y> — инструмент для прослушивания звучания нот, соответствующих отпечаткам клавиш. Выберите этот инструмент (указатель мыши примет форму ) и проведите указатель мыши в любом направлении по горизонтали. Вы услышите звучание нот, соответствующих тем отпечаткам, на которые будет указывать связанная с ним вертикальная линия.
-  **(Slide)**, <S> — работает только совместно с инструментом  **(Draw)** — рисовать слайд-ноты. *Слайд-ноты* — это вспомогательный инструмент

для реализации портаменто. Сами по себе слайд-ноты не воспроизводятся, они определяют то, как будет изменяться высота тона при воспроизведении других отпечатков клавиш. Внешне слайд-ноты отличаются от остальных отпечатков клавиш наличием треугольника в левой части отпечатка. Когда при воспроизведении трека отпечатков клавиш FL Studio "доходит" до слайд-ноты, высота звучащего в данный момент тона начинает изменяться и, в конечном счете, будет равна высоте слайд-ноты. Изменение высоты тона происходит в течение интервала времени, соответствующего длительности слайд-ноты. Если одновременно воспроизводится несколько отпечатков клавиш, то к высоте слайд-ноты привязывается высота тона самого верхнего отпечатка. Высота тона остальных отпечатков клавиш изменяется пропорционально высоте тона верхнего отпечатка. Применение слайд-нот проиллюстрировано в паттерне № 1 нашего проекта (файл EX13.FLP на диске, сопровождающем книгу).

Справа от кнопки  (**Slide**) располагается группа разноцветных кнопок, предназначенных для выбора цвета рисуемых отпечатков клавиш.

4.2. Привязка графических объектов, квантизация

Все операции по перемещению любых графических объектов и, в частности, отпечатков клавиш выполняются с помощью мыши. Однако разрешающая способность любого манипулятора ограничена. Без специальных средств было бы очень трудно, например, совместить начало перемещаемого отпечатка клавиши с началом такта в том масштабе, в котором выполняется основная работа в окне **Piano roll**.

Средство это есть во многих редакторах, включая FL Studio. Называется оно **SNAP** (привязка). Суть привязки заключается в том, что графические объекты на временной оси могут располагаться не в любом месте, а только в определенных точках, соответствующих узлам невидимой сетки. Кроме того, длины отпечатков клавиш тоже можно привязать к узлам сетки. Таким образом, **SNAP** позволяет разместить объекты в идеальном порядке — размеры объектов и расстояния между ними будут кратны шагу сетки.

Режим привязки выбирается в списке **SNAP** на панели **Recording** (см. разд. 2.8.2). Если выбрать значение (**none**), режим привязки будет отключен (это удобно при рисовании графиков изменения канальных параметров синтеза).

Все остальные значения параметра **SNAP** соответствуют разным интервалам между узлами невидимой сетки:

r Line — привязка к вертикальным вспомогательным линиям, шаг которых может отличаться для разных масштабов отображения;

r 1/4 step — 1/4 шага пошагового секвенсора;

r 1/2 step — 1/2 шага пошагового секвенсора;

r Step — 1 шаг пошагового секвенсора;

r 1/6 beat — 1/6 доли;

r 1/4 beat — 1/4 доли;

r 1/3 beat — 1/3 доли;

r 1/2 beat — 1/2 доли;

r Beat — доля;

r Bar — такт.


Привязка отпечатков клавиш к сетке по своей сути близка к такому понятию, как квантизация. *Квантизация* предназначена для коррекции неидеальности "живой" игры музыканта. При квантизации осуществляется автоматическая привязка начальной позиции и протяженности отпечатков клавиш к узлам сетки, расположенным вдоль оси времени, поэтому моменты возникновения и длительности звуков будут кратны шагу сетки.

Итак, если вы рисуете отпечатки клавиш с помощью мыши, то благодаря функции **SNAP** можете легко добиться их идеального размещения. Если же вы записали партию инструмента с MIDI-клавиатуры, то функция квантизации поможет осуществить привязку к сетке соответствующих отпечатков автоматически, одним махом.

Стоит ли бороться с неидеальной игрой музыканта с помощью квантизации? Стоит, но только в тех случаях, когда это уместно. Например, грувы и ритмические инструменты в современной электронной танцевальной музыке должны звучать идеально. Погрешности "живого" исполнения здесь неуместны. Кроме того, неидеальное неидеальному — рознь. Если вы не являетесь профессиональным музыкантом и просто плохо играете, то эти неидеальности вряд ли имеют художественную ценность. Другое дело, если вы хороший музыкант и хотите донести особенности своей игры до слушателя (и это не противоречит музыкальному жанру), то использовать квантизацию не стоит.

Есть еще один вариант. Может быть вы — неважный музыкант. Записали партию инструмента, исправили свои ошибки с помощью квантизации, но хотите как-то "оживить" звучание своей композиции. Как быть в этом случае? Вообще, есть специальные программные продукты, позволяющие "оживить" партии MIDI-инструментов за счет внесения псевдослучайных изменений в позиции и длительности нот. Во многих музыкальных редакторах имеются встроенные средства "оживления" композиции. Например, в SONAR и Cubase SX есть функции Groove Quantize (квантизация по шаблону), позволяющие подогнать ритмический рисунок мелодии под заданный шаблон, характерный для определенной манеры исполнения. Есть подобное средство и в FL Studio. Забегая вперед, скажем, что в окне **Piano roll** программы FL Studio доступна функция брэнчания, которая тоже в какой-то степени позволяет "оживить" композицию. Давайте изучим квантизацию на практике.

Перед вызовом команды квантизации следует выделить группу отпечатков клавиш, к которым данная команда будет применена.

В меню окна **Piano roll**, открываемом нажатием кнопки  (**Piano roll options**), есть две команды квантизации.

■ **Tools > Quick quantize** (быстрая квантизация), $\langle \text{Alt} \rangle + \langle \text{Q} \rangle$ — классическая квантизация (привязка к равномерной сетке). "Быстрой" данная команда называется по той причине, что для ее выполнения не требуется задавать какие-либо дополнительные параметры в специальном диалоговом окне. Единственный параметр, используемый при выполнении команды быстрой квантизации, — опция **SNAP** на панели **Recording**. На рис. 4.3 показаны отпечатки клавиш в окне **Piano Roll** до (рис. 4.3, а) и после (рис. 4.3, б) применения быстрой квантизации.

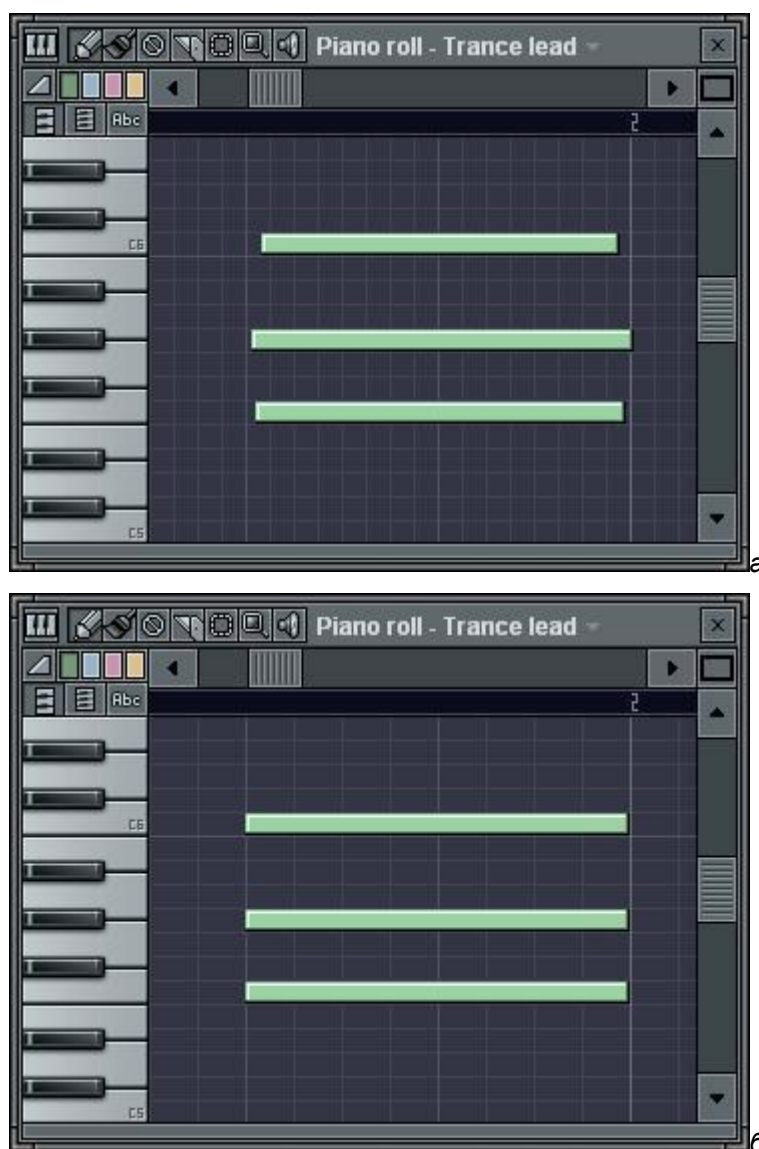


Рис. 4.3. Применение быстрой квантизации

■ **Tools > Quantize** ("просто" квантизация), **<Ctrl> + <Q>** — квантизация по шаблону, позволяющая "оживить" выделенную музыкальную партию.

Последняя команда открывает диалоговое окно **Piano roll - quantizer** (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Диалоговое окно **Piano roll - quantizer**

В группе **Groove template** имеется всего одна кнопка, открывающая стандартное диалоговое окно загрузки файла. Здесь речь идет о загрузке файла шаблона (расширение FSC). Файл шаблона в данном случае — не что иное, как файл с записью трека отпечатков клавиш. Используя стандартные возможности меню окна **Piano roll**, вы сможете сохранить свой трек отпечатков клавиш в виде файла FSC и в дальнейшем использовать его в качестве шаблона для квантизации. В поставку FL Studio входит несколько десятков шаблонов для квантизации.

В группе **Strength** доступны опции, определяющие жесткость подгона вашего материала под шаблон.

■ **Start time** — степень подгона начальных позиций отпечатков клавиш.

■ **Sensitivity** — ширина областей в окрестностях узлов сетки квантизации по шаблону, в пределах которых квантизация будет оказывать влияние на отпечатки клавиш.

■ **Duration** — степень влияния квантизации по шаблону на длительность нот.

■ **Duration quantizing mode** (это раскрывающийся список, расположенный правее регулятора **Duration**) — режим квантизации протяженностей отпечатков клавиш:


- **Quantize duration** — квантизировать длительности нот (протяженности отпечатков клавиш);
- **Quantize end time** — квантизировать конечные точки отпечатков клавиш;

- **Leave duration** — не изменять оригинальные длительности нот;
- **Leave end time** — не изменять оригинальные конечные точки отпечатков клавиш.

r Levels — степень влияния параметров синтеза из шаблона на аналогичные параметры оригинальных отпечатков клавиш:

- **PAN** — панорама;
- **VOL** — параметр Velocity (скорость нажатия MIDI-клавиш);
- **CUT** и **RES** — частота среза и добротность фильтра;
- **PITCH** — смещение высоты тона.

4.3. Команды меню окна *Piano roll*

Напомним, что меню окна **Piano roll** открывается нажатием кнопки  (**Piano roll options**), расположенной в заголовке окна. Данное меню содержит несколько подменю, о назначении команд которых мы сейчас и расскажем.

4.3.1. Подменю *File*

Поясним назначение команд, входящих в подменю **File** меню окна **Piano roll**.

File > Open score — открыть файл с треком отпечатков клавиш. Поддерживаются форматы FSC (FL Studio score file) и MID (MIDI file). При открытии файла формата MID фактически выполняется команда **File > Import MIDI file**.

File > Save score as — сохранить трек отпечатков клавиш в формате FSC.

File > Import MIDI file, <Ctrl> + <M> — импортировать файл MID. После вызова данной команды открывается стандартное диалоговое окно для выбора файла. После выбора файла открывается диалоговое окно **Import MIDI data** (рис. 4.5). В списке **Which tracks to import?** следует выбрать тот трек MIDI-файла, данные которого будут импортированы в текущий трек отпечатков клавиш. По умолчанию в данном списке выбран элемент **All tracks** (импортировать все треки). С помощью набора кнопок-флажков **Which channels to import?** выбираются номера MIDI-каналов, данные которых подлежат импорту. Кнопки выбранных MIDI-каналов выделены красной рамкой. Чтобы выбрать MIDI-канал, следует щелкнуть на соответствующей ему кнопке левой кнопкой мыши (чтобы отменить выбор MIDI-канала, следует щелкнуть на соответствующей ему кнопке правой кнопкой мыши).

Опция **Blend with existing data** позволяет импортировать MIDI-данные с наложением на существующий трек отпечатков клавиш. Если опция выключена, существующие отпечатки клавиш будут затерты импортируемыми.

Рис. 4.5. Диалоговое окно **Import MIDI data**

Если включена опция **Realign events**, то импортируемые отпечатки клавиш будут перемещены таким образом, чтобы от начала трека до первого отпечатка не было пустого места.

Рассмотрим следующую команду подменю **File** меню окна **Piano roll**. Команда **File > Paste from MIDI clipboard**, **<Shift> + <Ctrl> + <V>** работает аналогично предыдущей команде, но импорт MIDI-данных происходит не из файла, а из буфера обмена. Данную команду удобно использовать для переноса материала через буфер обмена из других музыкальных редакторов (например, из SONAR). Применить данную команду для переноса данных из Cubase SX, к сожалению, невозможно. По-видимому, при копировании данных в буфер обмена в Cubase SX используется какой-то специфический формат, отличный от формата MIDI-данных.

4.3.2. Подменю *Edit*

Поясним назначение команд, входящих в подменю **Edit** меню окна **Piano roll**.

Edit > Cut, **<Ctrl> + <X>** — вырезать выделенный материал в буфер обмена.


Edit > Copy, **<Ctrl> + <C>** — копировать выделенный материал в буфер обмена.

Edit > Paste, **<Ctrl> + <V>** — вставить материал из буфера обмена.

Edit > Delete, **** — удалить выделенный материал.

Edit > Delete all — удалить все данные с текущего трека отпечатков клавиш.

Edit > Select all, **<Ctrl> + <A>** — выделить все данные на текущем треке отпечатков клавиш.


С помощью инструмента  (**Select**) можно выделить область трека на шкале времени вместе со всеми попавшими в этот интервал данными. А с помощью команд **Edit > Select previous** (**<Ctrl> + <•>**) и **Edit > Select next** (**<Ctrl> + <Ž>**) можно перемещать эту область на один шаг, равный длине выделенного интервала.

Как вы уже знаете, отпечатки клавиш могут быть раскрашены в разные цвета. Вы можете выделить какой-то один отпечаток клавиши, а затем воспользоваться командой **Edit > Select by color**, чтобы выделить все остальные отпечатки клавиш того же самого цвета.

Edit > Invert selection — выделить все отпечатки, которые не были выделены, и снять выделение с тех отпечатков, которые были выделены.

Если необходимо добавить на трек пустое место (раздвинуть отпечатки клавиш), следует выделить нужный отрезок на шкале времени и воспользоваться командой **Edit > Insert space** (<Ctrl> + <Ins>). На выделенном отрезке трека образуется пустота, а все отпечатки клавиш, раньше находившиеся на этом месте, будут смещены вправо.

С помощью команды **Edit > Delete space** (<Ctrl> +) можно, наоборот, вырезать целый фрагмент трека отпечатков клавиш, выделенный на шкале времени, не оставляя при этом пустого места.

Edit > Change color, <Alt> + <C> — сменить цвет отпечатков клавиш. Нужный цвет должен быть предварительно выбран с помощью разноцветных кнопок, расположенных правее кнопки  (**Slide**). Если имеются выделенные отпечатки клавиш, то новым цветом будут окрашены только они. Если выделенных отпечатков клавиш нет, новым цветом будут окрашены все отпечатки трека.

Edit > Init with current value, <Ctrl> + <I> — инициализировать трек, автоматически установив для него в качестве начального значения то значение выбранного параметра синтеза, которое является текущим. Звучит непонятно, поэтому поясним на примере. Допустим, в секции графического редактирования параметров синтеза выбран параметр **Ch. pan** (канальная панорама). С помощью соответствующего регулятора в окне пошагового секвенсора вы можете управлять данным параметром, но в окне **Piano roll** визуально это никак не будет отображаться. Если воспользоваться командой **Edit > Init with current value**, <Ctrl> + <I>, то в секции графического редактирования с самого начала трека отпечатков клавиш появятся соответствующие диаграммы, высота каждой из них будет соответствовать текущему значению параметра. Таким образом, информация о значении параметра будет сохранена в начале трека для последующего воспроизведения.

4.3.3. Подменю *Tools*

Команды подменю **Tools** меню окна **Piano roll** выполняются применительно к выделенным отпечаткам клавиш, к выделенному фрагменту трека отпечатков клавиш или ко всему треку отпечатков клавиш (если не выделен его фрагмент или отдельные отпечатки клавиш).

Tools > Quick quantize, <Alt> + <Q> — быстрая квантизация (см. разд. 4.2).

Tools > Quantize, <Ctrl> + <Q> — квантизация по шаблону (см. разд. 4.2).

Tools > Quick chop, $\langle \text{Alt} \rangle + \langle \text{U} \rangle$ — "нарезка" нот: длинные ноты (рис. 4.6, а) "нарезаются" на более короткие (рис. 4.6, б), длительность которых определяется значением параметра **SNAP** на панели **Recording** (см. разд. 2.8.2).

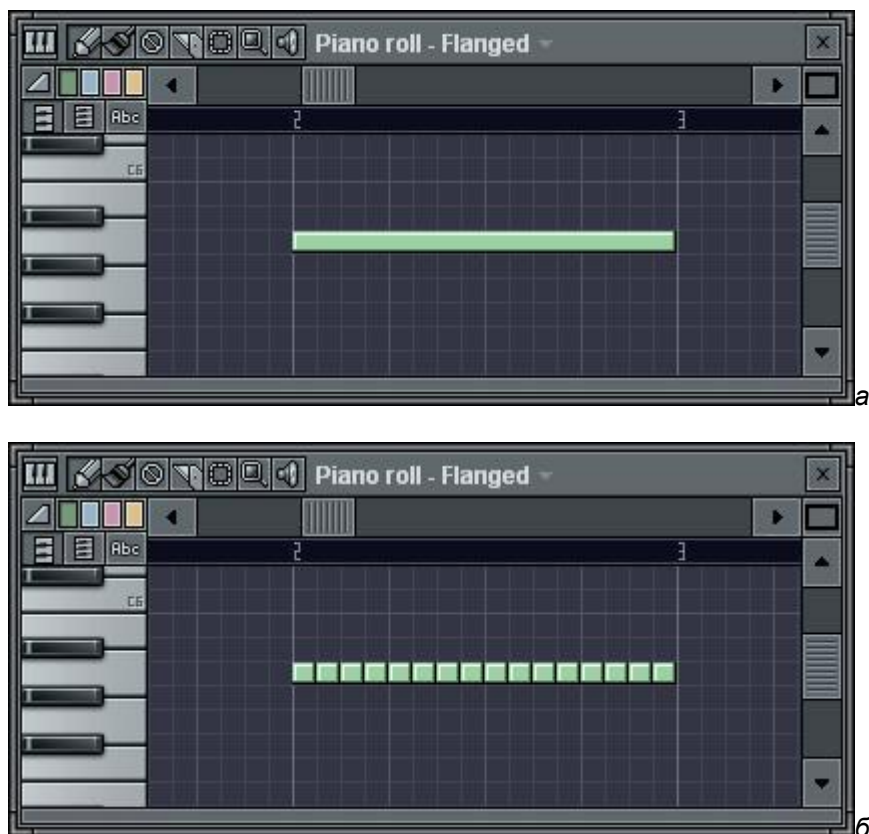


Рис. 4.6. Применение команды **Tools > Quick chop**

Tools > Chop, $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle \text{U} \rangle$ — нарезка нот по шаблону. Данная команда открывает диалоговое окно **Piano roll - chopper** (рис. 4.7). В группе **Pattern** этого окна расположена всего одна кнопка, открывающая стандартное диалоговое окно загрузки файла шаблона. В группе **Options** доступны следующие опции:

- **Time mul** — изменение темпа шаблона в целое число раз;
- **Absolute pattern** — применение шаблона ко всему треку отпечатков клавиш в целом (если опция выключена, отпечатки клавиш будут "нарезаться" независимо друг от друга с учетом их конкретного расположения);
- **Levels** — степень влияния параметров синтеза из шаблона на аналогичные параметры оригинальных отпечатков клавиш: **PAN** — панорама, **VOL** — параметр Velocity (скорость нажатия MIDI-клавиш), **CUT** и **RES** — частота среза и добротность фильтра, **PITCH** — смещение высоты тона.

Рис. 4.7. Диалоговое окно **Piano roll - chopper**Рис. 4.8. Применение команды **Tools > Strum**



Рис. 4.9. Диалоговое окно **Piano roll - strumizer**

Tools > Strum, <Alt> + <S> — функция брэнчания, позволяющая расположить отпечатки клавиш аккордов арпеджированно (для неодновременного начала звучания нот). На рис. 4.8, а показан аккорд до применения функции брэнчания, а на рис. 4.8, б — после применения функции брэнчания. Команда **Tools > Strum** открывает диалоговое окно **Piano roll - strumizer** (рис. 4.9).

В группе **Start** диалогового окна **Piano roll - strumizer** представлены опции, влияющие на расположение начальных позиций отпечатков клавиш:

- **Time STR** — смещение отпечатков (скорость и направление арпеджио),
Time TNS — неравномерность смещения отпечатков (неравномерность скорости арпеджио);
- **Velocity STR** — крутизна спада/возрастания значений параметра Velocity,
Velocity TNS — неравномерность спада/возрастания значений параметра Velocity;
- **Preserve end** — режим, при котором конечные позиции отпечатков клавиш не перемещаются.

В группе **End** представлены опции, влияющие на протяженность отпечатков клавиш: **Time STR** — смещение концов отпечатков, **Time TNS** — неравномерность смещения концов отпечатков.

Опция **Alternate direction** позволяет чередовать направления арпеджио для каждого последующего аккорда.

Tools > Randomize, <Alt> + <R> (или команда **EDIT > Randomize** главного меню) — функция рандомизации, позволяющая осуществить расстановку отпечатков клавиш и их параметров случайным образом. Мы уже встречались с подобной функцией в главе, посвященной построению паттернов

в пошаговом секвенсоре (см. разд. 3.3). При вызове функции рандомизации из окна **Piano roll** открывается диалоговое окно **Piano roll - randomizer**, которое отличается от уже знакомого вам окна **Step sequencer - randomizer** дополнительными опциями:

- **Length** — базовая протяженность отпечатков клавиш;
- **Variation** — вариация протяженностей отпечатков клавиш;
- **Stack** — максимальная полифония (без учета варьирования протяженностей отпечатков);
- **Merge same notes** — объединять отпечатки клавиш, расположенные внахлест.



Рис. 4.10. Диалоговое окно **Piano roll - randomizer**

Tools > LFO, <Alt> + <L> — функция низкочастотной модуляции канальных параметров синтеза (LFO — низкочастотный генератор), доступных для редактирования в соответствующей секции окна **Piano roll**. Пример результата применения данной команды показан на рис. 4.11. Команда открывает диалоговое окно **Events - LFO** (рис. 4.12).

Если выделен фрагмент трека отпечатков клавиш, то модуляция выбранного канального параметра синтеза осуществляется только в пределах этого фрагмента. В противном случае модуляция осуществляется на всем протяжении трека отпечатков клавиш.



Рис. 4.11. Применение команды Tools > LFO



Рис. 4.12. Диалоговое окно Events - LFO

В группе **Start** доступны начальные параметры LFO, а в группе **End** — конечные параметры LFO:

- **Value** — постоянная составляющая в низкочастотном сигнале (смещение графика изменения модулируемого параметра по вертикали);
- **Range** — амплитуда низкочастотного сигнала;
- **Speed** — частота сигнала.

Если опция **End** выключена, то LFO будет генерировать периодический сигнал. Если опция **End** включена и значения параметров **Value**, **Range**, **Speed** группы **End** отличаются от значений аналогичных параметров группы **Start**, значит, колебания, генерируемые LFO, будут изменяться во времени. Будет иметь место плавный переход от начальных параметров к конечным. Генерируемый сигнал

не будет периодическим. Переключателями **Shape** задается форма волны генерируемого сигнала — синусоидальная, треугольная, прямоугольная. **Phase** — регулятор фазы сигнала, генерируемого LFO.

4.3.4. Подменю *View*

Поясним назначение команд, входящих в подменю **View** меню окна **Piano roll**.

View > Grid color, <Alt> + <G> — задать цвет координатной сетки с помощью стандартного диалогового окна выбора и редактирования цвета.

View > Ghost channels, <Alt> + <V> — отображать отпечатки клавиш всех каналов текущего паттерна. Отпечатки клавиш, не относящиеся к текущему каналу, имеют бледный цвет, их нельзя редактировать.

View > Black keys, <Alt> + — выделять на координатной сетке полосы, соответствующие черным клавишам виртуальной MIDI-клавиатуры.

4.3.5. Подменю *Zoom*

Подменю **Zoom** меню окна **Piano roll** содержит команды управления масштабом отображения графических объектов:

r Zoom > Far, <1> — малое увеличение;


r Zoom > Medium, <2> — среднее увеличение;

r Zoom > Close, <3> — большое увеличение;

r Zoom > Best fit, <4> — автоматическое изменение масштаба таким образом, чтобы уместить в окне все отпечатки клавиш трека;

r Zoom > On Selection, <5> — автоматическое изменение масштаба таким образом, чтобы уместить в окне все выделенные отпечатки клавиш.

4.3.6. Подменю *Chord*

Инструментом  (**Draw**) можно рисовать не только отдельные отпечатки клавиш, но и целые аккорды (одним щелчком). Предварительно нужно выбрать название нужного аккорда в подменю **Chord** меню окна **Piano roll**. Меню, содержащее список типов аккордов, которые FL Studio "умеет" строить автоматически, представлено на рис. 4.13.

На рис. 4.14 представлены отпечатки клавиш, соответствующие построенным от ноты *до* аккордам первых шестнадцати типов.

Для того чтобы построить аккорд необходимого типа от конкретной ноты, выберите тип аккорда в меню и щелкните в окне **Piano roll** на нужном такте напротив соответствующей клавиши.

Если нужно вновь перейти к рисованию одиночных отпечатков клавиш, вместо названия аккорда в меню **Chord** следует выбрать вариант **(none)** (**<Shift> + <N>**).

(none)	Shift+N
Major	9
sus2	9sus4
sus4	add9
Majb5	9#5
minor	9b5
mb5	9#11
aug	9b13
augsus4	Maj9
tri	Maj9sus4
	Maj9#5
6	Maj9#11
6sus4	m9
6add9	madd9
m6	m9b5
m6add9	m9-Maj7
7	11
7sus4	11b9
● 7#5	Maj11
7b5	m11
7#9	m-Maj11
7b9	13
7#5#9	13#9
7#5b9	13b9
7b5b9	13b5b9
7add11	Maj13
7add13	m13
7#11	m-Maj13
Maj7	
Maj7b5	
Maj7#5	
Maj7#11	
Maj7add13	
m7	
m7b5	
m7b9	
m7add11	
m7add13	
m-Maj7	
m-Maj7add11	
m-Maj7add13	

Рис. 4.13. Перечень доступных типов аккордов

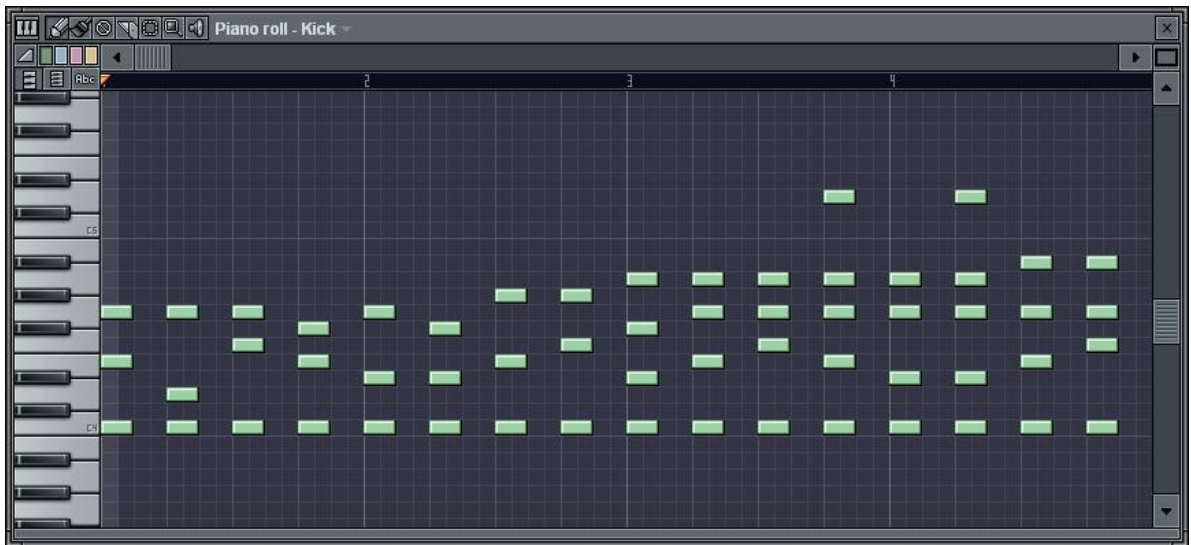


Рис. 4.14. Отпечатки клавиш, соответствующие аккордам первых шестнадцати типов

Конечно, неплохо было бы понимать смысл обозначений если не всех, то хотя бы большинства из 66 типов аккордов, представленных в меню на рис. 4.14. Кроме того, лучше бы не тратить время на то, чтобы опробовать все аккорды, оценивая уместность применения очередного аккорда на слух, а познакомиться с основами теории гармонии. Если вы решите заняться самообразованием, рекомендуем обратиться к книгам [4, 17].

4.3.7. Другие команды меню окна *Piano roll*


Поясним назначение остальных команд меню окна **Piano roll**.

Auto locate channel — позволяет при переключении между паттернами автоматически выбирать для редактирования в окне **Piano roll** первый канал из числа каналов с непустым треком отпечатков клавиш.

Auto smoothing — включает режим автоматического сглаживания графиков канальных параметров синтеза (результат проявляется при значении параметра **SNAP**, отличном от (**none**)).

Center, <Backspace> — осуществляет горизонтальную прокрутку трека отпечатков клавиш таким образом, чтобы указатель текущей позиции оказался в центре окна.

Сборка композиции в редакторе *Playlist*

С редактором композиции **Playlist** мы познакомили вас в *разд. 2.4*. Напомним, что открывается это окно нажатием клавиши <F5> или кнопки  (View playlist), расположенной на панели **Shortcut**. При работе с окном **Playlist** следует переключить FL Studio в состояние редактирования композиции, для чего на транспортной панели необходимо установить режим **SONG**.

5.1. Обзор окна *Playlist*

Возможный вид окна **Playlist** редактора композиции показан на рис. 5.1. Окно делится на две секции: секция треков паттернов (верхняя) и секция аудиотреков (нижняя). Изменять размеры секций можно, перемещая мышью расположенную горизонтально разделительную линию вверх или вниз. По умолчанию секция аудиотреков скрыта.

В заголовке окна расположена панель инструментов. Чуть ниже — полоса горизонтальной прокрутки и шкала времени с номерами тактов.

Основным элементом окна **Playlist** является секция треков паттернов, которая представляет собою координатную плоскость. Горизонтальная ось этой плоскости соответствует музыкальному времени, измеряемому в *тактах:долях:тиках*. Отметки на вертикальной оси соответствуют трекам паттернов, различаемых по номерам или названиям. На этой координатной плоскости пользователь может рисовать, перемещать и удалять графические объекты (прямоугольники, квадраты). Наличие объекта в определенной позиции координатной плоскости означает то, что, начиная с соответствующего момента времени,

будет воспроизводиться соответствующий паттерн. Так из кирпичиков-паттернов формируется композиция. В дальнейшем, для простоты, графические объекты окна **Playlist**, соответствующие тактам, на протяжении которых воспроизводится тот или иной паттерн, мы и будем называть *паттернами*.



Рис. 5.1. Окно редактора композиции **Playlist**

При формировании композиции следует избегать ситуации, при которой разные паттерны, где задействованы одни и те же каналы, будут воспроизводиться одновременно.







В секции аудиотреков на одной оси времени с паттернами можно размещать звуковые файлы. Графически они представляются в виде полупрозрачных прямоугольников с изображением волновых форм. Эти объекты мы будем называть *аудиоклипами*. В предыдущих версиях программы (тогда она называлась Fruity Loops) не было возможности сводить аудиоматериал. Чтобы компенсировать этот недостаток, комплект поставки Fruity Loops дополнялся приложением Fruity Tracks, представляющим собой простой многодорожечный звуковой редактор. В настоящее время возможности Fruity Tracks фактически интегрированы в FL Studio. Вы можете размещать аудиоклипы


с вокальными партиями, записями живых инструментов, звуками из библиотек сэмплов непосредственно в проекте FL Studio. Кроме того, в дальнейшем (см. главу 7) мы расскажем, как выполнить запись звука от внешнего источника (микрофона, синтезатора, электрогитары) средствами FL Studio и как обработать записанные аудиоклипы.

В окне **Playlist** имеются полосы прокрутки для горизонтального и вертикального скроллинга секций паттернов и аудиотреков, а также регуляторы масштаба отображения графических объектов. Данные элементы интерфейса должны быть вам уже знакомы по работе в окне **Piano roll**. Вертикальную и горизонтальную прокрутку можно также осуществлять с помощью клавиш <•>, <Z>, <•> и <•>.


5.1.1. Панель инструментов, операции со шкалой времени

Рассмотрим назначение кнопок, расположенных на панели инструментов окна **Playlist**. С большинством из них вы уже знакомы по окну **Piano roll**. Однако окно **Playlist** по своим функциям существенно отличается от окна **Piano roll**, отличаются, и функции внешне совершенно одинаковых инструментов.





-  (**Playlist options**) — вызов меню окна **Playlist** (см. разд. 5.2).
-  (**Draw**), <P> — рисование паттернов и аудиоклипов. Если, используя этот инструмент, щелкнуть на паттернах или аудиоклипах, то они будут стираться. При первом применении инструмента в секции аудиотреков откроется стандартное диалоговое окно для выбора звукового файла. Выбранный файл будет добавлен в проект в виде аудиоклипа.
-  (**Paint**), — рисование последовательностей паттернов или аудиоклипов. Нарисованные с помощью данного инструмента последовательности объектов сразу после своего появления оказываются выделенными.
-  (**Delete**), <D> — стирание паттернов или аудиоклипов.
-  (**Cut**), <C> — разрезание аудиоклипов. Разрезать с помощью данного инструмента паттерны вам не удастся. Паттерн является неделимым объектом.
-  (**Select**), <E> — инструмент для выделения групп паттернов или аудиоклипов. Для выделения группы отпечатков клавиш можно использовать любой другой из перечисленных выше инструментов, если при этом удерживать нажатой клавишу <Ctrl>.





Если удерживать нажатой клавишу <Ctrl>, то с помощью инструмента  (**Select**) можно выделить область композиции на шкале времени. Все данные, попавшие в этот интервал, будут выделены. Кроме того, при воспроизведении композиции будет воспроизводиться только выделенная область. С помощью правой кнопки мыши можно изменять границы выделенного

интервала. Нажатием комбинаций клавиш <Ctrl> + <•> или <Ctrl> + <Ž> выделенную область можно перемещать.

 (**Zoom**), <Z> — выделение паттернов, аудиоклипов или фрагмента на шкале времени и автоматическое изменение масштаба таким образом, чтобы по горизонтали выделенные объекты занимали большую часть окна. Если, используя этот инструмент, щелкнуть правой кнопки мыши, масштаб изменится так, чтобы в окне уместились все графические объекты.

Примечание

Перемещать паттерны и аудиоклипы можно с помощью инструментов  (**Draw**),  (**Paint**),  (**Delete**) и  (**Cut**). А если при этом удерживать нажатой клавишу <Shift>, то перемещаться будет не исходный объект, а его копия, созданная автоматически.

На рис. 5.2 показан фрагмент шкалы времени. По вертикали шкалу времени можно условно разделить на две части. По умолчанию нижняя часть может быть скрыта. А в верхней части находятся номера тактов, указатель текущей позиции (♥) и маркер заикливания (■). Маркер заикливания устанавливается щелчком правой кнопки мыши на верхней части шкалы времени при условии, что выбран любой из четырех инструментов —  (**Draw**),  (**Paint**),  (**Delete**),  (**Cut**). Когда при воспроизведении композиции указатель текущей позиции дойдет до ее конца, воспроизведение продолжится с того места, где установлен маркер заикливания. Чтобы удалить маркер заикливания, следует перетащить его в самое начало композиции. При этом совсем не обязательно перетаскивать его через всю композицию. Достаточно выполнить прокрутку в начало композиции, правой кнопкой мыши установить маркер где-нибудь на первом такте и, не отпуская правой кнопки мыши, перетянуть его влево (за пределы временной шкалы).

В нижней части временной шкалы могут располагаться маркеры с текстовыми метками (например, "1 куплет", "припев"). Чтобы нижняя часть шкалы стала доступной, следует добавить хотя бы один маркер, для чего нужно воспользоваться командой **Add time marker** меню окна **Playlist**. Откроется маленькое окошко с текстовым полем, где следует ввести текст с именем маркера. В дальнейшем можно пользоваться контекстным меню, открываемым щелчком правой кнопки мыши на нижней части шкалы времени. Меню содержит следующие команды:

- **Add marker** — добавить маркер;
- **Delete marker** — удалить маркер;
- **Rename marker** — переименовать маркер.

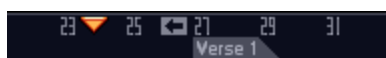


Рис. 5.2. Фрагмент шкалы времени

5.1.2. Секция треков паттернов, режим "живого" воспроизведения паттернов

На рис. 5.3 показан возможный вид секции треков паттернов. В левой части секции расположен список треков паттернов. В правой части списка имеются индикаторы, которые мерцают при воспроизведении соответствующих паттернов. Все остальное пространство занимают собственно треки паттернов.

Из *разд. 2.4* вы знаете, как можно переименовывать треки паттернов. Следует отметить, что трекам паттернов можно присваивать не только названия, но и цвета. При переименовании трека паттерна его название вводится в маленьком окошке, вызываемом щелчком правой кнопки мыши на названии паттерна. В правой части этого окошка расположена безымянная кнопка, окрашенная в текущий цвет паттерна. Если ее нажать, откроется стандартное диалоговое окно выбора и редактирования цвета.

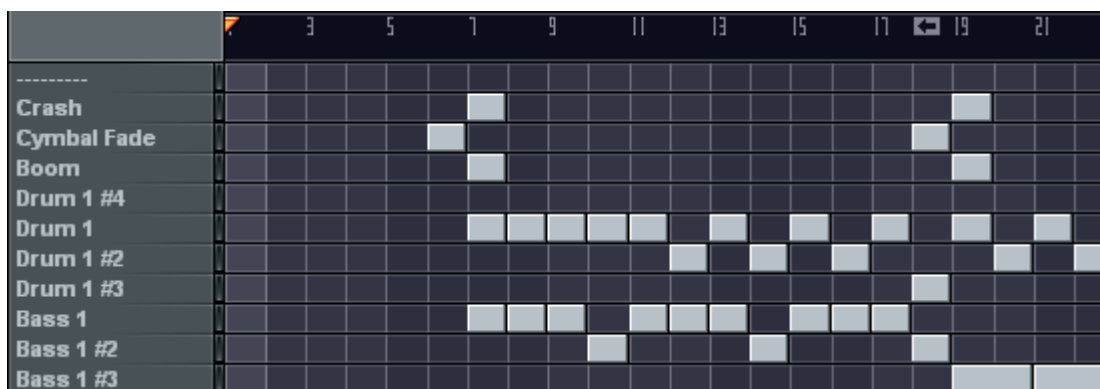



Рис. 5.3. Секция треков паттернов









Рис. 5.4. Перемещение текущего паттерна **Snare**

Если щелкнуть на названии трека паттерна, трек будет выделен более ярким цветом, а соответствующий паттерн станет текущим. Выделенный трек паттерна можно перемещать по списку треков паттернов с помощью клавиш $\langle \text{Alt} \rangle + \langle \bullet \rangle$ и $\langle \text{Alt} \rangle + \langle \bullet \rangle$ (рис. 5.4, а, б). При этом номер паттерна, соответствующего треку, будет изменяться.

Аналогичные операции можно совершать сразу с группой треков паттернов. Чтобы выделить несколько треков с помощью мыши, удерживайте нажатой клавишу $\langle \text{Ctrl} \rangle$. При этом будет выделено и содержимое этих треков.

В FL Studio имеется возможность формирования композиции из паттернов "на лету". Запускать нужные паттерны на воспроизведение можно с помощью MIDI-клавиатуры (или заменяющей ее клавиатуры компьютера). Режим "живого" воспроизведения паттернов включается командой **Live mode** меню окна **Playlist**. Вид секции треков паттернов при этом несколько изменится: слева от названий треков станут доступными кнопки-переключатели .

Если в режиме воспроизведения композиции включить такую кнопку, то соответствующий паттерн будет циклически воспроизводиться, начиная с очередного такта. Выключение кнопки  приводит к прекращению воспроизведения соответствующего паттерна. Если на кнопке  щелкнуть правой кнопкой мыши, вид кнопки изменится на . Повторный щелчок правой кнопки мыши восстановит вид . При включении кнопки  соответствующий паттерн будет воспроизводиться не циклически, а только один раз, после чего кнопка автоматически выключится.

Играть паттернами "вживую" с помощью мыши неудобно. Гораздо удобнее играть ими на MIDI-клавиатуре. В режиме **Live mode** каждому паттерну соответствует определенная MIDI-клавиша. Подведите к нужной кнопке   указатель мыши — название ноты, соответствующей паттерну, отобразится в информационной строке главной панели. Напомним, что параметр **Playlist live mode MIDI channel**, доступный в подразделе **MIDI** раздела **System** диалогового окна **Settings** (см. *разд. 1.2.1*), задает номер MIDI-канала для игры паттернами с MIDI-клавиатуры.

5.1.3. Секция аудиотреков

Возможный вид секции аудиотреков показан на рис. 5.5. В левой части секции аудиотреков расположено пустое поле. Мы намеренно не удалили его из рисунка. В большинстве современных музыкальных и многоканальных звуковых редакторов аудиотрекам присущи наборы различных свойств (громкость, панорама и т. д.). В окне **Playlist** программы FL Studio аудиотреки вообще не имеют никаких свойств. Единственное их назначение — размещение аудиоклипов в определенной позиции на оси времени. Каждый аудиоклип имеет свой набор свойств, не зависящих от того, на каком треке данный аудиоклип размещен.

В сущности, аудиоклипы — не что иное, как еще один способ представления музыкальной информации, альтернативный по отношению к возможностям окна пошагового секвенсора. Когда вы добавляете аудиоклип в секцию аудиотреков, в проекте автоматически создается новый канал, для которого в качестве генератора выбирается сэмплер. В этот сэмплер и загружается выбранный вами звуковой файл. Аудиоклип в секции аудиотреков окна **Playlist** по своей сути является аудиосообщением — сообщением о том, что, начиная с такого-то места композиции, следует запустить на воспроизведе-



ние такой-то генератор-сэмплер. Причем можно воспроизводить не весь сэмпл, а лишь его определенный фрагмент. Несколько разных аудиоклипов могут ссылаться на один и тот же сэмпл, но на разные его фрагменты: после разрезания аудиоклипа возникают два новых аудиоклипа, содержащие разные фрагменты одного и того же сэмпла.



Рис. 5.5. Секция аудиотреков

Примечание

Каналы, соответствующие аудиоклипам, по умолчанию объединяются в группу **Audio clips**, создаваемую автоматически.

Напомним: для того чтобы добавить на аудиотрек аудиоклип в первый раз, следует воспользоваться инструментом  (**Draw**) или  (**Paint**) и щелкнуть на нужном месте аудиотрека. Откроется стандартное диалоговое окно выбора файла. Выбранный звуковой файл и будет загружен в ваш проект в качестве аудиоклипа. Поддерживается множество форматов звуковых файлов, включая WAV.



Примечание

Если вы попытаете повторно щелкать на секции аудиотреков, программа больше не станет запрашивать путь к аудиофайлам, а будет создавать копии одного и того же аудиоклипа.

Сразу возникает вопрос: как быть, если в проект нужно добавить еще один звуковой файл? Есть несколько способов, самый простой — перетащить нужный звуковой файл в секцию аудиотреков окна **Playlist** из браузера (окно **Browser**, открывается нажатием клавиши <F8>). Если нужный файл в браузере недоступен, то можно сделать его доступным, добавив путь к папке со звуковыми файлами в список **Browser extra search directories** подраздела **FILE** раздела **System**

окна **Settings** (см. разд. 1.2.4). Если по каким-либо причинам вы не хотите это делать, то алгоритм добавления нового аудиоклипа усложняется.

1. Средствами окна пошагового секвенсора добавить канал, выбрав при этом в качестве генератора **Sampler** (см. разд. 6.3).
2. Средствами панели данного генератора загрузить нужный звуковой файл.
3. Добавить новый аудиоклип в секцию аудиотреков окна **Playlist** (при этом неважно, какой звуковой файл будет задействован в данном клипе).
4. В меню аудиоклипа посредством команды **Select channel** выбрать канал, соответствующий нужному звуковому файлу.

В левом верхнем углу каждого аудиоклипа имеется треугольник. Вызов меню аудиоклипа осуществляется щелчком на этом треугольнике инструментом  (**Draw**) или  (**Paint**). Перечислим команды этого меню.


- **Preview** — воспроизвести аудиоклип.
- **Edit sample** — вызвать встроенный звуковой редактор (см. разд. 7.3) для редактирования звукового материала.
- **Select channel** — выбрать канал для данного аудиоклипа (доступны только те каналы, в которых задействованы генераторы **Sampler**).
- **Channel settings** — открыть окно **Channel settings** с настройками канала аудиоклипа. Это же окно можно открыть двойным щелчком на аудиоклипе.
- **Select region** — выбрать в качестве материала аудиоклипа определенный регион звукового файла.

Примечание


Многие звуковые редакторы (например, Adobe Audition [10, 15]) обеспечивают сохранение в звуковых файлах различной вспомогательной информации, в частности, информации об условном разбиении файла на фрагменты-регионы. FL Studio позволяет использовать эту информацию.

- **Chop into** — подменю, содержащее команды для разрезания аудиоклипа на части разными способами: **Regions** — по границам региона; **Autodetect** — по границам отдельных звуков, выявляемых автоматически; **Beats** — по долям; **Beats (random)** — по долям с последующей перестановкой аудиоклипов случайным образом; **Bars** — по тактам.

Примечание

Напомним, что для разрезания аудиоклипов в произвольных местах предназначен инструмент  (**Cut**), <C> — разрезание аудиоклипов.

5.2. Команды меню окна *Playlist*

Напомним, что меню окна **Playlist** открывается нажатием кнопки  (**Playlist options**), расположенной в заголовке окна.

5.2.1. Подменю *Edit*

Поясним команды подменю **Edit**.

- **Edit > Cut**, <Ctrl> + <X> — вырезать выделенный материал (паттерны, аудиоклипы) в буфер обмена.
- **Edit > Copy**, <Ctrl> + <C> — копировать выделенный материал в буфер обмена.
- **Edit > Paste**, <Ctrl> + <V> — вставить материал из буфера обмена.
- **Edit > Delete**, — удалить выделенный материал.
- **Edit > Delete all** — удалить все паттерны и аудиоклипы.
- **Edit > Select all**, <Ctrl> + <A> — выделить все паттерны, аудиоклипы и соответствующий отрезок на шкале времени.
- **Edit > Select previous**, <Ctrl> + <•> — переместить выделенный на шкале времени отрезок на шаг влево. При этом будет выделен весь материал композиции, расположенный на данном отрезке.
- **Edit > Select next**, <Ctrl> + <Ž> — переместить выделенный на шкале времени отрезок на шаг вправо.
- **Edit > Invert selection** — инвертировать выделенное, т. е. весь материал, который не был выделен, будет выделен и наоборот.
- **Edit > Insert space**, <Ctrl> + <Ins> — раздвинуть материал на выделенном отрезке шкалы времени (рис. 5.6, а, б).
- **Edit > Delete space**, <Ctrl> + — удалить материал на выделенном отрезке шкалы времени не оставляя пустого места (рис. 5.7, а, б).

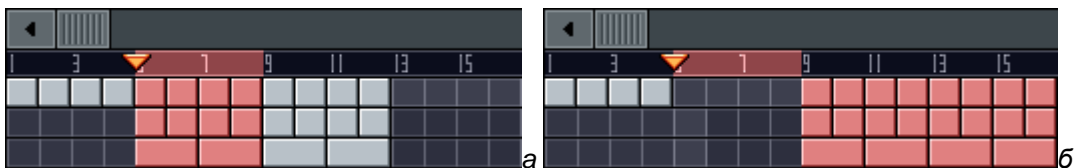


Рис. 5.6. Материал до применения команды **Insert space** (а) и после (б)



Рис. 5.7. Материал до применения команды **Delete space** (а) и после (б)

5.2.2. Подменю *Tools*, квантизация

Подменю **Tools** меню окна **Playlist** содержит всего одну команду **Tools > Quick quantize**, <Alt> + <Q> — быстрая квантизация. Работу этой функции мы уже рассмотрели в *разд. 4.2*. В данном случае квантизация применяется ко всему выделенному материалу (паттернам и трекам) или ко всей композиции в целом, если выделенных объектов нет.

5.2.3. Подменю *Patterns*, операции с треками паттернов

Команды подменю **Patterns** меню окна **Playlist** выполняются применительно к трекам паттернов и соответствующим им паттернам (не путать с графическими объектами, размещаемыми на треках паттернов).

Patterns > Rename — переименовать текущий трек паттерна.

Patterns > Color selected, <Alt> + <C> — задать цвет для выделенных треков паттернов.

Примечание

В руководстве пользователя FL Studio написано, что команда **Patterns > Open in project browser**, <Alt> + <P> служит для отображения выделенного паттерна в окне браузера **Browser**. Однако нам не удалось убедиться в правильности работы данной команды. В браузере открывалась папка **Current project** и не более того.

Patterns > Insert one, <Shift> + <Ctrl> + <Ins> — добавить трек и соответствующий паттерн на место текущих трека и паттерна. Остальные треки будут "раздвинуты", а паттерны переименованы соответствующим образом.

Patterns > Clone selected, <Shift> + <Ctrl> + <C> — клонировать выделенные треки. При этом будут создаваться копии паттернов (доступные для редактирования в окне пошагового секвенсора), но вновь созданные копии треков паттернов окна **Playlist** не будут содержать никакого материала.

Patterns > Delete selected, <Shift> + <Ctrl> + — удалить выделенные треки и соответствующие им паттерны.

Patterns > Move selected up, <Alt> + <•> — переместить выделенные треки на шаг вверх и перенумеровать соответствующие паттерны.

Patterns > Move selected down, <Alt> + <•> — переместить выделенные треки на шаг вниз.

Patterns > Flatten selected — конвертировать материал выделенных треков паттернов в более длинные паттерны (рис. 5.8, а, б). Новые паттерны содержат треки отпечатков клавиш.

Patterns > Merge selected — объединить материал выделенных треков в единый паттерн, представленный в виде треков отпечатков клавиш (рис. 5.9, а, б).



Рис. 5.8. Материал до применения команды **Flatten selected** (а) и после ее применения (б)

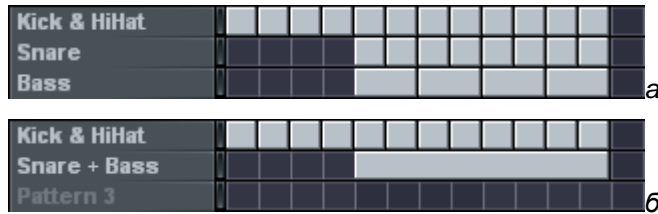


Рис. 5.9. Материал до применения команды **Merge selected** (а) и после ее применения (б)

5.2.4. Подменю *Audio tracks*

Рассмотрим набор опций подменю **Audio tracks** меню окна **Playlist**.

Audio tracks > Auto zero-crossing — при разрезании аудиоклипов место разреза будет автоматически корректироваться таким образом, чтобы звуковая волна в этом месте пересекала нулевой уровень. Данная функция позволяет избежать щелчков на границах аудиоклипов.

Audio tracks > Flat mode, <Alt> + <F> — переключение плоского/объемного режима отображения аудиоклипов (рис. 5.10, а, б).

Audio tracks > Glass effect, <Ctrl> + <Alt> + <F> — включение/выключение такого режима отображения аудиоклипов, при котором они блестят, словно стеклянные.

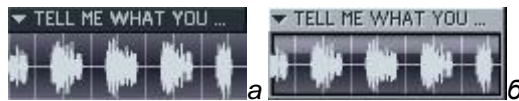


Рис. 5.10. Опция **Flat mode** включена (а), выключена (б)

5.2.5. Подменю *View*

Подменю **View** меню окна **Playlist** содержит всего одну команду **View > Grid color** (<Alt> + <G>). Данная команда открывает стандартное диалоговое окно выбора и редактирования цвета. В выбранный цвет будут окрашены области треков обеих секций окна **Playlist**.

5.2.6. Подменю *Zoom*

Подменю **Zoom** меню окна **Playlist** содержит команды управления масштабированием отображения графических объектов. Команды полностью аналогичны тем, что имеются в меню окна **Piano roll** (см. *разд. 4.3.5*).

5.2.7. Другие команды меню окна *Playlist*

Перечислим остальные команды меню окна **Playlist**.

Live mode — включение режима "живого" воспроизведения паттернов (см. *разд. 5.1.2*).

Add time marker — добавить маркер (см. *разд. 5.1.1*).

Center, <Backspace> — горизонтальная прокрутка композиции для размещения указателя текущей позиции в центре окна.

Инструментарий для синтеза звука

В комплект поставки FL Studio входит множество различных плагинов генераторов. О них и пойдет речь в данной главе.

В программе FL Studio создание канала и подключение к нему генератора — единая операция. Невозможно создать канал, не подключив к нему никакого плагина виртуального синтезатора. В то же время невозможно добавить к проекту генератор и не подключить его ни к одному из каналов.


Напомним, что подключить генератор к проекту можно разными способами.

Способ 1. Выбираем пресет генератора в окне браузера **Browser**. Путь к нужному пресету в браузере может быть таким: **Plugin presets > Generators > Название генератора > Название пресета**. Выбранный пресет перетаскиваем в окно пошагового секвенсора (см. разд. 3.1). Если пресет "бросить" на пустое место окна, то будет создан новый канал. Если перетащить пресет на одну из кнопок настроек каналов, то генератор будет подключен уже к существующему каналу.

Способ 2. Добавляем канал командой **CHANNELS > Add one** главного меню (см. разд. 3.2.1) или командой **Insert channel** контекстного меню кнопки настроек канала (см. разд. 3.4). Команда добавления канала собственно и сводится к процедуре выбора плагина генератора.

Чтобы получить доступ к параметрам генератора, следует нажать соответствующую кнопку настроек канала в окне пошагового секвенсора. Откроется окно **Channel settings** с настройками канала. Вид окна зависит от того, какой именно генератор подключен к каналу. Однако в окне **Channel settings** есть и опции, общие для всех генераторов (за исключением специального плагина **Layer**, см. разд. 3.5), рассмотрим их подробнее.

6.1. Параметры канала, общие для всех генераторов

На рис. 6.1 показан возможный вид окна **Channel settings**. В верхнем левом углу окна (в заголовке) расположена кнопка  (**Channel options**), предназначенная для вызова меню окна **Channel settings**. Меню содержит следующие команды:

- **Save channel state as** — сохранить настройки канала в файл;
- **Assign free mixer track**, <Ctrl> + <L> — ассоциировать канал с первым свободным модулем FX микшера (см. разд. 2.7.2);
- **Rename** — переименовать канал.

Под заголовком окна **Channel settings** расположены следующие элементы управления:

- **PAN** — регулятор панорамы;
- **VOL** — регулятор громкости;
- **PITCH** — смещение высоты тона в центах (вращающийся регулятор) и диапазон регулировки высоты тона в полутонах (числовое поле);
- **FX** — номер модуля FX микшера, с которым ассоциирован данный канал.

В нижней части окна **Channel settings** расположена виртуальная MIDI-клавиатура, присутствующая на большинстве вкладок окна. Щелкая на этой MIDI-клавиатуре, можно прослушать звучание генератора (с учетом эффектов и обработок, подключенных в микшере). Но это не единственное назначение клавиатуры. Над клавишами расположена область с метками ... **C4**, **C5**, **C6**, ... (... до четвертой октавы, до пятой октавы, до шестой октавы, ...). Щелчком правой кнопки мыши на этой области задается базовая нота генератора. С помощью левой кнопки мыши можно задать регион MIDI-клавиатуры, в пределах которого генератор будет звучать.

Несколько слов о том, что такое базовая нота и для чего нужны регионы на MIDI-клавиатуре. *Базовая нота* соответствует воспроизведению сэмпла со штатной частотой сэмплирования. Допустим, имеется звуковой файл с записью звучания ноты до определенной октавы в исполнении какого-либо акустического инструмента. Чтобы сэмплер правильно воспроизводил звучание этого инструмента, в настройках соответствующего сэмпла в качестве базовой ноты должна быть указана нота до. Генераторы, входящие в поставку FL Studio, "умеют" интерпретировать значение базовой ноты. Самое интересное, что на изменение базовой ноты реагируют не только сэмплеры, но и синтезаторы. Данный параметр можно также использовать для транспозиции тона генератора.

Регионы на MIDI-клавиатуре нужны для организации мультисэмплинга. Суть мультисэмплинга состоит в том, что разным зонам на MIDI-клавиатуре ста-

вятся в соответствие разные сэмплы. Обычно таким способом обеспечивается более высокое качество звучания сэмплированных инструментов. В идеальном случае каждой MIDI-клавише должен соответствовать свой сэмпл. В FL Studio для создания тембров с методом мультисэмплинга используется специальный плагин **Layer** (см. разд. 3.5), позволяющий превратить несколько разных генераторов в единый инструмент. Можно так расположить зоны каждого из генераторов на MIDI-клавиатуре, чтобы для озвучивания разных групп MIDI-клавиш канала **Layer** использовались разные генераторы. В принципе, при этом можно использовать какие угодно генераторы, не обязательно сэмплеры. Например, можно сделать так, чтобы левую половину MIDI-клавиатуры озвучивал один синтезатор, а правую — другой синтезатор.



Рис. 6.1. Окно **Channel settings** (вкладка **MISC**)

Вернемся к окну **Channel settings** (см. рис. 6.1). Оно содержит ряд кнопок (**PLUGIN**, **MISC**, **FUNC**) переключения вкладок. Для разных генераторов набор вкладок окна **Channel settings** может быть отличаться. Однако кнопки **MISC** и **FUNC** присутствуют всегда, они не привязаны к какому-то определенному типу генераторов и являются принадлежностью канала. У каждого

канала есть свои средства обработки сигнала, поступающего с выхода генератора. К таким средствам относятся генераторы сигналов низкой частоты и генераторы огибающих, позволяющие модулировать различные параметры звукового сигнала, а также фильтр, который может управляться этими генераторами. Другими словами, в каждом канале FL Studio присутствуют средства, расширяющие возможности подключенных генераторов, будь то встроенные инструменты FL Studio или плагины третьих фирм.

6.1.1. Вкладка *MISC* окна *Channel settings*

Рассмотрим опции окна **Channel settings**, доступные на вкладке **MISC** (см. рис. 6.1).

В группе **Levels adjustment** расположены регуляторы настройки панорамы (**PAN**), громкости (**VOL**), частоты среза (**CUT**) и добротности (**RES**) фильтра. Последние два параметра могут влиять на тембр инструментов, реализованных в виде плагинов формата Fruity. Можно спросить: зачем в группе **Levels adjustment** присутствуют регуляторы **PAN** и **VOL**, если они уже и так имеются в верхней части окна **Channel settings**?

Во-первых, эти регуляторы являются независимыми, что может быть полезным при записи и редактировании автоматизации (см. разд. 2.8.4). Допустим, вы записали автоматизацию параметра **PAN** (регулятор в верхней части окна **Channel settings**). Тогда с помощью параметра **PAN** группы **Levels adjustment** вы можете регулировать панорамирование в целом, без необходимости редактирования автоматизации. Собственно, поэтому группа и называется **Levels adjustment** (настройка уровней).

Во-вторых, у регулятора громкости группы **Levels adjustment** более широкий диапазон регулировки по сравнению с аналогичным регулятором, расположенным в верхней части окна **Channel settings**.

В группе **Polyphony** доступны параметры синтеза, связанные с полифонией (полифония — одновременное звучание нескольких голосов).

■ **MAX** — максимальное количество звучащих одновременно голосов (действует только для плагинов формата Fruity). Если виртуальный синтезатор является одnogолосным, то регулировать его полифонию бесполезно. Ограничивая полифонию, можно снизить нагрузку на процессор.

■ **Mono** — одnogолосный режим синтезатора (действует для плагинов всех форматов, поддерживающих соответствующие MIDI-команды). Можно было бы подумать, что включение режима **Mono** эквивалентно установке параметра **MAX** в значение 1. Но это не так. В многоголосном режиме с полифонией 1 при воспроизведении каждой ноты синтезатор проходит все фазы звукоизвлечения (атаку, спад, поддержку, затухание и т. п.). В одnogолосном режиме при условии, что ноты пересекаются во времени, для их воспроизведения используется один голос (с одной фазой атаки,

спада, поддержки, затухания). Низкочастотные генераторы и генераторы огибающих (обеспечивающие формирование различных фаз, *см. разд. 6.2.1*) запускаются лишь один раз — в момент, когда начинает звучать первая нота в последовательности пересекающихся во времени нот. Однако разные синтезаторы могут реагировать на включение одnogолосного режима по-разному. Например, они могут воспроизводить только первую ноту в последовательности пересекающихся во времени нот.

r Porta — включение портамента (плавного перехода от одной ноты к другой).

r SLIDE — регулятор времени портамента.

С помощью параметров **Cut** и **Cut by** можно сделать так, чтобы начало звучания ноты в одном канале прерывало звучание ноты в другом канале. Это бывает полезным при организации наборов ударных инструментов. Каждый канал можно отнести к одной или двум из 99 условных групп. Допустим, у нас есть два канала: первый соответствует звучанию открытого хэта, второй — звучанию закрытого хэта. Нужно сделать так, чтобы звучание открытого хэта прерывалось звучанием закрытого хэта. Для этого достаточно задействовать одну группу (пусть это будет группа 1). Чтобы реализовать задумку, в свойствах канала, соответствующего открытому хэту, значение параметра **Cut by** нужно установить равным 1, что означает прерывание звучания нот данного канала нотами канала группы 1. В свойствах канала закрытого хэта **Cut** нужно установить равным 1, что означает прерывание звучания нот канала группы 1 нотами данного канала. Если вам потребуется организовать независимые прерывания звучания для других каналов, — в вашем распоряжении еще 98 групп.

В группе **Root note** (непосредственно в названии группы) указываются базовая нота и регион MIDI-клавиатуры для данного канала (если регион задан).

Опция **Enable main pitch** позволяет управлять высотой тона для данного канала регулятором общей высоты тона **Master pitch**, расположенным на главной панели (*см. разд. 1.2*).

Если включена опция **Add to key**, то при воспроизведении сэмпла вместо подстройки высоты его тона с учетом базовой ноты будет модифицироваться сообщение о нажатии MIDI-клавиши. То есть вы нажимаете какую-то клавишу, а сэмплеру передается сообщение о нажатии совсем другой клавиши, номер которой вычисляется с учетом смещения базовой ноты. При этом вы можете наблюдать на виртуальной MIDI-клавиатуре клавишу, сообщение о нажатии которой было передано сэмплеру. Данная опция может влиять на звучание тех синтезаторов, где применяется мультисэмплинг, когда вместо смещения высоты тона одного сэмпла будет воспроизводиться другой сэмпл.

Регулятором **FINE** осуществляется точная подстройка высоты тона (с точностью до цента).

Кнопкой **Reset** сбрасываются в состояние по умолчанию настройки базовой ноты и региона MIDI-клавиатуры.

6.1.2. Вкладка **FUNC** окна **Channel settings**

Рассмотрим опции окна **Channel settings**, представленные на вкладке **FUNC** (рис. 6.2). Здесь задаются параметры таких функций, которые в других музыкальных редакторах (SONAR [9, 11], Cubase [13, 16]) реализованы в виде MIDI-плагинов. Эти функции предназначены для обработки MIDI-информации, поступающей в синтезатор с целью реализации различных эффектов (эхо, унисон, арпеджио и т. д.).



Рис. 6.2. Окно **Channel settings** (вкладка **FUNC**)

В группе **Echo delay / fat mode** доступны опции эффектов задержки (эха) и унисона. Слева от названия группы расположена треугольная стрелка. Щелчком на ней открывается меню с различными пресетами для эффектов данного вида.

Суть MIDI-эффектов задержки такова: вы нажимаете клавишу, а сообщение о нажатии этой клавиши модифицируется и повторяется спустя какое-то время. Затем это, уже повторенное и модифицированное сообщение обрабатывается алгоритмом эффекта еще раз и т. д.

Регулятором **FEED** задается коэффициент обратной связи. Если **FEED** < 100%, то громкость повторяющихся нот будет убывать. Если **FEED** > 100%, то их громкость, наоборот, будет возрастать. **PAN** — панорама для задержанных нот. **CUT**, **RES** и **PITCH** — коэффициенты изменения частоты среза и добротности фильтра, высоты тона для задержанных нот (т. е. с каждым повтором задержанной ноты значения перечисленных параметров будут умножаться на заданные коэффициенты).

TIME — время задержки, задаваемое в долях шага секвенсора. **ECH** — количество повторов задержанной ноты. **Ping pong** — режим, в котором будет происходить колебание панорамы в пределах, заданных регулятором **PAN**.

Fat mode — режим унисона.

Пример использования эффектов группы **Echo delay / fat mode** вы найдете в файле EX14.FLP (паттерн 1) на диске, сопровождающем книгу.

В группе **Arpeggiator** доступны параметры эффекта арпеджио.

По умолчанию эффект выключен (действует кнопка-переключатель OFF). Правее кнопки **OFF** расположен ряд других кнопок-переключателей, задающих направление арпеджио: ▲ — вверх, ▼ — вниз, ▲▼ и ▼▲ — различные варианты движения вверх-вниз, ? — случайным образом.

TIME — размер шагов в арпеджио. **GAT** — длительность нот. **RANGE** — диапазон арпеджио в октавах. **REPEAT** — количество повторов. **CHORD** — аккорд. **Slide** — включение портаменто.

Пример использования эффекта арпеджио вы найдете в файле EX15.FLP (паттерн 1) на диске, сопровождающем книгу.

С помощью опций группы **Time** можно воздействовать на временные параметры нот: **GAT** — сокращение длительности нот; **OFS** — смещение нот по времени (запаздывание). Если включена опция **Full porta**, то в режиме портаменто указанные параметры будут игнорироваться.

В группе **Tracking** расположены опции управления параметрами, определяющими зависимость тембра от номера MIDI-клавиши и скорости нажатия MIDI-клавиши (Velocity). Переключатель **VOL / KB** задает режим редактирования: зависимость от значения Velocity (**VOL**) или от номера MIDI-клавиши (**KB**). Регулятором **MID** задается такое значение Velocity или номера MIDI-клавиши, при котором воздействия на тембр не будет.

Перечислим остальные регуляторы этой группы: **PAN** — коэффициент воздействия на панораму, **CUT** и **RES** — коэффициенты воздействия на частоту среза и добротность фильтра.

Очень скоро разговор пойдет о конкретных виртуальных инструментах — синтезаторах и сэмплерах. Для того чтобы эффективно использовать заложенные в них возможности, нужно иметь представление о том, по какому принципу работают подобные инструменты. Если вы ощущаете недостаток знаний в этой области, то следующий раздел — для вас.

6.2. Методы синтеза звуков

Музыкальные инструменты можно условно разделить на две группы:

- традиционные инструменты, в которых генерация звука осуществляется механически (колебание струны, мембраны, завихрения потока воздуха и т. п.);
- электронные инструменты, в которых генерация сигнала звуковой частоты осуществляется с помощью электрических схем.

Электронные инструменты прошли большой эволюционный путь от электромеханических органов до цифровых синтезаторов. Если рассматривать компьютер как музыкальный инструмент, то его можно отнести ко второй группе. В плане синтеза звука, при наличии соответствующего программного обеспечения, компьютер может обладать возможностями всеми из созданных ранее электронных инструментов. Именно поэтому имеет смысл ознакомиться с основными этапами развития электронных музыкальных инструментов.

Начало относительно широкого использования возможностей электротехники (а в дальнейшем и электроники) в музыке относится к середине 1930-х годов. В этот период Л. Хаммонд (L. Hammond) запатентовал электрический орган, представлявший собой набор электромеханических генераторов, каждый из которых вырабатывал колебания с частотой, соответствующей частоте одной из нот. Для исполнителя же, в конечном счете, самым важным в этом инструменте было то, что управление органом Хаммонда осуществлялось с помощью привычной органной клавиатуры. В те времена от такого электрического инструмента требовалось, в основном, чтобы его звучание было максимально похоже на звучание его старшего брата — духового органа.

6.2.1. Синтезаторы

В процессе развития электроники совершенствовались методы и устройства генерации и обработки звуковых колебаний в электронных органах и в подобных им электронных музыкальных инструментах. Все больше внимания уделялось вопросам темброобразования как для более точной имитации звучания традиционных инструментов, так и в целях получения новых, необычных тембров. Основным методом темброобразования оставался *аддитивный* (от англ. additive — суммирующий) метод, применявшийся еще в органе Хаммонда. Этот метод заключается в том, что результирующий тембр формируется путем сложения нескольких исходных колебаний.

При использовании в качестве исходных колебаний синусоидальных сигналов с кратными (отличающимися в целое число раз) частотами и регулируемые амплитудами отдельных составляющих можно получить большое количество самых разнообразных тембров. Такая разновидность аддитивного метода называется *гармоническим синтезом тембра*.

Другой разновидностью аддитивного метода является *регистровый синтез*. В этом случае в качестве исходных используют колебания более сложной формы, например, пилообразные или прямоугольные.

Наряду с рассмотренным аддитивным методом, в синтезаторах широко применяется и *субтрактивный* метод (от англ. subtractive — вычитательный). Существо этого метода заключается в том, что новый тембр создается путем изменения соотношений между отдельными составляющими в спектре первоначального колебания. Реализуется этот метод как бы в два этапа. Сначала формируются колебания, основные частоты которых соответствуют частотам нот. Главное требование к первоначальному колебанию сводится к тому, что оно должно иметь как можно более богато развитый тембр (иметь большое количество спектральных составляющих). На втором этапе с помощью частотных фильтров из первоначального колебания выделяют частотные составляющие, характерные для имитируемого музыкального инструмента. Этот метод также удобно реализовать на базе быстродействующих цифровых интегральных микросхем. В теории сигналов давно доказано (и экспериментально подтверждено), что спектр импульсной последовательности тем шире, чем короче каждый импульс. Поэтому первоначальными сигналами могут служить последовательности коротких прямоугольных импульсов.

Таким образом, при синтезе звуков в электронных музыкальных инструментах аддитивный и субтрактивный методы мирно уживаются и дополняют друг друга.

За счет использования микропроцессоров для управления синтезом звуков в электронных музыкальных синтезаторах имеется возможность быстрого и очень просто выполняемого перехода от одного имитируемого (или синтезируемого) инструмента к другому. А применение запоминающих устройств большого объема позволяет хранить и постоянно дополнять гигантское количество алгоритмов синтеза звуков.

Развитие технологии аналоговых интегральных микросхем позволило со временем реализовать отработанные методы синтеза в сравнительно доступных как по управляемости, так и по стоимости исполнительских инструментах. Приоритет в этой области принадлежит Р. Мугу (Moog), выпустившему в 1964 г. первый такой синтезатор, основой которого стал *генератор, управляемый напряжением*, способный формировать сигналы прямоугольной, пилообразной и синусоидальной формы. Различные варианты соединения таких генераторов и сложения их выходных сигналов позволили получить обширную палитру новых "электронных" звуков. Такой метод синтеза получил название *FM-аддитивный метод* (FM-метод, FM-синтез, частотно-модуляционный синтез). Метод основан на частотной модуляции: изменении частоты сигнала в соответствии с законом изменения некоторого управляющего напряжения. Со временем накопилось большое количество

таких алгоритмов управления частотами генераторов Муга, которые представляли ценность в музыкальном отношении и поэтому закладывались в блоки управления новых синтезаторов.

В результате развития цифровой техники произошел естественный переход от аналоговых к цифровым формирователям колебаний, способным генерировать сигналы произвольной формы. Сами формирователи могут быть реализованы как аппаратно, так и программно, а форма генерируемого сигнала в виде цифрового алгоритма управления формирователями хранится в запоминающем устройстве.

Итак, при FM-методе синтез звука с необходимым тембром производится на основе использования нескольких генераторов звуковых частот при их взаимной модуляции. Совокупность генератора и схемы, управляющей этим генератором, принято называть *оператором*. Схема соединения операторов и параметры каждого оператора (частота, амплитуда и закон их изменения во времени) определяют тембр звучания. Количество операторов определяет максимальное число синтезируемых тембров.

В операторе следует выделять два структурных элемента: частотный модулятор и генератор огибающей. Частотный модулятор определяет высоту тона, а генератор огибающей определяет относительно медленное изменение амплитуды колебания во времени и, тем самым, тембр звука. Звуковые колебания, формируемые различными музыкальными инструментами, имеют различные огибающие. Однако любую огибающую можно условно расчленить на несколько характерных фаз, которые принято называть: *attack* (атака), *decay* (спад), *sustain* (поддержка), *release* (освобождение). Например, при нажатии клавиши фортепиано, действительно, сначала амплитуда колебаний быстро возрастает до максимального значения, затем несколько спадает, потом в течение некоторого времени остается практически постоянной и, наконец, колебания медленно затухают. В более совершенных синтезаторах элементарный процесс извлечения звука может состоять из большего количества фаз. Это позволяет получить большее сходство синтезируемого звучания и его естественного образца. В инструментах FL Studio используются шестифазные генераторы огибающих (рис. 6.3).

Неоспоримое достоинство FM-синтеза состоит в том, что на его основе можно получить бесчисленное количество "электронных" тембров. Немаловажно также то обстоятельство, что не требуется заранее записывать и хранить в памяти синтезируемые звуки — достаточно хранить алгоритм их синтеза.

Метод частотно-модуляционного синтеза развивается и широко используется. Накоплено большое количество алгоритмов синтеза оригинальных звучаний.

В принципе, как мы уже говорили, для этого метода нет ничего невозможного. Вопрос заключается только в том, ценой каких аппаратных затрат достигается желаемый результат. Для точного воспроизведения звучания какого-то традиционного музыкального инструмента, во-первых, требуется значительное

число модулируемых генераторов. Во-вторых, управлять их частотой следует по очень сложному алгоритму, ибо только таковой в состоянии учесть малейшие оттенки звучания, присущие именно данному инструменту.

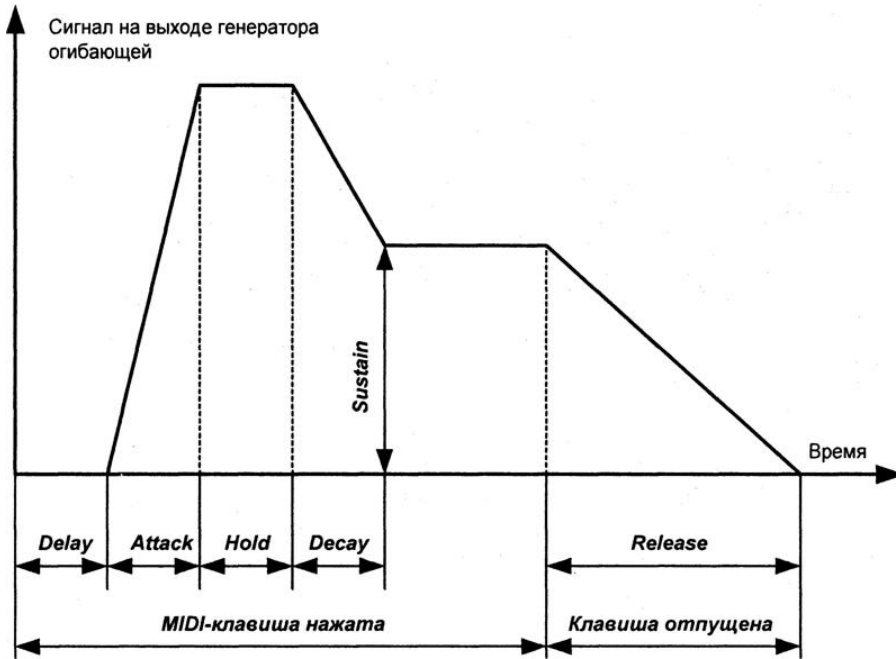


Рис. 6.3. Фазы огибающей сигнала

В 1980-е гг. шла своеобразная гонка за достоверностью синтезированных электронными способами звуков реальных инструментов. Пытались использовать для этой цели и FM-синтезаторы. Однако на практике их звучание было лишь отдаленно похоже на звучание скрипок, гитар, роялей. Впоследствии эта гонка завершилась появлением сэмплеров и синтезаторов физического моделирования. А классические синтезаторы, использующие аддитивный, субтрактивный, FM- и прочие виды синтеза оказались интересны музыкантам именно своими электронными тембрами.

Благодаря стремительному развитию аппаратного обеспечения персональных компьютеров буквально несколько лет назад стала возможной реализация различных синтезаторов в программном виде, появились виртуальные синтезаторы. В настоящий момент их количество измеряется тысячами (наиболее интересные из них описаны в книгах [7, 11, 14, 16]). Какие-то виртуальные синтезаторы являются аналогами реально существующих инструментов. Какие-то обладают своим уникальным звучанием, используют

такие технологии, которые в прошлом веке в принципе не возможно было реализовать. В комплект поставки FL Studio входит множество высококачественных синтезаторов, применяющих различные комбинации методов синтеза.

6.2.2. Сэмплеры

В конце 1970-х гг. появился цифровой музыкальный инструмент, в котором был реализован принципиально иной подход к синтезу музыки, получивший название *sampling* (буквально — "отбор образцов"). Суть этого способа состоит в том, что для синтеза звука используются сгенерированные не в реальном времени, а заранее, фрагменты, хранящиеся в памяти инструмента. В частности (и чаще всего), эти фрагменты могут быть получены путем записи натуральных звуков в цифровой форме. Синтезаторы, в которых воплощен такой принцип, называются *сэмплерами*, а образцы звучания — *сэмплами*. Процесс записи сэмплов принято называть *оцифровкой* или *сэмплированием*. В целях экономии необходимой памяти сэмплы могут храниться в виде нескольких фрагментов: фрагмента начала звука, фрагмента стационарной фазы и фрагмента завершения звука. Фазы начала и завершения звука при исполнении воспроизводятся без изменений, а стационарная фаза "зацикливается" на время нажатия клавиши.

Конечно же, сэмплы, записанные с помощью микрофонов, расположенных, например, вблизи рояля, до того, как оказаться в памяти синтезатора, подвергаются нескольким процедурам обработки. Запись очищают от посторонних звуков, подчеркивают стереоэффект и производят частотную коррекцию.

Для одного и того же инструмента могут быть записаны сэмплы, относящиеся к различным приемам игры и соответствующие различной динамике звукоизвлечения, например: игра на рояле с использованием педали — и без нее, сильный удар по клавише — и мягкое касание. При воспроизведении различные динамические оттенки исполнения получают комбинированием этих сэмплов в различной пропорции.

У рассматриваемого метода есть еще и другое название — *волновой синтез*. Закодированный набор образцов хранимых звуков называют *волновой таблицей* (Wave Table). О звуковых картах, реализующих рассматриваемый метод синтеза, говорят, что они поддерживают режим Wave Table (WT). Существует целая группа инструментов, которая называется *звуковыми модулями*. Звуковые модули по своей сути тоже являются сэмплерами, но их набор тембров базируется на ограниченном банке сэмплов, хранящихся в ПЗУ. Как правило, вы не можете загружать в них собственные сэмплы. Зато можете покупать наборы звуков того или иного музыкального стиля на дополнительных модулях памяти.

Одна из основных проблем волнового синтеза состоит в том, что для хранения голосов инструментов требуется запоминающее устройство большого

объема (по меркам прошлого века). Значительного сокращения необходимой памяти достигают за счет того, что запоминается звучание немногих нот (в пределе — одной). Формирование звучания остальных нот происходит путем изменения скорости воспроизведения сэмпла в той степени, каково отношение частоты извлекаемой ноты к частоте ноты, хранящейся в памяти.

Как синтезатор с помощью одного музыкального тона получает другой? Допустим, исходный сэмпл оцифрован на частоте 44,1 кГц. Теперь, если мы будем воспроизводить его на удвоенной частоте дискретизации 88,2 кГц, т. е. вдвое быстрее, высота тона возрастет на октаву. Если же воспроизводить сигнал на пониженной частоте дискретизации, то высота тона соответственно уменьшится. Таким образом, если воспроизводить сэмпл на измененной соответствующим образом частоте дискретизации, в принципе можно получить звук любой высоты.

Однако такой подход содержит неприятный момент. Одновременно со смещением величины тактовой частоты и высоты тона будет изменяться длительность атаки и скорость затухания сигнала. Так, если мы удвоим тактовую частоту, то наряду с удвоением высоты звука в два раза уменьшится общее время звучания сигнала (поскольку он будет проигрываться в два раза быстрее). Отсюда вдвое сократится длительность атаки, и вдвое возрастет скорость затухания звука. Общее впечатление о звуке будет искажено. Тембр воспроизводимого сигнала затронут и более серьезные изменения.

В реальном музыкальном инструменте при изменении высоты тона форма амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) излучающих звук поверхностей, местоположение на оси частот, величина максимумов и провалов механических и акустических резонансов обычно не изменяются. А вот при изменении скорости воспроизведения оцифрованного сигнала вместе с частотой основного тона изменится и форма АЧХ (растянется или сожмется, максимумы и минимумы сместятся по оси частот). Конечно, это сильно исказит звук. Кроме того, в некоторых музыкальных инструментах (пианино, гитара и т. п.) звуки разной частоты формируются с помощью различающихся механических элементов конструкции (струны с оплеткой и без нее; несколько струн, настроенных в унисон). В этом случае звук, полученный с помощью удвоения скорости воспроизведения оцифрованного сигнала, может изначально не соответствовать реальному на октаву более высокому звуку.

Поэтому в сэмплерах применяется несколько другой способ изменения высоты звука. Оцифровываются несколько разных по высоте звуков реального музыкального инструмента, перекрывающих весь его частотный диапазон. Шаг по частоте должен быть достаточно мал, чтобы изменения тембра, связанные с конструктивными особенностями инструмента, при смещении частоты основного тона с помощью варьирования частоты дискретизации не были заметны на слух.

Оцифрованный звук может подвергаться различным видам компрессии. В таблице могут храниться короткие отрезки сигнала. Для синтеза длительных нот применяется заикливание (многократное повторное воспроизведение отрезка сигнала), отрезок как бы превращается в кольцо. Естественно, для гладкого, без щелчков на стыке кольца требуется специальная обработка отрезка сигнала. Он должен содержать целое число периодов основного тона, а отсчеты около стыка должны быть обработаны специальной сглаживающей программой.

Звуки инструментов с малой длительностью звучания (ударных) обычно записываются полностью, а для остальных можно записать лишь начало, конец звука и небольшую "среднюю" часть, которую затем проигрывать в цикле в течение нужного времени.

В ходе воспроизведения звука специальный процессор выполняет операции над сэмплами, изменяя их амплитуду, частоту и т. п. и таким образом формируя звук требуемой громкости, полностью соответствующий необходимому тембру.

Безусловными достоинствами синтеза на основе сэмплов являются предельная реалистичность звучания классических инструментов и простота получения звука.

Основой "голоса" сэмплера является цифровой звук. В этом и заключается самое главное отличие сэмплеров от FM-синтезаторов, у которых "голосовыми связками" являются генераторы аналоговых колебаний строго определенных форм. В принципе, используя FM-синтез, можно получить очень большое количество тембров. Однако на основе одной и той же волновой формы при использовании сэмплера можно получить еще больше тембров (а ведь количество сэмплов ограничивается только объемом памяти). Все дело в том, что сэмплер — это не просто "маленький цифровой магнитофончик", который может в цикле и с разной скоростью (а значит и в различных тональностях) воспроизводить свою фонограмму — сэмпл. Кроме этого он может проделывать самые разные операции над генерируемым звуком: пропускать его через резонансный фильтр, модулировать его как по амплитуде, так и по частоте, накладывать различные эффекты...

6.2.3. Звуковой элемент сэмплера или синтезатора

Для того чтобы в дальнейшем понимать смысл действий при работе с синтезаторами и сэмплерами, необходимо познакомиться с устройством звукового элемента типичного синтезатора. *Звуковой элемент* — это некоторый блок полифонического синтезатора, который воспроизводит звучание только одного голоса. Слово "полифонический" означает, что у синтезатора таких блоков много и каждый из них в определенный момент генерирует только один звук. Когда вы берете аккорд на MIDI-клавиатуре, не подозре-

вая того, вы запускаете в работу столько звуковых элементов, сколько нот в аккорде, а в некоторых случаях и больше.

Сердце звукового элемента — *осциллятор* (oscillator) — генератор сигналов звуковой частоты. В сэмплерах в качестве осциллятора выступает тот самый воображаемый цифровой магнитофончик, о котором мы говорили совсем недавно. Это устройство воспроизводит сэмпл с заданной скоростью. Скорость воспроизведения зависит от номера нажатой MIDI-клавиши. Кроме того, этот "магнитофончик" может воспроизводить звук в цикле: "докрутил" звук до отметки конца цикла и быстро перескочил к метке начала цикла (и так далее — по кругу). А можно сделать так, чтобы, как только вы отпускаете MIDI-клавишу, "магнитофончик" выходил из цикла и начинал воспроизводить все фазы сэмпла подряд, пока сэмпл не закончится.

В аналоговых синтезаторах (если речь идет о программном синтезаторе, то для него больше подходит название "псевдоаналоговый") в качестве осцилляторов используются генераторы сигналов синусоидальной, прямоугольной, пилообразной, треугольной и других форм. В одном звуковом элементе псевдоаналогового синтезатора присутствует, как правило, два и более осцилляторов, которые могут модулировать друг друга по частоте (FM-синтез). Сигналы осцилляторов также могут складываться (аддитивный метод синтеза), умножаться друг на друга (RM-синтез, от англ. ring modulation — кольцевая модуляция).

С осциллятора (или общего сигнала от группы осцилляторов) цифровая информация о звуке попадает на фильтр, с помощью которого можно изменять спектр сэмпла, получая при этом очень интересные эффекты, например, эффект Wah-wah ("Вау-вау"). Частотная характеристика фильтра определяется двумя параметрами: частотой среза (Filter Cutoff) и коэффициентом усиления фильтра на частоте среза (Resonance).

После фильтра звук попадает на усилитель, где ему придается заданная в пространстве "громкость-время" форма — амплитудная огибающая.

Кроме рассмотренных блоков, в которых происходят генерация и преобразование звукового сигнала, обычно есть вспомогательные генераторы, создающие низкочастотные колебания (Low Frequency Oscillator), и генераторы огибающих (Envelope), создающие сигналы, медленно изменяющиеся во времени. Низкочастотные колебания требуются для реализации эффектов частотной (частотное вибрато) и амплитудной (амплитудное вибрато, тремоло) модуляции, а также тембрового вибрато (эффекта "Вау-вау" и др.).

Генераторы огибающих Envelope предназначены для управления высотой тона, параметрами фильтра и громкостью непосредственно в процессе воспроизведения сэмпла.


В отличие от традиционного четырехфазного представления звуков ADSR (аббревиатура от Attack, Decay, Sustain, Release) в инструментах FL Studio звук делится на шесть фаз (DAHDSR): Delay (задержка), Attack (атака), Hold (удержание), Decay (спад), Sustain (поддержка) и Release (освобождение).

6.3. Sampler — встроенный сэмплер

Сэмплер, входящий в поставку FL Studio, так и называется Sampler. Он является встроенным инструментом, а не плагином. Это довольно простое виртуальное устройство, позволяющее загружать лишь один звуковой файл. По сравнению с возможностями таких программных сэмплеров, как Native Instruments Kontakt или Steinberg HALion [14], возможности встроенного сэмплера FL Studio кажутся детскими. Однако можно ли считать Sampler непрофессиональным инструментом? Нет, т. к. качество конечного продукта определяется профессионализмом человека, умением использовать разные инструменты там, где это уместно. Во многих "профессиональных" библиотеках сэмплов, предназначенных для загрузки в "профессиональные" аппаратные сэмплеры, используется по одному стереофоническому сэмплу на пресет. Очень трудно передать возможности рояля с помощью одного сэмпла, но для некоторых инструментов, например, подкладов (pads) для охвата небольшого региона на MIDI-клавиатуре одного сэмпла достаточно. В большинстве случаев достаточно одного сэмпла для передачи звучания электронных ударных инструментов. Дорогие аппаратные или программные сэмплеры звучат лучше, чем "фруктовый" Sampler. Однако, в конечном счете, имеет значение не то, как звучит один инструмент, а то, как он звучит в общем миксе с другими инструментами — слышен ли он вообще, или, наоборот, слышен "слишком хорошо" — мешает своим звучанием другим инструментам. Одним словом, от качества звучания отдельно взятого инструмента звучание композиции в целом зависит, но не сильно. Гораздо больше оно зависит от профессионализма человека.

Если в роли генератора используется Sampler, то в окне **Channel settings** помимо вкладок **MISC** и **FUNC** присутствуют вкладки **SMP** и **INS**. Вид вкладки **SMP** окна **Channel settings** показан на рис. 6.4.

6.3.1. Вкладка **SMP** окна **Channel settings**

Под кнопками переключения вкладок окна **Channel settings** расположен список с названиями наиболее часто используемых сэмплов. Тот сэмпл, который выбран в списке (в нашем примере — **CHR_Aah_A3.wav**), является загруженным в сэмплер. Слева от списка расположена кнопка  (**Load sample**), открывающая стандартное диалоговое окно для выбора звукового файла с целью загрузки в сэмплер. В процессе выбора файла его имя и волновая форма отображаются в информационном поле основной панели. FL Studio поддерживает звуковые файлы вплоть до формата 96 000 Гц/24 бит.

Сэмплер может воспроизводить звуковые файлы двумя способами — непосредственно с жесткого диска или из оперативной памяти ПК. Первому способу воспроизведения сэмплов соответствует опция **Keep on disk** в группе **Wave**. Достоинство данного режима — экономия оперативной памяти,

недостаток — невозможность применять обработки сэмпла группы **Precomputed effects** (об этом чуть далее). Опция **Keep on disk** доступна лишь в том случае, если звуковой файл имеет формат 44 100 Гц/16 бит/стерео.

Если сэмпл представлен в формате с худшими параметрами (например, 22 050 Гц/8 бит), то имеет смысл включить опцию ресэмплирования **Resample**. При этом сэмпл будет загружен в оперативную память с большей частотой дискретизации и разрядностью. Также он пройдет специальную обработку (интерполяцию) с целью сглаживания "ступенчатости", обусловленной низкой частотой дискретизации исходного звукового файла. В результате субъективное качество звучания сэмпла повысится.

В нижней части окна **Channel settings** имеется дисплей, отображающий волновую форму (сигналограмму) сэмпла. Щелкнув на этом поле, можно прослушать звучание сэмпла. Если в соответствующем звуковом файле присутствует информация о зацикливании, то границы петли отображаются вертикальными красными линиями. Чтобы сэмплер использовал эту информацию, следует включить опцию **Use loop points** в группе **Loop** окна **Channel settings**.



Рис. 6.4. Вкладка **SMP** окна **Channel settings**

Режим зацикливания реализован следующим образом. Вы нажимаете и удерживаете нажатой MIDI-клавишу. Сэмплер начинает воспроизводить волновую форму слева направо. Когда сэмплер доходит до правой границы петли, воспроизведение продолжается с ее левой границы. И так будет происходить до тех пор, пока нажата MIDI-клавиша. Когда она будет отпущена, сэмплер перестанет "обращать внимание" на правую границу петли и воспроизведет сэмпл до конца.

Опция **Ping pong loop** в группе **Loop** позволяет изменить описанный выше порядок. В этом режиме, дойдя до правой границы петли, сэмплер станет воспроизводить волновую форму в обратном направлении до тех пор, пока не дойдет до левой границы. По достижении левой границы воспроизведение продолжится в "правильном" направлении (слева направо). И так будет продолжаться, пока нажата MIDI-клавиша. В некоторых редких случаях опция **Ping pong loop** позволяет сделать зацикливание более естественным. Следует иметь в виду, что в режиме **Resample** на границах петли могут появиться нежелательные щелчки, которых не было до тех пор, пока данная опция была отключена.

Кардинально решить проблему щелчков на границах петли и естественности звучания зацикленного сэмпла можно с помощью функции **Crossfade loop** (соответствующий регулятор **CRF** расположен в группе **Precompiled effects**). Функция работает так: незадолго до окончания воспроизведения текущего цикла петли начинается воспроизведение ее следующего цикла. При этом громкость текущего цикла петли плавно убавляется, а громкость следующего — плавно возрастает. Время перехода между циклами задается регулятором **CRF**. Единственный минус данной технологии — при увеличении значения параметра **CRF** длина петли уменьшается.

Рассмотрим остальные опции группы **Precomputed effects**.

Remove DC offset — удаление постоянной составляющей в сигнале. Постоянная составляющая (когда вся волновая форма смещена относительно оси нулевого уровня) — очень нежелательное явление в звукозаписи, т. к. является одной из причин щелчков. Возникает постоянная составляющая в результате некорректной работы звукозаписывающего тракта или вследствие обработки звука низкокачественными программными средствами.

Функция нормализации (опция **Normalize**) работает по следующему алгоритму.

- Программа анализирует волновую форму и выявляет отсчет оцифрованного звука, имеющий максимальное значение по абсолютной величине.
- Автоматически вычисляется такой коэффициент, что при умножении на него значения максимального отсчета оно становится равным максимальному возможному уровню.
- Каждый из отсчетов выделенного фрагмента волновой формы умножается на этот коэффициент.

В итоге оказывается, что максимальный отсчет принимает максимальное возможное значение, а значения остальных отсчетов пропорционально увеличиваются.

Обычно нормализацию применяют тогда, когда хотят, чтобы громкость звучания волновой формы стала максимальной, но при этом не было перегрузки сигнала по уровню.

Reverse — реверсирование, воспроизведение волновой формы в обратном порядке.

Reverse polarity — инвертирование волновой формы относительно оси нулевого уровня (каждый звуковой отсчет умножается на -1).

Fade stereo — плавный переход от звучания левого канала в звучание правого канала.

Swap stereo — стереоканалы меняются местами.

IN и **OUT** — регуляторы постепенного увеличения громкости (fade in) и постепенного уменьшения громкости (fade out).

POGO — управление эффектом изменения скорости воспроизведения сэмпла и, как следствие, изменения высоты тона.

TRIM — порог срабатывания алгоритма, удаляющего тихий участок в конце сэмпла.

Если в поле **FIT** задано какое-то число (значение отлично от "---"), включается особый режим воспроизведения сэмпла (**Stretch to fit to steps**), в котором скорость воспроизведения сэмпла и, соответственно, высота тона зависят не от номера MIDI-клавиши, а от темпа. В поле **FIT** следует задать длину сэмпла, измеряемую в шагах секвенсора при его воспроизведении со штатным темпом. Если вы не знаете, чему должно быть равно значение **FIT**, воспользуйтесь контекстным меню данного поля и выберите там команду **Autodetect**. В режиме **Stretch to fit to steps** вне зависимости от темпа длина сэмпла будет подгоняться под заданное количество шагов секвенсора. В результате с помощью изменения темпа можно управлять скоростью воспроизведения сэмпла— аналог эффекта **Stretch**, когда DJ рукой изменяет скорость вращения винилового диска.

6.3.2. Вкладка **INS** окна **Channel settings**

Вид вкладки **INS** окна **Channel settings** показан на рис. 6.5. На данной вкладке располагаются опции управления параметрами различных генераторов, используемых для обработки тембра. Поскольку таких параметров много и все их одновременно в окне не разместить, вкладка **INS** окна **Channel settings** содержит ряд кнопок для переключения дополнительных вкладок с разными наборами опций:

r PAN — управление панорамой;

- **VOL** — управление громкостью;
- **CUT** — управление частотой среза фильтра;
- **RES** — управление добротностью фильтра;
- **PITCH** — управление высотой тона.

На вкладке расположены три группы опций:

- **Envelope** — параметры генератора огибающей;
- **LFO** — параметры низкочастотного генератора периодических сигналов;
- **Filter** — параметры фильтра.



Рис. 6.5. Вкладка INS окна Channel settings

Группа параметров фильтра, доступная на всех вкладках, содержит регуляторы **CUT** (частоты среза) и **RES** (добротности фильтра), а также список для выбора типа фильтра (в нашем примере выбран тип фильтра **LPx2**). Доступны следующие типы фильтров:

- **Fast LP, LP, LPx2, SVF LP, SVF LPx2** — различные варианты фильтров нижних частот (подавляющих высокочастотные компоненты сигнала),

с различным наклоном АЧХ, обеспечивающие различную окраску его звучания;

r BP — полосовой фильтр;

r HP — фильтр верхних частот (подавляет низкочастотные компоненты сигнала);

r Notch — режекторный фильтр (подавляет компоненты сигнала в заданной полосе частот).

Группа **LFO** также доступна на всех вкладках. Однако в отличие от фильтра, который является общим для всего звукового элемента, генераторов LFO несколько. Они могут использоваться для модуляции различных параметров:




r LFO на вкладке **PAN** — для модуляции панорамы в целях реализации эффекта автопанорамирования;

r LFO на вкладке **VOL** — для модуляции громкости в целях реализации эффекта амплитудного вибрато (тремоло);

r LFO на вкладках **CUT** и **RES** — для модуляции частоты среза и добротности фильтра в целях реализации эффекта тембрового вибрато;

r LFO на вкладке **PITCH** — для модуляции высоты тона в целях реализации эффекта частотного вибрато.

Для каждого генератора LFO вы можете независимо задать следующие параметры:

r форму волны генерируемого сигнала:  — синусоидальная,  — треугольная,  — прямоугольная;

r DEL — задержку перед началом генерации;

r ATT — время атаки, в течение которого уровень генерируемого сигнала возрастает до максимального;

r AMT — глубину модуляции соответствующего вкладке параметра синтеза (может быть как положительной, так и отрицательной величиной, нейтральное положение соответствует отключению генератора LFO);

r SPD — частоту генерируемого сигнала.

Редактировать параметры генератора LFO очень просто, т. к. все ваши действия тут же сказываются на форме волны, отображаемой на графическом дисплее группы **LFO**. Захватив эту волну мышью, можно регулировать значение параметра **SPD**.

При включенной опции **TB** (от Tempo Based — на основе темпа) осуществляется привязка к текущему темпу параметров **DEL**, **ATT** и **SPD**.

По умолчанию каждый генератор LFO запускается в момент поступления сообщения о нажатии MIDI-клавиши (с учетом параметра **DEL**). Если же включить опцию **Global**, генераторы не будут перезапускаться для каждой ноты в отдельности.

Генераторов огибающих тоже несколько, соответствующие группы параметров **Envelope** доступны на всех вкладках, кроме **PAN**. В левом верхнем углу группы **Envelope** имеется кнопка включения генератора, называемая **Use envelope**. Кнопки **TIME** и **TNS** переключают режимы редактирования параметров огибающей. В режиме **TIME** можно изменять длительность фаз огибающей, а в режиме **TNS** — форму огибающей на участках, соответствующих фазам атаки, спада, освобождения. Для управления длительностью фаз/формы огибающей имеются следующие регуляторы:

- r DEL** — задержка перед запуском генератора;
- r ATT** — атака;
- r HOLD** — время удержания сигнала на максимальном уровне;
- r DEC** — спад;
- r SUS** — уровень сигнала в фазе поддержки;
- r REL** — освобождение.

В данном случае под "уровнем сигнала" подразумевается уровень сигнала на выходе генератора огибающей. Результат работы конкретного генератора огибающей зависит от выбранной вкладки. Например, на вкладке **VOL** генератор огибающей модулирует амплитуду сигнала, на вкладке **CUT** — частоту среза фильтра и т. д.

На вкладках **CUT**, **RES** и **PITCH** в группе **Envelope** есть еще регулятор **AMT** (глубина модуляции соответствующего параметра синтеза).

Форма сигнала генератора огибающей отображается на графическом дисплее группы **Envelope**. Захватывая указателем мыши узлы графика огибающей, можно изменять ее форму без помощи вращающихся регуляторов.

На графическом дисплее отображаются графики всех генераторов огибающих. График генератора, соответствующего текущей вкладке, яркий, его узлы доступны для редактирования. Графики генераторов других вкладок — бледные, не доступны для редактирования. Однако имеется возможность визуального сопоставления формы огибающих для различных параметров синтеза. По умолчанию все огибающие имеют почти одинаковую форму, поэтому на рис. 6.5 их не видно. Обратите внимание на то, что фаза поддержки (*Sustain*) на графике условно представлена одним узлом, а не отрезком (сравните с рис. 6.3).

Примечание

Напомним, что фаза поддержки длится до тех пор, пока удерживается нажатой MIDI-клавиша, т. е. не имеет определенной продолжительности.

Опцией **TB** включается режим привязки длительностей фаз атаки, удержания, спада и освобождения к текущему темпу композиции.

6.4. Встроенный синтезатор TS404

Псевдоаналоговый синтезатор TS404 позволяет имитировать звучание легендарного синтезатора Roland TB-303 и некоторых других культовых аналоговых синтезаторов. Кроме того, TS404 позволяет синтезировать уникальные, присущие именно этому инструменту звуки. TS404 ориентирован на озвучивание партий баса "электронными" тембрами.

Если в качестве генератора используется TS404, то в окне **Channel settings** наряду с уже известными вам вкладками присутствует вкладка **TS404**. Рассмотрим группы опций на этой вкладке (рис. 6.6, а).

OSC 1 — осциллятор 1. Справа от надписи **OSC 1** расположен ряд кнопок-переключателей, с помощью которых можно выбрать нужную форму волны для генерируемого осциллятором сигнала. Если щелкнуть на кнопке **?** в первый раз, откроется диалоговое окно для загрузки произвольной формы волны из звукового файла. Соответствующий звуковой файл должен содержать один период произвольного сигнала. Если вы загрузите какой-то сложный сэмпл, хорошего звучания не получится. Для повторной загрузки формы волны следует щелкнуть на кнопке **?** правой кнопкой мыши и выбрать в открывшемся контекстном меню команду **Load oscillator shape**.

В комплект поставки FL Studio входит библиотека WAV-файлов с одиночными периодами сигналов различной формы. По умолчанию они располагаются в папке **C:\PROGRAM FILES\FLSTUDIO4\DATA\PATCHES\PACKS\SHAPES**. Для загрузки формы волны из файла можно воспользоваться браузером **Browser**. Для этого выберите по имени файл с нужной формой волны и перетащите его на кнопку настроек канала синтезатора TS404 в окне пошагового секвенсора. Чтобы визуально определить, какая форма волны загружена, следует переключиться на вкладку **SMP** (рис. 6.6, б). Кстати, средствами данной вкладки тоже можно загрузить нужную форму волны из файла.

Вернемся к вкладке **TS404** (см. рис. 6.6, а) окна **Channel settings**, а именно — к опциям группы **OSC 1**.

Регулятором **CRS** осуществляется грубая подстройка высоты тона в диапазоне двух октав, регулятором **FINE** — точная подстройка высоты тона. Регулятор **PW** задает скважность импульсов (если рассматривать один период волновой формы в качестве импульса).

В группе **OSC 2** собраны параметры второго осциллятора. Особенностью этого осциллятора является наличие регулятора **FM**, управляющего глубиной частотной модуляции сигнала второго осциллятора сигналом первого осциллятора.

Сигналы осцилляторов 1 и 2 можно смешивать в разных пропорциях, определяемых положением регулятора **MIX** в группе **OSC 1+2**. Регулятором **RM**

задается глубина кольцевой модуляции (когда сигналы осцилляторов перемножаются). При использовании кольцевой модуляции звучание начинает напоминать колокол. Опцией **SYNC** включается режим синхронизации осцилляторов, что делает звучание более монотонным.



Рис. 6.6. Вкладки **TS404** (а) и **SMP** (б) окна **Channel settings**

В группе **ENVELOPE** представлены уже знакомые вам опции управления параметрами генератора огибающей. Этот генератор в обязательном порядке используется для модуляции амплитуды сигнала на выходе синтезатора. Кроме того, генератор огибающей можно использовать для модуляции частоты среза фильтра (хотя в описании FL Studio написано "для модуляции параметра Resonance" — добротности фильтра).

Опции параметров фильтра доступны в группе **FILTER**:

■ **CUT** и **RES** — частота среза и добротность фильтра;

■ **ENV** — глубина модуляции параметра **CUT** генератором огибающей.

Правее надписи **FILTER** расположен ряд кнопок выбора типа фильтра:

- г **LP12** — фильтр низких частот с наклоном характеристики 12 дБ на октаву;
- г **LP24** — фильтр низких частот с наклоном характеристики 24 дБ на октаву;
- г **HP** — фильтр высоких частот;
- г **BP** — полосовой фильтр.

Кнопка **OFF** предназначена для отключения фильтра.

Группа **LFO** содержит параметры генератора низкочастотного сигнала. Правее надписи **LFO** расположены кнопки выбора формы волны. Еще правее расположены кнопки выбора параметра, модулируемого генератором:

- г **OSC** — высота тона осцилляторов;
- г **RES** — добротность фильтра;
- г **CUT** — частота среза фильтра;
- г **PW** — скважность сигналов осцилляторов.

Регулятором **AMT** задается глубина модуляции выбранного параметра. Регулятор **SPD** определяет частоту генерируемого LFO сигнала.

В синтезаторе TS404 имеется встроенный эффект "дисторшн". Дисторшн (distortion) — преднамеренное искажение формы аудиосигнала, придающее ему резкий, скрежещущий оттенок. Чаще всего дисторшн применяется в качестве гитарного эффекта [14]. Получается перегрузкой усилителя вплоть до появления в усилителе ограничений и даже его самовозбуждения. Благодаря этому сигнал становится похож на прямоугольный, отчего в нем появляется большое количество новых гармоник, резко расширяющих спектр. Параметры эффекта доступны в группе **DIST**:

- г **A, B** — варианты эффекта (**A** более мягкий, **B** — более жесткий);
- г **AMT** — глубина эффекта;
- г **THR** — ширина частотной полосы сигнала, обрабатываемой эффектом.

Примечание

Большое количество пресетов для синтезатора TS404 находится в папке **Channel presets > TS404** браузера **Browser**.

6.5. Аддитивный синтезатор 3x Osc, стандартное меню плагина

Синтезатор 3x Osc, основанный на аддитивном методе синтеза, предназначен для создания ярких тембров, насыщенных высокочастотными компонентами. Его звучание существенно отличается от звучания TS404. 3x Osc не является

встроенным синтезатором FL Studio, а реализован в виде плагина формата Fruity. В зависимости от конкретного плагина, его панель с параметрами синтеза может быть доступна на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** или в отдельном окне, открывающемся при выборе этой вкладки. Панель плагина 3x Osc размещается на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** (рис. 6.7).



Рис. 6.7. Панель плагина 3x Osc

У 3x Osc имеются три стереофонических осциллятора (отсюда происходит и название синтезатора) **OSC 1**, **OSC 2**, **OSC 3**. Осцилляторы имеют одинаковые наборы опций:

- **INV** — инвертировать фазу сигнала;
- **SP** — разница фаз сигналов стереоканалов (для расширения стереофоничности);
- **SD** — разница высоты тона сигналов стереоканалов (для расширения стереофоничности);

г переключатели формы волны, причем переключатель **?**, как и в случае синтезатора TS404, предназначен для выбора произвольной формы волны, загружаемой из звукового файла.

Для осциллятора 1 доступны регуляторы панорамы (**PAN**), грубой (**CRS**) и точной (**FINE**) подстроек высоты тона. Для остальных осцилляторов доступны также регуляторы **VOL**, задающие громкость соответствующих сигналов в общем миксе (сигналы всех трех осцилляторов суммируются).

Если включить опцию **OSC 3 > AM**, то сигнал осциллятора 3 будет модулировать по амплитуде сигналы первых двух осцилляторов. С помощью регулятора **PR** можно управлять величиной случайных сдвигов фаз, вносимых в сигналы всех осцилляторов.

Для усложнения тембра генерируемого синтезатором звука можно использовать средства обработки, параметры которых доступны для настройки на вкладке **INS**, рассмотренной ранее.

Большое количество пресетов для синтезатора 3х Osc вы найдете в папке **Channel presets\3x Osc** браузера **Browser**.

У всех плагинов, панели которых располагаются непосредственно на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings**, имеется поле с названием плагина. В данном случае в этом поле отображается **3x Osc**. Щелчком на поле вызывается стандартное меню плагина, содержащее следующие команды и подменю:

- г **Piano roll** — открыть окно **Piano roll**;
- г **Presets** — открыть подменю пресетов данного плагина;
- г **Browse presets** — отобразить пресеты данного плагина в браузере **Browser**;
- г **Save preset as** — сохранить текущие настройки плагина в файле с заданным именем;
- г **Last tweaked parameter** — подменю с командами, относящимися к последнему измененному пользователем параметру:
 - **Edit events** — открыть редактор **Event** для редактирования автоматизации (см. разд. 2.8.4);
 - **Edit events in new window** — открыть дополнительное окно редактора **Event**;
 - **Init song with this position** — текущее значение параметра будет автоматически устанавливаться при начале воспроизведения композиции;
 - **Link to controller** — открыть окно **Remote control settings** (см. разд. 2.8.4) для настройки взаимосвязи параметра плагина и MIDI-контроллера;
 - **Copy value** — копировать значение параметра в буфер обмена;
 - **Paste value** — вставить значение параметра из буфера обмена;
- г **Browse parameters** — после выбора этой команды в окне **Browser** отображаются все регулируемые параметры плагина. Если щелкнуть на названии

параметра плагина в окне **Browser** правой кнопкой мыши, откроется контекстное меню, содержащее все команды описанного выше подменю **Last tweaked parameter** за исключением команды **Init song with this position**;

г **Help** — открыть страницу справочной системы с описанием плагина.

6.6. Синтезатор VeerMap, преобразующий изображение в звук

Генератор VeerMap, реализованный в виде плагина формата Fruity, представляет собою уникальный синтезатор, преобразующий изображение в сигнал звуковой частоты. Панель синтезатора доступна на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** (рис. 6.8). Нажатием кнопки **OPEN** открывается стандартное диалоговое окно для загрузки файлов с изображениями. Нажатием кнопки **COPY** загруженное изображение можно скопировать в буфер обмена, а нажатием кнопки **PASTE** — вставить из буфера обмена.

Загруженное в синтезатор изображение отображается под этими кнопками. Интерпретируется оно как мгновенный спектр звукового сигнала. Поясним: изображение в данном случае — это координатная плоскость, горизонтальная ось которой является осью времени, а вертикальная — осью частоты звукового сигнала. Яркость конкретной точки изображения определяет уровень спектральной составляющей на соответствующей частоте (чем ярче, тем выше уровень). Цвет определяет расположение спектральной составляющей на стереопанораме: красный цвет соответствует левому стереоканалу, а зеленый — правому. Промежуточные цвета нужны для позиционирования сигнала между крайними точками стереопанорамы.

Примечание

Напомним, что любой цвет на светящемся экране может быть представлен как комбинация красного, зеленого и синего цветов. Соответственно промежуточными между красным и зеленым являются цвета, получаемые с помощью комбинации светящихся с разной интенсивностью точек красного и зеленого цвета. Например, желтый цвет, являющийся комбинацией красного и зеленого цветов в равных пропорциях, соответствует центру стереопанорамы.

Регулятор **FREQ** задает максимальную возможную ширину частотного диапазона сигнала, генерируемого на основе изображения. То есть параметр **FREQ** можно интерпретировать как масштаб изображения по вертикали: в одном пикселе столько-то герц. Если включить опцию **USE BLUE**, то синтезатор начнет воспринимать синий компонент изображения как код, определяющий ширину частотного диапазона для каждого отдельного пиксела.

Регулятор **LENGTH** задает время звучания звука, синтезируемого на основе изображения. Этот параметр можно интерпретировать как масштаб изображения по горизонтали: в одном пикселе столько-то миллисекунд.

В раскрывающемся списке **SCALE** выбирается тип шкалы частот: **Log** — логарифмическая, **Linear** — линейная, **Harmonics** — гармоническая.

Изображение является дискретным и содержит конечное число пикселей, соответственно в изображении можно закодировать конечное и, как правило, небольшое число частотных компонентов сигнала, присутствующих в определенных точках на оси времени. В результате звучание получается гранулированным, звук словно состоит из отдельных коротких фрагментов. Чтобы этого не происходило, в синтезаторе применяются специальные алгоритмы размытия, звучание становится более естественным. Отключить работу этих алгоритмов можно включением опции **GRAINY**.



Рис. 6.8. Панель плагина BeepMap

Опция **LOOP** включает режим циклического воспроизведения. Опция **WIDEN** включает расширение стереобазы. Справа от надписи **Beep-Map** на панели синтезатора находится числовое поле, в котором задается ограничение в пикселах на максимальную высоту изображения (в пикселах). Это позволяет при необходимости ограничить нагрузку на процессор.

Как видите, синтезатор BeepMap — вещь интересная. Сразу встает вопрос — где брать изображения для него? Несколько пресетов можно найти в папках **Channel presets > BeepMap** и **Plugin presets > BeepMap** браузера **Browser**.

Можно экспериментировать с какими угодно изображениями (хоть с фотографиями). Можно генерировать изображения на основе других сэмплов. Сделать это можно, например, так:

1. Загрузите некоторый звуковой файл в Adobe Audition / Cool Edit Pro.
2. Включите в этом звуковом редакторе режим отображения мгновенного спектра (предварительно звуковой файл можно обработать различными фильтрами и эффектами, встроенными в Adobe Audition / Cool Edit Pro).
3. Нажатием клавиши <Prnt Scrn> скопируйте изображение в буфер обмена.
4. Вставьте изображение из буфера обмена в документ графического редактора Adobe Photoshop и отредактируйте его (измените размер, пропорции, контрастность, уничтожьте цветовую информацию, раскрасьте в нужные цвета и т. п.).
5. Загрузите в BeepMap готовое изображение.

Результаты будут самыми неожиданными, но получить из изображения исходный звук вам вряд ли удастся. Подробнее о спектральном представлении сигналов и о работе в звуковом редакторе Adobe Audition / Cool Edit Pro вы можете узнать из книг и статей [2, 8, 10, 12, 15, 30, 64, 70, 72, 74].

6.7. Звуковой модуль BooBass

Звуковой модуль BooBass позволяет синтезировать звук бас-гитары. Панель модуля доступна на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** (рис. 6.9).

В вашем распоряжении имеются всего три регулятора трехполосного эквалайзера для соответствующих параметров синтеза: **BASS** — низкие частоты, **MID** — средние частоты, **TREBLE** — высокие частоты.

6.8. Звуковой модуль FL Keys

Звуковой модуль FL Keys предназначен для высококачественного озвучивания партий фортепиано, электропиано и органа. Достоинствами FL Keys по сравнению с аналогичными модулями являются небольшая нагрузка на процессор и экономное использование оперативной памяти.

Панель модуля FL Keys открывается в отдельном окне (рис. 6.10).

Примечание

В заголовке окна расположены кнопки , предназначенные для быстрого выбора пресетов плагинов и доступные для всех плагинов, панели которых открываются в отдельных окнах.



Рис. 6.9. Панель плагина BooBass



Рис. 6.10. Панель плагина FL Keys

В списке **SAMPLESET** вы должны выбрать банк сэмплов, соответствующий нужному инструменту:

r Piano — фортепиано;

r Rhodes — электропиано, названное по имени его изобретателя Гарольда Родеса (Harold Rhodes);

r Roto organ — электромеханический орган Хаммонда (Hammond).

Справа от списка расположена кнопка **i**, щелкнув на которой, можно получить информацию о выбранном банке сэмплов (автор, объем, количество слоев и т. п.).

В группе **ENVIRONMENT** доступны следующие опции параметров синтеза:

r DECAY — длительность фазы спада при звукоизвлечении;

r RELEASE — длительность фазы освобождения;

r PAN — автопанорамирование/тремоло;

r STEREO — расширение или сужение стереобазы.

Регулятор **PAN** имеет двойную функцию: при повороте от нейтральной позиции против часовой стрелки он определяет глубину эффекта автопанорамирования; при повороте от нейтральной позиции по часовой стрелке он определяет глубину эффекта тремоло (амплитудного вибрато).

Опции группы **MISC**:

r OVERDRIVE — глубина эффекта перегрузки в усилителе;

r LFO — частота генератора LFO, используемого для реализации эффектов автопанорамирования и тремоло;

r TREBLE — регулятор тембра;

r STRETCH — подстройка звучания высоких нот.

Значения параметров группы **VELOCITY** определяют реакцию звукового модуля на скорость нажатия MIDI-клавиш:

r MUFFLE — частота среза специального фильтра нижних частот, используемого для приглушения звука;

r VEL (слева от **MUFFLE**) — степень влияния скорости нажатия клавиши на параметр **MUFFLE**;

r HARDNESS — жесткость звучания;


r VEL (слева от **HARDNESS**) — степень влияния скорости нажатия клавиш на параметр **HARDNESS** (чем сильнее удар по клавише, тем жестче звук);

r SENSITIVITY — общая чувствительность звукового модуля к скорости нажатия MIDI-клавиш.


Регуляторы группы **TUNING**:

r TUNE — подстройка высоты тона;

r DETUNE — глубина эффекта "расстроенного" звучания.

С помощью кнопки  можно скрыть/показать виртуальную клавиатуру, расположенную в нижней части панели FL Keys.

Примечание

Если панель плагина открывается в отдельном окне (как в случае FL Keys), то в левом верхнем углу окна непосредственно в его заголовке есть кнопка , открывающая стандартное меню плагина, описанное в разд. 6.5.

6.9. Синтезатор Plucked!

Синтезатор Plucked! предназначен для имитации звучания струн. Панель синтезатора доступна на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** (рис. 6.11). Предусмотрено управление следующими параметрами синтеза:

r Decay — время затухания;



Рис. 6.11. Панель плагина Plucked!

r Color — специфическое изменение тембра;

r NORMALIZE — режим, в котором звуки и низких, и высоких тонов имеют одну и ту же длительность затухания;

r GATE — приглушение звучания после отпускания MIDI-клавиши;

r WIDEN — стереофоничность.

Синтезатор Plucked! действительно точно передает звучание струн. Однако если пытаться воспроизводить с его помощью слишком низкие тона, то звучание приобретет ярко выраженный электронный оттенок.

6.10. Плеер барабанных лупов Fruity Slicer

Что такое барабанные лупы? Классический барабанный *луп* — это фрагмент барабанной партии, записанный в определенном темпе. Причем длина лупа кратна целому числу тактов. Если воспроизводить такой фрагмент в цикле (от англ. *loop* — петля, двигаться по кругу), то создается ощущение непрерывной игры. Лупы, содержащие мелодические звуки, принято называть *грузами* (*groove*). Иногда "грузом" называют и барабанный луп.

В настоящее время на дисках и в Интернете можно найти множество коллекций лупов. Композиция будет выглядеть очень монотонной, если на всем ее протяжении будет звучать всего один луп. Поэтому лупы обычно поставляются наборами, в пределах которых все лупы записаны в одном темпе на одних инструментах, но соответствуют разным частям композиции, например, вступлению, переходам и т. п.

Несмотря на большое количество коллекций лупов, найти подходящий луп для своей композиции не просто. "Подходящий" значит, что он должен вам нравиться, быть уместным в композиции определенного стиля и подходить по темпу. Допустим, вам понравился какой-то луп, записанный в темпе 126 долей в минуту (*bpm*). Да вот беда — темп вашей композиции составляет 120 *bpm*. К тому же вы не уверены, что вам не придется изменить темп до какого-то третьего значения. Можно было бы привязать длительность лупа к темпу проекта, загрузив луп во строенный сэмплер FL Studio и включив режим **FIT** (см. разд. 6.3.1). Однако при этом изменится тональность лупа.


Многие программы позволяют работать с барабанными лупами, темп которых можно подстраивать под темп проекта без изменения высоты тона. Встроенные средства для работы с лупами имеют такие виртуальные студии, как SONAR [9, 11, 14], Cubase SX [13, 16] и др. Однако во всех этих программах применяется один и тот же метод работы с лупами: лупы разбиваются на фрагменты (*slices*), содержащие отдельные ударные звуки. Чтобы синхронизировать темп лупа с темпом проекта, автоматически изменяется расположение этих фрагментов во времени. При этом фрагменты могут следовать "внахлест" или, наоборот, с промежутками. В инструменте Fruity Slicer

применяется та же, но еще более развитая технология: фрагменты лупа последовательно распределяются по MIDI-клавиатуре так, чтобы каждому фрагменту соответствовала только одна MIDI-клавиша. Кроме того, автоматически формируется трек отпечатков клавиш, при воспроизведении которого последовательно воспроизводятся все фрагменты лупа. После этого можно изменять порядок следования фрагментов лупа (меняя порядок отпечатков клавиш), индивидуально для каждого ударного звука настраивать параметры синтеза (редактируя параметры отпечатков клавиш). Темп лупа, представленного в виде последовательности отпечатков клавиш, оказывается привязанным к темпу проекта.




Рис. 6.12. Панель плагина Fruity Slicer


Панель плагина Fruity Slicer доступна на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** (рис. 6.12).

Кнопка  открывает стандартное диалоговое окно для загрузки файлов лупов, подготовленных средствами специализированных редакторов лупов BeatSlicer (<http://www.flstudio.com>) и BeatCreator (<http://www.beatcreator.com>).


Эти файлы содержат только информацию о разбиении сэмплов на фрагменты и ссылки на звуковые файлы, но не сами сэмплы.

Кнопка  тоже открывает стандартное диалоговое окно загрузки файлов, но предоставляет поддержку множества форматов звуковых файлов, включая стандартные WAV-файлы. Сразу после загрузки звукового файла в плагин программа выделит в нем отдельные характерные звуки и соответствующим образом разобьет лупа на фрагменты. В некоторых звуковых файлах уже может присутствовать информация о фрагментах (разметка). В этом случае Fruity Slicer "воспользуется" этой информацией.

Если включена опция **AUTO-DUMP** (а ее лучше включить), то сразу после загрузки лупа будет сформирован трек отпечатков клавиш, при воспроизведении которого фрагменты лупа будут следовать в том порядке, в каком они хранятся в звуковом файле.

Кнопка  открывает меню, содержащее несколько групп команд. Разбиение лупа на фрагменты, выполняемое после его загрузки в плагин, не является окончательным и бесповоротным. Расположение границ фрагментов может изменяться вследствие изменения параметров плагина. Первые пять команд меню, открываемого кнопкой , определяют чувствительность алгоритма детектирования отдельных звуков лупа в пределах от **Rough sensivity** (очень слабая чувствительность) до **High sensivity** (высокая чувствительность).

Команды **1/32**, **1/16** и **1/8** включают режим разбиения лупа на равные фрагменты, соответствующей длительности. Команда **Open BeatSlicer** запускает специализированный редактор лупов BeatSlicer, демонстрационная версия которого входит в комплект поставки FL Studio.

Кнопка  открывает меню с командами формирования трека отпечатков клавиш, соответствующего лупу. Перечислим некоторые из них:

- **Normal** — фрагменты лупа воспроизводятся последовательно;
- **Reverse** — фрагменты лупа воспроизводятся в обратном порядке;
- **Random** — фрагменты лупа воспроизводятся в случайном порядке;
- **Widen stereo** — фрагменты лупа воспроизводятся последовательно, при этом их панорама смещается то влево, то вправо.

При воспроизведении амплитуда каждого фрагмента лупа модулируется генератором огибающей. Регуляторы **ATT** и **DEC** настраивают длительность его фаз атаки и спада. Изменяя значения данных параметров, можно существенно влиять на характер звучания лупа.

На панели **Fruity Slicer** имеются три информационных дисплея. На нижнем дисплее отображается волновая форма лупа, границы его фрагментов и воспроизводимый в данный момент фрагмент (если включена опция **ANIMATE**).

Если щелкнуть на каком-либо фрагменте волновой формы лупа, ее увеличенное изображение появится на среднем дисплее, расположенном слева от регуляторов **ATT** и **DEC**. В этом же поле отображаются название фрагмента и соответствующая ему нота, а также доступна опция **REV**, включающая реверсивное воспроизведение данного фрагмента. Чтобы послушать звучание выбранного фрагмента, следует щелкнуть на его изображении на среднем дисплее. Верхний дисплей отображает название лупа, его оригинальный темп и длительность в тактах.

Если оригинальный темп лупа больше темпа проекта, то возникает не очень хорошая ситуация: между отдельными фрагментами лупа, обладающими своей акустической атмосферой, образуются паузы. Заполнить эти фрагменты тишины звучанием фрагментов лупа можно с помощью опции **FILL GAPS**.

Альтернативный способ избавиться от пауз — включить опцию **PLAY TO END**. Тогда каждый фрагмент будет воспроизводиться от своей левой границы до самого конца лупа.

6.11. Гранулярный синтезатор Fruity Granulizer

Гранулярные синтезаторы работают по следующему принципу: звук синтезируется из множества коротких фрагментов по 5—100 мс каждый. Эти фрагменты (гранулы) формируются или математическим путем, или из сэмплов. Тембр синтезируемого звука зависит от свойств отдельных гранул и от того, в каком порядке они состыковываются.

В гранулярном синтезаторе Fruity Granulizer используются сэмплы. Загруженный сэмпл разбивается на множество гранул. Если воспроизвести гранулы сэмпла по порядку, то звучание будет очень похожим на исходный звук сэмпла. Каждая из гранул может воспроизводиться многократно в цикле. Для изменения высоты тона изменяется скорость циклического воспроизведения отдельных гранул. При этом общая длительность звучания сэмпла не изменяется. Гранулярный синтезатор также может изменять длительность звучания сэмпла без изменения высоты тона. Для этого изменяется расстояние между гранулами, которые могут воспроизводиться "внахлест".

Fruity Granulizer не подходит для озвучивания партий традиционных инструментов, т. к. искажения, вносимые данным плагином, слишком заметны. Однако Fruity Granulizer — отличный инструмент для реализации эффектов, основанных на обработке голоса человека, подобных тем, что использовались в кинофильме "Матрица" (когда Нео принял таблетку и стал покидать матрицу).



Рис. 6.13. Панель плагина Fruity Granulizer

Панель плагина Fruity Granulizer доступна на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** (рис. 6.13). В группе **GRAINS** редактируются параметры гранул:

- **ATT** — длительность фаз атаки и спада (увеличения и уменьшения громкости);
- **HOLD** — длительность фазы удержания громкости на максимальном уровне, т. е. размер гранул;
- **G.SP** — расстояние между гранулами (влияет на общую продолжительность звучания сэмпла);
- **W.SP** — скорость перехода от воспроизведения одной гранулы к другой и направление воспроизведения гранул (при отрицательном значении параметра гранулы воспроизводятся в обратном направлении);
- **START** — позиция, начиная с которой будут воспроизводиться гранулы сэмпла;
- **LOOP** — режим циклического воспроизведения гранул сэмпла;
- **HOLD** — воспроизводить только текущую гранулу.

Нажатие кнопки **HOLD** дает такой же результат, как и поворот регулятора **W.SP** против часовой стрелки в крайнее положение (0%). Однако кнопку можно нажать одним щелчком, а пока вы поворачиваете регулятор, может начать воспроизводиться другая гранула.

В группе **EFFECTS** доступны следующие опции параметров синтеза:

- r PAN** — ширина стереобазы (одни гранулы будут панорамироваться в левую, другие — в правую часть стереопанорамы);
- r FX.D** — глубина модуляции параметра **W.SP** встроенным генератором LFO;
- r FX.S** — частота генератора LFO, используемого для модуляции параметра **W.SP**;
- r RAND** — степень случайности, вносимой в порядок воспроизведения гранул.


6.12. Плеер звуковых файлов с эффектом скретча Wave Traveller

Wave Traveller представляет собою специализированный плеер звуковых файлов, позволяющий реализовывать эффект скретча (scratch — царапанье, скрип, чирканье). Скретч — особый прием игры на виниловой пластинке, применяемый диджеями: пластинку вручную дергают в разных направлениях, а игла проигрывателя при этом остается в канавке. На первый взгляд в этом нет ничего сложного, однако вам вряд ли удастся получить такое же звучание, как у профессиональных диджеев. Скретч не должен быть хаотичным, он должен иметь определенный ритм, согласованный с ритмом композиции. Задача осложняется тем, что сам материал, используемый для скретча (вокал, музыка, партия ударных), тоже обладает собственным ритмом. Существует с десяток различных вариантов скретча. Для реализации скретча на проигрывателе виниловых пластинок необходимо обладать диджейскими навыками и принимать специальные меры для того, чтобы игла не выскакивала из канавки. Wave Traveller облегчает задачу — вам не потребуются виниловая "вертушка" и ловкость рук. Однако без диджейского чувства ритма все равно не обойтись!

Панель плагина Wave Traveller открывается в отдельном окне, возможный вид которого показан на рис. 6.14.

В левой верхней части панели расположена кнопка для загрузки звукового файла. По умолчанию при нажатии любой MIDI-клавиши загруженный файл будет воспроизводиться без изменения высоты тона.

Для каждой MIDI-клавиши вы можете задать свои значения параметров воспроизведения сэмпла. Совокупность значений параметров синтеза в данном

случае принято называть *патчем* (*patch*). Нужную MIDI-клавишу следует выбрать щелчком на виртуальной MIDI-клавиатуре, расположенной в нижней части панели Wave Traveller. Эта клавиатура очень маленькая — всего две октавы. Но в данном случае этого более чем достаточно — 24 варианта скретча загруженного сэмпла. Если вам и этого мало, воспользуйтесь кнопками транспонирования , расположенными над виртуальной MIDI-клавиатурой справа. Непосредственно под волновой формой загруженного сэмпла отображается название патча (в нашем примере, **Patch E5** — "патч для ноты *ми* пятой октавы"). Если щелкнуть на названии патча правой кнопкой мыши, появится текстовое поле для ввода нового названия патча. Если щелкнуть на названии патча левой кнопкой мыши, откроется меню для выбора патчей.

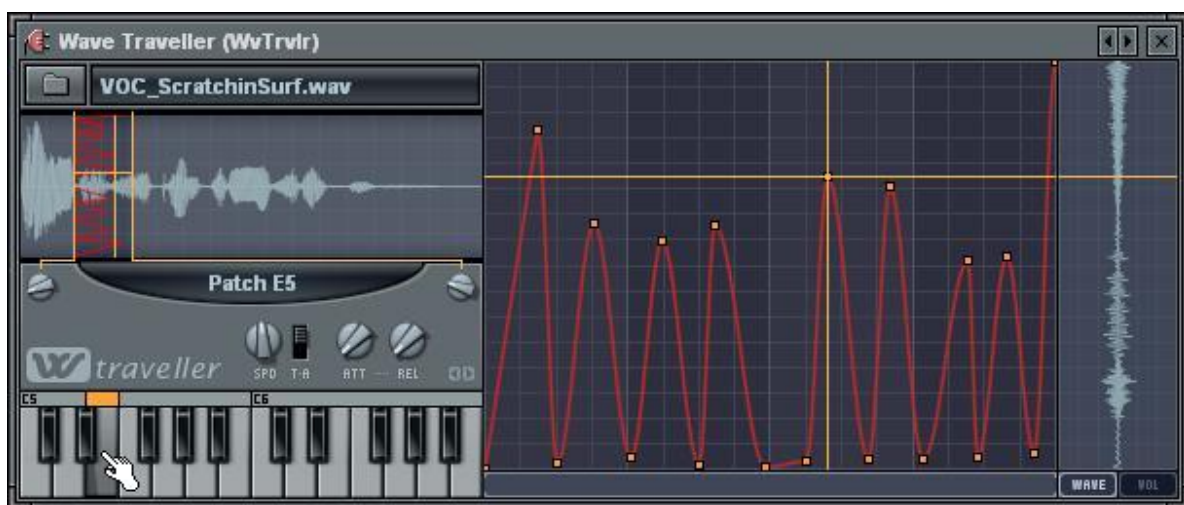


Рис. 6.14. Панель плагина Wave Traveller

Слева и справа от названия текущего патча находятся безымянные регуляторы, с помощью которых можно ограничить воспроизводимую область сэмпла.

Регулятор **SPD** задает общую скорость воспроизведения сэмпла. Положением переключателя **T-A** определяется способ исчисления скорости воспроизведения сэмпла: скорость задается относительно текущего музыкального темпа (переключатель в нижнем положении) или задается абсолютное значение скорости (переключатель в верхнем положении).

ATT и **REL** — длительность фаз атаки (нарастания громкости) и освобождения (спада громкости).

Большую часть панели занимает график изменения скорости/громкости воспроизведения сэмпла. Обе оси координатной плоскости соответствуют осям времени. Вертикальная ось соответствует оси времени исходной волновой формы звукового файла. Горизонтальная ось соответствует оси реального времени, в котором исходный файл воспроизводится с изменяющейся

скоростью. Звучит запутанно, но интерфейс Wave Traveller организован так, что вы все поймете, когда начнете работать с данным плагином. Для наглядности справа от графика отображается волновая форма. Желтой горизонтальной линией отмечено то место на волновой форме, которое воспроизводится в данный момент. Вертикальная желтая линия символизирует время, прошедшее с момента нажатия MIDI-клавиши.

В правом нижнем углу панели расположены кнопки переключения режима редактирования:

r WAVE — редактировать график изменения скорости воспроизведения сэмпла;

r VOL — редактировать график изменения громкости.

Щелчок левой кнопкой мыши на графике добавляет узел — графический объект, определяющий точку, через которую пройдет график. Узлы можно перемещать. Чтобы удалить лишний узел, следует щелкнуть на нем правой кнопкой мыши и выбрать команду **Delete** в открывшемся контекстном меню. В этом же меню можно выбрать способ интерполяции графика на участке графика от текущего узла до ближайшего справа узла.

Под графиком расположена своеобразная шкала времени. На ней нет никаких отметок. Однако, удерживая нажатой правую кнопку мыши, вы можете задавать отрезки времени, на которых звучание проигрывателя будет заглушено. Эти отрезки выделяются более темным цветом. Чтобы снять выделение, следует воспользоваться левой кнопкой мыши.

В принципе, ничего сложного, однако, чтобы получить интересные скретчи, придется немного повозиться.

Несколько пресетов скретча (включая звуковые файлы) доступны в папке **Plugin presets/Generators/Wave Traveller** браузера **Browser**.

6.13. Знакомство с FM-/RM-синтезатором Sytrus

Почему только знакомство, а не полноценное описание? Исчерпывающее описание этого интересного инструмента заняло бы целую главу книги, что в данном случае не позволительно.

Sytrus — 6-операндный FM-/RM-синтезатор, обладающий отличным звучанием. По своей функциональности и качеству звучания Sytrus напоминает Native Instruments FM7 [14, 43] — лучший программный FM-синтезатор всех времен и народов. Как и FM7, Sytrus совместим с культовым синтезатором Yamaha DX7 на уровне Sysx (привилегированных системных MIDI-сообщений) и позволяет загружать пресеты от DX7 из файлов с расширениями SYX и DX7.



Прежде чем пытаться регулировать какие-либо параметры синтеза, имеет смысл ознакомиться с существующими пресетами. В папке **Plugin presets/Generators/Sytrus** браузера **Browser** доступно более 300 пресетов для данного синтезатора. Напомним, что перебирать пресеты можно с помощью кнопок  , расположенных в заголовке окна плагина.



Рис. 6.15. Панель плагина Sytrus (вкладка **MAIN**)

Возможный вид окна панели синтезатора показан на рис. 6.15. В верхней части окна расположены кнопки для переключения вкладок:

- **MAIN** — основные параметры;
- **OP 1—OP 6** — параметры шести операторов;
- **FILT 1—FILT 3** — параметры трех фильтров;
- **FX** — параметры встроенных эффектов (хорус и линии задержки).

К основным параметрам относятся параметры, опции для управления которыми расположены на вкладке **MAIN** (рис. 6.15):

- **VOL** — общая громкость, **LFO** — глубина низкочастотной модуляции, **PITCH** — общая высота тона;

- г **VOL** — группа слайдеров для глобального управления всеми генераторами амплитудных огибающих;
- г **FILTER** — группа слайдеров для глобального управления всеми генераторами огибающих, которые воздействуют на фильтры;
- г **UNISON** — параметры управления режимом унисона;
- г **MODULATION** — управление назначаемыми контроллерами X и Y, значение которых в разных пресетах по-разному будет влиять на тембр;
- г **EQ** — параметры трехполосного параметрического эквалайзера;
- г **QUALITY** — управление качеством синтезируемого звука.

Следует разделять два режима работы синтезатора:

- г **DRAFT** (черновой режим) — синтез в режиме реального времени (когда вы играете на синтезаторе с MIDI-клавиатуры);
- г **RENDER** (режим расчета) — синтез при экспорте композиции в файл.

В первом случае большое значение имеет нагрузка на процессор. Можно пожертвовать качеством звучания синтезатора, чтобы освободить процессор для других синтезаторов, если таковых в проекте задействовано много.

Во втором случае можно задать более высокое качество. Если композиция будет экспортироваться слишком долго — попейте пока чайку.

На качество влияют следующие опции и параметры:

- г **HQ ENVELOPES** — использовать высококачественные огибающие;
- г **INTERPOLATE** — применять интерполяцию для волновых форм операторов (этот режим больше влияет на качество низкочастотных звуков);
- г **OVERSAMPLING** — передискретизация (увеличение частоты сэмплирования сигналов, обрабатываемых в плагине).

В правой части панели синтезатора располагается матрица модуляции, доступная на всех вкладках. Регуляторами, расположенными на пересечении столбцов и строк **1, 2, 3, 4, 5, 6**, задается глубина модуляции операторов. Например, если глубина модуляции для регулятора с координатами 4 (по горизонтали) и 3 (по вертикали) отлична от 0%, значит, третий оператор будет модулироваться четвертым. Способ модуляции выбирается с помощью кнопок **FM** (частотная модуляция) и **RM** (кольцевая модуляция), расположенных под матрицей.


Регуляторами, расположенными на пересечении столбцов **1, 2, 3, 4, 5, 6** и строк **F1, F2, F3**, задаются уровни сигналов соответствующих операторов, посылаемых на входы соответствующих фильтров.

Регуляторами, расположенными на пересечении столбцов **PAN** и остальных строк, осуществляется панорамирование сигналов с выходов операторов и фильтров.

Регуляторы, расположенные на пересечении столбцов **FX** и остальных строк, управляют уровнями сигналов операторов и фильтров, посылаемых на вход встроеного процессора эффектов.

Регуляторы столбца **OUT** определяют уровень сигнала каждого оператора и фильтра в общем миксе.

Если щелкнуть на названии столбца или строки матрицы, откроется вкладка соответствующего модуля синтезатора.


Кнопка , расположенная над матрицей, открывает меню плагина Sytrus. Вот некоторые его команды:


r Yamaha DX presets — импорт пресетов синтезатора Yamaha DX7;

r Unison — загрузить пресеты унисона;

r Chorus — загрузить пресеты хора.

Кнопка  открывает вкладку с информацией о плагине.

Кнопка  открывает вкладку со схемой работы синтезатора.

Кнопка  отображает/скрывает виртуальную MIDI-клавиатуру, расположенную в нижней части окна.

6.14. Синтезатор басового барабана Fruit kick

Синтезатор Fruit kick предназначен для озвучивания партий синтетического басового барабана. Не роскошь ли — использовать отдельный синтезатор только для одного звука? Однако дело в том, что в современной танцевальной музыке роль басового барабана очень важна. От качества звучания басового барабана напрямую зависит "фирменность" звучания композиции в целом.

Панель плагина Fruit kick размещается на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** (рис. 6.16).

Перечислим параметры синтеза:

r MAX — начальная частота генерируемой волновой формы;

r MIN — конечная частота генерируемой волновой формы;

r DEC — скорость понижения частоты;

r A.DEC — скорость уменьшения амплитуды;

r CLICK — громкость начального щелчка;

r DIST — глубина эффекта дисторшн, позволяющего сделать звучание барабана более жестким.



Рис. 6.16. Панель плагина Fruit kick


6.15. Fruity vibrator — управление устройствами ввода с обратной связью

Плагин Fruity vibrator позволяет использовать в качестве генератора устройство ввода с обратной связью, например, джойстик, руль, штурвал и т. п. Для чего это нужно было придумывать? Вероятно, просто так, ради забавы. В состав FL Studio входит плагин Fruity X-Y Controller, подключаемый к проекту как эффект (см. главу 8). Данный плагин позволяет применять обыкновенный игровой манипулятор в качестве MIDI-контроллера. Если решите его использовать, то почему бы не сделать так, чтобы джойстик подрагивал в вашей руке в такт музыке?

Панель плагина Fruity vibrator размещается на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** (рис. 6.17).



Рис. 6.17. Панель плагина Fruity vibrator

Работать с плагином очень просто. Нужная MIDI-клавиша выбирается на верхней виртуальной MIDI-клавиатуре. Над ней справа в поле отображается обозначение ноты, соответствующей выбранной клавише. С помощью кнопки  или из папки **Plugin presets/Generators/Fruity Vibrator** браузера **Browser** загружается специальный файл с расширением FFE, в котором хранятся параметры эффекта устройства с обратной связью. Данный эффект ассоциируется с выбранной MIDI-клавишей.

Когда при воспроизведении проекта плагину Fruity vibrator поступит сообщение о нажатии заданной MIDI-клавиши, игровое устройство отреагирует соответствующим образом. Разумеется, можно задействовать не одну, а сколько угодно MIDI-клавиш для разных эффектов. Сами же файлы эффектов можно создавать с помощью утилиты FEDIT.EXE из пакета DirectX Developer SDK (<http://www.microsoft.com/directx>).



6.16. Применение VSTi, DXi в качестве генератора. Fruity Wrapper

О том, что такое DXi и VSTi, мы рассказали в *разд. 1.2.4*, а о том, как подключать DXi и VSTi к проекту FL Studio, — в *разд. 3.2.1*. Все достаточно просто и понятно до тех пор, пока вы не попытаетесь записать автоматизацию параметров синтеза DXi или VSTi. У вас ничего не получится, т. к. необходимое для этого контекстное меню просто не будет "выскакивать" по щелчку правой кнопки мыши на нужном регуляторе.

Примечание

На самом деле записывать и редактировать автоматизацию для DXi и VSTi можно. Но об этом мы расскажем позже (в конце текущего раздела).

FL Studio не позволяет работать с DXi и VSTi напрямую. Когда вы подключаете к проекту DXi или VSTi, к соответствующему каналу в действительности подключается генератор Fruity Wrapper, являющийся плагином формата Fruity. Данный плагин служит своего рода адаптером, позволяющим передавать аудио- и MIDI-информацию от FL Studio к DXi- или VSTi-плагину и наоборот, от плагина к FL Studio. В принципе, вы можете подключить к каналу непосредственно Fruity Wrapper, выбрав его в качестве генератора.

Вид панели Fruity Wrapper показан на рис. 6.18. Нажатие кнопки  открывает окно **Select generator plugin** (см. *разд. 3.2.1*), предназначенное для выбора и подключения плагинов (в том числе, VSTi и DXi). На рис. 6.19 показан возможный вид панели Fruity Wrapper с подключенным VSTi. Когда к Fruity Wrapper подключен какой-либо плагин, в правой верхней части окна доступны кнопки  для выбора пресетов с настройками данного плагина.

Удобнее рассматривать панель Fruity Wrapper в том виде, в котором она представлена на рис. 6.18.

В поле **PORT** доступен для редактирования логический номер MIDI-порта, присваиваемого подключенному DXi (или VSTi). Логический MIDI-порт потребуется вам в том случае, если вы захотите управлять параметрами синтеза DXi или VSTi с помощью какого-либо плагина Fruity, выполняющего функции MIDI-контроллера (например, с помощью плагина MIDI Out, описанного в следующем разделе). Кроме того, сам DXi или VSTi может выступать в качестве MIDI-контроллера, вырабатывающего MIDI-сообщения при изменении положений виртуальных регуляторов на его панели. Как известно, не существует MIDI-портов, позволяющих передавать информацию одновременно в двух направлениях. MIDI-порт обязательно должен быть или входной, или выходной. С помощью поля **PORT** можно редактировать номер как входного MIDI-порта, так и выходного. Какого именно — задает-

ся командами меню, открываемого кнопкой . Перечислим команды данного меню:

- **Show MIDI in port** — в поле **PORT** редактируется номер входного порта;
- **Show MIDI out port** — в поле **PORT** редактируется номер выходного порта;
- **Enable multiple outputs** — режим поддержки множественных выходов плагина. В этом режиме сигналы с выходов плагина будут направляться на разные модули микшера FL Studio;
- **Allow program editing** (только для VSTi) — любые изменения параметров синтеза будут сохраняться в текущем пресете данного экземпляра плагина. Однако если вы подключите к проекту еще один такой же плагин, то для него изменения, внесенные вами, в соответствующем пресете будут отсутствовать. Опция **Allow program editing** срабатывает не для всех плагинов;
- **Rename program** (только для VSTi) — переименовать текущий пресет;
- **Copy program** (только для VSTi) — копировать настройки плагина в буфер обмена;
- **Paste program** (только для VSTi) — вставить настройки плагина из буфера обмена;
- **Import Cubase bank/preset** (только для VSTi) — импортировать пресет/банк пресетов из файла соответствующего формата музыкального редактора Cubase [13, 16]. Под банком пресетов понимается совокупность всех пресетов плагина;




Рис. 6.18. Панель плагина Fruity Wrapper (DX- или VST-плагин не подключен)



Рис. 6.19. Панель плагина Fruity Wrapper (подключен VSTi)

- **Export Cubase bank** (только для VSTi) — сохранить банк пресетов в формате музыкального редактора Cubase;
- **Import Cubase preset** (только для VSTi) — сохранить пресет в формате музыкального редактора Cubase;
- **Send pitch bend range** (только для некоторых VSTi) — передавать плагину значение диапазона регулировки высоты тона, задаваемого параметром **PITCH** в верхней части окна **Channel settings** (см. разд. 6.1);
- **Use big buffers** (только для DXi) — используйте эту опцию, если при использовании DXi возникают проблемы (не звучит, звучит с искажениями);
- **Reload current plugin** — перезагрузить данный плагин (отключить его и подключить вновь). При этом пропадут все изменения, внесенные в настройки пресетов при включенной опции **Allow program editing**.

Итак, вернемся к тому, с чего начали текущий раздел. Как записывать автоматизацию для параметров инструментов DXi и VSTi, подключенных через Fruity wrapper? Нажмите кнопку , расположенную в левом верхнем углу панели Fruity wrapper. В открывшемся меню выберите команду **Browse parameters** — все параметры плагина отобразятся в окне браузера **Browser**. По названию выберите нужный параметр и щелкните на нем правой кнопкой мыши — откроется еще одно контекстное меню. В нем нас интересуют следующие команды:

- **Edit events** — открыть окно **Events** для редактирования автоматизации выбранного параметра;
- **Link to controller** — открыть окно **Remote control settings** для установления связи между выбранным параметром и каким-либо MIDI-контроллером.

Хорошо, когда есть аппаратный MIDI-контроллер с множеством программируемых регуляторов. Если таковой отсутствует, то для управления параметрами DXi и VSTi, а также для записи автоматизации в реальном масштабе времени можно использовать плагин MIDI Out, описанный в следующем разделе.

6.17. Применение генератора MIDI Out для управления внешними MIDI-инструментами

Генератор MIDI Out обеспечивает возможность управлять любыми внешними по отношению MIDI-инструментами. "Внешними" в данном случае будут любые аппаратные или виртуальные (включая инструменты DXi и VSTi, подключенные через Fruity Wrapper) MIDI-устройства.

Начинать работу с плагином MIDI Out надо с выбора логического номера MIDI-порта в поле **PORT**. Допустим, вы хотите управлять с помощью MIDI Out виртуальным синтезатором VSTi Novation BassStation, подключенным

через плагин-адаптер Fruity Wrapper (см. рис. 6.19). Тогда на панели Fruity wrapper для данного плагина следует назначить какой-либо незанятый номер входного MIDI-порта (см. разд. 6.16). Этот же порт следует задать на панели плагина MIDI Out (рис. 6.20) в поле **PORT**. Вы также можете использовать плагин MIDI Out для управления аппаратными синтезаторами, подключенными к вашему компьютеру через MIDI-или USB-интерфейс. Для этого нужно знать номера логических MIDI-портов данных устройств. Где их узнать? Вспомните, вы сами их задаете в группе **Output port mapping** в окне **Settings** (раздел **System**, подраздел **MIDI**, см. разд. 1.2.1).



Рис. 6.20. Панель плагина MIDI Out

В поле **CHANNEL** задается номер MIDI-канала. Многие современные DXi и VSTi являются однопоточными. Тут возможны два варианта: или плагину "все равно", по какому MIDI-каналу приходят MIDI-сообщения, или он воспринимает MIDI-сообщения только первого MIDI-канала.

В полях **BANK** задаются значения младшего и старшего байтов числа, являющегося кодом банка. При этом по заданному MIDI-каналу заданного

MIDI-порта посылается команда смены банка. Описание способа адресации банков для вашего синтезатора следует искать в документации к нему.

В поле **PATCH** выбирается номер инструмента в банке. При этом MIDI Out посылает команду смены инструмента. Справа от поля **PATCH** расположен список, содержащий названия инструментов стандартного банка GM (General MIDI). Данный список выполняет ту же функцию, что и числовое поле **PATCH** — выбор инструмента в банке, но уже по его названию, а не по номеру. Многие виртуальные синтезаторы содержат собственные наборы инструментов, не соответствующие стандарту GM. Поэтому, скорее всего, названия инструментов в списке MIDI Out не будут соответствовать реально выбираемым инструментам.

MIDI Out позволяет управлять большим количеством контроллеров, но не все они умещаются на его панели. Поэтому одновременно может отображаться только одна группа контроллеров (8 вращающихся регуляторов и 1 ползунковый регулятор). Для выбора группы контроллеров следует использовать список, расположенный под полем **PATCH**. Название группы можно изменить, если щелкнуть на нем правой кнопкой мыши.

Все регуляторы MIDI Out являются назначаемыми — вы можете сами определить, какие именно MIDI-сообщения будут формироваться при изменении положения того или иного регулятора. Щелкните на нужном регуляторе правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выберите команду **Configure**.

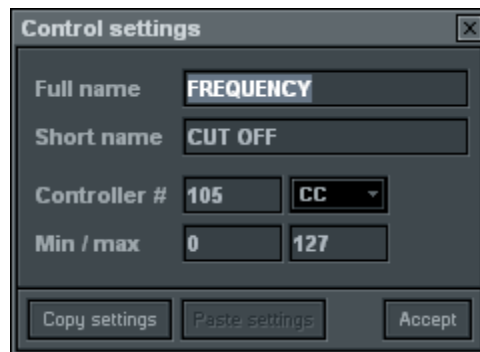


Рис. 6.21. Диалоговое окно **Control settings**

Откроется диалоговое окно **Control settings**, показанное на рис. 6.21. В поле **Full name** вводится полное название параметра, которым предполагается управлять назначаемым регулятором. В поле **Short name** вводится сокращенное название параметра.

В раскрывающемся списке, расположенном справа от поля **Controller #**, выбирается тип MIDI-сообщений, формируемых при изменении положения регулятора:

■ **CC** — сообщения об изменении состояния контроллера (Control Change);

- **RPN** — сообщения типа Registered Parameter Number (номер регистрируемого параметра), формируемые посредством специальной серии сообщений типа CC и применяемые для подстройки строя синтезатора и управления диапазоном изменения высоты тона контроллером Pitch Bend;
- **NRPN** — сообщения типа Non-Registered Parameter Number (номер не-регистрируемого параметра), формируемые посредством специальной серии сообщений типа CC и применяемые для управления самыми разными параметрами MIDI-устройства;
- **AFT** — сообщения типа Aftertouch (послекасание), передающие информацию о силе давления на нажатые MIDI-клавиши.

В большинстве случаев для управления параметрами синтеза применяются MIDI-сообщения типа CC. В поле **Controller #** следует задать номер MIDI-контроллера, RPN или NRPN. Например, для управления громкостью обычно используется MIDI-контроллер № 7, для управления панорамой — № 10 и т. д.

В полях **Min / max** задается диапазон значения для данного контроллера.

Все выполненные настройки можно скопировать в буфер обмена нажатием кнопки **Copy settings**. Вставка из буфера осуществляется нажатием кнопки **Paste settings**.

Кнопка **Accept** (принять) играет роль стандартной кнопки **OK**.

Вернемся к рассмотрению панели плагина MIDI Out, показанной на рис. 6.20.

Щелчок на надписи **MIDI Out** открывает стандартное меню плагина (см. разд. 6.5). С его помощью вы можете сохранить все сделанные настройки в пресете или наоборот, загрузить настройки плагина из пресета. В поставку FL Studio входит ряд настроек MIDI Out, позволяющих управлять как аппаратными, так и программными синтезаторами.

При нажатии кнопки **Reset** плагин формирует стандартное сообщение о "сбросе" всех MIDI-контроллеров синтезатора в состояние, принятое по умолчанию.

6.18. Специализированный контроллер Fruity Keyboard Controller

Генератор Fruity Keyboard Controller является специализированным контроллером, позволяющим преобразовать информацию о нажатии MIDI-клавиш в угол поворота вращающегося регулятора. Этот регулятор можно настроить на управление любым параметром любого виртуального устройства.

Панель плагина Fruity Keyboard Controller размещается на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** (рис. 6.22). Основным элементом панели является вир-

туальная MIDI-клавиатура (она расположена выше виртуальной MIDI-клавиатуры, традиционной для окна **Channel settings**). Этот элемент интерфейса выполняет две функции:

- позволяет задать используемый регион;
- позволяет выбрать текущую MIDI-клавишу.




Рис. 6.22. Панель плагина Fruity Keyboard Controller

Название выбранной MIDI-клавиши отображается в числовом поле, расположенном над виртуальной MIDI-клавиатурой (в нашем примере выбрана клавиша C5 — до пятой октавы). Справа от поля с названием MIDI-клавиши расположен вращающийся регулятор. Сообщение о нажатии MIDI-клавиши будет преобразовываться в поворот именно этого регулятора, называемого **Value for current key** (значение контроллера для текущей клавиши).

Техника работы с плагином проста: выберите очередную MIDI-клавишу и установите вращающийся регулятор **Value for current key** в определенное положение. Прodelайте эту операцию для каждой MIDI-клавиши из заданного региона. Потом, если вы нажмете клавишу на настоящей MIDI-клавиатуре

(или секвенсором воспроизведется сообщение о нажатии MIDI-клавиши), регулятор **Value for current key** установится в положение, соответствующее этой MIDI-клавише.

По умолчанию с увеличением номера MIDI-клавиши регулятор **Value for current key** поворачивается вправо на небольшой угол. При необходимости вы можете восстановить такую настройку плагина для любого региона MIDI-клавиатуры. Для этого следует воспользоваться командами меню, открываемого нажатием кнопки . Этих команд всего две:

- **Auto map (white+black)** — плавный поворот регулятора **Value for current key** вправо при увеличении номера MIDI-клавиши (задействованы все MIDI-клавиши региона);
- **Auto map (white only)** — плавный поворот регулятора **Value for current key** вправо при увеличении номера MIDI-клавиши (задействованы только белые MIDI-клавиши).

Если включена опция **RELEASE**, то после отпускания MIDI-клавиши регулятор **Value for current key** вернется в положение, заданное другим регулятором, расположенным правее переключателя **RELEASE**.

Перемещение регулятора **Value for current key** при нажатии MIDI-клавиши можно сгладить, если установить самый правый вращающийся регулятор в ненулевое (отличное от крайнего левого) положение.

После нескольких экспериментов с плагином Fruity Keyboard Controller вы можете спросить: "Я нажимаю на MIDI-клавиатуре разные клавиши, а регулятор не вращается, что не так?"

Дело в том, что регулятор **Value for current key** как графический объект нужен лишь для того, чтобы устанавливать соответствия между клавишами MIDI-клавиатуры и значениями некоего невидимого контроллера, сигнал которого присутствует в программе. Весь вопрос в том, как настроить этот невидимый контроллер на управление каким-либо параметром виртуального синтезатора или процессора эффектов. Это как раз не сложно. Щелкните на нужном регуляторе правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду **Link to controller** — откроется уже знакомое вам (см. разд. 2.8.4) диалоговое окно **Remote control settings**. Если в проекте FL Studio задействован плагин Fruity Keyboard Controller или другой специализированный плагин-контроллер, то в окне **Remote control settings** появится дополнительная группа **Internal controller** (внутренний контроллер). Здесь вы можете выбрать контроллер для управления заданным параметром (рис. 6.23):

- **Kb Ctrl (Kb Ctrl) - Note** — использовать Fruity Keyboard Controller как преобразователь номера MIDI-клавиши в значение контроллера;
- **Kb Ctrl (Kb Ctrl) - Velocity** — использовать Fruity Keyboard Controller как преобразователь скорости нажатия MIDI-клавиши в значение контроллера.

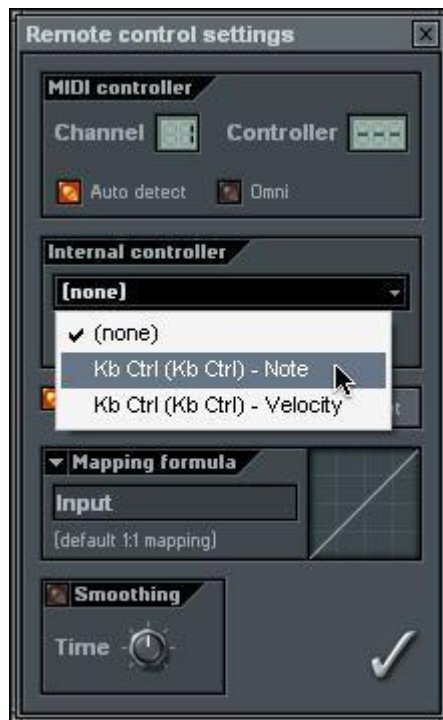


Рис. 6.23. Настройка параметра синтеза на управление контроллером Fruity Keyboard Controller

Второй режим работы Fruity Keyboard Controller неочевиден по той причине, что панель данного плагина не содержит никаких настроек, касающихся преобразования скорости нажатия клавиши. Тем не менее, Fruity Keyboard Controller позволяет это делать.

6.19. Применение плагина ReWired для подключения музыкальных приложений, поддерживающих ReWire

Плагин ReWired позволяет подключать к FL Studio другие приложения, поддерживающие технологию ReWire, предназначенную для обмена MIDI- и аудиоданными между приложениями. В технологии ReWire одно приложение является приложением-хостом, к которому можно подключать другие приложения-клиенты, работающие подобно плагинам. Приложения-клиенты, как правило, являются самостоятельными программными продуктами, имеющими свой секвенсор и виртуальные синтезаторы. Однако при подключении в качестве приложения-клиента к приложению-хосту ReWire приложения-клиенты переходят в режим Slave Mode. При этом они перестают использовать собственные порты ввода/вывода аудио- и MIDI-информации. Весь обмен данными идет через приложение-хост. Транспортная панель и указатель текущей позиции приложения-клиента полностью контроли-

руются из приложения-хоста. FL Studio может выступать как в роли приложения-хоста (благодаря наличию плагина ReWired), так и в роли приложения-клиента. О том, как подключить FL Studio к проектам Steinberg Cubase SX, Cakewalk SONAR и Adobe Audition в качестве приложения-клиента, мы расскажем в *главе 10*.

Самый яркий пример, иллюстрирующий возможности ReWire, — подключение к проекту FL Studio виртуальной студии Propellerhead Reason (подробно рассмотренной в книге [12]), использование ее секвенсора и виртуальных инструментов в проекте FL Studio. Подключив Reason к FL Studio, вы получаете в свое распоряжение мощь виртуальных синтезаторов, сэмплеров, паттерновых секвенсоров, драм-машин, а также других устройств виртуальной студии Reason. Некоторые треки удобнее запрограммировать в секвенсоре Reason. Протокол ReWire обеспечит точную синхронизацию транспорта FL Studio и Reason. Reason — не единственное приложение, которое можно подключить к FL Studio по ReWire. Например, знаменитый программный синтезатор Rebirth 338 также поддерживает ReWire.

Панель плагина ReWired размещается на вкладке **PLUGIN** окна **Channel settings** (см. рис. 6.24).



Рис. 6.24. Панель плагина ReWired

В списке **CLIENT** выбирается приложение, зарегистрированное в системе как клиент ReWire. В нашем случае мы выбрали Reason. Кнопка **SHOW PANEL** открывает окно приложения-клиента. Чтобы запустить Reason, эту кнопку следует нажать один раз. Если нажать ее повторно, Reason закроется без сохранения загруженного в него проекта.

По умолчанию поток звуковых данных из приложения-клиента направляется на модуль микшера FL Studio, заданный в поле **FX** окна **Channel settings**, или на мастер-модуль микшера, если в поле **FX** указано значение "--". Однако в приложении-клиенте может быть задействовано множество аудиовыходов (в Reason до 64 выходов). Опция **Multi Outputs** включает режим поддержки множественных выходов приложения-клиента. В этом режиме сигналы с выходов приложения-клиента будут направляться на соответствующие модули микшера FL Studio. Соответствие выходов Reason и модулей микшера FL Studio таково:

- первая стереопара выходов (выходы 1, 2) Reason соответствуют мастер-модулю микшера FL Studio (модуль **M**);
- выходы с 3 по 63 Reason являются монофоническими и соответствуют модулям **FX 1—FX 61** микшера FL Studio;
- выход 64 Reason тоже монофонический, но завести сигнал с него в микшер FL Studio невозможно.

Вы можете передавать MIDI-данные из FL-Studio в приложение-клиент и, наоборот, принимать MIDI-данные из приложения-клиента в FL Studio. В *разд. 1.2.1* мы рассказали о том, что для адресации MIDI-портов в FL Studio используются логические номера. Чтобы организовать обмен MIDI-данными с приложением-клиентом, следует установить связи между MIDI-портами FL Studio и MIDI-портами приложения-клиента. Нажатием кнопки **MIDI OPTIONS** откройте диалоговое окно **MIDI Settings** (рис. 6.25).

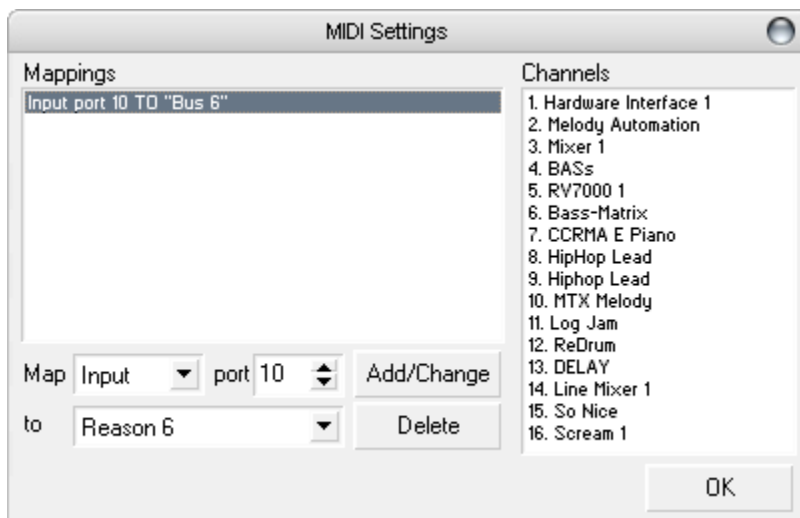


Рис. 6.25. Диалоговое окно **MIDI Settings**

В списке **Mappings** (по умолчанию он пуст) отображаются установленные связи между MIDI-портами FL Studio и приложения-клиента. Чтобы добавить взаимосвязь, нужно проделать ряд операций. В списке **Map** выбирается тип связи (направление передачи MIDI-информации):

r Input — MIDI-данные передаются из FL Studio в приложение-клиент;

r Output — MIDI-данные передаются из приложения-клиента в FL Studio.

В поле **port** выбирается логический номер MIDI-порта FL Studio. В списке **to** выбирается MIDI-порт приложения-клиента, с которым будет установлена связь. В списке **Channels** отображается перечень MIDI-каналов и соответствующих им устройств приложения-клиента для выбранного MIDI-порта.

Нажатием кнопки **Add/Change** осуществляется установка связи с заданными параметрами; соответствующий элемент появляется или изменяется в списке **Mappings**. Удалить ненужную связь из списка **Mappings** можно нажатием кнопки **Delete**.

Все достаточно просто, но сразу возникает вопрос: как на практике управлять виртуальными синтезаторами приложения-клиента из проекта FL Studio? В проекте FL Studio следует создать канал, задействовав специализированный генератор MIDI Out, обеспечивающий передачу MIDI-сообщений из FL Studio в произвольный MIDI-порт (генератор MIDI Out описан в разд. 6.17). В настройках MIDI Out следует выбрать номер порта FL Studio, назначенный для установления связи с приложением-хостом. Далее, используя возможности пошагового секвенсора, редактора отпечатков клавиш, редактора автоматизации, вы можете управлять виртуальным синтезатором, являющимся составной частью приложения-клиента.

Пять обстоятельств, на которые следует обратить внимание

1. Приложения ReWire (так для краткости будем называть приложения, подключаемые к FL Studio посредством ReWire) по своей сути являются самостоятельными и могут допускать использование любых аппаратных (или программных) MIDI-контроллеров. Например, если вы хотите управлять Reason независимо от FL Studio, то для этого потребуется отдельный MIDI-порт с подключенным к нему отдельным MIDI-контроллером/MIDI-клавиатурой. Если у вас всего одна MIDI-клавиатура и один MIDI-порт, то нужно определиться, с каким из приложений вы хотите его использовать, и выполнить соответствующие настройки — в одном приложении этот порт освободить, в другом — задействовать. Поскольку книга посвящена FL Studio, мы подразумеваем, что программа FL Studio настроена на работу с MIDI-клавиатурой и MIDI-команды от нее передаются в текущий канал. Если этот канал с помощью плагина MIDI Out настроен на работу с одним из виртуальных устройств Reason, то MIDI-команды будут передаваться по ReWire данному устройству.

2. Когда вы подключаете к FL Studio приложение ReWire, настройки аудиоинтерфейса последнего не имеют никакого значения. Скорее всего, они даже не будут вам доступны. Вместо них будет отображаться предупреждение о том, что приложение работает в режиме ReWire Slave Mode. Частота дискретизации и разрядность цифрового сигнала будут определяться настройками аудиоинтерфейса приложения-хоста, которым в данном случае является FL Studio. Здесь-то и могут скрываться подводные камни. Не исключено, что какие-то приложения ReWire могут, в принципе, не поддерживать некоторые частоты дискретизации из тех, что поддерживаются FL Studio. Например, нам не удалось заставить Reason 2 нормально работать с программой Cubase SX, в настройках которой была задана частота дискретизации 96 кГц. Проявляться это может по-разному. Например, звук может выводиться с периодическими "провалами".

3. Вам не удастся посылать команды смены MIDI-инструмента приложениям ReWire: последние не будут на них реагировать. То есть бессмысленно пытаться выбрать какой-нибудь инструмент в поле **PATCH** плагина MIDI Out, настроенного на работу с Reason. Выбирайте нужные патчи непосредственно в Reason.

4. В отличие от плагинов и встроенных генераторов FL Studio, вы сможете подключить к своему проекту лишь один экземпляр одного приложения ReWire. Если на вашем компьютере установлено несколько приложений ReWire, то вы можете использовать все их одновременно в своем проекте, но, опять-таки, лишь по одному экземпляру — одно приложение Reason, одно ReBirth и т. д.

5. При использовании приложений ReWire всегда следует помнить о том, что теперь ваш проект состоит из двух компонентов — проект FL Studio и проект приложения ReWire. Например, в проект Reason могут входить собственно файл проекта (расширение RNS) и файлы ReFill (расширение RFL) с библиотеками сэмплов и патчей, используемых в проекте. Ко всем этим файлам следует так же бережно относиться, как к файлам проекта FL Studio. Теперь они являются частью общего проекта и правильнее всего хранить их в одной папке.

6.20. FL Slayer — имитатор электрогитары

FL Slayer представляет собой VST-инструмент, имитирующий шестиструнную электрогитару, а также бас-гитару. При его разработке использованы методы, подобные физическому моделированию. В результате получилась программа, которая при относительно небольшом объеме и невысоких требованиях к компьютеру позволяет воспроизводить многие приемы звукоизвлечения, характерные для современной электрогитары.

Кроме собственно виртуальной электрогитары в состав плагина входят несколько вариантов моделей комбо (усилителя + акустической системы) и эффект-

процессор. Так что FL Slayer — законченный инструмент, позволяющий создавать гитарные партии (как аккомпанемента, так и соло).

Разработчиком VST-плагина является фирма reFX (<http://www.reFX.net/>).

Плагин FL Slayer, входящий в комплект поставки FL Studio, фактически является копией виртуального инструмента Slayer 1.x, продаваемого фирмой reFX как самостоятельный продукт. В настоящее время кроме Slayer 1.x есть другая версия плагина — Slayer 2.x, описанная нами в книге [14]. Различные наборы эффектов и неповторяющиеся пресеты делают привлекательными обе версии.

Информация о нотах, которые должен сыграть FL Slayer, поступает либо с MIDI-клавиатуры, либо с того MIDI-трека секвенсора программы-хоста, для которого плагин выбран в качестве виртуального выходного MIDI-порта.

Цифровой аудиосигнал формируется в модели гитары. Далее он поступает на вход модели усилителя и акустической системы.

Цепь обратной связи имитирует имеющее место в реальной обстановке воздействие на струны и корпус гитары звуковых волн, излучаемых акустической системой. В результате появляется возможность получения правдоподобно звучащей "возбужденной" гитары.



Рис. 6.26. Панель плагина FL Slayer

В конце тракта обработки сигнала включен эффект-процессор, реализующий типичные гитарные эффекты. Как и у любых других VST-инструментов, сигнал с выхода FL Slayer поступает на вход виртуального микшера программы-хоста (например, FL Studio).

Таким образом, FL Slayer представляет собой VST-плагин, в состав которого входят VST-инструмент и эффекты. Панель VST-плагина FL Slayer представлена на рис. 6.26.

В верхней части окна находится секция гитары, ниже расположена секция усилителя, акустической системы и эффект-процессора.

6.20.1. Секция гитары

Секция гитары VST-плагина FL Slayer представлена на рис. 6.27.

Справа вверху расположены опции для управления характером исполнения — **Mode**, **Speed** и **Hold**.

Раскрывающийся список **Mode** (рис. 6.28) позволяет выбрать способ извлечения звука.



Рис. 6.27. Секция гитары



Рис. 6.28. Список возможных способов извлечения звука

Вариант **None** означает, что виртуальный гитарист будет исполнять только те ноты, которые поступают на его вход в виде MIDI-сообщений (с трека секвенсора программы-хоста или в реальном времени с MIDI-клавиатуры). Нажмете одну клавишу — зазвучит одна нота, нажмете несколько клавиш — аккорд. Причем если, извлекая аккорд, вы нажмете на MIDI-клавиатуре несколько клавиш сразу, то все ноты аккорда зазвучат одновременно (строго говоря, в момент нажатия соответствующей клавиши). Гитарист будет играть "по-фортепианному".

Вариант **Strumming** также означает исполнение программой только нот, строго соответствующих нажатым клавишам. Но в данном случае предусмотрено моделирование ситуации, возникающей при игре на реальной гитаре. Ноты взятого аккорда начнут звучать не одновременно, а с небольшим смещением во времени, как будто правая рука настоящего гитариста поочередно наносит удары по всем струнам, начиная с басовых. По сути дела, имитируется "бренчание" или быстрое арпеджио, как будто вы "чиркаете" поперек струн медиатором или ногтем пальца. Время арпеджио задается регулятором **Speed**.

Если выбраны варианты **AutoChords** и **PowerChords**, то на основе поступающих MIDI-сообщений плагин будет формировать аккорды. Иными словами, в этих режимах, нажав на MIDI-клавиатуре единственную клавишу, вы заставите виртуального гитариста сыграть гитарный аккорд. В режиме **AutoChords** октава клавиатуры, в пределах которой вы нажимаете клавиши, не имеет значения. Одни и те же аккорды закреплены за одноименными клавишами всех октав. Так можно извлечь только мажорные и минорные аккорды. Предусмотрена такая раскладка аккордов по клавишам, что, играя в тональностях *До мажор* и *ля минор*, вы сможете извлечь все минимально необходимые аккорды. При повторном нажатии клавиши звучит обращение аккорда. В режиме **PowerChords** клавиатура поделена на две части (относительно MIDI-ноты №60). При нажатии клавиши в пределах левой половины MIDI-клавиатуры извлекаются аккорды, которые разработчики именуют "аккорды типа C1-F1-C2", на самом деле в этом случае берется гармонический интервал *чистая кварта*. Правая половина клавиатуры позволяет для каждой тоники получить "аккорды типа C1-G1-C2", реально берется *чистая квинта*.

Нужно сказать, что одноклавишные способы формирования аккордов в плагине FL Slayer не соответствуют принятым в синтезаторах-автоаранжировщиках. В документации пользователя их детальное описание отсутствует. Поэтому вам придется либо отказаться от игры аккордами с помощью одного пальца, либо потратить какое-то время на составление таблицы закрепления аккордов за клавишами. Во втором случае есть смысл исследовать систему аккордов, подбирая на слух аккомпанемент к каким-либо знакомым композициям.

Варианты **Solo fixed** и **Solo dynamic** означают игру с подтяжками. Причем складывается впечатление, что, используя этот прием, виртуальный гитарист не знает меры. Учтите, что здесь звучание инструмента зависит и от того,

отпустили ли вы предыдущую клавишу, нажимая очередную, и от того, какое время перехода от одного к другому звуку выбрали регулятором **Speed**.

Если переключатель **Hold** находится в состоянии **Off**, то виртуальная гитара будет звучать лишь до тех пор, пока на MIDI-клавиатуре остаются нажатые клавиши. В противном случае после отпускания клавиш звук не прекращается, а затухает естественным для конкретного инструмента образом. Например, возбужденная гитара может продолжать звучать "бесконечно".

В левой части секции гитары в группе **String** находятся переключатели, позволяющие выбрать тип моделируемой гитары:

- **Noise** — гитара с ярко выраженным звуком удара по струнам (звуком щелчка в момент соприкосновения медиатора со струной);
- **6String1, 6String2, 6String3** — разновидности шестиструнных электрогитар;
- **Slap, Ebass, Fretless** — разновидности бас-гитар (слэп-бас с подчеркнутой фазой атаки, электрический бас с продолжительным и сочным звучанием взятой ноты и безладовый бас, подобный акустическому контрабасу с едва заметной неточностью строя).

Правее (в группе **Coils**) расположены переключатели выбора типа датчика (звукоснимателя).

Если выбрана опция **Single**, то моделируется гитара с одним датчиком, причем с помощью мыши его можно двигать вдоль струн (правда, указатель мыши почему-то следует перемещать не влево-вправо, а вверх-вниз). При расположении датчика вблизи грифа звучание любой из гитар сочное, с богатым тембром. По мере перемещения датчика к нижнему порожку тембр обедняется. В общем, все как у настоящей электрогитары.

Если выбрана опция **Double**, то по идее должны появиться два датчика. Изменение тембра свидетельствует об этом, но визуально ничего не происходит. Второй датчик скрыт от нашего взора.

Не нужно думать, что надпись **None** означает отсутствие датчика. Иначе откуда бы взялся сам звук? Просто если выбрана эта опция, то положение датчика на тембр не влияет. Возможно, моделируется какой-то другой способ преобразования колебаний струн в электрический сигнал (допустим, посредством микрофона).

Ниже струн на корпусе гитары расположены регуляторы, также влияющие на тембр звука. Щелкните на нужном регуляторе и, не отпуская левой кнопки мыши, перемещайте ее указатель вверх/вниз по экрану. При движении указателя мыши вверх регулятор будет поворачиваться по часовой стрелке, вниз — против часовой стрелки.

Регулятор **Pitch Bend 2** позволяет изменять строй виртуальной гитары. При этом диапазон перестройки высоты тона зависит от состояния переключателя **Glissando**.

Регулятор **Tone** связан с формантным фильтром, подчеркивающим или ослабляющим формантные частоты в спектре гитарного сигнала. В его левом (крайнем против часовой стрелки) положении слышен почти что "голый" звук собственно струн. В правом — добавляются спектральные составляющие, обусловленные резонансными явлениями в элементах конструкции гитары.

Регулятор **Slap** управляет относительной громкостью щелчка, раздающегося в момент удара по струне.

Действие регулятора **Fret** для большинства типов гитар заметно слабо. По замыслу разработчиков регулятор должен управлять громкостью ладового шума — звука, слышного при скользящем перемещении пальцев левой руки гитариста по грифу с лада на лад.

Регулятор **Harmonic** позволяет изменить уровень высших гармоник в гитарном сигнале. В его правом положении звук становится звонче, т. к. он обогащен высокочастотными составляющими. **Vel** — регулятор чувствительности фильтра, управляющего уровнем гармоник, к значению параметра Velocity, передаваемому в сообщениях Note On о нажатии клавиши (в MIDI-клавиатурах этот параметр отражает скорость перемещения клавиши при ее нажатии). В его левом (крайнем против часовой стрелки) положении значения параметра Velocity не влияют на уровень высших гармоник. Чем дальше регулятор **Vel** "повернут" по часовой стрелке, тем заметнее влияние значения Velocity на функцию Harmonic.

С помощью регулятора **Damp** вы можете изменять степень демпфирования струн. В реальных гитарах это делается посредством специального приспособления. Демпфером может также служить ладонь правой руки гитариста, приложенная к струнам, или пальцы левой руки, в какие-то моменты ослабляющие прижим струн к грифу. Струна с демпфером вместо протяжного звонкого звука издает щелчок с едва заметным тональным признаком. Чувствительность функции Damp к значению параметра Velocity определяется вторым регулятором **Vel**.

6.20.2. Секции усилителя, акустической системы и эффект-процессора

Секция усилителя, акустической системы и эффект-процессора представлена на рис. 6.29.



Рис. 6.29. Секция усилителя, акустической системы и эффект-процессора

В группе **AMP** расположены переключатели, с помощью которых выбирают тип моделируемого усилителя:

- **Dry** — усилитель, в котором не производится никакой специальной обработки, это, так сказать, усилитель в чистом виде, причем с равномерной частотной характеристикой и без какой-либо перегрузки;
- **Tube** — усилитель с мягкой перегрузкой, характерной для ламповых схем; сигнал пропускается через фильтр присутствия, дисторшн, эквалайзер, модель акустической системы;
- **EQ** — усилитель, в котором неискаженный сигнал сначала пропускается через эквалайзер и только потом через остальные устройства обработки;
- **Bandpass** — усилитель, в котором сигнал прежде других обработок пропускается через полосовой фильтр.

В группе **Cabinet** расположены переключатели, с помощью которых выбирают модель акустической системы:

- **Dry** — высококачественная акустическая система с равномерной амплитудно-частотной характеристикой, не вносящая в сформированный усилителем тембр гитарного сигнала никакой дополнительной окраски;
- **British** — акустическая система, названная разработчиками "британский кабинет", придающая звуку агрессивность;
- **Combo** — акустическая система типичного комбо, придающая звуку мягкость;
- **StaX** — акустическая система с большим усилением высоких частот.

Приведенные краткие характеристики моделей усилителей и акустических систем основываются на сведениях, изложенных в руководстве пользователя. Проверить соответствие описания реальным алгоритмам, заложенным в программу, невозможно. Но, в конечном счете, важно, как гитара звучит, а не то, каким способом этого удалось добиться и какими словами описан процесс. Поэтому вам не остается ничего другого, как только подбирать наиболее подходящую модель экспериментальным путем.

На панели усилителя располагаются 6 регуляторов:

- **Drive** — регулятор "драйва", а по существу — степени искажения сигнала при перегрузке усилителя;
- **Presence** — регулятор частоты среза характеристики фильтра присутствия, которым звук гитары можно сделать ярче и заметнее на фоне других инструментов;
- **Feedback** — регулятор глубины обратной связи, с помощью которой моделируется возбуждение гитары в результате воздействия на нее звуковых волн, излученных акустической системой;
- **Low, Mid, High** — трехполосный эквалайзер с частотами разделения фильтров 200, 1000 и 2500 Гц.

В секции эффект-процессора **MFX-90 SIGNAL PROCESSOR** находится раскрывающийся список, предназначенный для выбора типа эффекта.

Расположенные здесь же два безымянных регулятора предназначены:

- левый — для управления либо частотой модуляции в тех эффектах, где модуляция в принципе предусмотрена (например, в тремоло), либо временем задержки (например, в дилэе);
- правый — для управления уровнем эффекта (соотношением уровней сигналов, необработанного и обработанного эффектом).

Перечень имеющихся пятнадцати эффектов представлен на рис. 6.30 (описание их сущности см. в главе 8).



Рис. 6.30. Перечень эффектов

Разумеется, звучание инструмента сильно зависит от выбранных значений параметров. Наиболее интересные варианты настроек сохранены более чем в 60 пресетах.

Все существенные элементы коммутации и регулировки VST-инструмента FL Slayer можно автоматизировать, ведь он является плагином стандарта Fruity (см. разд. 2.8.4).

Итак, мы рассмотрели VST-инструмент FL Slayer. Попробовав его в деле, вы, вероятно, согласитесь с тем, что он не годится для имитации игры на акустической гитаре и даже на электрогитаре, к которой не подключены обработки. Звучание, формируемое им, совсем не похоже на натуральное. А как быть, если вам захочется добавить в электронную композицию партию реальной гитары? Можно посоветовать два варианта решения этой задачи. Первый — и в самом деле записать партию, сыгранную настоящим гитаристом на настоящей гитаре (о том, как сделать это в условиях домаш-

ней студии, мы написали в книге [17]). Второй вариант — обзавестись VST-инструментом MusicLab RealGuitar и прочитать следующий раздел.

6.21. VST-инструмент MusicLab RealGuitar VSTi

Использование обычных сэмплеров, даже при наличии высококачественных гитарных звуков (что само по себе редкость), не позволяет при игре на MIDI-клавиатуре воспроизвести целый ряд характерных приемов гитарного исполнения, без которых звучание гитарной партии становится неестественным и неубедительным независимо от профессиональных навыков и опыта исполнителя. Это проблема даже для профессиональных исполнителей, не говоря уже о малоподготовленных музыкантах-любителях.

Новый продукт RealGuitar VSTi, разработанный фирмой MusicLab, Inc., позволяет в корне изменить ситуацию. RealGuitar — это инструмент, основанный на высококачественных сэмплах гитары и воплощающий в себе новый подход к моделированию гитарного звучания и исполнения. RealGuitar — первый и пока единственный инструмент, который одновременно реализует принцип "нота-сэмпл" с переключением сэмплов при нажатии клавиш и моделирует те характерные приемы игры на конкретном музыкальном инструменте (в данном случае, на гитаре), которые невозможно исполнить обычным способом на MIDI-клавиатуре.

Хотя MusicLab, Inc. — российская фирма, в силу особенностей отечественного рынка программных продуктов ее разработки в большей степени ориентированы на зарубежного покупателя. Поэтому интерфейс плагина англоязычный, и описывая его, нам придется пользоваться английскими терминами, разъясняя их в необходимых случаях.

В RealGuitar VSTi внедрены две новые технологии.

- **Velocity Sensitive sampling and layering technology** (технология, подобная мультисэмплингу и многослойности [12]), использующая хроматические сэмплы. Звуки, соответствующие 19 ладам каждой из шести струн, засэмплированы в процессе исполнения ударов различных типов, включая удары по струне снизу вверх (up), сверху вниз (down) и приглушенный удар (muted). Засэмплированы также различные призвуки и шумы. Все это позволяет по-настоящему имитировать гитарное звучание.
- **Guitar Touch technology** (технология "соприкосновения" с гитарой), позволяющая легко воспроизводить на MIDI-клавиатуре основные гитарные приемы: брenchание (strumming), переборы (plucking), скольжение (sliding), подтяжки (bending), приглушенные удары (muting), тремоло (tremolo), оперируя привычными MIDI-контроллерами.

Еще одна специальная технология, примененная в RealGuitar, позволила получить из набора сэмплов обычной шестиструнной гитары полноценное звучание двенадцатиструнной гитары и настоящий эффект удвоения (doubling, или double track). Причем, в отличие от большинства искусственных хорусов и унисонов, формируемый плагином сигнал абсолютно моно-совместим.

Для работы с VST-плагином RealGuitar необходим достаточно производительный компьютер. Таковы минимальные требования к нему:

- объем RAM 512 Мбайт;
- процессор 1 GHz Pentium 3;
- 600 Мбайт свободного места на диске для установки плагина;
- операционная система Windows 98/ME/2000/XP;
- программа-хост, поддерживающая VST 2 (например, FL Studio).

А это рекомендованная конфигурация:

- объем RAM 1 Гбайт;
- процессор 2 GHz P4.

Такие относительно высокие требования неслучайны. Память большого объема требуется по той причине, что при работе с плагином в нее необходимо загружать все сэмплы, соответствующие выбранному типу гитары, а это больше 100 Мбайт. Кроме того, следует учесть потребности операционной системы, приплюсовать сюда память, необходимую для работы программы-хоста, а также других виртуальных инструментов, используемых в проекте.

В ходе воспроизведения сэмплов компьютер должен успевать справляться со многими делами одновременно. Процессор нагружен работой внутреннего сэмплера плагина — воспроизведением сэмплов и обработкой их фильтрами, модуляторами, формирователями огибающих ADSR, и т. п. В плагине звучание каждой ноты формируется за счет одновременной работы многих осцилляторов. Ведь кроме собственно звука струны, прижатой к определенному ладу, воспроизводятся и различные призвуки, необходимые для реалистичного моделирования игры на гитаре: призвук медиатора, призвук, сопровождающий отпускание прижатой струны и т. п. Поэтому, например, в звучании шестинотного аккорда одновременно используются до 18 осцилляторов. Информацию о типовой структуре сэмплера и входящих в его состав элементов, таких как осцилляторы, формирователи огибающих ADSR, фильтры и модуляторы, можно прочитать в книге [12].

Примечание

Плагин RealGuitar работает с цифровым звуком не в 16- или 24-, а в 32-битном представлении, что также приводит к увеличению загрузки процессора.

6.21.1. Принципы функционирования RealGuitar

Когда вы установите RealGuitar, откроете окно VST-плагины и окинете его беглым взглядом, то, скорее всего, у вас создается впечатление, что программа достаточно проста. Но стоит только загрузить в плеер демонстрационную видеокomпозицию, вслушаться в ее звучание и проследить за пальцами музыканта, как вы непременно почувствуете, что за этой внешней простотой скрывается сложное внутреннее наполнение.

Таковыми и должны быть профессионально спроектированные программы: большие возможности, а значит, сложность структуры, — с одной стороны, и доступность для понимания, освоения основ применения программы пользователем — с другой. В окне RealGuitar не так уж много опций, но каждая из них существенно влияет на звучание инструмента. Некоторые из параметров RealGuitar не имеют аналогов в плагинах, рассмотренных нами в предыдущих главах. Экспериментируя с RealGuitar, не сразу удастся распознать роль отдельных регуляторов и переключателей. Не понимая принципов, на которых базируется RealGuitar, вряд ли удастся применять этот плагин с толком, получая ту прекрасную музыку, которую способна исполнять эта виртуально-реальная гитара под управлением хорошо подготовленного пользователя. Поэтому рассказ о RealGuitar начнем с того, что охарактеризуем принципы, заложенные в плагин при его создании.

Многовариантность режимов исполнения

В RealGuitar предусмотрены пять режимов исполнения, выбираемых нажатием одноименных кнопок в окне плагина:

- Solo — полифонический режим для сольной игры (одновременно можно нажимать несколько клавиш, исполняя мелодическую партию или извлекая аккорды, как на обычной фортепианной клавиатуре);
- Harmony — монофонический режим (можно нажимать лишь по одной клавише поочередно) для игры заготовленными интервальными пресетами: квинта, кварта, октава, Power Chord 1 (квинта + кварта), Power Chord 2 (кварта + квинта);
- Chords — аккордовый режим: при взятии аккорда (в средней зоне клавиатуры) программа определяет тип аккорда, преобразует в реальном времени в шестиголосный гитарный аккорд, который и воспроизводит приемом down strum (удар по струнам сверху вниз с неодновременным, поочередным возбуждением каждой струны — брэнчание);
- Bass & Chord — аккордовый режим для исполнения аккомпанирующих партий в стиле "бас-аккорд" (поочередное извлечение басовой ноты и аккорда);
- Bass & Pick — аккордовый режим для исполнения гитарных переборов.

Примечание

Не путайте монофонический режим с монофоническим звуком. В монофоническом режиме невозможно одновременно извлечь звук более, чем одной ноты. Из нескольких нажатых клавиш плагин среагирует на единственную. Вместе с тем звук, который при этом сформируется, будет обладать стереофоническими свойствами.

Автоматическое распознавание аккордов

RealGuitar "понимает" и распознает 26 типов аккордов (включая септаккорды, нонаккорды и альтерированные аккорды) во всех обращениях и нотных комбинациях, даже с пропущенными ступенями. Аккорды можно брать методом "одной клавиши" (как в синтезаторах с функцией автоаккомпанемента):

- нажатие единственной клавиши вызывает исполнение мажорного аккорда;
- добавление черной клавиши снизу — минорного аккорда;
- добавление белой клавиши снизу — малого мажорного септаккорда (доминантсептаккорда);
- добавление белой и черной клавиш снизу — малого минорного септаккорда.

Например, мажорное трезвучие можно взять:

- в трех обращениях (по 3 ноты);
- без квинты;
- без терции.

Септаккорд можно взять:

- в четырех обращениях;
- без квинты;
- септимой (без терции и квинты);
- тоникой + белой клавишей снизу.

В табл. 6.1 приведены исчерпывающие сведения о типах аккордов, распознаваемых плагином. В правом столбце таблицы указаны ступени, необязательные для распознавания некоторых аккордов (их можно не брать в аккорде). Все аккорды (кроме мажорного и минорного трезвучий с секстой) распознаются в любых обращениях и комбинациях входящих в них звуков.

В табл. 6.1 представлены аккорды только для тоники *до*. Разумеется, плагин распознает аккорды, построенные и от остальных одиннадцати тоник.

Таблица 6.1. Типы аккордов, распознаваемые плагином

Обозначение аккорда	Пропущенные ступени	Обозначение аккорда	Пропущенные ступени
C	V, III	Cm9	V
C6	-	C7	V, III + V
Cadd9	-	C7sus4	-
Csus4	-	C7(b5)	-
Cmaj7	V, V + III	C7(#5)	-
Cmaj7(b5)	-	C9	V
Cmaj7(#5)	-	C9sus4	V
Cm	V	C7(b9)	V
Cm6	-	C7(#9)	V
Cm(add9)	-	C9(b5)	-
Cm7	V	C7(add13)	V
Cm(maj7)	V	Cdim7	III, VII, III + VII
Cm7(b5)	III	Caug	-

Деление MIDI-клавиатуры на функциональные зоны

Пятиоктавная MIDI-клавиатура виртуально делится на три части:

г две зоны Repeat Key zone — зоны *повтора* по одной октаве (первая нижняя/левая и пятая верхняя/правая октавы);

г средняя *главная зона* (со второй по четвертую октавы).

В главной зоне в режиме Solo вы будете играть мелодию или брать аккорды "по-фортепианному", нажимая несколько клавиш поочередно или одновременно. В режиме Harmony здесь можно брать заранее заданные интервалы. А в режиме Chords в главной зоне методом "одной клавиши" извлекаются аккорды. Причем один и тот же аккорд прозвучит независимо от того, в пределах какой октавы главной зоны находится его тоника. Например, какую бы клавишу вы ни нажали — C2, C3 или C4 — прозвучит аккорд *До мажор* с одним и тем же набором звуков, хотя можно было бы ожидать, что соответствующие этим клавишам аккордовые тона должны по высоте отличаться на одну или две октавы. В плагине есть средства для изменения позиции, а значит и конкретного состава нот, соответствующих клавише, нажатой в режиме Chords, но о них мы поговорим позже.

Примечание

Режимы Bass & Chord, Bass & Pick, если рассматривать их с точки зрения способа автоматического формирования аккорда, ничем не отличаются от режима Chords и являются его разновидностями, хотя аккорды звучат по-разному (исполняются различными приемами).

Любая клавиша зон повтора (и нижней, и верхней) повторяет аккорд или ноту, взятые в главной зоне, причем черные клавиши играют приглушенные удары (muted sound) того же аккорда. К тому же через одну ноту чередуются up/down удары медиатора. Например, белые клавиши C5, E5, G5 соответствуют удару up strokes, а D5, F5, A5 — удару down strokes.

Зоны повтора используются во всех трех основных режимах исполнения (Solo, Harmony, Chords). С их помощью двумя руками легко исполнять:

- аккордовое брэнчание (strumming chords), чередуя удары up и down, причем одна рука берет нужные аккорды в главной зоне, а другая повторяет их, нажимая любую клавишу в зоне повтора (очень удобно, т.к. при сменах аккордов не меняется позиция хотя бы одной руки);
- тремоло и быстрые повторы как аккордов, так и отдельных нот и интервалов в режиме Solo;
- чередование приглушенных (muted) и полных звуков;
- арпеджио, или перебор (чередование в произвольном порядке и в произвольном темпе нот, входящих во взятый аккорд).

Схема раскладки клавиатуры (Keyboard Map) в режимах Solo и Harmony приведена на рис. 6.31, в режимах Chords, Bass & Chord и Bass & Pick — на рис. 6.32.



Рис. 6.31. Схема распределения функций клавиш MIDI-клавиатуры в режимах Solo и Harmony



Рис. 6.32. Схема распределения функций клавиш MIDI-клавиатуры в режимах Chords, Bass & Chord и Bass & Pick

Левая фаница жестко установлена на C1, правая назначается в окне **Setup** (см. разд. 6.21.2). По умолчанию выбрано C1—C6, т. е. 5 октав. При любых выбранных значениях правой границы (C3, C4, C5 или C6, что соответствует диапазонам MIDI-клавиатуры в 2, 3, 4 или 5 октав) в аккордовых режимах верхняя октава диапазона всегда является зоной повтора. В режимах Solo и Harmony при маленьких диапазонах клавиатуры (2—4 октавы) правая зона повтора исчезает, зато не уменьшается рабочий диапазон главной зоны.

Соответствие тембра звучания взятых нот струнам и ладам

Все аккорды, интервалы и отдельные ноты исполняются приемами:

g down — удар по струне сверху вниз;

g up — удар по струне снизу вверх;

g muted — приглушенный удар.

Струны в аккорде звучат одновременно. Как и при игре на настоящей гитаре, они возбуждаются поочередно. В плагине регулируется разница во времени начала звучания двух соседних струн (Strum time), которая у реальных гитар зависит от скорости движения пальцев правой руки, наносящей удар. Использование разных сэмплов при чередовании up- и down-ударов существенно приближает звучание плагина к реальному.

Одна из главных особенностей плагина, придающая звучанию достоверность, заключается в том, что разные голоса аккордов и интервалов воспроизводятся наборами сэмплов от соответствующих струн (первый голос — первая струна, второй голос — вторая струна и т. д.).

Многослойность сэмплов и зависимость характера звучания от параметра Velocity

Одна из основных проблем синтеза правдоподобного звучания любого музыкального инструмента состоит в том, что нужно имитировать неидеальность игры на реальном инструменте, когда даже одна и та же нота, многократно сыгранная музыкантом, обязательно всякий раз звучит по-другому. Звук то тише, то громче; он возникает то резко, то плавно, постепенно. Тон то чуть выше номинального, то чуть ниже. Один раз после удара медиатором прозвучит только сама струна, а в другой раз гитарист заденет гриф или корпус гитары и послышится щелчок или удар. Порой весь аккорд успеет "дозвучать", а бывает, некоторые его звуки прервутся, потому что пальцы левой руки уже освободили струны. В общем, каждый звук, извлеченный исполнителем-человеком из реального инструмента, неповторим. А вот звуки, формируемые обычными синтезаторами, напротив, получаются излишне правильными и одинаковыми, что сразу же замечает слушатель. Поэтому в виртуальных синтезаторах, претендующих на точное моделирование настоящих инструментов, принимаются меры для внесения разнообразия в звучание даже одинаковых нот. В этом плане разработчики RealGuitar пошли значительно дальше своих конкурентов. В плагине реализованы все методы оживления звука, какие только есть в виртуальных синтезаторах, и кое-что изобретено сверх того. Здесь мы поговорим только об одном аспекте синтеза — использовании информации, заложенной в параметре Velocity. В MIDI-сообщении о включении ноты данный параметр соответствует скорости перемещения клавиши при ее нажатии, фактически — силе удара по клавише.

Само собой разумеется, что в плагине громкость звучания нот и аккордов зависит от значений параметра Velocity. Для того чтобы использовать эту возможность при игре в реальном времени, необходима MIDI-клавиатура, чувствительная к силе удара по клавишам. Если вы записываете музыку не с MIDI-клавиатуры, а, например, путем редактирования отпечатков клавиш в клавишном редакторе секвенсора программы-хоста, то у вас есть возможность изменять значения параметра графическим способом.

Но кроме обычной зависимости громкости звука от значения Velocity разработчики плагина предусмотрели ряд других мер, направленных на оживление игры. Сэмплы плагина организованы в несколько слоев. То есть одной и той же клавише, в принципе, соответствуют разные по динамике и тембру звуки: резкий громкий удар; рывок струны, заставляющий ее колебаться с большой амплитудой и вызывающий призыв дребезга; нежное касание, порождающее звучание, почти свободное от обертонов, и много других разнообразных по звучанию сэмплов.

В плагине номер слоя сэмплов, который будет задействован при очередном нажатии клавиши, сложным образом зависит и от Velocity, и от выбранного

пользователем одного из заранее заданных логических алгоритмов и его параметров. Собственно алгоритмы разработчики не раскрывают, однако, прислушавшись, можно понять, что в них имеются признаки зависимости номера слоя от Velocity и присутствует элемент случайности выбора. Часто звук формируется путем одновременного воспроизведения сэмплов, принадлежащих разным слоям. При этом заметно, что сами сэмплы обрабатываются различными способами (например, по-разному фильтруются, а их огибающим придаются разные формы).

Для исполнителя это означает, что, как и при игре на реальной гитаре, он практически всегда будет извлекать следующий звук отличающимся по тембру от предыдущего. А чтобы игра была стилистически ровной, он должен обучаться выполнению однотипных ударов по клавишам. Все как на настоящей гитаре.

Заметим, что если у вас есть даже небольшие навыки игры на реальной гитаре, то научиться играть "по-гитарному" через плагин на MIDI-клавиатуре вы сможете очень скоро.

6.21.2. Опции окна плагина

После ознакомления с основополагающими принципами построения и функционирования плагина перейдем к его графическому интерфейсу. Окно плагина RealGuitar представлено на рис. 6.33.



Рис. 6.33. Окно плагина RealGuitar

Условно окно плагина RealGuitar по вертикали можно поделить на три области. Перечислим их сверху вниз:

- область выбора и настройки параметров гитары и эффектов;
- область виртуального грифа;
- область выбора и настройки режимов исполнения.

Рассмотрим опции, имеющиеся в каждой из областей.

Область выбора и настройки параметров гитары и эффектов

Область выбора и настройки параметров гитары и эффектов графически оформлена в виде части верхней деки типичной акустической гитары (рис. 6.34). Щелчком на поле, выполненном в виде изображения струнодержателя (на рис. 6.34 это поле видно под надписью **RealGuitar**), открывается меню выбора вида гитары (рис. 6.35).



Рис. 6.34. Область выбора и настройки параметров гитары и эффектов ("дека" гитары)

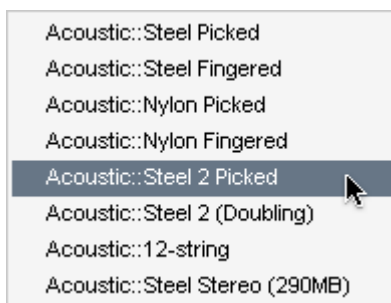


Рис. 6.35. Меню выбора вида гитары

Можно выбрать акустическую гитару одного из семи видов. Из их названий, приведенных в меню, ясно, что доступны:

- четыре разновидности шестиструнных гитар со стальными струнами, среди них есть медиаторные (Picked) и пальцевые (Fingered) гитары, при-

чем одна из них функционирует в режиме Doubling, заменяя собой две играющие в унисон гитары;

Г две разновидности шестиструнных гитар с нейлоновыми струнами;

Г одна двенадцатиструнная гитара.

Примечание

По умолчанию не загружены сэмплы ни одной гитары, поэтому даже если плагин подключен к хосту, звука не будет.

После того как вы выберете одну из моделей гитар, начнется загрузка соответствующих ей сэмплов с диска в плагин (в оперативную память компьютера). Рассматриваемое поле превратится в прогресс-индикатор, отображающий ход загрузки сэмплов (рис. 6.36, а). А по завершении их загрузки в поле появится название выбранной гитары и будет отображен объем памяти, занятой загруженными сэмплами (рис. 6.36, б).

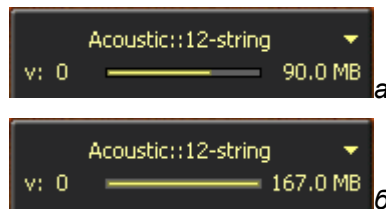


Рис. 6.36. Идет загрузка сэмплов выбранной гитары (а); сэмплы загружены (б)

Ниже расположен черный дисплей, по виду напоминающий звукопередатчик, который иногда устанавливается на акустическую гитару вблизи нижнего порожка. На этом дисплее отображается информация, смысл которой зависит от режима работы плагина и действий пользователя. Например, здесь вы можете увидеть обозначение текущего аккорда (рис. 6.37, а), поступившего с трека секвенсора программы-хоста или сыгранного на MIDI-клавиатуре. Если указатель мыши нацелен на какой-либо регулятор, расположенный в окне плагина, то на дисплее отображаются название и численное значение параметра, соответствующего данному регулятору (рис. 6.37, б).

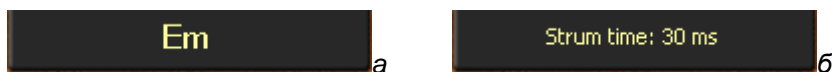


Рис. 6.37. Варианты содержимого информационного дисплея

В левой верхней области "деки гитары" находятся три регулятора, влияющие на параметры выходного сигнала. Регулятор **Volume** изменяет в преде-

лах ± 10 дБ громкость (уровень сигнала на выходе плагина). Регуляторами **high** и **low** (группа **EQ**) также в пределах ± 10 дБ изменяются уровни высокочастотных и низкочастотных составляющих в спектре гитарного сигнала, т. е. они действуют подобно двухполосному регулятору тембра.

Плагин позволяет в зависимости от силы ударов по клавишам получать разную динамику звучания инструмента. Коснетесь клавиши нежно — звук гитары будет мягким, как будто вы слегка тронули струну, ударите по клавише сильно — звучание гитары наполнится энергией. Это стало возможным благодаря тому, что сэмплы в плагине организованы в соответствии с принципом многослойности. Поэтому на одну клавишу приходится не один сэмпл, а несколько, отличающихся силой удара по струне и даже характером звукоизвлечения. Какой именно сэмпл зазвучит в конкретной ситуации — зависит от текущего значения параметра *Velocity*, содержащегося в сообщении о нажатии клавиши и посылаемого либо с MIDI-клавиатуры, либо с трека секвенсора. Как вы уже знаете, конкретный алгоритм, определяющий эту зависимость, составляет ноу-хау разработчиков. Регулятор **Accent** позволяет в пределах от 0 до 127 изменять степень влияния значения параметра *Velocity* на выбор сэмплов разной динамики. Под этим регулятором расположен переключатель пяти режимов чередования сэмплов при повторении одной ноты. При значении 1 счетчика переключателя по случайному алгоритму чередуются до трех разных сэмплов, при значении 5 — до 11 разных сэмплов. В итоге получается, что, как и при игре на настоящей гитаре, даже одна и та же нота, сыгранная несколько раз подряд, звучит по-разному.

Кнопка **AUTO** служит переключателем алгоритмов Auto/Manual смены ладовой позиции на виртуальном грифе (см. разд. *"Область виртуального грифа"* далее). Алгоритм Auto функционирует только в мелодических режимах (Solo, Harmony). Его суть состоит в том, что положение виртуального каподастра автоматически изменяется в зависимости от последовательности исполняемых на клавиатуре нот.

Примечание

Настоящий каподастр представляет собой зажим, который надевается на гриф гитары и при этом как бы передвигает верхний порожек, искусственно укорачивая длину колеблющейся части струны.

При включенном алгоритме Manual можно щелчком на нужном ладу виртуального грифа изменить позицию (при этом звучание сильно меняется, т. к. используются сэмплы, соответствующие другим ладам).

Познакомимся с элементами управления, расположенными в правой части области выбора и настройки параметров гитары и эффектов. Некоторые из них всегда доступны (**HOLD**, **Strum time**, **Release time**). Другие, по существу, располагаются в необычно оформленных диалоговых окнах (границы которых

незаметны на фоне изображения деки гитары) и появляются/скрываются по мере обращения к этим окнам с помощью команд меню, облик которого тоже далек от традиционного. О них речь пойдет позже.

Рассмотрим опции, постоянно присутствующие в правой части "деки" гитары.

Кнопка **HOLD** принимает два состояния "включено/выключено" и заменяет педаль Sustain. В режиме Solo кнопка **HOLD** действует особым образом: функция педали Sustain переходит на любую нажатую и удержанную клавишу в главной зоне клавиатуры, т. е. все последующие ноты педализируются и выключаются только при отпускании первой нажатой клавиши. При включенной кнопке **HOLD** в режиме Solo работает алгоритм 1-2 Steps Mono: в гаммообразных мелодических линиях (с шагом в полутон или тон) педализируется только новая нота, а предыдущая выключается. Не очень понятно? Приведем два примера — а вы, немного освоившись с программой, повторите их на практике.

Пример 1. Попробуйте сделать так:

1. Включите режим Solo (нажмите кнопку **Solo**) и нажмите кнопку **HOLD**.
2. Нажмите и удерживайте любую клавишу в нижнем диапазоне, например E1.
3. Выше этой ноты на клавиатуре сыграйте арпеджио (например, *Ми мажор*) стаккато: все ноты арпеджио будут звучать Sustain (на педали, которую заменила удержанная басовая нота E1).
4. Отпустите клавишу E1 — все тянущиеся звуки выключатся, т. е. действие Sustain прекратится.

Более того, если педальную ноту (в нашем случае E1) повести легато в ноту F#1, то E1 выключится и функция педали перейдет к F#1. При этом остальные ноты, пришедшиеся на время действия педали, будут продолжать "гудеть".

Таким способом можно вести гаммообразную мелодию в одном из голосов (в нашем случае — бас) при полном Sustain остальных, что невозможно при обычном применении педали.

Пример 2. Проиллюстрируем действие алгоритма 1-2 Steps Mono. Таким же способом сыграйте приемом стаккато при удержанной клавише E1 не арпеджио, а гамму *Ми мажор* (E2, F#2, G#2, A2, B2). Вы непременно заметите, что:

E2 будет тянуться до тех пор, пока вы не нажмете F#2;

F#2 будет тянуться до тех пор, пока вы не нажмете G#2, и т. д.

Таким образом, в случае любой удержанной клавиши и при гаммообразном движении дальнейшей мелодии интервалы полутон-тон не тянутся (не педалируются), а выключают предыдущую ноту (находятся в монорежиме друг к другу) подобно нотам, сыгранным на одной струне гитары. Терции и большие интервалы мелодии при этом педалируются как обычно в полифоническом режиме, т. е. "гудят" все ноты.

В RealGuitar так же точно, как описано в примерах, ведет себя сама Sustain Pedal (контроллер), но при этом кнопка **HOLD** должна быть выключена, т. к. она блокирует контроллер Sustain Pedal.

Продолжим знакомиться с элементами области выбора и настройки параметров гитары и эффектов.

Регулятор **Strum time** в пределах 20—60 мс изменяет время арпеджированного исполнения аккордов, а также величину временного разброса одновременно сыгранных нот в режимах Solo и Bass & Pick.

Регулятор **Release time** в пределах 50—200% уменьшает/увеличивает длительность фазы затухания звука в звучании гитары. При малых значениях параметра гитара звучит коротко, при больших — протяжно.

По верхней части периметра "деки гитары" располагаются элементы управления, каждый из которых по замыслу дизайнера, создававшего графику плагина, означает утолщение на оконечности струны, с помощью которой она фиксируется струнодержателем. На самом деле эти "пимпочки" играют роль то ли кнопок, то ли команд меню, обеспечивающих доступ к диалоговым окнам и различным наборам регуляторов. Для простоты будем называть такие элементы управления кнопками.

Одиночная кнопка **Setup**, расположенная в левой части окна плагина, открывает диалоговое окно, предназначенное для настройки ряда параметров, влияющих на функционирование плагина (рис. 6.38).

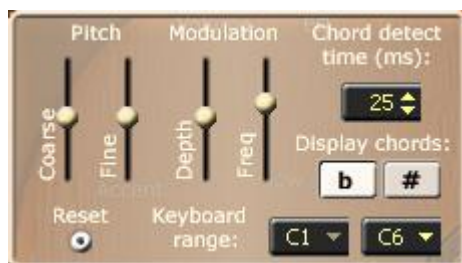


Рис. 6.38. Диалоговое окно, открываемое нажатием кнопки **Setup**

В группе **Pitch** находятся два регулятора:

- **Coarse** — грубой перестройки высоты тона в пределах ± 12 полутонов;
- **Fine** — точной подстройки высоты тона в пределах ± 100 центов (*цент* — сотая часть полутона).

В группе **Modulation** расположены регуляторы, управляющие параметрами низкочастотного генератора, реализующего модуляцию:

- **Depth** — глубина модуляции в пределах 0—100%;
- **Freq** — частота модуляции в пределах 0,2—8,0 Гц.

Переключателем **Chord Detect time (ms)** вы можете в пределах 0—50 мс регулировать время распознавания аккордов, добиваясь, чтобы распознавание производилось надежно, т. е. чтобы ошибки были редкими.

С помощью переключателей **Keyboard range** можно приспособить плагин к MIDI-клавиатуре, имеющейся в вашем распоряжении (см. разд. "Деление MIDI-клавиатуры на функциональные зоны" ранее). Клавиатуры, как известно, отличаются количеством клавиш (диапазонами). Если на полях переключателей **Keyboard range** отображены, например, символы C1 и C6, то это соответствует диапазону главной зоны клавиатуры от ноты *до* первой MIDI-октавы до ноты *до* шестой MIDI-октавы.

Переключатель **Display chords** обеспечивает отображение аккордов либо с бемольными, либо с диезными ключевыми знаками.

Чтобы закрыть диалоговое окно **Setup** (см. рис. 6.38), щелкните на нем.

Итак, мы рассмотрели диалоговое окно, открываемое кнопкой **Setup**. Теперь обратите внимание на группу подобных кнопок, расположенных в правой части окна (см. рис. 6.34) — **Noises, Sounds, Tremolo** и **Chorus**. Они обеспечивают доступ к регуляторам параметров ряда эффектов. От того, какая из кнопок нажата, зависит содержимое и полное название группы **MIXER** (а в ряде случаев на месте группы **MIXER** появляются безымянные наборы опций коммутации и регуляторов).

Если нажата кнопка **Noises**, то группа **MIXER - Noises** выглядит так, как показано на рис. 6.34. Опции этой группы позволяют подключать или отключать специфические гитарные эффекты, а также регулировать глубину каждого из них. На основе имеющихся сэмплов смоделированы следующие эффекты.

- **Fret Noise** — ладовый шум (звук, сопровождающий скольжение пальцев по ладам при смене позиций); регулятором **Fret** изменяется уровень громкости ладового шума.
- **Release Noise** — призвук снятия, возникающий при игре на настоящей гитаре в результате переходного процесса в те моменты, когда палец левой руки начинает отпускать струну, до этого прижатую к ладу. В RealGuitar призвук снятия автоматически формируется при отпускании каждой ноты. Чтобы его лучше слышать, отключите **Fret Noise** и сильно ударьте по клавише (лучше в режиме **Solo**). При отпускании должен включиться короткий звуковысотный призвук, громкость которого и регулирует ползунк **Release**.
- **Pick** — высокочастотный призвук медиатора в медиаторных гитарах (**Picked**), а **Body** — низкочастотный призвук корпуса гитары (звучит как "бум") в пальцевых гитарах (**Fingered**), раздающиеся одновременно с взятием ноты (действуют во всех режимах). Регулятор **Pick/Body** управляет громкостью этих призывков либо выключает их.

Чтобы более четко услышать действие регуляторов **Release** и **Pick/Body**, лучше записать фрагмент игры на MIDI-трек, включить воспроизведение в циклическом режиме и поработать регуляторами "на ходу". Имеет также большое значение источник звука: на мультимедийных "среднечастотных" колонках небольшой мощности звучание призвуков может быть слышно неясно.

Если нажата кнопка **Sounds**, то в группе **MIXER - Sounds** становятся доступными регуляторы относительной громкости трех компонентов звучания гитары (рис. 6.39).

Регулятор **Muted** управляет громкостью звука, характерного для приглушенного удара, регулятор **Slow Strum** — громкостью звука, соответствующего небыстрому арпеджио.

Ползунок **Key sw FX** регулирует громкость звучания Key Switch FX, т. е. любого из четырех дополнительных звуков (Harmonics, Mute, Palm Mute, Smacks), которые оперативно/временно выводятся на клавиши главной зоны в режиме Solo при удерживании любой черной клавиши Mute в зоне повтора (см. разд. "Особенности режимов исполнения" далее).

Если нажата кнопка **Tremolo** (рис. 6.40), то появляется возможность включить эффект тремоло (амплитудное вибрато), щелкнув на кнопке-индикаторе желтого цвета, после чего она изменит свой цвет на зеленый. Регулятор **Depth** изменяет глубину амплитудного вибрато в пределах 0—10%, а регулятор **Freq** — его частоту в пределах 0,2—12,0 Гц.



Рис. 6.39. Элементы управления относительной громкостью компонентов звучания гитары



Рис. 6.40. Элементы управления амплитудным вибрато

И, наконец, кнопка **Chorus** дает доступ к опции включения эффекта "хорус" и регуляторам его параметров (рис. 6.41):

■ **Level** — уровня в пределах 0—100;

■ **Freq 1** — частоты модуляции в пределах 0,1—6,0 Гц;

■ **Depth 1** — относительной расстройки частоты голосов;

■ **Depth 2** — уровня комплексной модуляции сигналов голосов по амплитуде и задержке.

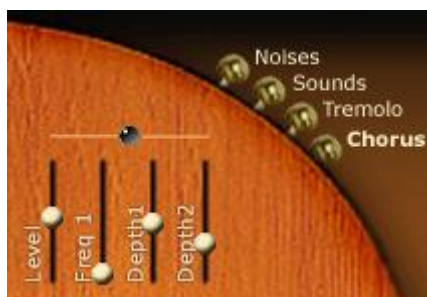


Рис. 6.41. Элементы управления эффектом "хорус"

Следует отметить, что эффекты реализованы высококачественно, в частности, удачно выбраны пределы регулировки значений их параметров.

Область виртуального грифа

Область виртуального грифа ни с чем не спутаешь (рис. 6.42).



Рис. 6.42. Виртуальный гриф

Виртуальный гриф предназначен для выполнения нескольких функций:

- показывает исполняемые ноты в точном соответствии визуального отображения и реального звучания (звучат сэмплы именно тех струн и ладов, которые отображаются на грифе);
- позволяет вручную менять позицию (во всех режимах исполнения). При щелчке правой кнопкой мыши на любом месте в пределах грифа полоска виртуального каподастра устанавливается на соответствующий лад и ограничивает доступ к сэмплам ладов, расположенных левее по грифу (за исключением 6-й струны);
- в мелодических режимах (Solo и Harmony) реализована автоматическая смена позиции, изменяющая положение виртуального каподастра в зависимости от последовательности исполняемых на клавиатуре нот. Автоматический режим включается/отключается кнопкой **AUTO** (см. рис. 6.34).

Примечание

Обращаем ваше внимание на то, что, в отличие от виртуального грифа программы Sakewalk SONAR, здесь нельзя записывать ноты, составляющие аккорд, щелчками на ладах и струнах виртуального грифа. Он служит только для перемещения каподастра и отображения нот, сыгранных на MIDI-клавиатуре или записанных на треке секвенсора.

Фактически установка каподастра на какой-либо из ладов равноценна тому, что исполнитель берет аккорд посредством большого баррэ.

Примечание

Баррэ — это прием прижатия струн, заключающийся в том, что указательный палец левой руки прижимает на одном ладу одновременно несколько струн или все струны. Прижатие трех или четырех струн (считая от первой струны) называется *малым баррэ*, прижатие пяти или шести струн — *большим баррэ*.

При игре на реальной гитаре каподастр позволяет в любой тональности брать аккорды с использованием стандартной аппликатуры и не тратить лишние усилия на то, чтобы прижимать все шесть струн указательным пальцем левой руки.

На рис. 6.43, *а*, *б* показаны примеры различных позиций, соответствующих аккорду *До мажор*.

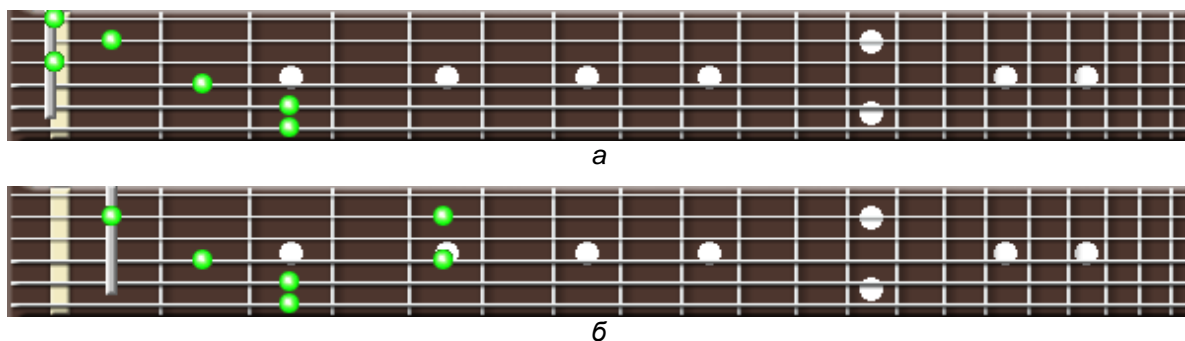


Рис. 6.43. Смена позиций при перемещении каподастра

Видно, что смена позиций достигнута путем перемещения виртуального каподастра. На рис. 6.43, *а* он как бы установлен на нулевой лад, что равноценно отсутствию каподастра, рабочая длина каждой из струн определяется расстоянием между верхним и нижним порожками.

На рис. 6.43, *б* каподастр установлен на первый лад. Теперь рабочая длина набора струн определяется расстоянием от каподастра (точнее, от первого лада) до нижнего порожка. Позиция изменилась — и изменилась аппликатура. Тембр звучания аккорда отличается от того, который соответствовал предыдущей позиции.

Область выбора и настройки режимов исполнения

Область выбора и настройки режимов исполнения (далее нижняя область) представлена на рис. 6.44.



Рис. 6.44. Область выбора и настройки режимов исполнения, выбран режим Solo

Напомним, что в плагине реализованы пять различных режимов исполнения:

- Solo — полифонический режим для игры сольных партий;
- Harmony — монофонический режим для игры параллельными интервалами и аккордами;
- Chords — аккордовый режим для исполнения аккомпанирующих Strumming-партий;
- Bass & Chord — аккордовый режим для исполнения аккомпанирующих партий в стиле бас-аккорд;
- Bass & Pick — аккордовый режим для исполнения гитарных переборов.

Кроме того, есть три особых режима;

- Direct — прямой доступ к сэмплам плагина;
- RnC — работа под управлением MIDI-плагина MusicLab Rhythm'n'Chords 2.5 Pro (только совместно с виртуальной MIDI- и аудиостудией Cakewalk SONAR [9, 11]);
- Pattern — работа под управлением стилизованных паттернов.

Примечание

Последние два особых режима недоступны из FL Studio.

Режимы выбираются нажатием одной из пяти кнопок, расположенных в нижней области окна.

Некоторые элементы управления видны во всех режимах. Кроме кнопок **Solo**, **Harmony**, **Chords**, **Bass & Chord**, **Bass & Pick**, это, прежде всего, кнопки **Reset**, **Direct**, **RnC** и **Pattern**.

Кнопка **Reset** восстанавливает все измененные параметры (во всех режимах) в исходные ("заводские") значения. О кнопке **Direct** есть смысл поговорить подробнее.

Режим Direct

Кнопка **Direct** включает режим прямого доступа к многоканальному сэмплу плагина (режим Direct), что дает возможность использовать все внутренние звуки напрямую, выбирая соответствующий входной канал на треке (при этом отключены все интеллектуальные преобразования). В режиме Direct нижняя область окна принимает облик, представленный на рис. 6.45.

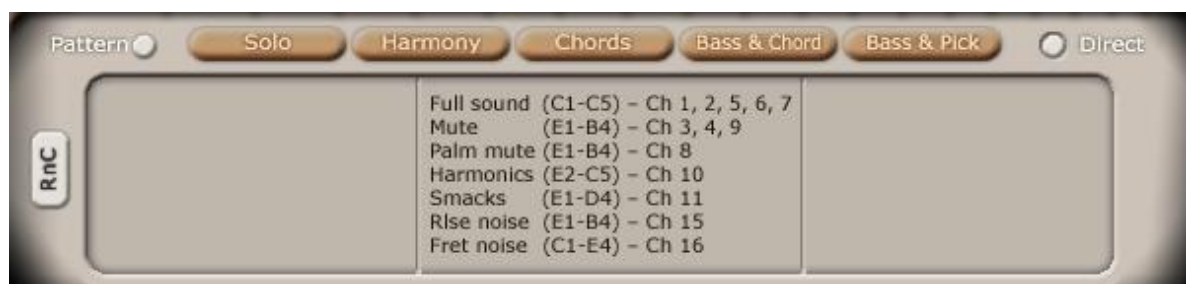


Рис. 6.45. Нижняя область окна в режиме Direct

Вы видите, что здесь нет элементов управления. Надписи, имеющиеся в нижней области окна, по сути дела, представляют собой памятку. Они подсказывают пользователю, по каким MIDI-каналам следует передавать сообщения для того, чтобы напрямую обращаться к различным слоям сэмплов, соответствующим ударам того или иного типа.

Для создания гитарного звука применен принцип многоканального моделирования — разные каналы предназначены для исполнения разных приемов, дополнительных звуков и шумов. Хотя в них могут быть загружены и одинаковые сэмплы, но сделаны различные каналные настройки громкости, огибающей значений параметра Velocity, фильтров и т. п. Полезно иметь представление о распределении MIDI-каналов:

- каналы 1 и 2 — для исполнения Up/Down strum;
- канал 5 — для исполнения Slow strum;
- каналы 6 и 7 — для исполнения Solo Up/Down/Slides;
- каналы 3 и 4 — для исполнения Mute Up/Down;
- каналы 8, 9, 10 и 11 — соответственно для каждого из четырех Mute Key Switch FX (см. разд. "Особенности режимов исполнения").

В нижней области окна плагина имеются три группы опций. Слева находится группа **Velocity switch FX**, внешний вид которой не зависит от выбранного режима (изменяется лишь содержание раскрывающегося списка). По центру нижней области окна расположена группа, на состав опций которой выбранный режим исполнения влияет существенно. Правая группа в любом режиме выглядит и функционирует одинаково.

Рассмотрим назначение опций левой и правой групп. Центральную группу есть смысл рассматривать одновременно с описанием особенностей режимов исполнения.

Группа *Velocity switch FX*

В группе **Velocity switch FX** (рис. 6.46) собраны опции, позволяющие управлять функцией Velocity switch FX. Суть функции заключается в том, что она включает автоматическое исполнение выбранного приема при значении Velocity сыгранной ноты (нот), выше или ниже указанного порога.



Рис. 6.46. Группа **Velocity switch FX**

Счетчик **Velo** предназначен для выбора порогового значения Velocity.

Переключатель **Steps** определяет количество полутонов в исполнении приемов Slide (скольжение) и Bend (подтяжка), а регулятор **Time** — продолжительность исполнения приема. Сами приемы выбираются в раскрывающемся списке, содержание которого для режима Solo представлено на рис. 6.47, *а*, для режима Harmony — на рис. 6.47, *б*, для режимов Chords и Bass & Chord — на рис. 6.47, *в* и, наконец, для режима Bass & Pick — на рис. 6.47, *г*.

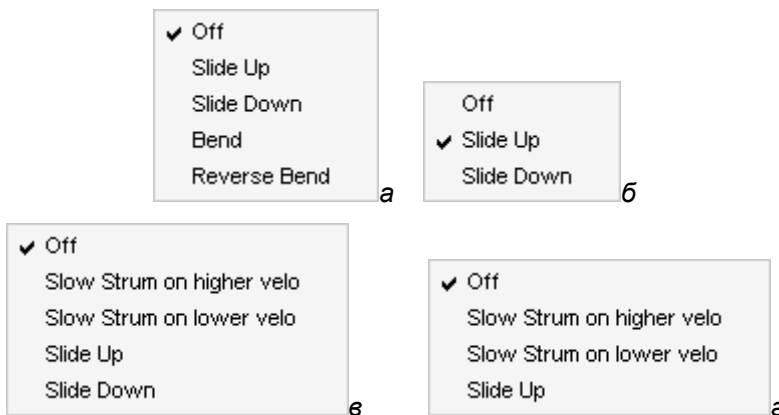


Рис. 6.47. Варианты раскрывающегося списка выбора приема исполнения для различных режимов

Приемы исполнения мы опишем позже, когда будем анализировать особенности различных режимов исполнения.

Правая группа опций

В правой группе (рис. 6.48) собраны опции, предназначенные для выбора формы огибающей параметров Velocity и трех MIDI-контроллеров.



Рис. 6.48. Опции выбора параметров контроллеров

Нажатием одной из кнопок **Velo curve** выбирается одна из четырех разновидностей огибающей Velocity (ее приблизительная форма показана непосредственно на каждой из кнопок).

Ниже расположены раскрывающиеся списки и переключатели, позволяющие назначить определенные функции и выбрать параметры для следующих контроллеров:

- **P.B.** (Pitch Bender) — соответствует колесу сдвига высоты тона, имеющемуся на MIDI-клавиатуре;
- **M.W.** (Modulation Wheel) — соответствует колесу модуляции, имеющемуся на MIDI-клавиатуре;
- **A.T.** (After Touch) — соответствует датчику силы давления на нажатые клавиши (не все MIDI-клавиатуры обладают чувствительностью к After Touch).

По вашему выбору контроллер **P.B.** можно:

- отключить (выбором варианта **Off** в раскрывающемся списке);
- назначить для управления исполнением аккордового слайда (**Slide**);
- назначить для управления сдвигом высоты тона (**Pitch**).

Аналогично контроллер **M.W.** можно:

- отключить (**Off**);
- назначить для управления сдвигом высоты тона (**Pitch**);
- назначить для управления модуляцией (**Modulation**);
- назначить для управления исполнением аккордового слайда (**Slide**).

Наконец, контроллер **A.T.** можно:

- отключить (**Off**);
- назначить для управления сдвигом высоты тона (**Pitch**);
- назначить для управления модуляцией (**Modulation**).

Особенности режимов исполнения

Теперь пришел черед рассмотреть особенности каждого из режимов Solo, Harmony, Chords, Bass & Chord, Bass & Pick. Внешне различия проявят себя в изменении состава центральной группы опций, расположенной в нижней области окна. Будет изменяться также содержимое раскрывающегося списка группы **Velocity switch FX**.

Режим Solo

Режим Solo включается нажатием одноименной кнопки. При этом область выбора и настройки режимов исполнения в окне плагина приобретает вид, представленный на рис. 6.49.



Рис. 6.49. Нижняя область окна плагина в режиме Solo

Обратите внимание на среднюю зону. В ней выше других элементов управления расположен раскрывающийся список **Mute key switch FX** (рис. 6.50).



Рис. 6.50. Список **Mute key switch FX** — меню выбора дополнительных звуков

Если выбрать в списке любую строку, кроме **Off**, это позволит нажатием и удерживанием любой черной клавиши (Mute) в зоне повтора оперативно включать во время игры другие звуки. Их как раз и нужно предварительно выбрать в этом списке:

- **Harmonics** — флажолеты;
- **Mute** — приглушенный удар левой рукой;
- **Palm Mute** — приглушенный удар ладонью правой руки;
- **Smacks** — набор шумов-стуков по корпусу.

Ниже списка расположены кнопки группы **1-2 Steps**, влияющие только на исполнение гаммообразных пассажей (с шагом в полутон или тон):

- **Mono** — включает режим, в котором при педалировании (использовании Sustain Pedal либо режима Hold) любая последующая нота, сыгранная на расстоянии тона/полутона, выключает предыдущую;
- **Legato** — включает режим, в котором при игре легато все ноты, отстоящие друг от друга на расстояние тон/полутон, звучат без атаки (независимо от состояния Sustain Pedal).

В режиме Solo (в отличие от остальных режимов) кнопка **HOLD** работает не просто как нажатая педаль (Sustain Pedal). При включенной кнопке **HOLD** функцию Sustain оперативно выполняет любая последняя удержанная клавиша.

Режим Harmony

Вид нижней области окна плагина в режиме Harmony представлен на рис. 6.51.



Рис. 6.51. Нижняя область окна плагина в режиме Harmony

В режиме Harmony нажатие одной клавиши в главной зоне MIDI-клавиатуры (E1—B4) воспроизводит готовый интервал/аккорд, построенный от взятой ноты. Предусмотрено шесть пресетных вариантов:

- **4th down** — к взятой ноте добавлена кварта снизу;
- **5th up** — к взятой ноте добавлена квинта сверху;
- **Octave** — к взятой ноте добавлена октава сверху;
- **Power chord 1** — к взятой ноте добавлены квинта + кварта сверху;
- **Power chord 2** — к взятой ноте добавлены кварта + квинта сверху;
- **2 Octaves** — к взятой ноте добавлены 2 октавы сверху.

Клавиши обеих зон повтора (правой и левой) повторяют взятый в главной зоне интервал. Черные клавиши соответствуют удару Mute.

Режим Chords

Вид нижней области окна плагина в режиме Chords показан на рис. 6.52.



Рис. 6.52. Нижняя область окна плагина в режиме Chords

Кнопки **Chord Position** предназначены для выбора различных диапазонов мелодической позиции при построении аккордов:

■ **I** — диапазон верхнего голоса E2—G#2;

■ **II** — диапазон верхнего голоса G2—B2;

■ **III** — диапазон верхнего голоса A#3—D3;

■ **IV** — диапазон верхнего голоса C#3—F3;

■ **Kbd** — выбор позиции зависит от местоположения взятого на клавиатуре аккорда (границы — клавиши *ми* каждой октавы).

На рис. 6.53, *а*, *б*, *в* приведен пример аккорда *До мажор*, взятого в трех различных мелодических позициях (соответственно нажаты кнопки **I**, **II**, **III**).

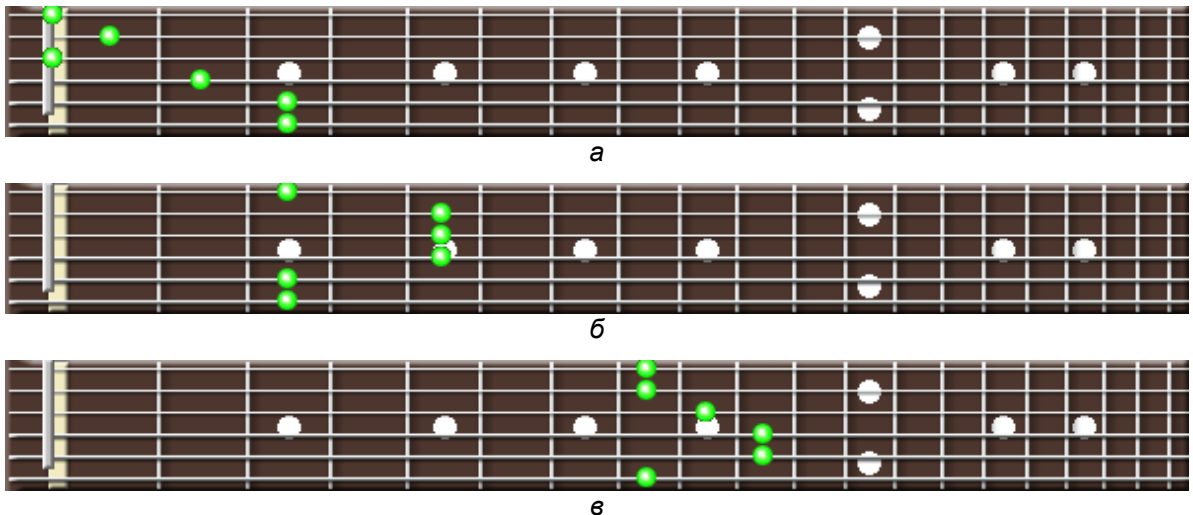


Рис. 6.53. Аккорд *До мажор*, взятый в трех различных мелодических позициях

Переключатель **Strings** служит для выбора количества звучащих в аккорде струн/голосов (от 1 до 6).

В режиме Chords программа распознает взятый в главной зоне аккорд (определяются тип и тоника аккорда, а его название появляется на черном информационном дисплее), мгновенно строит его гитарный вариант (учитывая установленную мелодическую позицию — Chord Position, а также положение

каподастра на грифе — Fret Position) и воспроизводит его приемом Down Strum.

Клавиши обеих зон повтора (правой и левой) повторяют взятый в главной зоне аккорд приемами Strum и Muted Strum. Черные клавиши всегда играют Muted Strum, белые — при удерживании аккорда в главной зоне клавиатуры играют Strum, а при отпускании — Muted Strum. Приемы Up и Down чередуются через одну клавишу, как для белых, так и для черных (в левой зоне C1 — Up Strum, в правой зоне C6 — Down Strum).

Режим Bass & Chord

Вид нижней области окна плагина в режиме Bass & Chord представлен на рис. 6.54.



Рис. 6.54. Нижняя область окна плагина в режиме Bass & Chord

Назначение кнопок **Chord Position** то же, что и в режиме Chords.

Переключатель **Strings** служит для выбора количества струн/голосов (от 1 до 5) в аккорде Strum, воспроизводимом клавишами зоны повтора.

Кнопка **Alter Bass** включает автоматическое чередование басовой ноты (Bass I) и альтернативной басовой ноты (Bass II) при повторном взятии того же аккорда в главной зоне.

Кнопка **Bass Mono** включает монофонический режим для нот Bass I и Bass II (с началом воспроизведения одной выключается звучание другой).

В режиме Bass & Chord программа распознает взятый в главной зоне аккорд и строит его гитарный вариант. При этом учитывается установленная мелодическая позиция (Chord Position), а также положение виртуального каподастра на грифе (Fret Position). Программа воспроизводит самую нижнюю по звуковысотности тоническую ноту аккорда (Bass I), как правило, на 5-й или 6-й струне.

В режиме Bass & Chord клавиши повтора правой зоны имеют следующие функции:

- C5 — играет Bass I (Root note);
- D5 — Bass II (альтернативный бас, как правило, V ступень);

■ другие клавиши правой зоны (E5—C6), как и клавиши левой зоны (C1—D#1) ударами Strum воспроизводят верхние голоса (1-4) аккорда, белые — полное звучание, черные — приглушенное. Через одну клавишу чередуются Up Strum и Down Strum.

Режим Bass & Pick

Вид нижней области окна плагина в режиме Bass & Pick показан на рис. 6.55.



Рис. 6.55. Нижняя область окна плагина в режиме Bass & Pick

В режиме Bass & Pick программа распознает взятый в главной зоне аккорд, строит его гитарный вариант (учитывая установленную мелодическую позицию — Chord Position, а также положение каподастра на грифе — Fret Position) и воспроизводит ноту Bass I этого аккорда. Клавиши правой зоны повтора служат для воспроизведения индивидуальных голосов построенного аккорда. Можно сказать, что в данном случае они являются виртуальными струнами.

Функции "струнных" клавиш правой зоны повтора:

- C5 — играет Bass I (Root note);
- D5 — играет Bass II (альтернативный бас, как правило, V ступень);
- E5 — играет ноту четвертой струны;
- F5 — играет ноту третьей струны;
- G5 — играет ноту второй струны;
- A5 — играет ноту первой струны.

Остальные клавиши этой зоны — дополнительные и работают в зависимости от значения, выбранного для параметра **Add-on string keys**.

Клавиши повтора левой зоны (C1—D#1) воспроизводят верхние голоса (1—4) аккорда Strum; белые — полное звучание, черные — заглушённое. Удары Up strum и Down чередуются через одну клавишу.

Назначение кнопок **Chord Position** такое же, как и в режиме Chords.

Параметр **Add-on string keys** принимает одно из двух значений (**Unison** или **Chromatic**) и оказывает влияние на функции дополнительных "струнных" клавиш:

r Unison — дополнительные струны-клавиши правой зоны повтора дублируют основные:

- C#5 - Bass II;
- D#5 — 4 струна;
- F#5 — вторая струна;
- G#5, A#5, B5, C6 — первая струна;

r Chromatic — дополнительные струны-клавиши становятся хроматическими и воспроизводят ноты на полтона ниже основных (C#5 на полтона ниже Bass II, D#5 на полтона ниже ноты четвертой струны, F#5 на полтона ниже ноты второй струны, G#5 на полтона ниже ноты первой струны), в то время как клавиши A#5—C6 являются хроматическими вверх от ноты первой струны.

Кнопка **Alter Bass** включает автоматическое чередование Bass I и Bass II, когда тот же аккорд повторно берется в главной зоне.

Кнопка **Bass Mono** включает монорежим для нот Bass I и Bass II (с началом воспроизведения одной выключается звучание другой).

VST-инструмент RealGuitar можно использовать для "живого" исполнения в реальном времени гитарных партий на MIDI-клавиатуре. Приведенное описание позволяет научиться этому. Но композиции компьютерных музыкантов, как правило, содержат много партий и, конечно же, создаются не для того, чтобы демонстрировать виртуозное владение элементами управления какого-либо синтезатора в реальном времени. Поэтому, поиграв какое-то время на MIDI-клавиатуре и разобравшись с назначением рукояток, регуляторов и кнопок VST-инструмента RealGuitar, в дальнейшем есть смысл использовать его так же, как любой другой виртуальный синтезатор. При этом и запись самих нот гитарной партии, и оперативный выбор типа удара, которым программе предстоит воспроизвести очередную ноту, удобно выполнять в клавишном редакторе программы-хоста.

6.22. Прочие генераторы из комплекта поставки FL Studio

Мы не стали рассматривать ряд плагинов, входящих в комплект поставки FL Studio. Перечислим их:

r Dashboard — универсальный контроллер для управления внешними синтезаторами (более развитый аналог плагина MIDI Out);

- Buzz Generator Adapter — адаптер для плагинов формата Buzz (<http://www.buzzmachines.com>);
- SimSynth — псевдоаналоговый трехосцилляторный синтезатор;
- Wasp — еще один псевдоаналоговый трехосцилляторный синтезатор;
- DrumSynth Live — драм-машина;
- SoundFont Player — виртуальный сэмплер, поддерживающий банки SoundFont 2;
- Fruity DX10 — высококачественный FM-синтезатор.

Комплекты поставки FL Studio бывают разными. Мы ориентируемся на FL Studio Producer Edition — наиболее популярную версию FL Studio. В этот комплект входят демонстрационные версии последних пяти плагинов. Вы можете опробовать эти генераторы и при желании заказать на <http://www.flstudio.com> их полные версии.

Запись звука от внешних источников, редактирование звуковых файлов

До сих пор мы говорили о том, как создавать музыку с помощью FL Studio и различных виртуальных инструментов. Рано или поздно вы можете столкнуться с необходимостью записи вокала или "живых" инструментов с помощью микрофона. Позволяет ли FL Studio делать это? Да. А как именно — вы сейчас узнаете.

Заметим, что при наличии опыта работы с другими музыкальными программами становится понятно, что FL Studio — не самое удачное средство сведения партий виртуальных инструментов и аудиотреков. Понимают это, по всей видимости, и производители FL Studio. Неслучайно они предусмотрели для FL Studio возможность исполнения роли приложения-клиента ReWire, подключаемого к более мощному музыкальному или звуковому редактору.

Примечание

В *разд. 6.1.9* мы рассказали о том, как подключить приложения-клиенты ReWire к программе FL Studio, выступающей в роли приложения-хоста. Сейчас же речь идет о другой ситуации.

Вы можете создавать и редактировать композицию в среде FL Studio, но когда дело дойдет до записи и сведения звуковых треков, есть смысл подключить по ReWire FL Studio с вашим проектом к специализированному звуковому редактору и осуществить запись и сведение в нем. В *главе 10* мы расскажем о том, как подключить FL Studio к таким серьезным профессиональным редакторам, как Steinberg Cubase SX, Cakewalk SONAR, Adobe Audition.

Если FL Studio — ваша первая музыкальная программа и у вас нет опыта работы с упомянутыми профессиональными "монстрами", то почему бы не попытаться осуществить запись и сведение средствами FL Studio? Попробуем. Но для успешной записи вокала или "живых" инструментов вам потребуются специальные знания, изложенные в следующем разделе.

7.1. Все, что нужно знать о микрофонах

Записывать живой звук с микрофона надо в помещении с минимальным уровнем шумов (в том числе, от работающего компьютера). Желательно также, чтобы отражение звуков от стен и предметов обстановки было минимальным. Общеизвестно, что для этого следует "заглушить" помещение звукопоглощающими материалами. Качество записи во многом зависит от микрофона. Микрофон может ослабить влияние недостатков помещения, где производится звукозапись, но может сделать их еще заметнее.

Микрофонов в ярких упаковках продается сколько угодно в любом специализированном магазине. Глаза разбегаются. Что выбрать? Давайте разберемся, не вдаваясь слишком глубоко в технические вопросы.

7.1.1. Микрофоны и их характеристики

Принцип действия микрофона заключается в преобразовании звуковых колебаний в электрические таким образом, чтобы содержащаяся в звуке информация не претерпевала заметных изменений. Для этого микрофон должен отвечать следующим требованиям:

- при рабочих уровнях звука вырабатывать электрический сигнал, в достаточной мере превышающий уровень собственных электрических шумов микрофона;
- не вносить в вырабатываемый им сигнал существенных искажений;
- почти одинаково передавать все звуковые частоты, содержащиеся в сигнале, в пределах частотного диапазона аппаратуры, к которой микрофон подключен.

Микрофоны по-разному преобразовывают колебания звукового давления в колебания электрические. С этой точки зрения различают электродинамические, электромагнитные, электростатические, пьезоэлектрические, угольные и полупроводниковые микрофоны.

Электродинамические микрофоны делятся на катушечные и ленточные. К электростатическим микрофонам относятся конденсаторные и электретные микрофоны, широко используемые профессионалами. Электромагнитные и пьезоэлектрические микрофоны не получили распространения в звукозаписи по причине их узкого частотного диапазона и неравномерной

частотной характеристики. Угольные и полупроводниковые микрофоны из дальнейшего рассмотрения можно смело исключить, т. к. принцип их действия не обеспечивает выполнения ни одного требования на удовлетворительном уровне.

Общим принципом действия микрофонов различных типов является то, что мембрана (диафрагма) микрофона воспринимает и передает звуковые колебания элементу, преобразующему их в электрические колебания.

Принцип действия электродинамических микрофонов заключается в том, что колебания звукового давления вынуждают двигаться диафрагму и связанную с ней катушку индуктивности (в катушечных микрофонах) или ленту (в ленточных микрофонах). Движение этих элементов в магнитном поле постоянного магнита порождает на концах катушки или ленты электродвижущую силу, изменение которой и несет информацию. Активное сопротивление катушки в различных моделях обычно находится в пределах 20—600 Ом.

Для компенсации электромагнитных помех (фона переменного тока) в катушечных микрофонах последовательно со звуковой катушкой обычно включают антифонную катушку, наматываемую, как правило, на магнитную систему. Катушки включают таким образом, что наводимые на них фоновые напряжения, возбуждаемые в обеих катушках, взаимно компенсируются.

В ленточном преобразователе лента, в отличие от катушки, имеет чрезвычайно малое электрическое сопротивление (порядка 0,1—0,3 Ом), а при давлении 1 Па напряжение сигнала на ее выходе составляет всего 20—30 мкВ, соизмеримое с напряжением электростатических помех в микрофонных кабелях. Поэтому напряжение, создаваемое лентой, предварительно увеличивают с помощью надежно экранированного повышающего трансформатора, помещаемого в корпус микрофона.

Звукооператоры отмечают особенную естественность, мягкость, прозрачность передачи ленточными микрофонами тембра многих музыкальных инструментов. Это объясняется чрезвычайно малой массой подвижного элемента — ленты.

Конденсаторным микрофонам необходим внешний источник питания. Жестко натянутая мембрана под действием изменяющегося звукового давления совершает колебательные движения относительно неподвижного электрода. Эти два элемента составляют конденсатор, являясь его обкладками. При колебаниях мембраны емкость конденсатора изменяется с частотой воздействующего на мембрану звукового давления. В электрической цепи появляется переменный ток, пропорциональный давлению звукового сигнала.

Неотъемлемой частью любого конденсаторного микрофона является узел, согласующий по величине сопротивления преобразователь микрофона с последующим усилительным устройством. Это электрическое звено конденсаторного микрофона может быть высокочастотным и низкочастотным.

При высокочастотном типе преобразования капсуль конденсаторного микрофона подключен к цепи контура генератора высокой частоты (порядка нескольких мегагерц). Сначала производится частотная модуляция высокочастотного сигнала, а после демодуляции с помощью частотного детектора образуется сигнал звуковой частоты. Такое включение капсуля не требует поляризующего напряжения, для него характерен низкий уровень собственных шумов микрофона. Однако высокочастотная схема не нашла широкого применения в микрофонах, в основном, из-за сложности стабилизации частоты. Большинство современных моделей конденсаторных микрофонов относится к конденсаторным микрофонам с низкочастотным звеном. В них преобразование звукового давления в электрический сигнал происходит при внешней или внутренней (электретной) поляризации.

Электретные микрофоны по принципу действия являются теми же конденсаторными, однако эффективность преобразования сигнала в них выше, т. е. напряжение на обкладках конденсатора обеспечивается не только внешним источником, но и электрическим зарядом мембраны или неподвижного электрода. Материал этих элементов обладает электретным свойством — способностью сохранять заряд длительное время.

Конденсаторные микрофоны, обладающие широким частотным и динамическим диапазоном, применяют, как правило, в студийных условиях. Часто такие микрофоны разрабатываются с переключаемой характеристикой направленности (например, MC 51 Neveaton или MC 416 Neveaton, <http://www.neveaton.freeservers.com/home.htm>). Студийные конденсаторные микрофоны в 5—10 раз чувствительнее, чем динамические, и практически не имеют слышимых переходных искажений. Поэтому в студиях и в системах звукоусиления музыки в качестве универсальных инструментальных микрофонов все чаще применяют небольшие кардиоидные конденсаторные микрофоны, такие как KM84, KM184 (Neumann), C460B (AKG). Недостатки конденсаторных микрофонов — им необходим источник постоянного напряжения (обычно это сетевой блок питания), они плохо переносят влажность и резкую перемену температуры (поэтому редко применяются на открытом воздухе и в переносных установках).

Рассмотрим основные характеристики и параметры микрофонов, определяющие их качество.

- Чувствительность — отношение напряжения U на выходе микрофона к воздействию на него звуковому давлению p , выраженное в милливольтх на паскаль (мВ/Па): $E = U/p$.
- Уровень чувствительности — чувствительность, выраженная в децибелах относительно величины $E_{\text{нач}} = 1$ В/Па и определяемая по формуле $N_m = 20 \lg E - 60$, дБ, где E — чувствительность микрофона, мВ/Па.
- Динамический диапазон — разность между уровнями предельного звукового давления и собственных шумов.

- Номинальный диапазон частот — тот диапазон частот, в котором микрофон воспринимает акустические колебания и в котором нормируются его параметры. В профессиональных студийных целях обычно стремятся использовать микрофоны нулевой группы сложности высшей категории качества, для которых нормируется диапазон частот 20—20 000 Гц. Микрофоны первой группы сложности должны иметь номинальный диапазон частот не менее 31,5—18 000 Гц, второй группы — не менее 50—15 000 Гц.
- Частотная характеристика (ЧХ) микрофона. Неравномерность частотной характеристики определяется как разность между максимальным и минимальным уровнями чувствительности микрофона в номинальном диапазоне частот и выражается в децибелах: $\Delta N = N_{\text{макс}} - N_{\text{мин}}$.
- Характеристика направленности — зависимость чувствительности микрофона от угла между его осью и направлением на источник звука.
- Модуль полного электрического сопротивления (называемого также выходным, или внутренним сопротивлением), величина которого нормируется на частоте 1 кГц. Выходное сопротивление микрофона должно соответствовать входному сопротивлению аппаратуры, к которой он подключен.

Важным параметром микрофона также является уровень его собственных шумов. Ясно, что хороший микрофон должен быть малозумящим.

На рис. 7.1 в качестве примера представлено семейство конденсаторных микрофонов NevaTon. Слева направо:

- универсальный кардиоидный (см. ниже) микрофон МС 49;
- микрофон МС 51 с переключаемой характеристикой направленности с двухмембранным преобразователем среднего диаметра;
- узконаправленный микрофон МС 401;
- стереомикрофон МС 47 для записи по системе XY, представляющий собой два двухмембранных преобразователя с углом разворота от 0° до 90°, расположенные в общем корпусе;
- стереомикрофон МС 404 на одном двухмембранном преобразователе большого диаметра.

На переднем плане расположен микрофон граничного слоя, имеющий необычную плоскую форму. Если установить (вернее, положить) его на стол, то он будет равномерно воспринимать звук с верхней полусферы. При одновременной записи в студии голосов нескольких человек такой микрофон заменяет соответствующее количество петличных микрофонов.

Вообще говоря, не учитывая условия применения и конкретные задачи, нельзя утверждать, что микрофон с теми или иными характеристиками "хуже" или "лучше". Не для всех параметров справедливо утверждение: "Чем выше — тем лучше".



Рис. 7.1. Семейство конденсаторных микрофонов Nevaton

Например, микрофон с высокой чувствительностью хорош в подслушивающем устройстве для записи звука с большого расстояния. Но тот же микрофон малопригоден для солиста, поющего в сопровождении группы, т. к. будет воспринимать не только голос певца, но и искаженные при распространении звуки музыкальных инструментов, шум зала. С другой стороны, поскольку в любой системе преобразования и усиления сигнала всегда присутствуют собственные шумы, а микрофон является начальным звеном такой системы, уровень создаваемого им полезного сигнала определяет соотношение "сигнал/собственный шум" всей системы. Поэтому снижение чувствительности микрофона нежелательно.

Для правильной передачи звучания басовых музыкальных инструментов не обязательно использовать микрофон с высокой верхней границей рабочего диапазона частот. Хотя, чем шире рабочий диапазон частот микрофона (чем меньше нижняя и больше верхняя граничные частоты), тем более он универсален.

Одним из важнейших показателей при выборе микрофона является характеристика его пространственной направленности. Графически ее изображают в полярных координатах в виде диаграммы направленности в горизонтальной плоскости.

По виду характеристики направленности микрофоны делят на три основных типа:

- ненаправленные;
- двусторонне направленные;
- односторонне направленные.

В первом приближении считается, что ненаправленные микрофоны одинаково воспринимают звук с любого направления. Рабочей областью ненаправленного микрофона является сфера, а его диаграмма направленности представляет собой окружность, как это показано на рис. 7.2, *а*.

Двусторонне направленные микрофоны обладают одинаковой чувствительностью как с фронтальной, так и с тыльной сторон. Диаграмма направленности напоминает восьмерку (рис. 7.2, *б*).

Односторонне направленные микрофоны чувствительны только к звуковым волнам, приходящим с фронтального направления. Их диаграмма направленности представляет собой кривую, похожую на кардиоиду и действительно напоминающую сердечко (рис. 7.2, *в*). Кроме просто направленных микрофонов, есть и остронаправленные. На рис. 7.2, *г* показана диаграмма направленности такого микрофона, описываемая кривой, которая называется суперкардиоидой.

Заметим, что представленные на рисунках диаграммы направленности идеализированы. Важно понимать, что реальные характеристики направленности близки к этим идеализациям только в пределах узкого диапазона частот. Особенно сильно сказывается зависимость вида диаграммы направленности от частоты у ненаправленных микрофонов. Чем выше частота, тем меньше телесный угол, в пределах которого ненаправленный микрофон воспринимает звуковые волны.

На рис. 7.2 кроме идеализированных диаграмм направленности, представлены реальные рабочие области соответствующих микрофонов в рабочем диапазоне частот.

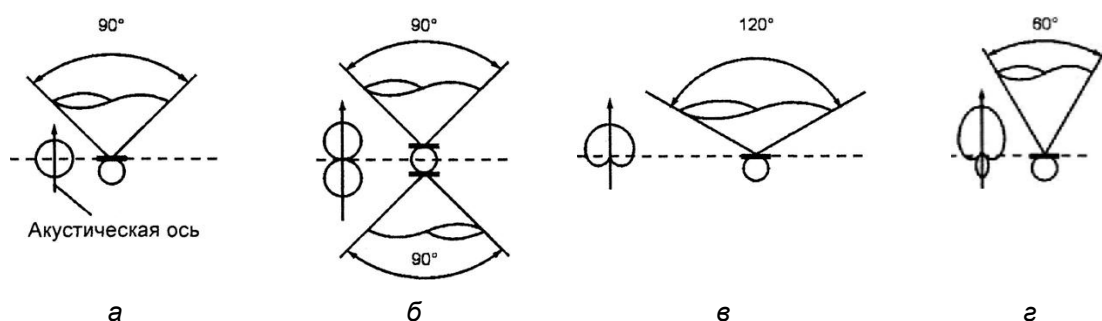


Рис. 7.2. Виды характеристик направленности микрофонов

Пренебрежение подобными реалиями может привести к грубым ошибкам. Например, если производить запись группы вокалистов одним ненаправленным микрофоном, то исполнители с более высокими голосами должны размещаться так, чтобы микрофон был нацелен на них фронтальной стороной. В противном случае нарушится соотношение громкостей, а отдельные голоса будут подвержены амплитудно-частотным искажениям.

Изделия фирм, уважающих себя и покупателей, снабжены паспортами, где есть графики диаграмм направленности для нескольких частот (примерный вид диаграммы показан на рис. 7.3).

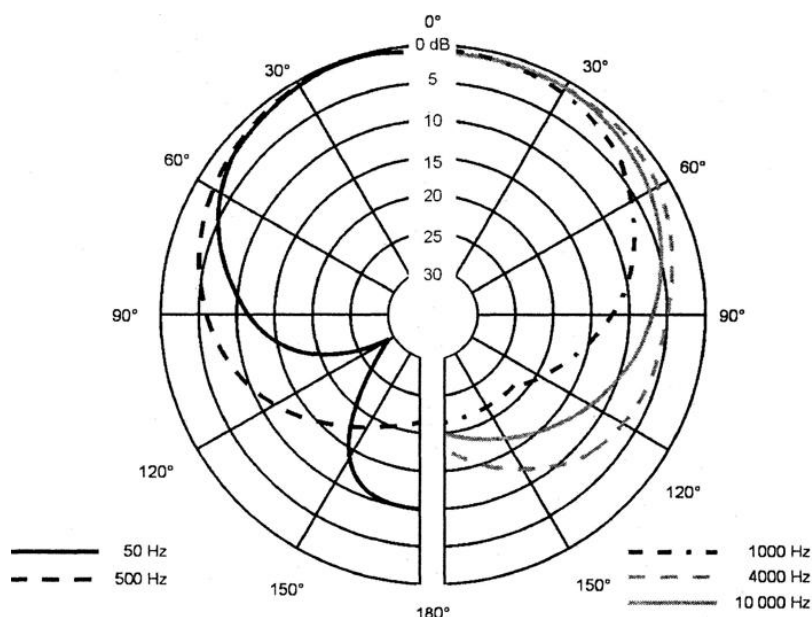


Рис. 7.3. Пример диаграммы направленности микрофона

Микрофоны с односторонней направленностью используются, когда исполнители расположены в пределах широкого угла (при записи несколькими микрофонами) для четкого разделения отдельных групп музыкальных инструментов, а также в тех случаях, когда необходимо уменьшить влияние посторонних шумов или снизить в записываемом сигнале величину реверберационной составляющей.

Микрофон с двусторонней направленностью применяют при записи дуэта, диалога, певца и аккомпаниатора, при записи малых музыкальных составов, а также когда необходимо отстроиться от направленных источников шума или сильных отражений от потолка и пола. При этом микрофон ориентируют зоной минимальной чувствительности к источникам шума или отражающим поверхностям.

Микрофон с характеристикой направленности типа "восьмерка" также применяют в случаях, когда хотят специально подчеркнуть низкие частоты голоса солиста или отдельного музыкального инструмента, располагая микрофон в непосредственной близости от исполнителя.

Ненаправленные микрофоны используют для передачи общей акустической обстановки помещения при записи несколькими микрофонами, а также при записи речи, пения, музыки в сильно заглушенных помещениях.

Наряду с диаграммой направленности, не менее важной характеристикой микрофона является его частотная характеристика (ЧХ). Принципиальным требованием к частотной характеристике универсального микрофона является ее равномерность. Чем ближе ЧХ микрофона к прямой горизонтальной линии, тем правильнее он передает тембр голоса певца или инструмента. При использовании микрофона в системе звукоусиления концертного зала неравномерность ЧХ микрофона является одной из причин возникновения эффекта, неприятного для публики, — самовозбуждения акустической системы.

Небольшую неравномерность ЧХ можно до некоторой степени скорректировать эквалайзерами, имеющимися в составе FL Studio.

7.1.2. Рекомендации по применению микрофонов

При выборе микрофонов следует учитывать как всю совокупность их технических характеристик, так и условия записи, поэтому конкретные рекомендации дать довольно трудно. Однако общие правила выбора микрофонов все же есть.

Ненаправленный микрофон можно применять при записи пения и музыки в сильно заглушенном помещении. Его же следует использовать для передачи общей акустической обстановки при многомикрофонной записи.

Односторонне направленный микрофон с частотной характеристикой типа "кардиоида" рекомендуется применять при записи в помещении с большим количеством звуковых отражений. Применяют его и в том случае, когда в помещении, где проводят запись, проникают посторонние шумы. Микрофон следует устанавливать тыльной стороной к источнику звуковых помех. Такой микрофон используется при широком фронте размещения исполнителей. Этот микрофон применяют при маловероятной в любительских условиях многомикрофонной записи для четкого разделения групп исполнителей, а также в том случае, когда исполнитель находится близко к микрофону, чтобы снизить низкочастотные искажения, присущие ненаправленному и двусторонне направленному микрофонам.

Двусторонне направленный микрофон с диаграммой типа "восьмерка" следует применять при записи в заглушенном помещении, когда нужно увеличить уровень переотраженных сигналов, а также при записи звучания отдельных музыкальных инструментов и голосов певцов, когда специально

хотят выделить низкие частоты при близком к микрофону размещении исполнителей. Используют такой микрофон и в том случае, когда необходимо отстроиться от направленных источников шума. Для этого микрофон ориентируют зоной нулевой чувствительности к источнику шума. Двусторонне направленный микрофон, сориентированный в горизонтальном направлении, оказывается полезным для ослабления звуковых волн, отраженных от пола, потолка и двух боковых стен помещения.

Наиболее удобны в работе микрофоны, снабженные переключателем характеристики направленности, например конденсаторный микрофон МС 416 NevaTon.

Здесь, пожалуй, уместно будет сказать о том, что графиками всевозможных характеристик полностью оценить качество микрофона невозможно. Какая разница, сколько в пище витаминов, если она невкусная? Так и микрофон может иметь близкие к идеальным параметры и при этом "не звучать". Окончательное суждение о том, в каких ситуациях больше подходит тот или иной микрофон, может высказать только группа независимых экспертов. Экспертиза — дело тонкое. Не понять, наука это или искусство. Вряд ли случайно качество звучания микрофона эксперт описывает почти поэтическими, образными выражениями ("...звучание микрофона должно быть: незамутненным, неразмазанным, теплым, наполненным, объемным, неприплюснутым, ненасупленным, незажатым, недутным, неспертым, полетным..."). Например, по мнению специалистов, микрофон МК 416 NevaTon предпочтительнее при записи всех голосов мужского вокала (звук получается теплым и наполненным) и среднего сопрано женского вокала (звук получается естественным и ровным).

В помещениях с жесткими параллельными ограничивающими поверхностями (в полупустых комнатах с необработанными в акустическом отношении стенами) могут возникнуть так называемые *стояние волны*. Стоячие волны представляют собой звуковые колебания в объемном резонаторе, в роли которого выступает помещение, где они долго затухают. Частота стоячей волны зависит от размеров помещения. Собственные акустические колебания возникают на частотах, при которых какое-либо из трех измерений помещения (длина, ширина или высота) оказывается кратным половине длины волны. В прямоугольном помещении может одновременно существовать множество стоячих волн кратных частот (мод колебаний). Скорость распространения звука равняется примерно 330 м/с, поэтому вдоль стены помещения длиной или высотой 3 м возникнут собственные акустические колебания с частотами 55, 110, 165 Гц. Наибольшая интенсивность — у самых низкочастотных мод. По мере увеличения частот собственных колебаний их амплитуды уменьшаются. Поэтому в помещении, имеющем большие размеры по высоте, ширине и длине, стоячие волны проявляют себя слабее, ведь частоты самых интенсивных мод оказываются меньше нижней границы частотного диапазона микрофона. Стоячие волны искажают спектральный состав записываемого сигнала. В разных точках помещения амплитуды соб-

ственных резонансных частот оказываются различными, поэтому тембр одного и того же источника звука зависит от расположения микрофона. Резонансные свойства помещения и неравномерность частотной характеристики микрофона проявляются особенно тогда, когда источник звука формирует широкополосный сигнал, способный возбудить колебания практически на любых резонансных частотах. Это характерно при записи звучания некоторых ударных инструментов, а при записи речи и пения могут неестественно выделяться свистящие и шипящие согласные С, Х, Т, Ц, Щ.

Ясно, что комната, где проводится запись, должна быть большой. И еще желательно, чтобы ее длина, ширина и высота заметно отличались друг от друга, причем лучше не в целое число раз. Наиболее неблагоприятные условия создаются в кубических помещениях, где при записи звук может сильно искажаться.

Естественным способом борьбы с резонансами является звукопоглощение.

Полное поглощение звука дает, например, открытое окно, которое просто пропускает звуковую волну без отражений. Жаль, что оно же без ослабления пропускает в помещение и весь уличный шум.

Голые стены, пол и потолок хотя бы частично поглощают звуковую энергию, поэтому даже гулкая комната не может накапливать ее до бесконечности. Ведь строительные материалы обладают определенной способностью к поглощению. Бетон, например, на частоте 500 Гц поглощает около 1% звуковой энергии, оштукатуренные стены — 2%, линолеум — 3%, а паркетный пол — 7%. Конечно, этого мало. А вот мягкий ковер на полу гасит звук на 20—40%.

Иногда достаточно повысить степень поглощения звука в помещении — например, постелить ковер на пол, повесить тяжелые портьеры на окно, поставить незастекленный книжный шкаф. Прекрасным поглотителем звука является мягкая мебель (диван, кресла). Наиболее эффективны поглотители, размещенные в углах и на стыках стен комнаты.

За счет многократных отражений от стен, потолка, пола помещения и различных предметов звук затухает не сразу, а лишь через некоторое время. Реверберация определяется размерами помещения и отражающей способностью поверхностей (стен, пола). Считается, что в помещении с хорошей акустикой время реверберации должно быть небольшим. Для комнат большинства современных квартир (объем 50—100 м³) характерно время реверберации приблизительно 0,1—0,3 с.

Все усилия, направленные на повышение качества записи, могут оказаться напрасными, если не соблюдать очевидные правила. Одна из распространенных ошибок — ручное использование микрофона, оправданное только при записи голоса исполнителя, находящегося в движении. Этот прием требует большого опыта. Наблюдая по телевизору за певцами, жонглирующими микрофоном, не забывайте, что обычно вы слышите не живое исполнение,

а фонограмму. Большинство исполнителей, взявших в руки микрофон, не умеет правильно им пользоваться. Наиболее частыми ошибками являются: использование микрофона на слишком близком расстоянии, излишне резкие размахивания им и движения пальцев, держащих микрофон. В крайнем случае, с этим можно смириться при однократном "живом" исполнении, но никак не во время сеанса записи.

Микрофон следует надежно закрепить с помощью эластичного материала на стойке с "журавлем", ножки которой нужно оборудовать амортизаторами, предотвращающими влияние на микрофон помех (ударов, вибрации) от стен и пола помещения. Сигнальный кабель должен быть экранированным, соединения — надежными, а рядом с кабелем не следует располагать источники мощных помех.

7.1.3. Подключение микрофона к компьютеру

У большинства звуковых карт имеется специальный разъем для подключения микрофона. Если подключить микрофон в этот разъем, получить высококачественную запись не удастся. Все дело в слишком сильном шуме микрофонного входа. Внутри корпуса компьютера чрезвычайно высока интенсивность электромагнитных излучений, вызванных протеканием высокочастотных токов по бесчисленным электрическим цепям. Эти хаотические излучения наводятся на вход чувствительного микрофонного усилителя, встроенного в звуковую карту. К счастью, кроме микрофонного входа у звуковых карт есть линейный вход. Он характеризуется меньшей чувствительностью, значит, в меньшей степени подвержен воздействию шумовых наводок. Чудес не бывает, шумовое напряжение на этом входе такое же, как и на микрофонном, но предполагается, что уровень полезного сигнала, поступающего на линейный вход, значительно превышает уровень сигнала с выхода микрофона. Следовательно, отношение сигнал/шум на линейном входе будет больше. Поэтому для снижения уровня шума разумнее использовать внешний малошумящий микрофонный усилитель. Его задача — усилить сигнал, поступающий с микрофона, до уровня, достаточного для линейного входа. Такие усилители могут выполняться в виде отдельного устройства или входить в состав аппаратных микшеров. В микрофонном усилителе должен быть предусмотрен источник фантомного питания, необходимый для работы конденсаторного микрофона. Сигнал с линейного выхода микрофонного усилителя следует подать посредством кабеля на линейный вход звуковой карты.

Кстати, у профессиональных звуковых карт, не имеющих выносного модуля, микрофонный вход просто отсутствует. Какой смысл размещать на звуковой карте, предназначенной для высококачественной звукозаписи, шумный микрофонный вход?

7.1.4. Особенности компьютерной записи гитары

Есть разные точки зрения на технологию записи гитары с помощью компьютерных программ, но преобладает следующее мнение: и акустическую гитару, и электрогитару следует записывать посредством микрофона.

- Что касается акустической гитары, то здесь других вариантов записи, по существу, и нет. Конечно, можно снабдить ее звуконосителем, сигнал с которого подавать на линейный вход звуковой карты. Но в таком случае звучание гитары будет заведомо обеднено. Ведь звуконосители наиболее распространенного электромагнитного типа, то нужно использовать дорогие приборы обработки. Применение дешевой аппаратуры приведет к возникновению совершенно нежелательных искажений сигнала (фон переменного тока, вызванный наводками, большой уровень шума, сужение динамического и частотного диапазонов).
- Сигнал с выхода электрогитары подается на вход цепочки приборов обработки. С выхода последнего из них он поступает на усилитель и затем на акустическую систему (часто реализованные в едином блоке — *комбо*). Исполнитель слышит свою игру. Вблизи акустической системы размещается микрофон, который в свою очередь подключен, как и при записи акустической гитары, к предварительному усилителю. Выход последнего соединен с линейным входом звуковой карты. Для исполнителя этот вариант записи открывает больше всего возможностей творчески влиять на характер звучания инструмента. Это — достоинство. Недостаток тот же, что и в первом варианте, — дорого. Ситуация усугубляется тем, что комбо (усилитель + акустическая система) хорошего качества тоже стоит недешево. Дополнительные затраты связаны и с необходимостью использования микрофона и микрофонного усилителя. К тому же помещение для записи должно отвечать жестким требованиям с точки зрения акустического оформления (в частности, хорошая звукоизоляция, определенное время реверберации). Обычная комната в квартире не подойдет, нужна студия.
- Сигнал с выхода электрогитары подается прямо на линейный вход звуковой карты. Исполнитель слышит свою игру из контрольных акустических мониторов или наушников, подключенных к выходу звуковой карты. Преобразование сигнала реализуется с помощью виртуальных обработок и эффектов. Поскольку при их использовании в реальном времени может возникать заметное на слух запаздывание сигнала, в процессе игры гитарист вынужден слушать чистый звук струн, без каких-либо изменений. Все преобразования выполняются после записи сигнала на трек (не в реальном времени) путем пересчета данных по алгоритмам, заложенным в виртуальные приборы обработки и эффекты. Достоинство такого способа — минимальная стоимость. Недостаток очевиден: исполнитель во время игры не знает, как будет звучать партия после обработки. Для того

чтобы при отсутствии обратной связи суметь реализовать приемы звукоизвлечения, хорошо зарекомендовавшие себя в сочетании с тем или иным эффектом, музыкант должен обладать очень хорошим слухом и развитым воображением. Этот вариант возник только с появлением компьютерных методов записи звука.

Наше мнение по поводу трех вариантов организации записи электрогитары с помощью компьютерных программ сводится к следующему. Если у вас достаточно средств, то предпочтительным вариантом является второй, а за ним следует первый. Если денег на дорогие "примочки" нет, то подойдет третий вариант. В этом случае, пусть и ценой дополнительных усилий, вам все же удастся получить звук высокого качества, который при известном умении и настойчивости будет очень напоминать то, что могло бы выйти при использовании дорогих приборов в реальном времени. Хотя должного "драйва" добиться вряд ли удастся...

Попытка вести запись по первым двум вариантам на дешевой аппаратуре неизбежно "выдаст вас с головой". Гитара будет звучать, как на концерте плохой художественной самодеятельности. А записанный сигнал все равно придется потом обрабатывать, но от артефактов, возникших по вине низкокачественной аппаратуры, избавиться будет трудно.

7.1.5. Мониторинг

Для осуществления записи "живой" музыки и вокала следует решить две проблемы — мониторинг и "доставка" аккомпанемента вокалисту/исполнителю.

Под *мониторингом* подразумевается акустический контроль процесса звукозаписи на всех этапах: вы должны слушать то, что записываете, а также результаты обработки звука, сведения и мастеринга [8, 12]. Понятно, что мониторинг подразумевает контроль в режиме реального времени. Простите за каламбур, но для мониторинга нужны мониторы — высококлассные акустические системы. В отличие от бытовых акустических систем, студийные мониторы обладают условно линейной АЧХ. "Условно" потому, что получить идеальную прямую линию АЧХ в реальной жизни невозможно.

Приведем кратчайшую классификацию мониторов. Есть мониторы дальней и ближней зоны. Для домашней студии больше подходят мониторы ближней зоны, скромные по размерам и цене. Да и в профессиональных студиях основная работа по сведению выполняется на мониторах ближней зоны и только небольшая часть — на мониторах дальней зоны.

Мониторы бывают пассивными и активными. Активные мониторы, в отличие от пассивных, содержат в своем корпусе усилитель мощности. Лучшим решением для домашней студии можно считать небольшие активные мониторы ближней зоны. На начальной стадии обучения современным технологиям звукозаписи в качестве мониторов можно использовать головные мо-

нитеры (высококачественные наушники с линейной характеристикой) или акустическую систему домашнего музыкального центра. При этом следует отключить встроенный эквалайзер и всевозможные системы, влияющие на тембр воспроизводимой фонограммы. На худой конец, можно использовать компьютерную акустическую систему средней или высшей стоимостной категории.

Мониторы нужно расположить перед собой так: в двух углах равностороннего треугольника — акустические системы, а в третьем (т. е. в зоне наибольшего стереоэффекта) — вы.

При записи с микрофона вокала, акустических инструментов, электрогитары (комбо-микрофон) звучание аккомпанемента не должно попадать в микрофон. В профессиональных студиях эта проблема решается за счет использования как минимум двух звукоизолированных помещений, а в домашних студиях — за счет использования головных мониторов. Причем вокалистам будет удобнее работать с открытыми наушниками. В этом случае они будут слышать себя не только через наушники, но и через окружающее пространство.

Для мониторинга вокала и любых внешних инструментов лучше использовать *внешний мониторинг*. При внешнем мониторинге задействуется внешний аппаратный микшер или микшер звуковой карты. Сигнал от микрофона должен следовать по двум маршрутам.

■ Первый маршрут — от микрофона на входной порт FL Studio для последующей записи в звуковой файл. Само собой разумеется, в данном сигнале не должен присутствовать аккомпанемент.

■ Второй маршрут — от микрофона в микшер, где микрофонный сигнал должен смешиваться с сигналом аккомпанемента, воспроизводимого в FL Studio; от микшера в наушники вокалиста/исполнителя. В идеале для каждого вокалиста/исполнителя в группе должен создаваться свой микс.

Еще один вид мониторинга, поддерживаемый в FL Studio, — *внутренний мониторинг*. В данном режиме сигнал от внешних источников проходит "сквозь" FL Studio: через входные порты поступает в микшер, в режиме реального времени обрабатывается подключенными плагинами, через выходные порты покидает FL Studio. В режиме внутреннего мониторинга FL Studio может выступать в роли процессора эффектов, работающего в режиме реального времени. У данного режима несколько достоинств. Например, вы еще до начала записи можете получить представление о том, как будет звучать записанная партия с учетом подключенных эффектов. Основным недостатком — задержка, возникающая при прохождении сигнала сквозь FL Studio. При использовании внешнего мониторинга задержка практически отсутствует — сигнал от микрофона через микшер в наушники распространяется со скоростью, немногим уступающей скорости света. Задержка при внутреннем мониторинге может варьироваться от нескольких миллисекунд до нескольких сотен миллисекунд, в зависимости от настроек аудиointерфейса (см. разд. 1.2.2).

Однако в большинстве случаев задержку в несколько миллисекунд можно считать несущественной.

Для того чтобы внутренний мониторинг был возможен, драйвер звуковой карты должен поддерживать полнодуплексный режим (full duplex), т. е. одновременную запись и воспроизведение, а чтобы сократить задержку до минимума, он должен поддерживать интерфейс ASIO.

7.2. Запись звука от внешнего источника

Сформулируем задачу: все организационные проблемы решены (помещение подготовлено, микрофон подключен к компьютеру), есть музыкальная композиция, требуется записать вокал или игру "живого" инструмента с микрофона. Нажатием клавиши <F9> откройте окно **Mixer** (рис. 7.4). В разд. 2.7 мы достаточно подробно рассказали о том, какие бывают микшеры, и о том, как работать с микшером FL Studio. Однако мы намеренно не стали там рассматривать нижнюю часть окна **Mixer**, содержащую поля **IN**, **OUT** и **REC**. Об этом уместно поговорить именно сейчас.



Рис. 7.4. Окно Mixer

В полях **IN**, **OUT** и **REC** независимо для каждого модуля микшера задаются входной, выходной порты и путь к записываемому звуковому файлу соответственно.

Выберите какой-нибудь незанятый модуль **FX** микшера (в своем примере мы выбрали **FX 23**). Щелкните на поле **IN** (входной порт). Откроется список входных аудиопортов (рис. 7.5, а). Состав списка портов зависит от модели звуковой карты и версии аудиодрайвера.

Примечание

Предпочтительнее всего использовать звуковые драйверы ASIO, т. к. они в наибольшей степени реализуют возможности звуковой карты.

В нашем примере используется звуковая карта SB Audigy с драйвером ASIO. Нужно выбрать тот порт, на который подается сигнал от микрофона. Такими могут являться порты **Mic In L - Mic In R** (стереопара микрофонного входа), **Analog Mix L - Analog Mix R** (микс сигналов, поступающих через аналоговые входы — определяется настройками микшера звуковой карты), **SPDIF In L - SPDIF In R** (цифровой порт S/PDIF, если к нему подключен внешний высококачественный АЦП), **Auxiliary 2 L - Auxiliary 2 R** (дополнительный линейный вход). Возможны и другие варианты. При выборе порта следует ориентироваться на его название.

Щелкните на поле **OUT** (выходной порт). Откроется список выходных аудиопортов (рис. 7.5, б). В качестве выходного порта можно выбрать не только физически существующий выход звуковой карты, но и другой модуль микшера. Какой порт выбрать? По умолчанию в качестве выходного порта микшера выбран мастер-модуль микшера (**Master**). В этом случае сигнал, поступающий на модуль микшера с выбранного входного аудиопорта, будет направлен в общий микс. Такая схема прохождения сигнала соответствует внутреннему мониторингу. Если звуковая карта является многоканальной, то сигнал, поступающий от внешнего источника, можно вывести на отдельный физический выход карты. Например, если в нашем примере выбрать порт **Rear L/R**, то сигнал пойдет на выходы звуковой карты, соответствующие тыловым каналам акустической системы 5.1.

Если вы решили использовать внешний мониторинг, то сигнал, поступающий в FL Studio от внешнего источника, не должен поступать на выходные порты FL Studio. Можно попробовать заглушить модуль микшера, переместив регулятор громкости в крайнее нижнее положение. Это ничего не даст, т. к. заглушенный таким способом сигнал невозможно записать. Следует поступить так: в качестве выходного порта выбрать любой свободный модуль **FX** микшера (в нашем примере — **FX 24**) и уже этот модуль заглушить с помощью регулятора громкости.

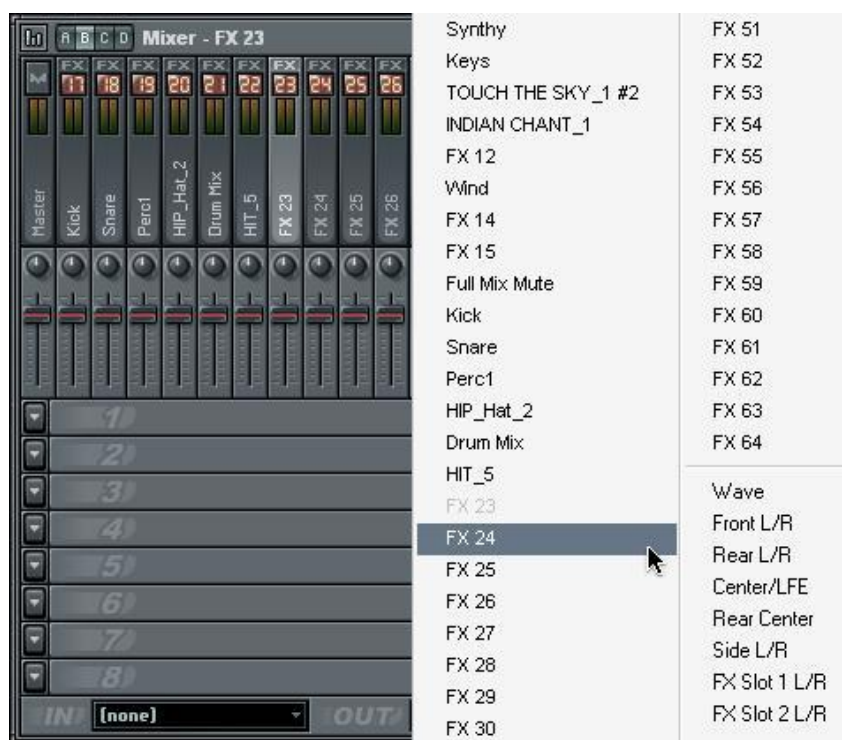





Рис. 7.5. Окно **Mixer**, выбор входного (а) и выходного (б) аудиопортов

Входной и выходной порты для выбранного модуля **FX** заданы. Продолжаем работу с окном **Mixer** (см. рис. 7.4). Теперь нужно определить звуковой файл, в который будет записываться сигнал от внешнего источника. Для этого щелкните на надписи **REC**, расположенной в правом нижнем углу окна **Mixer**. Откроется стандартное диалоговое окно для присвоения имени звуковому файлу. Чтобы в дальнейшем не запутаться, имеет смысл хранить звуковые файлы в той же папке, где находятся остальные файлы проекта. Или, что еще предпочтительнее, создать в папке проекта подкаталог **AUDIO** и хранить звуковые файлы проекта в нем.

До начала записи вам следует с помощью микшера звуковой карты выполнить необходимую коммутацию и установить оптимальный уровень входного сигнала (подробно описывать здесь эту процедуру нет смысла, т. к. звуковые карты и соответствующие им драйверы микшеров могут быть самыми разными). Уровень сигнала контролируется с помощью измерителя уровня сигнала, расположенного слева от фейдера громкости нужного модуля **FX** микшера. Благодаря внутреннему мониторингу вы можете слышать сигнал от внешнего источника таким, каким он будет записан в звуковой файл. Вы можете обработать этот сигнал различными плагинами, однако лучше этого не делать. Пускай записанный сигнал будет "сухим" (dry), т. е. не содержит никаких искусственно созданных эффектов. В дальнейшем надо будет почистить файл от шумов, выровнять громкость и уже только потом применять эффекты реального времени.

Приступим к записи. На транспортной панели выберем режим **SONG**, нажмем кнопку , затем кнопку . Композиция начнет воспроизводиться, а сигнал от внешнего источника будет записываться в заданный файл. По окончании записи следует нажать кнопку .

Каковы результаты записи? Нажатием клавиши <F5> откройте окно **Playlist**. В секции аудиотреков этого окна (см. разд. 5.1.3) появится новый аудиоклип, соответствующий только что записанному звуковому файлу. Канал, соответствующий данному аудиоклипу, будет настроен на работу с выбранным ранее модулем **FX** микшера.

При записи партий вокала или живых инструментов приходится делать по несколько дублей. Щелчком на поле **REC** микшера для каждого дубля нужно выбирать новый звуковой файл. В принципе, это несложно, т. к. программа будет подставлять предыдущее имя файла и добавлять в нему порядковый номер дубля. При записи дублей надо также позаботиться о том, чтобы записанные ранее дубли не звучали при воспроизведении проекта. Для этого в окне **Playlist** соответствующие аудиоклипы следует "задвигать" куда-нибудь за пределы записываемой части композиции.

7.3. Редактирование записанного звукового файла с помощью WaveEditor

Для записи и редактирования звуковых файлов в FL Studio имеется встроенный звуковой редактор **WaveEditor**. Открыть его окно можно двумя способами:

■ командой **Edit sample** меню аудиоклипа (из секции аудиотреков окна **Playlist** — см. *разд. 5.1.3*);

■ комбинацией клавиш <Ctrl> + <E> из окна **Channel settings**, открытого для редактирования параметров канала аудиоклипа или сэмплера.

Хотя **WaveEditor** вызывается только из FL Studio, этот редактор имеет черты самостоятельного приложения. Типичный вид окна **WaveEditor** показан на рис. 7.6.

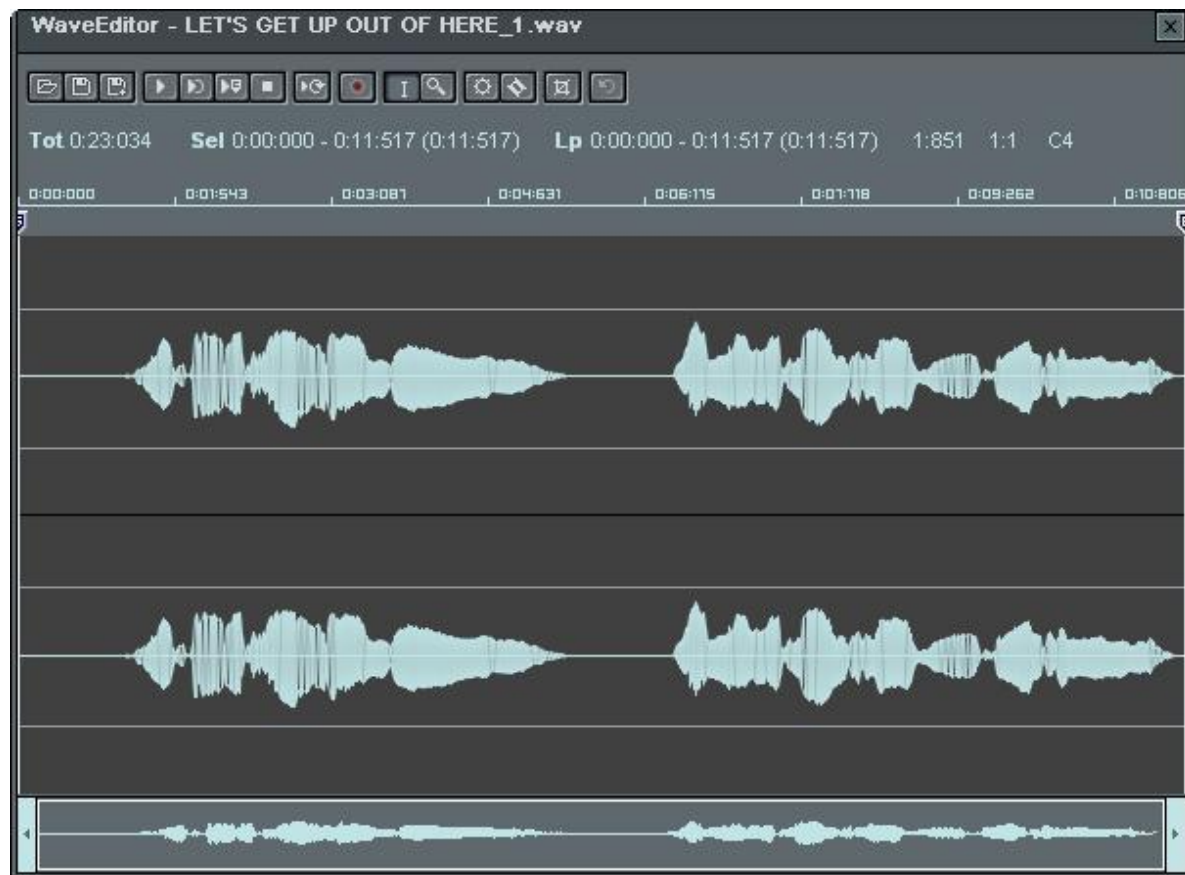

















Рис. 7.6. Окно **WaveEditor**

Условно окно **WaveEditor** можно разбить на следующие части:




- верхняя — панель инструментов и информационная строка;
- средняя — секция отображения и редактирования волновой формы;
- нижняя — поле обзора волновой формы.


Перечислим кнопки панели инструментов:

-  — загрузить звуковой файл с диска;
-  — сохранить звуковой файл на диске;
-  — сохранить звуковой файл с заданным именем;
-  — воспроизвести волновую форму;
-  — воспроизвести выделенный фрагмент волновой формы;
-  — однократно воспроизвести фрагмент волновой формы, помеченный как петля (loop);
-  — остановить воспроизведение;
-  — включить/выключить режим циклического воспроизведения;
-  — включить режим записи;
-  — перейти в режим редактирования волновой формы;
-  — инструмент для изменения горизонтального масштаба отображения волновой формы;
-  — открыть меню **Process** с командами обработки волновой формы;
-  — открыть меню **Edit** с командами редактирования волновой формы;
-  — открыть диалоговое окно **Settings** с настройками редактора **WaveEditor**;
-  — отменить последнюю операцию.


Границы петли обозначаются двумя маркерами — **S** (начало петли) и **E** (конец петли). По умолчанию маркер **S** расположен в самом начале сэмпла, а маркер **E** — в его конце.

На информационной строке, расположенной под панелью инструментов, отображается информация о длительности сэмпла, границах и длительности выделенной области, петли и т. д.

Технология редактирования сэмпла проста: с помощью инструмента  выделите нужный фрагмент волновой формы, с помощью команд меню **Process** и **Edit** (кнопки  и  на панели инструментов) примените к выделенному фрагменту нужные операции. Некоторые команды данных меню продублированы в контекстном меню, открываемом щелчком правой кнопки мыши на области отображения волновой формы. При работе со стереофоническими сэмплами окно **WaveEditor** позволяет независимо выделять и редактировать волновые формы сигналов левого и правого стереоканалов.

При необходимости можно изменять масштаб отображения волновой формы с помощью инструмента . Однако удобнее это делать с помощью поля обзора волновой формы, расположенного в нижней части окна. Вне зависимости от установленного масштаба в данном поле отображается волновая форма всего сэмпла. Прямоугольная рамка соответствует области

сэмпла, отображаемой и доступной для редактирования в средней части окна. Захватив мышью вертикальный край рамки, вы можете изменять размер прямоугольника по горизонтали. При этом соответственно будет изменяться масштаб отображения волновой формы. Прямоугольную рамку можно перемещать, захватив любую точку, расположенную внутри ее границ. Для быстрого перемещения рамки на большие расстояния можно щелкнуть в нужном месте на изображении волновой формы в поле обзора. Справа и слева от поля обзора волновой формы расположены поля с маленькими треугольниками, предназначенные для плавного перемещения видимой области сэмпла (своеобразная прокрутка).

Перечислим команды меню **Process**, открываемого нажатием кнопки .

■ **Fade In** — плавное повышение громкости.

■ **Fade Out** — плавное понижение громкости.

■ **Normalize 100%/0dB** — нормализация к уровню 0 дБ. Напомним, что нормализация состоит в том, что к заданному уровню приравнивается пик — максимальное значение отсчета, встречающееся в выбранной волновой форме.

■ **Reverse** — реверс (сэмпл будет воспроизводиться в обратном порядке).

■ **Invert** — инвертирование волновой формы относительно оси нулевого уровня (каждый звуковой отсчет умножается на -1).

■ **Stereo <---> Mono** — преобразование формата сэмпла (моно/стерео).

■ **Swap Channels** — стереоканалы меняются местами.

■ **DC Removal** — удаление постоянной составляющей из сигнала.

■ **AutoLoop Start** — перемещение маркера начала петли к границе выделенной области волновой формы.

■ **Crossfade Loop** — создание плавного перехода между началом и концом петли.

Как вы могли заметить, многие из перечисленных функций поддерживаются встроенным сэмплером FL Studio (см. разд. 6.3). Однако во встроенном сэмплере редактированию подвергается волновая форма, хранящаяся в оперативной памяти компьютера, а сам звуковой файл не претерпевает никаких изменений. Такой подход называется *неразрушающим редактированием*. После применения команды сохранения в редакторе **WaveEditor** звуковой файл будет изменен с учетом всех ваших действий по редактированию волновой формы.


Рассмотрим команды меню **Edit**, открываемого кнопкой .

■ **Cut** — вырезать выделенный материал в буфер обмена.


■ **Copy** — копировать выделенный материал в буфер обмена.

■ **Paste Over** — вставить материал из буфера обмена с замещением. Вставка осуществляется в пределах выделенной области сэмпла.

- г **Paste Insert** — вставить материал из буфера обмена со смещением существующей волновой формы. Вставка осуществляется, начиная с левой границы выделенной области сэмпла.
- г **Paste to Stereo** — разместить исходную монофоническую волновую форму в левом стереоканале, а вставляемый из буфера обмена монофонический материал — в правом стереоканале.
- г **Import .wav > to clipboard** — импортировать звуковой файл в буфер обмена.
- г **Import .wav > to selection** — вставить материал из заданного звукового файла с замещением. Вставка осуществляется в пределах выделенной области сэмпла.
- г **Crop > Loop** — отрезать (фактически удалить) весь материал, кроме находящегося в пределах петли.
- г **Crop > Selection** — удалить весь материал, кроме находящегося в пределах выделенной области.
- г **Crop > By Loop End marker** — удалить материал, расположенный правее петли.
- г **Select All** — выделить всю волновую форму.
- г **Select Loop** — выделить волновую форму, ограниченную маркерами начала и конца петли.
- г **Settings** — открыть одноименное окно с настройками программы.
- г **About** — открыть диалоговое окно с информацией о данном звуковом редакторе.

Окно **Settings**, возможный вид которого показан на рис. 7.7, можно также открыть кнопкой . В данном окне есть пять вкладок, четыре из них содержат только одну опцию.

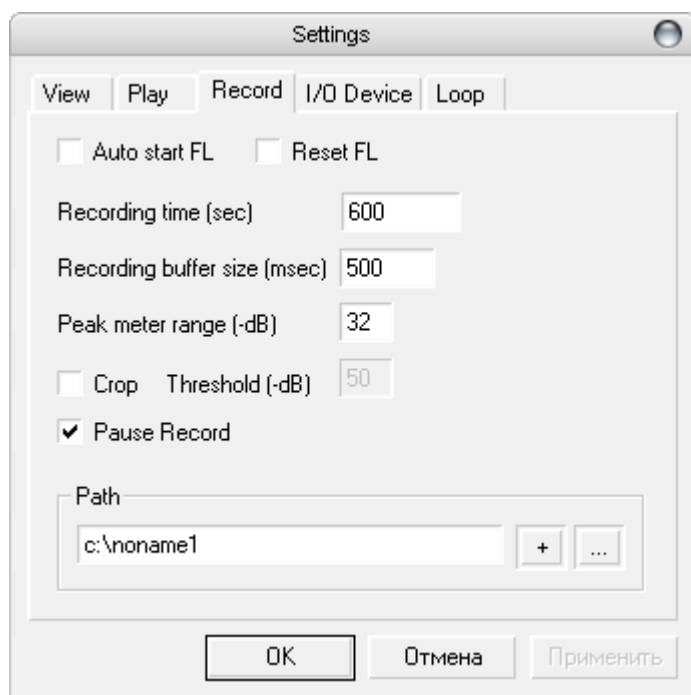
На вкладке **View** доступна опция **Status Bar**, позволяющая отображать/скрывать информационную строку, располагающуюся под панелью инструментов.

На вкладке **Play** доступна опция **Loop**, эквивалентная кнопке  (включение/выключение режима циклического воспроизведения).

На вкладке **I/O Device** доступен список **IN**, в котором следует выбрать устройство (звуковую карту), используемое для записи.

Примечание

Редактор **WaveEditor** не поддерживает возможности современных драйверов звуковых карт и не позволяет выбирать в качестве источников записываемого сигнала разные входы звуковой карты. Для выбора конкретного источника записываемого сигнала следует использовать программу-микшер звуковой карты.

Рис. 7.7. Окно **Settings** (вкладка **Record**)

На вкладке **Loop** доступна опция **Snap to Zero Crossing**. Если она включена, то маркеры границ петли будут автоматически "подтягиваться" к тем точкам, в которых волновая форма пересекает линию нулевого уровня. Это уменьшает вероятность появления щелчков на стыке циклов петли.

Вид вкладки **Record** окна **Settings** показан на рис. 7.7. Перечислим доступные здесь опции.

Auto start FL — запуск проекта FL Studio на воспроизведение при переходе редактора **WaveEditor** в режим записи. **Reset FL** — перемещение указателя текущей позиции в начало проекта при переходе редактора **WaveEditor** в режим записи.

Примечание



Назначение опций **Auto start FL** и **Reset FL** пояснено только на основании изучения документации. Нам не удалось проверить их работу на практике (возможно, из-за ошибки в версии программы FL Studio, имеющейся в нашем распоряжении). По этой причине редактор **WaveEditor** неудобно применять для записи звуковых клипов проекта FL Studio, и мы рассматриваем его в основном как средство редактирования звуковых файлов.

Recording time (sec) — максимальное время записи в секундах.

Recording buffer size (msec) — размер буфера, используемого при записи, в миллисекундах.

Peak meter range (-dB) — рабочий диапазон (в дБ) пикового индикатора уровня сигнала, отображаемого в режиме записи в виде диаграммы (вместо волновой формы).

Crop Threshold (-dB) — после остановки записи удаляются начальный и конечный фрагменты волновой формы, на которых уровень сигнала не превышает заданный здесь уровень (в дБ).

Если включена опция **Pause Record**, то после однократного нажатия кнопки  (включение режима записи) редактор перейдет в режим паузы. В данном режиме вы можете контролировать уровень сигнала, но реальная запись не выполняется — она начнется после повторного нажатия кнопки .

Path — путь к записываемому звуковому файлу.

Применение плагинов

В разд. 2.7.2 мы рассказали о том, как средствами микшера FL Studio подключать плагины для реализации различных эффектов и приемов обработки звука. В комплекте поставки FL Studio много таких плагинов. Все их условно можно разделить на пять групп:

- эффекты;
- обработки;
- измерители и анализаторы;
- вспомогательные плагины для осуществления панорамирования и маршрутизации аудиопотоков;
- специализированные плагины, не предназначенные для преобразования звуковой информации.

В чем разница между эффектами и обработками? *Обработки* — это преобразования исходного аудиосигнала, направленные на повышение его качества (в некотором оговоренном смысле). Примеры обработок:

- динамическая обработка уровня сигнала, позволяющая устранить случайные перепады громкости;
- фильтрация спектральных составляющих, необходимая для подчеркивания характерного тембра инструмента или голоса, а также для обеспечения "прозрачности" звучания композиции.

Эффекты — это тоже обработки, но только такие, в результате которых у звука появляются свойства, которых у него исходно не было.

Применение эффектов не всегда улучшает объективные свойства звука. Например, эффект "дисторшн" (distortion), широко используемый в практике гитаристов, на самом деле не что иное, как специально организованное сильнейшее искажение исходного сигнала, подобное возникающему при перегрузке усилителя. Но применительно к гитаре и для определенных музыкальных стилей такой эффект оказывается уместен и позволяет получить желаемый эстетический результат.

Как правило, эффекты имитируют (иногда утрированно) какие-либо природные процессы и явления, сопровождающие излучение, распространение звуковых колебаний и восприятие их человеком. Например, эффект "эхо" (echo) имитирует отражение звука от преграды, эффект "дилэй" (delay) — многолучевой характер распространения звука в ограниченном пространстве, эффект "реверберация" (reverberation) — способность помещения, с одной стороны, накапливать энергию звуковых колебаний (многократно переотражать звуковые волны), а с другой — постепенно поглощать эту энергию, превращая ее в тепловую.

В ряде случаев бывает очень трудно отличить эффект от обработки. Скажем, за счет фильтрации можно так исказить голос человека, что он будет восприниматься звучащим из телефонной трубки. Обработка это или эффект?

Иногда эффекты и обработки применяются совместно. Например, лучшие алгоритмы реверберации учитывают различия в поглощении средой распространения звуковых волн разной длины: за счет использования частотного фильтра эффектом обрабатывается не весь спектр сигнала, а только его определенная часть.

8.1. Обработки

В данном разделе речь пойдет о применении плагинов-фильтров/эквалайзеров, реализующих частотную фильтрацию, и плагинов динамической обработки сигнала.

8.1.1. Частотная фильтрация

Частотная фильтрация — это процесс обработки электрического звукового сигнала частотноизбирательными устройствами с целью изменения спектрального состава (тембра) сигнала. Задачами такой обработки могут быть:

- амплитудно-частотная коррекция сигнала (усиление или ослабление отдельных частотных составляющих);
- полное подавление спектра сигнала или шумов в определенной полосе частот.

Например, если микрофон, акустическая система или другой элемент звукового тракта имеет неравномерную амплитудно-частотную характеристику,

то с помощью фильтров эти неравномерности могут быть сглажены. Если в результате анализа спектра выяснилось, что в некоторой области частот в основном сосредоточена энергия помех, а энергии сигнала совсем немного, то посредством фильтрации все колебания в этом диапазоне частот можно подавить.

Для осуществления фильтрации созданы самые различные устройства — отдельные корректирующие и формантные фильтры, устройства для разделения звука на несколько каналов по частотному признаку (кроссоверы), двухполосные и многополосные регуляторы тембра (эквалайзеры), фильтры присутствия и т. д.

Основой фильтров, реализованных программным путем в составе звуковых редакторов, служит спектральный анализ [8, 12]. Любой реальный сигнал может быть представлен в виде набора коэффициентов разложения в ряд по гармоническим функциям. Фильтрация сводится к умножению спектральных коэффициентов на соответствующие значения передаточной функции фильтра. Если спектр представлен в комплексной форме, то сигнал описывается совокупностью амплитудного и фазового спектров (АС и ФС), а фильтры — амплитудно-частотными и фазо-частотными характеристиками (АЧХ и ФЧХ). АЧХ представляет собой зависимость коэффициента передачи фильтра от частоты. ФЧХ отражает сдвиг фазы выходного сигнала по отношению ко входному в зависимости от частоты. В этом случае фильтрация эквивалентна перемножению АС на АЧХ и алгебраическому сложению ФС с ФЧХ.

Классический спектральный анализ из-за обилия операций перемножения занимает очень много процессорного времени и при значительном числе отсчетов сигнала неосуществим в реальном темпе обработки. Для сокращения времени спектрального анализа дискретных сигналов разработаны специальные алгоритмы, учитывающие наличие связей между различными отсчетами сигнала и устраняющие повторяющиеся операции. Одним из таких алгоритмов является быстрое преобразование Фурье (БПФ) [8, 12].

В зависимости от расположения полосы пропускания на оси частот фильтры подразделяются на:

- фильтры нижних частот (ФНЧ) (Low Pass);
- фильтры верхних частот (ФВЧ) (High Pass);
- полоснопропускающие (полосовые) фильтры, ПФ (Band Pass);
- полоснозадерживающие (режекторные) фильтры (Band Stop).

Реальные фильтры низких и высоких частот характеризуются следующими основными параметрами:

- частотой среза;
- шириной полосы пропускания;
- неравномерностью характеристики в полосе пропускания;

г крутизной ската характеристики в области перехода от полосы пропускания к полосе задерживания.

Для полосового фильтра добавляется еще один параметр — *добротность*, под которой понимают отношение центральной частоты фильтра к полосе его пропускания.

Эквалайзеры — устройства, объединяющие в себе несколько фильтров и предназначенные для изменения спектральных свойств (тембра) обрабатываемого сигнала. Первоначально эквалайзер (equalizer, EQ), в основном, выполнял функции устройства, компенсирующего неравномерность того или иного участка тракта усиления и преобразования звукового сигнала.

Эквалайзер может как бы выровнять исходно неровную АЧХ. Известны несколько различных по назначению и устройству типов эквалайзеров. Некоторые из них реализованы в виде плагинов, входящих в комплект поставки FL Studio:

г графический эквалайзер;

г параметрический эквалайзер.

Графический эквалайзер — это набор полосовых фильтров с фиксированными центральными частотами и переменным коэффициентом усиления, которым можно управлять при помощи слайдера. В качестве регуляторов принято использовать именно слайдеры (ползунки), т. к. положение их ручек представляет собой некое подобие графика АЧХ эквалайзера. Именно поэтому такие эквалайзеры принято называть "графическими" — пользователь как бы рисует ползунками нужную кривую АЧХ.

Итак, графический эквалайзер — это набор полосовых фильтров, которые полностью отделяют друг от друга определенные полосы частот. Для того чтобы иметь возможность управлять частотной характеристикой во всей области звуковых частот, такие фильтры соединены параллельно. На вход всех фильтров подается один и тот же сигнал, и задача каждого фильтра состоит в том, чтобы усилить или ослабить "свой" участок спектра в соответствии с положением регулятора коэффициента усиления (слайдера).

Частоты, на которых осуществляется регулирование в графических эквалайзерах, унифицированы и выбираются из ряда стандартных частот, перекрывающих весь звуковой диапазон, и отстоящих друг от друга на некоторый интервал. Этот интервал может составлять октаву, половину октавы или ее треть. Наибольшие возможности, естественно, имеют третьоктавные графические эквалайзеры, потому и получившие наибольшее распространение.

Наиболее часто графические эквалайзеры применяются для обработки суммарного сигнала, "доводки" общей картины, а не фильтрации отдельных составляющих. С помощью графического эквалайзера можно приближенно сформировать требуемую АЧХ системы обработки звука или акустической системы — поднять усиление в одних областях спектра и уменьшить его

в других. Однако графический эквалайзер мало пригоден для ювелирной частотной коррекции — ведь центральные частоты фильтров неизменны. Они могут и не совпадать в точности с теми частотами, на которых следует подчеркнуть или, напротив, подавить спектральные составляющие. В подобных случаях на помощь приходит параметрический эквалайзер.

Параметрический эквалайзер позволяет управлять не только коэффициентом усиления фильтра, но и его центральной частотой, а также добротностью (по существу, шириной полосы пропускания). При наличии некоторого опыта вы сможете точно устанавливать значения этих параметров таким образом, чтобы подчеркнуть звук отдельного инструмента или удалить нежелательную помеху (например, фон 50 Гц или частоту самовозбуждения акустической системы) с минимальным влиянием на остальные элементы звукового образа.

Для формирования АЧХ сложного вида применяются многополосные параметрические эквалайзеры, параметры каждого из которых можно изменять независимо.

В FL Studio реализованы самые разные частотные фильтры:

- Fruity 7 Band EQ — семиполосный эквалайзер;
 - Fruity Parametric EQ — параметрический эквалайзер;
 - Fruity Bass Boost — регулятор тембра нижних частот;
 - Fruity Fast LP — фильтр с перестраиваемыми резонансной частотой и добротностью;
 - Fruity Filter — комбинация фильтров трех типов, оптимизированных для автоматизации;
 - Fruity Free Filter — фильтр с переключаемой характеристикой.
- Рассмотрим эти фильтры подробнее.

Fruity 7 Band EQ

Панель семиполосного эквалайзера Fruity 7 Band EQ показана на рис. 8.1. Внешне это не похоже на типичный эквалайзер — интерфейс выполнен в виде семи вращающихся регуляторов, а не слайдеров. Однако фактически плагин является графическим эквалайзером с фиксированными центральными частотами фильтров. Каждый регулятор управляет уровнем усиления или подавления компонентов сигнала в определенной полосе частот. Центральные частоты фильтров эквалайзера указаны над регуляторами, коэффициенты усиления/подавления — справа от регуляторов.

Примечание

Размеры панелей некоторых плагинов формата Fruity можно изменять. При этом будет изменяться расположение элементов управления, имеющих








на этих панелях. Панель Fruity 7 Band EQ как раз относится к разряду "гуттаперчевых". По умолчанию все ее регуляторы располагаются в один столбик. Вид, показанный на рис. 8.1, панель приобрела после того, как мы изменили ее размеры с помощью мыши.



Рис. 8.1. Панель плагина Fruity 7 Band EQ

Fruity Parametric EQ

Панель параметрического эквалайзера Fruity Parametric EQ показана на рис. 8.2. Данный эквалайзер включает в себя 7 фильтров. Тип каждого из фильтров можно изменять. Над вертикальными ползунковыми регуляторами, определяющими коэффициент усиления/подавления сигнала на соответствующей частоте, расположены поля с изображениями, символизирующими типы фильтров. Для переключения типа фильтра следует захватить такое поле мышью и перетащить указатель мыши вверх или вниз. Доступны следующие типы фильтров:

-  — ФНЧ;
-  — полосовой фильтр;
-  — ФВЧ;
-  — режекторный фильтр;
-  — регулятор тембра НЧ;
-  — полосовой регулятор тембра;
-  — регулятор тембра ВЧ.

Для переключения типа фильтра нужно щелкнуть на соответствующем поле и, не отпуская кнопки, перемещать мышшь вверх или вниз.


Когда поле принимает вид , это означает, что соответствующий фильтр отключен.



Рис. 8.2. Панель плагина Fruity Parametric EQ

Под каждым ползунковым регулятором расположена пара вращающихся регуляторов: верхний (большой) регулятор задает центральную частоту фильтра, а нижний (малый) — добротность. В нижней части панели плагина отображается АЧХ эквалайзера. В правом нижнем углу панели находится регулятор уровня выходного сигнала (регулятор громкости).

Fruity Bass Boost

Панель регулятора тембра НЧ Fruity Bass Boost показана на рис. 8.3. На панели доступно всего два регулятора: **Freq** — частота, **Amount** — коэффициент усиления. Усиливаются будут компоненты сигнала, частота которых ниже задаваемой регулятором **Freq**.



Рис. 8.3. Панель плагина Fruity Bass Boost

Fruity Fast LP

Панель фильтра Fruity Fast LP показана на рис. 8.4. Подобные фильтры используются в большинстве синтезаторов (программных и аппаратных) для

создания эффектов типа "вау-вау". Регулятор **Cutoff** задает частоту среза фильтра, **Resonance** — добротность фильтра.



Рис. 8.4. Панель плагина Fruity Fast LP

Fruity Filter

В плагине Fruity Filter (рис. 8.5) реализован фильтр со сложной характеристикой. Плагин оптимизирован для автоматизации, т. е. его характеристику можно быстро изменять в широких пределах непосредственно во время воспроизведения композиции. При этом не будет никаких щелчков и неприятных звуков.

Fruity Filter представляет собой комбинацию из нескольких фильтров: **Low pass** — ФНЧ, **Band pass** — ПФ, **High pass** — ФВЧ. Регулятор **Cutoff freq** задает общую для всех фильтров частоту среза, **Resonance** — добротность, **x2** — включение режима резкого увеличения добротности.



Рис. 8.5. Панель плагина Fruity Filter

Fruity Free Filter

Плагин Fruity Free Filter (рис. 8.6) представляет собою фильтр с переключаемой характеристикой. Регулятор **Type** задает тип фильтра:

- **Low pass** — ФНЧ;
- **Band pass** — ПФ;
- **High pass** — ФВЧ;
- **Notch** — режекторный фильтр;

- **Low shelf** — регулятор тембра НЧ;
- **Peaking EQ** — полосовой регулятор тембра;
- **High shelf** — регулятор тембра ВЧ.



Рис. 8.6. Панель плагина Fruity Free Filter

Другие регуляторы: **Freq** — частоты среза фильтра, **Q** — добротности, **Gain** — усиления/подавления сигнала на частоте среза (настройки).

8.1.2. Динамическая обработка

О сущности динамической обработки мы подробно рассказали в книге [12]. Сейчас изложим лишь краткие сведения о назначении различных приборов динамической обработки, с моделями которых вы встретитесь в плагинах, имеющихся в FL Studio.

В зависимости от выполняемых функций различают следующие приборы динамической обработки:

- ограничитель уровня (лимитер);
- компрессор динамического диапазона;
- экспандер динамического диапазона;
- пороговый шумоподаватель (гейт).

Ограничитель уровня — это авторегулятор уровня, у которого коэффициент передачи изменяется так, что при превышении входным сигналом номинального уровня уровни сигналов на его выходе остаются практически постоянными, близкими к номинальному значению. При входных сигналах, не превышающих номинального значения, ограничитель уровня работает как обычный линейный усилитель. Лимитер должен реагировать на изменение уровня мгновенно.

Компрессор — устройство, коэффициент передачи которого возрастает по мере уменьшения уровня входного сигнала. Действие компрессора повышает среднюю мощность и, следовательно, громкость звучания обрабатываемого сигнала, а также сжимает его динамический диапазон.

Экспандер имеет амплитудную характеристику, обратную по отношению к амплитудной характеристике компрессора. Экспандер применяют в том случае, когда необходимо восстановить динамический диапазон, предвари-

тельно преобразованный компрессором. Система, состоящая из последовательно включенных компрессора и экспандера, называется *компандером*. Она используется для снижения уровня шумов в тракте записи или передачи звуковых сигналов.

Пороговый шумоподавитель — это авторегулятор, у которого коэффициент передачи изменяется так, что если уровень входного сигнала меньше порогового, амплитуда сигнала на выходе близка к нулю. При входных сигналах, уровень которых превышает пороговое значение, пороговый шумоподавитель работает как обычный линейный усилитель.

Любой прибор динамической обработки имеет в своем составе два функциональных элемента — основной канал и канал управления.

Задача канала управления — обнаружить момент пересечения аудиосигналом порогового значения, измерить уровень аудиосигнала относительно порога и выработать управляющее напряжение.

Результат обработки зависит от вида характеристики регулируемого элемента *основного канала*. Например, если с ростом управляющего напряжения, подаваемого на регулируемый элемент, его коэффициент передачи уменьшается, то получается компрессор, если увеличивается — экспандер.

Инерционность устройств динамической обработки оценивают, анализируя две временные характеристики — время срабатывания и время восстановления. Для регулируемых звеньев всех устройств динамической обработки, кроме гейта, *срабатыванием* принято считать реакцию устройства на увеличение уровня сигнала, а *восстановлением* — на его уменьшение.

Время срабатывания — это интервал между моментом, когда от источника начинает подаваться сигнал с уровнем на 6 дБ выше номинального значения, и моментом, когда выходной уровень уменьшается с 6 дБ до 2 дБ по отношению к номинальному значению.

Время восстановления — это интервал между моментом, когда уровень сигнала от источника снижается с 6 дБ до номинального значения 0 дБ, и моментом, когда выходной уровень увеличивается от -6 до -2 дБ по отношению к номинальному значению.

Для гейта *срабатыванием* принято считать уменьшение усиления при пропадании полезного сигнала, а *восстановлением* — восстановление усиления при появлении полезного сигнала.

Одной из наиболее часто применяемых разновидностей динамической обработки является *компрессия* — сжатие динамического диапазона.

Субъективно компрессия проявляется как увеличение громкости звука. Он становится более "плотным", и это неудивительно — ведь в результате компрессии можно достичь увеличения средней мощности неискаженного сигнала. По сути дела компрессия сводится к автоматическому управлению усилением. Когда уровень сигнала становится слишком большим — уси-

ние уменьшается, при нормальном уровне сигнала усилению возвращается исходное значение.

Результат компрессии зависит от правильного выбора значений нескольких основных параметров. К важнейшим из них относятся:

- порог срабатывания (Threshold);
- коэффициент компрессии, или коэффициент сжатия (Compression Ratio);
- компенсирующее усиление (Makeup Gain);
- время атаки (Attack Time);
- время восстановления (Release Time).

Порог срабатывания определяет уровень, при превышении которого компрессор начинает управлять усилением (иногда говорят, что он находится в активном состоянии). До тех пор пока значение уровня сигнала меньше порогового, компрессор не воздействует на сигнал (компрессор находится в пассивном или выключенном состоянии). От величины порога зависит, коснется обработка только отдельных пиков или сигнал будет подвергаться компрессии постоянно.

Коэффициент компрессии (сжатия) определяет степень сжатия динамического диапазона сигнала, имеющего уровень выше порогового. Численно он равен отношению уровня сигнала на выходе работающего компрессора к уровню сигнала на его входе. Например, коэффициент компрессии 2:1 означает, что изменение уровня входного сигнала на 2 дБ вызовет изменение уровня выходного сигнала только на 1 дБ. На практике часто применяется именно такое отношение, хотя иногда приходится устанавливать более высокие значения. Если коэффициент компрессии установлен, скажем, в пропорции 20:1 и больше, то получается режим ограничения. Это значит, что если на входе появляется сигнал, превышающий установленный уровень, то сигнал на выходе практически не будет усилен. Абсолютному ограничению соответствует коэффициент компрессии "Бесконечность:1", но на практике величины отношений больше, чем 20:1, дают такой же эффект.

Компенсирующее усиление бывает необходимо для того, чтобы восполнить изменение уровня сигнала, имеющее место при некоторых видах динамической обработки. Например, если ограничить сигнал на уровне —5 дБ, то его динамический диапазон станет уже, а звук — тише. Вот здесь-то и поможет усиление сигнала на 5 дБ.

Время атаки определяет, насколько быстро компрессор будет реагировать на сигналы с уровнем выше порогового. При больших значениях времени атаки компрессор, вероятнее всего, не будет успевать отслеживать резкие увеличения уровня входного сигнала. В сигнале на выходе компрессора будут присутствовать пики. Если значение времени атаки мало, то можно практически исключить возникновение пиков сигнала при скачкообразном увеличении его уровня. Однако при этом звучание может стать недостаточно акцентированным.

Время восстановления — это время, за которое компрессор выходит из активного состояния после падения уровня сигнала ниже порогового. Если время восстановления слишком велико, то компрессор дольше находится в активном состоянии и воздействует на динамический диапазон даже тогда, когда это нежелательно. Это дает заметный на слух эффект пульсации звука, т. к. компрессия не приводит к сглаживанию сигнала. При малом времени восстановления обеспечивается более существенное сглаживание. Но в тех ситуациях, когда уровень входного сигнала постоянно колеблется в окрестностях порогового значения, возможно возникновение эффекта "захлебывания". Подбор оптимального времени восстановления основан на поиске компромисса. Обычно для инструментальной музыки рекомендуется выбирать время восстановления порядка 500 мс (в качестве грубого приближения и отправной точки для более тонкой настройки). Это соответствует промежутку между двумя тактами при темпе 120 четвертей в минуту.

Восприятие музыки зависит от динамического диапазона, т. к. динамика позволяет передать эмоциональное содержание. Если совершенно сгладить динамику, оставить только неизменный средний уровень, то получится "музыка", которую неинтересно слушать. Неопытный вокалист обычно допускает большие перепады в громкости. В результате некоторые слова тонут в общем звучании музыки, а другие, наоборот, слышны слишком громко. Поэтому при записи вокала всегда используется компрессия.

Если у вокалиста есть проблемы с шипящими звуками, а смена типа микрофона и его расположения не приводит к исправлению ситуации, то при сведении стоит использовать компрессор в режиме *деэсера*, в котором устраняются свистящие и шипящие согласные в вокальной партии. Если путем фильтрации при помощи внешнего эквалайзера подавить все низкие частоты, поступающие на вход канала управления, компрессор будет реагировать только на высокочастотные звуки. В таком случае сигнал, управляющий компрессором, формируется только из компонентов исходного аудиосигнала, составляющих свист и шипение. В этом и заключается принцип действия деэсера. Выбор частотных составляющих, на которые надо повлиять, производится на слух. Эквалайзер, включенный в канал управления компрессором, должен усиливать частоты в области 4—10 кГц. Однако нужно подобрать точную АЧХ.

Подробную информацию об особенностях приборов динамической обработки и их применении вы можете найти в книгах и статьях [8, 10, 12, 15, 38, 40, 56, 70, 72, 74].

Рассмотрим реализованные в программе FL Studio два виртуальных прибора динамической обработки:

- Fruity Compressor — компрессор с переключаемым типом передаточной характеристики;
- Fruity Soft Clipper — компрессор с мягкой характеристикой.

Fruity Compressor

В плагине Fruity Compressor (рис. 8.7) реализован компрессор с переключаемым типом передаточной характеристики.

Регуляторы: **Threshold** — порог срабатывания компрессора; **Ratio** — коэффициент компрессии; **Gain** — компенсирующее усиление; **Attack** — время атаки; **Release** — время восстановления.

С помощью регулятора-переключателя **Type** задается характер передаточной характеристики компрессора в районе порога срабатывания. Перечислим доступные типы характеристик:

- **Hard** — "угловатая" характеристика (жесткое звучание), соответствует скачкообразному переходу от коэффициента компрессии 1:1 к коэффициенту **Ratio** при достижении уровня сигнала **Threshold**;
- **Medium** — сглаженная характеристика (более мягкое звучание), соответствует плавному нарастанию коэффициента компрессии от 1:1 к **Ratio** при возрастании уровня сигнала выше порога **Threshold**;
- **Soft** — еще более плавная характеристика (наиболее мягкое звучание), соответствует плавному нарастанию коэффициента компрессии от 1:1 к **Ratio** при возрастании уровня сигнала выше порога **Threshold**;
- **Vintage** — передаточная характеристика похожа на характеристику классических аналоговых компрессоров. При увеличении уровня сигнала выше порога **Ratio** коэффициент компрессии от значения **Ratio** плавно восстанавливается до 1:1. В результате громкие кратковременные звуки подвергаются компрессии в меньшей степени, чем более тихие звуки.

Также доступны типы передаточной характеристики **Hard/R**, **Medium/R**, **Soft/R**, **Vintage/R**. Сами по себе эти передаточные характеристики ничем не отличаются от перечисленных выше. При выборе передаточных характеристик, названия которых оканчиваются на "/R", включается специальный алгоритм TCR (Transient Controlled Release). Суть работы данного алгоритма заключается в том, что значение параметра **Release** корректируется в масштабе реального времени так, чтобы избежать резких изменений степени компрессии. Включение алгоритма TCR позволяет в некоторых случаях избежать неприятных побочных эффектов, связанных с применением компрессора.



Рис. 8.7. Панель плагина Fruity Compressor

Fruity Soft Clipper

По своей сути плагин Fruity Soft Clipper (рис. 8.8) является компрессором с мягкой характеристикой (без резких перегибов). Однако его название может ввести в заблуждение, т. к. под словом "клиппирование" обычно подразумевается жесткое ограничение уровня сигнала.

Доступно всего два регулятора: **THRES** — порог срабатывания, **POST** — компенсирующее усиление. Передаточная характеристика компрессора отображается в правой части панели плагина.



Рис. 8.8. Панель плагина Fruity Soft Clipper

8.2. Эффекты

Пора раскрыть сущность наиболее важных эффектов, реализованных в FL Studio:

- эффекты, основанные на задержке сигнала;
- эффекты, основанные на преднамеренном искажении сигнала;
- эффекты, связанные с преобразованием и синтезом голоса человека.

8.2.1. Эффекты, основанные на задержке сигнала

В этом разделе мы познакомим вас с сущностью ряда эффектов, основанных на задержке сигнала (дилэй, фейзер и флэнжер, хорус, реверберация), и об их конкретных воплощениях в виде плагинов FL Studio.

Дилэй

Необходимость в эффекте "дилэй" (delay — задержка) возникла с началом применения стереофонии. Сама природа слухового аппарата человека предполагает в большинстве ситуаций поступление в мозг двух звуковых сигналов, отличающихся временами прихода. Если источник звука находится "перед глазами" — на перпендикуляре, проведенном к линии, проходящей через уши, — то прямой звук от источника достигает обоих ушей в одно и то же время. Во всех остальных случаях расстояния от источника до ушей различны, поэтому одно либо другое ухо воспринимает звук первым.

Дилэй применяется, прежде всего, в том случае, когда запись голоса или акустического музыкального инструмента, выполненную с помощью единст-

венного микрофона, "встраивают" в стереофоническую композицию. На этом эффекте основана технология создания стереозаписей. Какую именно задержку нужно выбрать? Ответ на этот вопрос определяется несколькими факторами. Прежде всего, следует руководствоваться эстетическими критериями, художественной целью и здравым смыслом. Для коротких и резких звуков время задержки, при котором основной сигнал и его копия различимы, меньше, чем для протяженных звуков. Для произведений, исполняемых в медленном темпе, задержка может быть больше, чем для быстрых композиций.

Дилэй может применяться и для получения эффекта многократного повторения звуков (эха).

Исходный сигнал и его задержанная копия могут быть как отдельно направлены в различные стереоканалы, так и смешаны в различных пропорциях. Суммарный сигнал можно направить либо в один из стереоканалов, либо в оба.

В звуковых редакторах и плагинах дилэй реализуется программным (математическим) путем за счет изменения относительной нумерации отсчетов исходного сигнала и его копии.

В виртуальных дилэях, как и в их аппаратных прототипах, обязательно имеются регуляторы глубины и частоты модуляции задержанного сигнала, а также регулятор коэффициента обратной связи (feedback). Сигнал с выхода подается опять в линию задержки. Время затухания устанавливается регулятором обратной связи. Чтобы однократное повторение превратилось в настоящее повторяющееся эхо, коэффициент обратной связи надо увеличить. Как правило, и в реальных, и в виртуальных устройствах имеется регулятор, при помощи которого можно подобрать время задержки, соответствующее темпу композиции.

Fruity Delay

Панель плагина Fruity Delay показана на рис. 8.9. Плагин реализует эффект "дилэй" в комбинации с ФНЧ. ФНЧ нужен для того, чтобы повторные отражения сигнала звучали более глухо.

Уровень входного сигнала определяется положением регулятора **Input**. "Музыкальное" время задержки, задаваемое количеством шагов секвенсора, определяется положением регулятора **Steps**. Абсолютное время задержки зависит также от положения регулятора **Tempo** (темп) — в положении **Auto** за основу берется темп проекта, но можно задать и любое другое значение темпа в интервале от 62 до 280 долей в минуту.

Задержанный сигнал проходит обработку **ФНЧ**, частота среза которого задается регулятором **Cutoff**. После обработки ФНЧ задержанный сигнал подмешивается к сигналу на входе плагина, т. е. предусмотрена обратная связь, коэффициент которой задается регулятором **Feedback**.



Рис. 8.9. Панель плагина Fruity Delay

В зависимости от режима, задаваемого регулятором **Mode**, плагин по-разному обрабатывает стереофонический сигнал:

- **Normal** — задержанный сигнал левого канала смешивается с сигналом левого канала на входе плагина, задержанный сигнал правого канала — с сигналом правого канала;
- **Inv. Stereo** — задержанный сигнал левого канала смешивается с сигналом правого канала на входе плагина, задержанный сигнал правого канала — с сигналом левого канала;
- **Ping pong** — фактически осуществляется постоянное переключение между режимами **Normal** и **Inv. Stereo** (эхо приходит то слева, то справа).

Особенностью плагина Fruity Delay является то, что в общем миксе на его выходе отсутствует необработанный сигнал. В связи с этим на практике применять данный плагин можно только в режиме посылы (см. разд. 2.7.2).

Fruity Delay 2

В отличие от Fruity Delay, у плагина Fruity Delay 2 (рис. 8.10) есть регулятор **VOL** (в группе **DRY**), определяющий уровень необработанного сигнала в общем миксе на выходе плагина. Благодаря этому данный плагин можно применять в режиме вставки (см. разд. 2.7.2).



Рис. 8.10. Панель плагина Fruity Delay 2

Другие регуляторы Fruity Delay 2:

- **PAN** — панорамирование входного сигнала;
- **VOL** (в группе **INPUT**) — уровень входного сигнала;
- **NORMAL**, **INVERT**, **P. PONG** — режимы обработки стереосигнала (аналогичны режимам **Mode** плагина Fruity Delay);

- r VOL** (в группе **FEEDBACK**) — коэффициент обратной связи;
- r CUT** — частота среза ФНЧ;
- r TIME** — музыкальное время задержки (исчисляется количеством шагов секвенсора, может быть нецелым);
- r OFS** — время задержки между сигналами стереоканалов (задается в миллисекундах).

Дополнительная задержка между сигналами стереоканалов позволяет существенно расширить стереопанораму. Это как раз то, о чем мы говорили в самом начале раздела, — классический эффект "дилэй".

Флэнжер и фейзер

В основу звуковых эффектов "флэнжер" (flanger) и "фейзер" (phaser) также положена задержка сигнала.

Как уже сказано, классический дилэй имитирует эффект неодновременного восприятия мозгом человека звуковых сигналов. Эффект повторного звучания может быть вызван и распространением звука от источника к приемнику различными путями (например, звук может приходить, во-первых, напрямую и, во-вторых, отразившись от препятствия, находящегося чуть в стороне от прямого пути). В том и в другом случаях время задержки остается постоянным. В реальной жизни этому соответствует маловероятная ситуация, когда источник звука, приемник звука и отражающие предметы неподвижны друг относительно друга. При этом частота звука не изменяется, каким бы путем и в какое бы ухо он ни приходил.

Если же какой-либо из трех элементов подвижен, то частота принимаемого звука не может оставаться той же, что и частота звука переданного. Это и есть проявление того самого эффекта Доплера, который в учебниках традиционно поясняется на примере изменения высоты звучания гудка движущегося паровоза.

Итак, реальные музыкальные звуки при распространении претерпевают не только расщепление на несколько звуковых волн (каждая из которых имеет свою задержку), но и неодинаковое изменение частот для разных спектральных составляющих.

И флэнжер, и фейзер имитируют (каждый по-своему) проявления взаимного перемещения упомянутых трех элементов — источника, приемника и отражателя звука. По сути дела, оба эффекта представляют собой сочетание задержки звукового сигнала с частотной или фазовой модуляцией. Разница между ними чисто количественная. Флэнжер отличается от фейзера тем, что для первого эффекта время задержки копии (или времена задержек копий) и изменение частот сигнала значительно большие, чем для второго.

Значения времен задержек, характерные для флэнжера, существенно превышают период звукового колебания, поэтому для реализации эффекта исполь-

зуют многозарядные и многоотводные цифровые линии задержки. С каждого из отводов снимается свой сигнал, который в свою очередь подвергается частотной модуляции.

Для фейзера, наоборот, характерно столь малое время задержки, что оно оказывается сравнимо с периодом звукового колебания. При таких малых относительных сдвигах принято говорить уже не о задержке копий сигнала во времени, а о разности их фаз. Если эта разность фаз не остается постоянной, а изменяется по периодическому закону, то мы имеем дело с эффектом "фейзер". Так что можно считать фейзер предельным случаем флэнжера. По существу фейзер — это фазовое вибрато.

Чего только ни придумывали в относительно старые времена, чтобы реализовать эти эффекты!

Например, чтобы получить флэнжер, вместо одной акустической системы использовали несколько систем, размещенных на различных расстояниях от слушателей. В определенные моменты поочередно подключали источник сигнала к акустическим системам так, что создавалось впечатление приближения или удаления источника звука. Для реализации фейзера методами аналоговой техники использовали цепочки электрически управляемых фазовращателей. А иногда можно было наблюдать и такую картину: в акустической системе, подключенной к электромузыкальному инструменту или электрогитаре, вдруг начинало вращаться что-то вроде вентилятора. Звук пересекался подвижными лопастями, отражался от них, и получалась фазовая модуляция. Представляете, сколько усилий предпринималось только ради того, чтобы оживить тембр звучания инструментов! Современные звуковые редакторы и плагины позволяют без особых усилий со стороны пользователя реализовать гигантское количество различных звуковых эффектов.

Fruity Flanger

Панель плагина Fruity Flanger показана на рис. 8.11. В данном плагине реализован эффект "флэнжер". Доступны следующие параметры:

- r delay** — минимальная задержка;
- r depth** — максимальное приращение задержки;
- r rate** — частота модуляции задержки встроенными генераторами LFO (абсолютное значение задержки изменяется от значения **delay** до **delay + depth** и обратно с частотой **rate**);
- r phase** — сдвиг фаз низкочастотных сигналов LFO, модулирующих задержку стереоканалов;
- r damp** — управление ВНЧ;
- r shape** — форма сигналов, генерируемых LFO (плавно варьируется между синусоидальной и треугольной);

- r feed** — коэффициент обратной связи;
- r invert feedback** — инвертирование задержанного сигнала, возвращаемого на вход эффекта через обратную связь;
- r invert wet** — инвертирование сигнала на выходе эффекта;
- r dry** — уровень необработанного сигнала в общем миксе на выходе эффекта;
- r wet** — уровень обработанного сигнала в общем миксе на выходе эффекта;
- r cross** — уровень обработанного сигнала, в котором левый и правый стереоканалы поменялись местами в общем миксе на выходе эффекта.



Рис. 8.11. Панель плагина Fruity Flanger

Fruity Flangus

Плагин Fruity Flangus (рис. 8.12) — еще один вариант реализации эффекта "флэнжер". В данном случае речь идет даже не об одном эффекте, а об их множестве. В Fruity Flangus используется несколько копий задержанного сигнала, благодаря чему звучание эффекта получается более глубоким по сравнению со звучанием традиционного флэнжера. Сколько именно копий сигнала обрабатывается — определяет положение регулятора **ORD**.

Поясним остальные опции:

- r DEPTH** — глубина модуляции задержки копий сигнала;
- r SPD** — частота модуляции;
- r DEL** — дополнительная задержка, применяемая ко всем обрабатываемым копиям сигнала;
- r SPRD** — разброс параметров обработки, разных копий сигнала (чем больше разброс, тем более "размытым" кажется эффект);
- r CROSS** — уровень обработанного сигнала, в котором левый и правый стереоканалы поменялись местами в общем миксе на выходе эффекта;

- г **DRY** — уровень необработанного сигнала в общем миксе на выходе эффекта;
- г **WET** — уровень обработанного сигнала в общем миксе на выходе эффекта.



Рис. 8.12. Панель плагина Fruity Flangus

Fruity Phaser

Панель плагина Fruity Phaser показана на рис. 8.13. В плагине реализован эффект "фейзер". Доступны следующие параметры:

- г **sweep freq.** — частота модуляции фазы;
- г **min. depth.**, **max. depth.** — диапазон изменения фазы;
- г **freq. range** — диапазон регулировки параметра **sweep freq.** (**small** — от 0 до 2 Гц, **large** — от 0 до 10 Гц);
- г **stereo** — разность фаз низкочастотных сигналов, модулирующих фазы сигналов в стереоканалах;
- г **nr. stages** — количество копий задерживаемого сигнала (чем больше это значение, тем более "размытым" кажется эффект);
- г **feedback** — коэффициент обратной связи;
- г **dry-wet** — регулятор баланса уровней необработанного (dry) и обработанного эффектом (wet) сигналов в общем миксе;
- г **out gain** — уровень сигнала на выходе.



Рис. 8.13. Панель плагина Fruity Phaser

Fruity Stereo Enhancer

Плагин Fruity Stereo Enhancer (рис. 8.14) — расширитель стереобазы. Принцип работы всех расширителей стереобазы — изменение фазы сигналов в стереоканалах. Поэтому данный плагин тоже можно отнести к категории эффектов, основанных на задержке сигнала.



Рис. 8.14. Панель плагина Fruity Stereo Enhancer

В Fruity Stereo Enhancer используется сложный алгоритм обработки сигнала, большинство параметров которого скрыты от пользователя. Доступны лишь немногие регуляторы, назначение которых мы сейчас и рассмотрим.

STEREO SEP — разделение стереоканалов, поступающих на вход эффекта. При установке регулятора в крайнее правое положение сигнал становится монофоническим. При установке регулятора в центральное положение стереокартина не изменяется. Если же поворачивать регулятор из центрального положения влево (против часовой стрелки), то сначала стереокартина будет расширяться. А вот в крайнем левом положении сигнал фактически перестанет быть стереофоническим: в левом и правом стереоканалах будут присутствовать копии одного и того же монофонического сигнала, инвертированные друг относительно друга.

Регулятор **PHASE OFFSET** задает смещение фаз сигналов в стереоканалах. Переключателями **PRE** / **POST** определяется порядок обработки: сначала идет смещение фаз, затем другие алгоритмы (**PRE**) или, наоборот, сначала прочие алгоритмы обработки, затем смещение фаз (**POST**).

С помощью переключателей группы **INVERT** выбирается тот сигнал (канал), фаза которого будет инвертирована: **NONE** — отключить инверсию, **LEFT** — инвертировать сигнал в левом канале, **RIGHT** — инвертировать сигнал в правом канале.

PAN и **VOL** — панорама и громкость сигнала на выходе эффекта.

Плагин Fruity Stereo Enhancer следует применять осторожно, т. к. с его "помощью" сигнал может потерять моносовместимость.

Моносовместимость — совместимость стереофонической фонограммы с монофоническим оборудованием. Несовместимость появляется, если фазы сигналов в левом и правом каналах противоположны. При воспроизведении фонограммы на монофоническом оборудовании сигналы левого и правого каналов суммируются, противоположные по фазе колебания гасят друг друга.

Следовательно, какие-то звуки окажутся неслышными. Казалось бы, современные магнитофоны, проигрыватели и FM-радио являются стереофоническими. Спрашивается — кому нужна моносовместимость? Тем не менее, моносовместимостью пренебрегать нельзя. Например, кодирование сигналов FM-радио построено по принципу разделения сигнала на две составляющие: суммарный сигнал стереоканалов (монофоническая составляющая) и разность сигналов стереоканалов (то, что определяет стереофоничность). Аналогичный подход может использоваться при кодировании звуковых данных в формате MPEG/MP3. При этом за основу принимается утверждение, что наибольшая часть информации стереофонического сигнала сосредоточена в его монофонической составляющей. Это утверждение не годится для несовместимого с монофоническим оборудованием сигнала. Соответственно никто не даст вам никаких гарантий, что на FM-радио ваша мононесовместимая музыка будет звучать без искажений.

Для контроля моносовместимости фонограмм разработаны специальные виртуальные приборы — *стереогониометры*. Некоторые из них подробно описаны в книгах [10, 12, 14, 15].

Хорус

Хорус (chorus) проявляется как эффект исполнения одного и того же звука или всей партии не одним инструментом или певцом, а несколькими. Искусственно выполненный эффект является моделью звучания настоящего хора. В том, что хоровое пение или одновременное звучание нескольких музыкальных инструментов украшает и оживляет музыкальное произведение, сомнений, вероятно, нет ни у кого.

С одной стороны, голоса певцов и звуки инструментов при исполнении одинаковой ноты должны звучать одинаково — к этому стремятся и музыканты, и дирижер. Но из-за индивидуальных различий источников звуки все равно получаются разными. В пространстве, тракте звукоусиления и слуховом аппарате человека эти немного неодинаковые колебания взаимодействуют, образуются так называемые *биения*. Спектр звука обогащается и, самое главное, течет, переливается. Предельным случаем хоруса является одновременное звучание двух источников, слегка отличающихся по частоте, — *унисон*.

Хорус настолько украшает звучание инструментов, что ныне он стал одним из эффектов, имеющих практически в каждом синтезаторе и во многих звуковых картах.

Обработка аудиосигнала звуковыми редакторами и плагинами позволяет получить массу разновидностей этого эффекта. Вместе с тем, не следует чрезмерно увлекаться им, поскольку это может привести к ухудшению разборчивости звучания голоса, к "засорению" акустической атмосферы композиции.

Fruity Chorus

Панель плагина Fruity Chorus показана на рис. 8.15. Как и следует из названия плагина, в нем реализован эффект "хорус". Доступны следующие опции:

- **Delay** — минимальная задержка;
- **Depth** — максимальное приращение задержки;
- **Stereo** — разность фаз низкочастотных сигналов, модулирующих сигналы в стереоканалах;
- **LFO 1 Freq, LFO 2 Freq, LFO 3 Freq** — частоты трех генераторов LFO, используемых для модуляции; с заданной частотой модулируется задержка в пределах от **delay** до **delay + depth** (и обратно);
- **LFO 1 Wave, LFO 2 Wave, LFO 3 Wave** — формы сигналов, генерируемых соответствующими LFO;
- **Cross Type** и **Cross Cutoff** — параметры кроссовера;
- **Wet only** — включение/выключение режима, при котором на выход плагина поступает только обработанный сигнал.



Рис. 8.15. Панель плагина Fruity Chorus

О последних двух параметрах имеет смысл поговорить отдельно.

Кроссовер — это устройство, разделяющее входной сигнал на несколько выходных, причем каждый выходной сигнал содержит колебания только определенного диапазону частот. Кроссовер представляет собой набор полосовых и пороговых фильтров (по количеству выходных каналов) с общим входом и отдельными выходами. Хотя кроссоверы и не являются эквалайзерами в непосредственном значении этого слова, их работа основана на тех же принципах.

В плагине Fruity Chorus кроссовер используется для разделения частотного диапазона сигнала на две части — НЧ (LF) и ВЧ (HF). Регулятором **Cross Type** определяется часть сигнала, которая будет подвергаться обработке.

Как и любой другой плагин, Fruity Chorus может быть подключен к микшеру FL Studio или в режиме вставки, или в режиме посыла. При использовании плагина в режиме вставки режим **Wet only** нужно отключить. Тогда в выходном миксе плагина будет присутствовать необработанный сигнал. При использовании плагина в режиме посыла **Wet only** нужно включить. Тогда в выходном миксе плагина будет присутствовать только обработанный сигнал.

Реверберация

Реверберация (reverb) относится к наиболее интересным и популярным звуковым эффектам. Сущность реверберации состоит в том, что исходный звуковой сигнал смешивается с его копиями, задержанными относительно него на различные интервалы времени (этим реверберация напоминает дилэй). Отличие заключается в том, что при реверберации число задержанных копий сигнала может быть значительно больше, чем для дилэя. Теоретически число копий может быть бесконечным. Кроме того, при реверберации чем больше время запаздывания копии сигнала, тем меньше ее амплитуда (громкость). Эффект зависит от того, каковы временные промежутки между копиями сигналов и какова скорость уменьшения уровней их громкости. Если промежутки между копиями малы, то получается собственно эффект "реверберация". Возникает ощущение объемного гулкового помещения. Звуки музыкальных инструментов становятся сочными, объемными с богатым тембровым составом. Голоса певцов приобретают напевность, а присущие им недостатки становятся малозаметными.

В некоторых виртуальных ревербераторах предусмотрен модулятор фазы. Его действие проявляется в том, что при коротком времени затухания возникает едва заметное изменение тона.

Fruity Reeverb

В плагине Fruity Reeverb (рис. 8.16) реализован эффект "реверберация". Доступны следующие опции:

- **LowCut** — частота среза ФВЧ, используемого для отсека низкочастотных компонентов сигнала;
- **HighCut** — частота среза ФНЧ, используемого для отсека высокочастотных компонентов сигнала;
- **Predelay** — время запаздывания начала реверберационного процесса по отношению к породившему его звуку;
- **RoomSize** — размеры помещения, акустика которого моделируется;
- **Diffusion** — плотность отражений (чем больше плотность, тем больше "размытость" эффекта);
- **Color** — "окрас" реверберации — параметр, влияющий на скорость затухания низкочастотных компонентов сигнала, изменяется от **Brighter** — яркая

реверберация (басовые звуки быстро затухают) до **Warmer** — теплая реверберация (басовые звуки затухают долго);

г **Decay** — общее время реверберации;

г **HighDamping** — нижняя граница спектра сигнала отражений, выше которой ВЧ-компоненты будут подавляться;

г **Dry** — уровень необработанного эффектом сигнала в общем миксе на выходе плагина;

г **Reverb** — уровень обработанного эффектом сигнала в общем миксе на выходе плагина.



Рис. 8.16. Панель плагина Fruity Reeverb

8.2.2. Дисторшн и овердрайв

Дисторшн (distortion) — преднамеренное искажение формы аудиосигнала, придающее ему резкий, скрежещущий оттенок. Чаще всего дисторшн применяется в качестве гитарного эффекта. Получается перегрузкой усилителя вплоть до появления в усилителе ограничений и даже его самовозбуждения. Благодаря этому сигнал становится похож на прямоугольный, отчего в нем появляется много новых гармоник, резко расширяющих спектр. Этот эффект применяется в нескольких вариациях (fuzz, overdrive и т. п.), различающихся:

г способом ограничения сигнала (обычное или сглаженное, весь спектр или полоса частот, весь амплитудный диапазон или его часть);

г соотношением исходного и искаженного сигналов в выходном миксе;

г частотными характеристиками усилителей (наличие/отсутствие фильтров на выходе).

Fruity Blood Overdrive

Панель плагина Fruity Blood Overdrive показана на рис. 8.17. Плагин представляет собою эффект "дистошн" в комбинации с парой фильтров. Доступны следующие опции:

- **PreBand** — степень обработки входного сигнала полосовым фильтром;
- **Color** — центральная частота полосового фильтра (задается в условных единицах измерения);
- **PreAmp** — коэффициент предварительного усиления;
- **x 100** — включение/выключение режима умножения значения параметра **PreAmp** на 100;
- **PostFilter** — частота среза ФНЧ, используемого для подавления высокочастотных компонентов выходного сигнала;
- **PostGain** — усиление выходного сигнала.



Рис. 8.17. Панель плагина Fruity Blood Overdrive

Fruity Fast Dist

В плагине Fruity Fast Dist реализован еще один вариант эффекта "дистошн" (рис. 8.18). Вообще, по своей сути эффекты, основанные на ограничении уровня сигнала, близки к устройствам динамической обработки. В правой части панели плагина Fruity Fast Dist отображается его передаточная характеристика. Нетрудно заметить, что в зависимости от настроек она может напоминать передаточные характеристики компрессора и лимитера.



Рис. 8.18. Панель плагина Fruity Fast Dist

Поясним смысл опций панели:

- r PRE** — предварительное усиление входного сигнала;
- r THRES** — порог срабатывания (уровень сигнала, при котором будет производиться его ограничение и внесение дополнительных искажений);
- r A/B** — переключатель типа эффекта;
- r MIX** — уровень необработанного эффектом сигнала в миксе на выходе плагина;
- r POST** — коэффициент усиления выходного сигнала.

8.2.3. Обработка голоса и синтез речи

Для обработки голоса в составе FL Studio имеется плагин Fruity Vocoder. *Вокодер* (от англ. voice coder) — устройство синтеза речи на основе произвольного входного сигнала с богатым спектром. Речевой синтез обычно реализуется при помощи формантных преобразований — выделение из сигнала с достаточным спектром нужного набора формант [12] с нужными соотношениями уровней придает сигналу свойства соответствующего гласного звука. Изначально вокодеры использовались для передачи кодированной речи. Путем анализа исходного речевого сигнала из него выделяется информация об изменении положений формант при переходе от звука к звуку. Эта информация кодируется и передается по линии связи, а на приемном конце блок управляемых фильтров и усилителей синтезирует речь заново.

Подавая на блок речевого синтеза сигнал, например электрогитары, и произнося слова в микрофон блока анализа, можно получить эффект "разговаривающей гитары". При подаче сигнала с синтезатора получается "голос робота". А если подать сигнал, близкий по спектру к колебаниям голосовых связок, но отличающийся по частоте, то изменится регистр голоса — мужской на женский или детский и наоборот.

Fruity Vocoder

Панель плагина Fruity Vocoder показана на рис. 8.19. Охарактеризуем принцип работы этого вокодера. Имеется два источника сигнала, называемые **MOD** (модулятор; обычно — голос, т. е. речь, пение) и **CAR** (носитель; обычно — звучание синтезатора). В качестве модулятора и носителя берутся сигналы левого и правого стереоканалов, подаваемые на вход плагина. С помощью кнопок **R** (правый канал) и **L** (левый канал), расположенных над регуляторами **MOD** и **CAR**, вы сами можете выбрать, какой канал будет использоваться в качестве модулятора, а какой — в качестве носителя.

Регуляторы **MOD** и **CAR** задают громкость необработанных сигналов модулятора и носителя на выходе плагина. Регулятор **WET** задает уровень обработанного эффектом сигнала на выходе плагина. Над регуляторами **MOD**,

CAR и **WET** расположены маленькие кнопки-переключатели, позволяющие выбрать соответствующий источник в качестве единственного звучащего (режим солирования). В рабочем положении такой переключатель над регулятором **WET** должен быть включен.

Перед обработкой сигналов с помощью ряда полосовых фильтров осуществляется их перевод в спектральную область, т. е. сигнал проходит через своеобразный кроссовер, на каждом выходе которого для соответствующей полосы частот измеряется уровень сигнала. В первом приближении эти операции можно считать прямым преобразованием Фурье [12]. За спектр сигнала принимается совокупность уровней сигнала на выходах полосовых фильтров. Во время обработки операции совершаются не над отдельными отсчетами звуковых сигналов, а над их спектрами.

В конечном счете, осуществляется ресинтез (восстановление сигнала по его спектру, или обратное преобразование Фурье). Ресинтезированный сигнал поступает на выход плагина.



Рис. 8.19. Панель плагина Fruity Vocoder

Число частотных полос, задаваемое в группе **BANDS**, может варьироваться от 4 до 128. При малом числе полос можно получить грубое звучание, характерное для раритетных вокодеров. Переключатели 1, 2 и 3 группы **FILTER** задают порядок фильтров (крутизну их характеристик) [12], используемых для разложения сигнала на спектр.

Регулятор **MIN** задает центральную частоту первой частотной полосы. Регулятор **MAX** задает центральную частоту последней частотной полосы. Регулятор **SCALE** определяет характер зависимости ширины частотной полосы от ее номера (варьируется от линейного до логарифмического).

BW — ширина частотной полосы. **FORM** — смещение частотных полос по шкале частот. С помощью данной опции можно управлять тембром ресинтезированного голоса.

INV — режим инверсии, при котором первая частотная полоса модулятора ставится в соответствие последней частотной полосе носителя, вторая частотная полоса модулятора — предпоследней полосе носителя и т. д.

В группе **ENV** доступны параметры **ATT** (атака) и **REL** (освобождение), определяющие характер реакции плагина на изменения модулирующего сигнала.

Значительную часть панели плагина занимает индикатор спектра сигнала. Нажатием кнопки **HOLD** можно "заморозить" отображаемую на нем картинку, а заодно и модуляцию сигнала-носителя. Индикатор спектра по совместительству выполняет функцию графического эквалайзера, а столбики индикатора — функцию регуляторов (рис. 8.20).



Рис. 8.20. Регулировка графического эквалайзера

В заключение дадим еще один совет по применению Fruity Vocoder. Если вы просто возьмете и пропустите сквозь этот плагин голос, то он, безусловно, исказится. Кроме того, с помощью регулятора **FORM** вы сможете изменять его тембр. Однако этот эффект не будет являться эффектом вокодера, т. к. в данном случае модулятором и носителем будет один и тот же сигнал.

Чтобы получить настоящее вокодерное звучание, сделайте следующее.

1. В качестве модулятора выберите голос. Для этого на одном из аудиотреков окна **Playlist** разместите клип с голосом. Установите для трека крайнее значение панорамы (например, крайнюю левую точку).
2. В качестве носителя возьмите ярко выраженный тембр синтезатора (например, TS404). Добавьте в проект соответствующий канал и средствами

пошагового секвенсора или окна **Piano roll** создайте партию в исполнении этого синтезатора. Панораму соответствующего канала установите в крайнюю правую точку (важно, чтобы модулятор и носитель звучали из разных стереоканалов).\

3. Далее следует направить сигналы каналов синтезатора и голоса в один и тот же модуль FX микшера, к которому в режиме вставки подключен плагин Fruity Vocoder.

По умолчанию вокодер применяет в качестве модулятора сигнал левого канала (там у нас голос), а в качестве носителя — сигнал правого канала (там у нас синтезатор). Вот и все тонкости, дальше можете экспериментировать.

Пример использования вокодера приведен в файле EX16.ZIP на диске, сопровождающем книгу.

Примечание

Напомним, что FL Studio позволяет сохранять проекты в виде архивов ZIP и извлекать проекты из этих архивов.

Синтезатор речи

В FL Studio имеется встроенный синтезатор речи Speech synthesizer. Как раз его мы задействовали в прошлом примере с применением вокодера вместо того, чтобы воспользоваться каким-либо сэмплом с голосом человека. Заметим, что Speech synthesizer и сам по себе может создавать звучание, характерное для вокодера.

Работа с синтезатором речи начинается с того, что в окне пошагового секвенсора создается канал, для которого в качестве плагина выбирается генератор Speech synthesizer.

Примечание

Заметим, что Speech synthesizer не является генератором, да и плагином он вообще-то тоже не является.

После выполнения описанной выше процедуры откроется окно синтезатора, показанное на рис. 8.21.

В поле **Text** следует вписать текст речи, которую вы хотите услышать. Послушать ее звучание можно, нажав кнопку **Listen**.

В группе **Voice** задаются параметры, определяющие голос компьютерного диктора:

r Personality — выбор характера голоса (мужской, женский, робот и т. п.);

r Style — стиль (**Natural** — обычная речь, **Monotone** — монотонный, **Sing** — пение, **Random** — выбор тональности слогов случайным образом — голос звучит приветливо);

r Mode — режим (**Normal** — нормальный голос, **Breathy** — голос с придыханием, **Whispered** — шепотом);

r Rate — темп;

r Pitch — базовый тон (нота и октава).



Рис. 8.21. Окно синтезатора речи Speech synthesizer

Когда вы добьетесь нужного звучания и нажмете кнопку-"галочку" (аналог кнопки **OK**), откроется диалоговое окно, с помощью которого настройки синтезатора речи можно сохранить в файле для последующего использования. Затем синтезированный голос будет превращен в волновую форму, которая, в свою очередь, будет загружена в плагин Fruity Slicer (см. разд. 6.10).

Примечание

В качестве генератора используется именно плагин Fruity Slicer, а не Speech synthesizer.

В браузере **Browser** есть папка **SPEECH SYNTH**, которая содержит ряд пресетов для синтезатора речи. Их можно перетаскивать непосредственно в окно пошагового секвенсора точно так же, как добавляются в проект пресеты других синтезаторов.

Благодаря глубокой интеграции Speech synthesizer в FL Studio другие плагины воспринимают файлы с пресетами данного синтезатора (расширение **SPEECH**) не как текстовые файлы, а как звуковые, хотя в действительности файлы ***.SPEECH** содержат лишь текстовые настройки, а звуковые файлы генерируются синтезатором речи Speech synthesizer "на лету" (в момент загрузки файла ***.SPEECH**). Приведем пример содержимого такого файла ***.SPEECH**:

```
[Speaker Settings]
Style=2
```

```

Personality=9
Pitch=92
Rate=200
VoicingMode=0
Text=come_on D_J

```

Пример использования синтезатора речи приведен в файле EX17.ZIP на диске, сопровождающем книгу.

Из личных ощущений: Speech synthesizer — хороший синтезатор речи, позволяющий получить "качественное" (т. е. общепринятое в техно-музыке) звучание голоса робота (как в композиции "Das Boot" проекта "U 96").

8.3. Измерители и анализаторы

Выполнять запись и преобразование звуковых данных "вслепую", не измеряя их параметры, а значит, и не представляя себе их свойств, нет никакого смысла. В распоряжении современного звукорежиссера — самые разнообразные измерительные приборы, позволяющие оперативно контролировать ход записи и редактирования звука. С их помощью можно своевременно обнаружить факт возникновения искажений, выявить в студийном комплексе их источник и найти правильный путь их устранения. И даже когда аппаратура работает нормально, если вы хотите получить звук высокого качества, без измерений все равно не обойтись.

Наиболее полезны измерительные приборы, визуализирующие какие-либо параметры звуковых колебаний. К ним относятся осциллограф, измеритель уровня сигнала, анализатор спектра, измеритель статистических характеристик сигнала и анализатор качества стереосигнала. Подробные сведения обо всех перечисленных измерителях вы найдете в книгах [10, 12, 14, 15]. Мы же рассмотрим лишь те два вида приборов, виртуальные аналоги которых представлены непосредственно в программе FL Studio, — измеритель уровня сигнала и анализатор спектра.

Следует заметить, что на панели инструментов **MONITOR** (рис. 8.22) имеются подобие осциллографа (слева) и индикатор уровня сигнала (справа). Индикатор уровня слишком неточен, однако с его помощью можно обнаружить существенную перегрузку сигнала по уровню. А столь несовершенный осциллограф не представляет практической пользы и может служить лишь украшением.

Индикаторы уровня сигнала имеются также в окне микшера **Mixer**.



Рис. 8.22. Панель инструментов **MONITOR**

8.3.1. Fruity dB Meter

Уровень аудиосигнала характеризует сигнал в определенный момент и представляет собой выраженное в децибелах выпрямленное и усредненное за некоторый предшествующий промежуток времени напряжение аудиосигнала.

Теоретически наиболее просто усреднять мгновенное значение выпрямленного напряжения с постоянным весовым коэффициентом.

Вид зависимости уровня сигнала от времени определяется как особенностями самого аудиосигнала, так и выбранным интервалом усреднения T . При $T \rightarrow 0$ временные зависимости средних значений выпрямленного сигнала практически не отличаются от временных зависимостей его мгновенных значений. При увеличении T средние значения выпрямленного сигнала будут тем меньше меняться во времени, чем больше интервал усреднения T . Данные обстоятельства нужно учитывать, пользуясь измерителями уровня сигнала. Выбор $T \rightarrow 0$ соответствует пиковому измерителю уровня. При малых значениях T речь идет о квазипиковых измерителях. Большое значение T означает, что вы имеете дело со среднеквадратическим измерителем уровня (RMS-измерителем уровня). В этом названии нет ничего странного — вычисление среднеквадратического значения эквивалентно операции усреднения модуля функции.

Слуховое ощущение в каждый момент текущего времени определяется не только мгновенным значением сигнала в этот момент, но и его предыдущими значениями. Последние сказываются на слуховом ощущении тем меньше, чем раньше они появились по отношению к текущему моменту времени. Поэтому при определении уровня аудиосигнала усреднение его выпрямленных мгновенных значений следует выполнять не с постоянным, а с переменным множителем веса, убывающим в направлении прошедшего времени. Наиболее подходящим приближением, достаточно хорошо соответствующим реальным свойствам человеческого слуха, является экспоненциальная весовая функция.

Изменяющееся во времени выпрямленное напряжение, усредненное за определенный период с заданным множителем веса и выраженное в децибелах, называется *динамическим уровнем аудиосигнала*.

Если, подводя итог, ограничиться одной фразой, то можно сказать, что уровень сигнала — это результат осреднения значений сигнала. Причем осреднение производится особым образом и за определенный интервал времени.

Примечание

Подробнее (с формулами и графиками) проблема измерения уровня сигнала освещена в книгах [8, 12].

В программе FL Studio есть плагин Fruity dB Meter (рис. 8.23), представляющий собой пиковый индикатор уровня сигнала. Разумеется, данный

плагин не вносит в сигнал никаких изменений, а лишь выполняет вычисления и отображает их результат. Использовать его имеет смысл при записи звука от внешних источников (см. *разд. 7.2*): подключите Fruity dB Meter в режиме вставки к тому модулю FX микшера, через который предстоит осуществлять запись с микрофона, и следите за уровнем сигнала.



Рис. 8.23. Панель плагина Fruity dB Meter

До начала записи необходимо установить уровень сигнала, поступающего на аналого-цифровой преобразователь (АЦП) звуковой карты. Напомним, что уровень сигнала измеряется в логарифмических единицах децибелах (дБ). Номинальный уровень соответствует 0 дБ. С одной стороны, уровень сигнала должен быть достаточно велик, чтобы разрядность звуковой карты использовалась эффективно. С другой стороны, сигнал не должен превышать уровня 0 дБ. Иначе произойдет переполнение разрядной сетки АЦП, что проявит себя как очень неприятные на слух нелинейные искажения. По этим двум причинам между микрофоном и входом звуковой карты хорошо бы включить компрессор. Если компрессора у вас нет, можно попросить исполнителя либо стараться петь без значительных перепадов в громкости, либо регулировать уровень записываемого сигнала путем приближения и удаления по отношению к микрофону. Правда, это требует от певца наличия определенных навыков, да и тембр голоса оказывается различным при расположении микрофона на разном удалении от источника звука.

Если у вас имеется аппаратный микшер или микрофонный предусилитель, то уровень громкости вы можете регулировать вручную. Нечего и думать об оперативном регулировании уровня сигнала с помощью микшера, встроенного в мультимедийную звуковую карту, — слишком на малое число ступе-

нек "разбита" характеристика регулятора уровня входного сигнала микшера звуковой карты, плавной регулировки не получится, скачки громкости будут явно заметны на слух. Однако именно с помощью микшера звуковой карты перед началом сеанса записи вам следует произвести необходимую коммутацию и установить оптимальный уровень входного сигнала.

Высота светящегося столбика (индикатора уровня) будет изменяться в соответствии с изменением уровня сигнала. Значения локальных максимумов уровня будут отображаться в виде горизонтальных меток.

Определенную информацию об уровне сигнала дает цвет свечения сегментов индикатора. Если верхушка индикатора в основном окрашена в желтый цвет, это означает, что выбран оптимальный уровень. Если индикатор не выходит за пределы зеленой зоны — уровень занижен. Красные всплески свидетельствуют о случаях перегрузки — уровень завышен.

8.3.2. Fruity Spectroman




Плагин Fruity Spectroman (рис. 8.24) отображает мгновенный спектр проходящего сквозь него сигнала. Поддерживается два режима отображения спектра, переключаемые с помощью кнопок  и , расположенных в правой верхней части панели плагина.



Рис. 8.24. Панель плагина Fruity Spectroman

По умолчанию включен режим . О чем говорит картинка, которую мы видим в этом режиме? По вертикальной оси отложено время, по горизонтальной — частота. Яркость отображения зависит от уровня спектральной составляющей в анализируемой волновой форме на той или иной частоте (чем ярче, тем выше уровень).


Рассматривая спектральную диаграмму, можно составить представление о частотной области сосредоточения основной доли энергии сигнала. Эта информация полезна при сведении композиции. Желательно, чтобы спектры сигналов различных инструментов существенно не перекрывались. Добиться

этого можно путем фильтрации. При этом можно использовать параметрические эквалайзеры, имеющиеся в каждом модуле микшера.

К сожалению, шкала частот не отображается. Однако если подвести указатель мыши к интересующей вас точке диаграммы, соответствующая ей частота будет отображаться в информационной строке основной панели.

Регулятор **AMP** задает уровень измеряемого сигнала (это никак не сказывается на сигнале, проходящем сквозь плагин). Изменение положения регулятора **AMP** проявляется как изменение контрастности спектральной диаграммы. Регулятор **SCALE** изменяет характер шкалы частот (от линейного до логарифмического).

В режиме **STEREO** будут одновременно отображаться спектры левого (красным цветом) и правого (синим цветом) каналов. В случае если одинаковые компоненты сигнала присутствуют одновременно и в обоих стереоканалах, их спектр будет отображаться фиолетовым цветом (одновременно светящиеся красные и синие точки глаз воспринимает как фиолетовый цвет).

В режиме отображения, включаемом кнопкой , по горизонтальной оси отложена частота, а по вертикальной — амплитуда (рис. 8.25). Пиковые значения спектров левого и правого каналов отображаются красной и синей ломаными линиями при условии, что включена опция **SHOW PEAKS**.

WINDOWING — включение весовой функции, учитывающей предысторию анализируемого сигнала.



Рис. 8.25. Панель плагина Fruity Spectroman

8.4. Вспомогательные плагины

Вспомогательные плагины предназначены для осуществления панорамирования и маршрутизации аудиопотоков. Сюда можно отнести плагины:

- Fruity Balance — управление стереобалансом и громкостью;
- Fruity Center — удаление постоянной составляющей из сигнала;

- Fruity PanOMatic — эффекты автопанорамирования и амплитудного вибрато;
- Fruity Send — организация посылки аудиосигнала на модули Send микшера;
- Fruity Mute 2 — мьютирование сигналов стереоканалов;
- Fruity Phase Inverter — инвертирование фазы сигнала в заданном канале.

8.4.1. Fruity Balance

Плагин Fruity Balance (рис. 8.26) позволяет управлять стереобалансом (**Balance**) и громкостью (**Volume**) проходящего сквозь него сигнала.



Рис. 8.26. Панель плагина Fruity Balance

8.4.2. Fruity Center

Плагин Fruity Center (рис. 8.27) удаляет постоянную составляющую из проходящего сквозь него сигнала. Плагин имеет единственный элемент управления (**Status**), выполняющий функцию включения/выключения эффекта. Fruity Center может быть полезен для совместного использования с программными синтезаторами, которые грешат возможностью присутствия постоянной составляющей в синтезируемом сигнале. К таковым, в частности, относится встроенный синтезатор TS404.



Рис. 8.27. Панель плагина Fruity Center

8.4.3. Fruity PanOMatic

Плагин Fruity PanOMatic (рис. 8.28) позволяет реализовать эффекты автопанорамирования и амплитудного вибрато (тремоло). В верхней левой части панели расположены регуляторы **PAN** и **VOL**, управляющие начальной па-

норамой и громкостью. Их функции дублирует "чувствительный" к касанию указателя мыши дисплей, занимающий большую часть панели.



Рис. 8.28. Панель плагина Fruity PanOMatic

В группе **LFO** представлены опции параметров низкочастотного генератора, используемого для модуляции панорамы или громкости. Переключателями **OFF**, **PAN** и **VOL** выбирается тот параметр, который будет модулироваться: **OFF** — модуляция отключена, **PAN** — модуляция панорамы, **VOL** — модуляция громкости. **AMT** — глубина модуляции, **SPD** — частота модуляции. Форму сигнала, генерируемого LFO, задают с помощью кнопок, расположенных под надписью **LFO**.

Пример использования плагина Fruity PanOMatic вы найдете в файле EX18.FLP на диске, сопровождающем книгу.

8.4.4. Fruity Send

Плагин Fruity Send (рис. 8.29) позволяет осуществлять посыл аудиосигнала на один из четырех модулей Send микшера. В поле **NUM** задается номер модуля Send микшера. Регуляторы **PAN**, **VOL** (в группе **SEND**) управляют панорамой и уровнем посылаемого сигнала. Регулятор **VOL** (в группе **DRY**) определяет уровень сигнала на выходе плагина.



Рис. 8.29. Панель плагина Fruity Send

Плагин Fruity Send расширяет возможности микшера FL Studio. Регуляторы посылов в группе **SEND**, имеющиеся у всех модулей **FX** микшера, работают по схеме *post*, т. е. сначала сигнал проводит фейдер регулировки уровня и только потом посылается в модуль Send. Используя плагин Fruity Send,

можно обойти это ограничение, если для регулирования громкости использовать не фейдер модуля FX микшера, а регулятор плагина **VOL** (в группе **DRY**). Фактически посыл будет осуществляться по схеме *pre*, т. е. сначала сигнал посылается в модуль Send, а затем изменяется его уровень.

8.4.5. Fruity Mute 2

Плагин Fruity Mute 2 (рис. 8.30) позволяет мьютировать (заглушать) весь стереосигнал или сигналы отдельных стереоканалов. Регулятор **Mute** задает включение (**ON**)/выключение (**OFF**) мьютирования. Регулятор **Channel** определяет, какие каналы мьютировать: **L+R** — оба стереоканала, **L** — только левый, **R** — только правый.



Рис. 8.30. Панель плагина Fruity Mute 2

Если применить плагин Fruity Mute 2 совместно с другим плагином — специализированным контроллером (например, Fruity Formula Controller, см. разд. 8.5.4), то можно реализовать эффект "чоппер" (*Chopper*) — прерывистое звучание.

8.4.6. Fruity Phase Inverter

Плагин Fruity Phase Inverter (рис. 8.31) обеспечивает инвертирование фазы сигнала в стереоканале, заданном параметром **State**: **Right** — инвертировать сигнал в правом канале, **Left** — в левом канале, **Off** — выключить эффект.



Рис. 8.31. Панель плагина Fruity Phase Inverter

Примечание

Мы не рекомендуем использовать плагин Fruity Phase Inverter ни при каких обстоятельствах. Причина — обработанный им материал будет полностью несовместим с монофоническим оборудованием. О важности моносовместимости мы говорили в разд. 8.2.1.

8.5. Специализированные плагины

В этом разделе мы расскажем о специализированных плагинах, не предназначенных для преобразования звуковой информации.


8.5.1. Синтезатор Fruity LSD

Плагин Fruity LSD (рис. 8.32) не предназначен для обработки звука, поэтому подключать его следует к тем модулям **FX** микшера, на которые не выводятся сигналы ни одного из каналов проекта. Fruity LSD представляет собой своеобразный адаптер, позволяющий задействовать в проекте FL Studio программный синтезатор, являющийся компонентом DirectX (начиная с версии 8). Почему нельзя было выполнить Fruity LSD в виде генератора, подключаемого к каналам? Дело в том, что все генераторы FL Studio являются одноканальными, а Fruity LSD — мультитембральный 16-канальный инструмент.



Рис. 8.32. Панель плагина Fruity LSD

В поле **PORT** выбирается логический номер MIDI-порта Fruity LSD. Для управления Fruity LSD потребуется создать как минимум один канал, задействовав при этом в качестве генератора плагин MIDI Out (см. разд. 6.17). MIDI Out следует настроить на работу с MIDI-портом, соответствующим синтезатору Fruity LSD.

По своей сути Fruity LSD является звуковым модулем, воспроизводящим звуки из специализированной библиотеки сэмплов формата DLS (Downloadable Sounds — аналог SoundFont). По умолчанию во Fruity LSD загружена библиотека DLS, соответствующая набору звуков стандарта Roland GS. Нажатием кнопки  открывается стандартное диалоговое окно для загрузки других звуковых банков формата DLS.

По умолчанию для MIDI-каналов № 1—№ 9 и № 11—№ 16 Fruity LSD выбран инструмент **Piano 1** (фортепиано). Для MIDI-канала № 10 установлен набор ударных звуков **Standard**.

Если щелкнуть на названии инструмента, соответствующего нужному каналу, откроется окно **Select melodic patch for channel <номер MIDI-канала>** (рис. 8.33, а) или **Select percussive patch** (рис. 8.33, б) для MIDI-канала № 10.

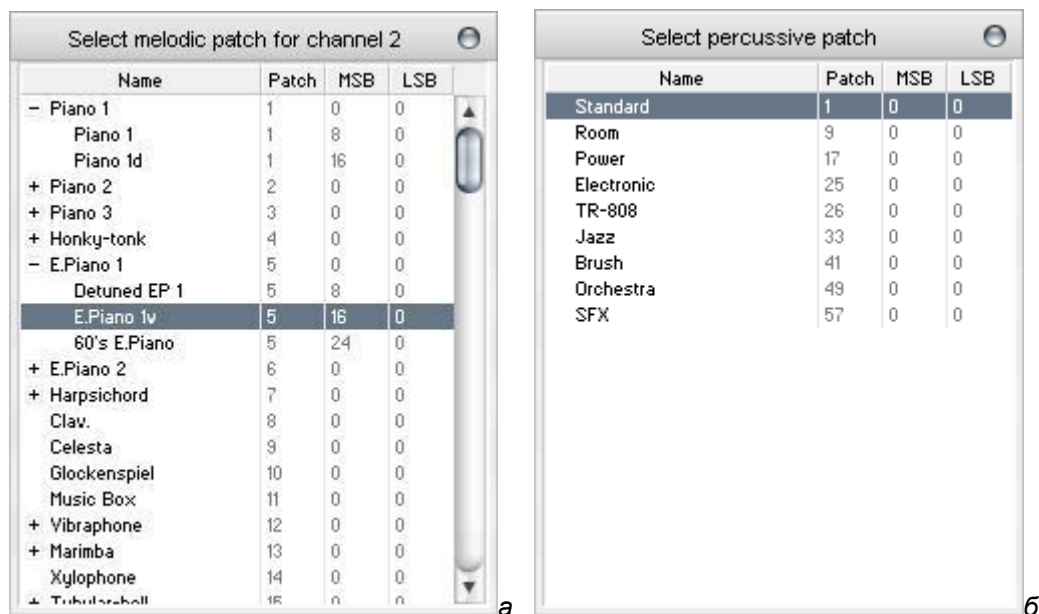


Рис. 8.33. Назначение инструмента MIDI-каналу Fruity LSD


С помощью этого окна можно выбрать нужный инструмент, ориентируясь по его названию в графе **Name**. Информацию остальных граф (**Patch** — номер инструмента в банке, **MSB** и **LSB** — коды банка) можно использовать как справочную.

8.5.2. Симулятор проигрывателя виниловых пластинок Fruity Scratchier

Плагин Fruity Scratchier (рис. 8.34) тоже не обрабатывает звуковые данные и является по своей сути генератором. Но так уж исторически сложилось, что выполнен он в виде плагина, подключаемого к микшеру. Fruity Scratchier является более простым аналогом генератора Wave Traveller (см. разд. 6.12). Fruity Scratchier тоже предназначен для реализации эффекта "скретч" и представляет собой виртуальный проигрыватель виниловых пластинок.



Рис. 8.34. Панель плагина Fruity Scratchier

Нажатие кнопки  открывает стандартное диалоговое окно для загрузки звукового файла — виртуальной виниловой пластинки. Волновая форма загруженного файла отображается в нижней части панели плагина. Под изображением пластинки располагаются кнопки управления воспроизведением. Однако сама по себе пластинка тоже является элементом управления — с помощью мыши ее можно крутить в произвольном направлении с произвольной скоростью. Управление ее вращением можно и автоматизировать. Изображение волновой формы тоже является элементом управления, однако в данном случае возможность автоматизации недоступна.

Справа от изображения диска расположены следующие регуляторы: **SPD** — скорость вращения диска, **ACC** — ускорение при разгоне или торможении вращения диска, **SEN** — чувствительность диска к "воздействию" указателя мыши.

Поясним назначение остальных регуляторов:

- **SMOOTH** — степень жесткости взаимосвязи между положением диска и воспроизводимыми звуковыми отсчетами;
- **PAN** — панорама;
- **VOL** — громкость;
- **HOLD** — резкая остановка вращения;
- **MUTE** — временное отключение звучания.

8.5.3. Специализированный контроллер FruityX-Y Controller

Плагин Fruity X-Y Controller (рис. 8.35) является специализированным контроллером, формирующим два управляющих сигнала X и Y . В качестве входных данных контроллер может использовать информацию о положении указателя мыши (по умолчанию) или о положении джойстика или другого игрового манипулятора. То есть Fruity X-Y Controller выполняет обработку (сглаживание) и преобразование управляющей информации от мыши или джойстика в формат, пригодный для использования в проекте FL Studio.

Разумеется, плагин не выполняет никаких преобразований звуковых данных.







Рис. 8.35. Панель плагина Fruity X-Y Controller

Большую часть панели плагина занимает координатная плоскость (X — горизонталь, Y — вертикаль). Перекрещивающиеся линии отображают позицию, соответствующую входной управляющей информации. Если щелкнуть мышью на произвольной точке данной плоскости, то перекрестье мгновенно переместится в эту точку. Круг с крестиком внутри на координатной плоскости соответствует текущим значениям переменных X и Y , которые в свою очередь являются управляющей информацией, формируемой плагином. Круг стремится занять позицию перекрестья. Задержка реакции круга на изменение положения перекрестья определяется значениями следующих параметров:

- r SPD** — скорость перемещения круга;
- r ACC** — максимальное ускорение круга.

При большом значении **SPD** и малом **ACC** круг будет напоминать космическое тело, падающее в точку перекрестья по спиралевидной траектории.

Опция  (Enable joystick controller) включает прием управляющей информации от игрового контроллера. Кнопки **X** и **Y**, расположенные под символом , открывают меню, с помощью которого можно установить соответствие между переменными **X**, **Y** и осями игрового контроллера. У игрового контроллера может быть множество осей, соответствующих ручке джойстика, регулятору газа и т. д. Самым последним пунктом меню осей игрового контроллера является опция **Absolute**. По умолчанию она отключена и положение игрового контроллера трактуется плагином как направление и скорость перемещения перекрестья. Если опция включена, то положение перекрестья будет соответствовать непосредственно положению игрового контроллера. Регулятор **SPD**, расположенный правее символа , задает скорость перемещения круга за перекрестьем при включенном режиме , (Enable joystick controller) и выключенном режиме **Absolute**.

С помощью регулятора **LVL** можно "вручную" управлять положением перекрестья по одной из осей, выбираемой переключателем **X / Y**. Регуляторы **MIN** и **MAX** задают диапазон возможных значений управляющего сигнала (**X** или **Y**), формируемого контроллером. В поле **TNS** задается характер неравномерности шкалы преобразования входного управляющего сигнала.

Плагин Fruity X-Y Controller следует подключить к любому незадействованному модулю **FX** микшера.

Чтобы настроить контроллер на управление каким-либо параметром виртуального синтезатора или процессора эффектов, нужно проделать следующие операции.

1. Щелкните на нужном регуляторе правой кнопкой мыши.
2. Выберите в контекстном меню команду **Link to controller**, откроется уже знакомое вам (см. разд. 2.8.4) диалоговое окно **Remote control settings**. Если в проекте FL Studio задействован плагин Fruity X-Y Controller или другой специализированный плагин-контроллер, то в окне **Remote control settings** появится дополнительная группа **Internal controller** (внутренний контроллер). Здесь вы можете выбрать контроллер для управления заданным параметром (рис. 8.36):


- **X-Y ctrl (Send <номер>)** - **X** — использовать управляющий сигнал **X** от контроллера Fruity X-Y Controller, подключенного к модулю микшера **FX** с номером <номер>;
- **X-Y ctrl (Send <номер>)** - **Y** — использовать управляющий сигнал **Y** от контроллера Fruity X-Y Controller, подключенного к модулю микшера **FX** с номером <номер>.



Рис. 8.36. Настройка параметра синтеза на управление контроллером Fruity X-Y Controller

8.5.4. Специализированный контроллер Fruity Formula Controller

Плагин Fruity Formula Controller (рис. 8.37) — специализированный контроллер, который генерирует управляющий сигнал, рассчитываемый по заданной пользователем формуле. Плагин не выполняет никаких преобразований звуковых данных.

Формула записывается в поле **FORMULA**. Можно использовать три переменные **a**, **b**, **c**, значения которых задаются соответствующими регуляторами. Получить справочную информацию о синтаксисе, операторах и поддерживаемых функциях можно, нажав кнопку .

Примечание

Кроме математических функций доступны функции системного времени, положения указателя мыши, внутренних переменных FL Studio и т. д.

После того как формула занесена в поле **FORMULA**, следует нажать кнопку **COMPILE**, чтобы плагин принял ее во внимание. Если формула записана без ошибок, под ней появится надпись **Compiled ok**.

На вкладке **INFO** доступно текстовое поле, где можно ввести комментарии к формуле. На вкладке **METER** отображается график изменения управляющего сигнала во времени. Индикатор **OUT** показывает текущее значение генерируемого управляющего сигнала.

Пример формулы:

$$a + \sin(\text{Time()} / (b * 100)) / (10 - c * 8)$$

Такая формула является функцией системного времени (**Time()**). Плагин будет генерировать синусоидальный сигнал (**sin()**). Смещение сигнала по вертикали будет определяться положением регулятора **a**. Частота — положением регулятора **b**. Амплитуда — положением регулятора **c**.



Рис. 8.37. Панель плагина Fruity Formula Controller

Разумеется, параметры **a**, **b** и **c** можно автоматизировать или управлять ими с помощью других контроллеров (включая другие экземпляры контроллера Fruity Formula Controller). Одним словом, ваши возможности применения данного контроллера не ограничены ничем, кроме фантазии и уровня математического мышления.

8.5.5. Специализированный контроллер Fruity Peak Controller

Плагин Fruity Peak Controller (рис. 8.38) является специализированным контроллером, генерирующим два управляющих сигнала **PEAK** и **LFO**. Плагин не выполняет никаких преобразований звуковых данных.

Управляющий сигнал **PEAK** рассчитывается как функция волновой формы, поступающей на вход плагина. По своей сути **PEAK** является измерителем уровня сигнала, результат работы которого может использоваться в качестве управляющего воздействия для других плагинов и параметров FL Studio.

Регуляторы: **BASE** задает постоянную составляющую, добавляемую к сигналу **PEAK**, **VOL** — уровень входного сигнала (отображается на индикаторе **I**);

TNS — характер зависимости генерируемого управляющего сигнала от детектируемого уровня сигнала; **DEC** — время спада управляющего сигнала после падения уровня входного сигнала.

Текущее значение управляющего сигнала **PEAK** отображается на индикаторе **P**.



Рис. 8.38. Панель плагина Fruity Peak Controller

Второй управляющий сигнал, как и следует из его названия, формируется на выходе LFO. Параметры LFO доступны в одноименной группе:

- переключатели выбора формы генерируемого сигнала (справа от надписи **LFO**);
- **BASE** — постоянная составляющая, добавляемая к сигналу **LFO**;
- **VOL** — амплитуда генерируемого сигнала;
- **TNS** — деформация формы генерируемого сигнала;
- **SPD** — частота LFO;
- **PHS** — смещение фазы генерируемого сигнала.

Опция **RAMP** — включение функции сглаживания резких изменений управляющих сигналов.

Если включена опция **MUTE**, то поток звуковых данных не будет проходить сквозь плагин.

8.5.6. Другие специализированные плагины

В этом разделе мы познакомим вас с плагинами, которые не удалось отнести ни к одной из ранее рассмотренных групп:

- Fruity NoteBook — блокнот для записи комментариев (см. рис. 8.39);
- Fruity HTML NoteBook — простейший браузер для просмотра заранее подготовленных web-страниц;
- Fruity Big Clock (рис. 8.41) — окно отображения текущей позиции проекта.

Fruity NoteBook

Плагин Fruity NoteBook (рис. 8.39) используется в качестве блокнота для записи комментариев.

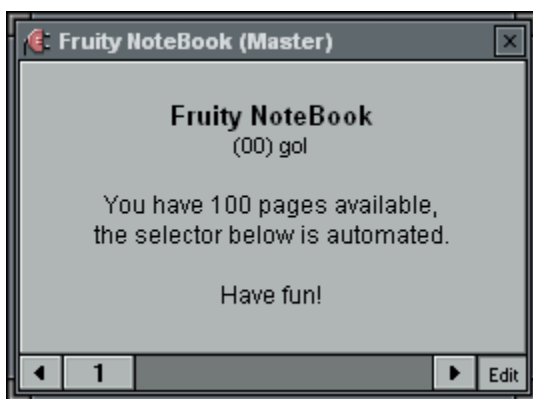


Рис. 8.39. Панель плагина Fruity NoteBook




Редактировать текст можно в том случае, если включен соответствующий режим (нажата кнопка **Edit**). В нижней части окна плагина расположена полоса прокрутки для перелистывания страниц блокнота (всего доступно 100 страниц). Полоса прокрутки является автоматизируемым элементом управления. Например, можно сделать так, чтобы страницы перелистывались во время воспроизведения композиции.

В блокнот через буфер обмена Windows можно вставлять форматированный текст в формате RTF, поддерживаемом текстовыми редакторами WordPad, Word и др. При этом для переноса данных из текстового редактора во Fruity NoteBook следует пользоваться следующими сочетаниями клавиш:

- <Ctrl> + <X> — вырезание в буфер обмена;
- <Ctrl> + <C> — копирование в буфер обмена;
- <Ctrl> + <V> — вставка из буфера обмена.

Fruity HTML NoteBook

Плагин Fruity HTML NoteBook (рис. 8.40) представляет собой простейший браузер для просмотра заранее подготовленных web-страниц. Страницы в формате HTML готовятся средствами специализированного редактора (например, MS FrontPage).

Нажатием кнопки  открывается стандартное диалоговое окно для загрузки HTML-файлов или других файлов (например, графических), поддерживаемых браузером. С помощью кнопок   осуществляется переход к предыдущей или последующей странице.

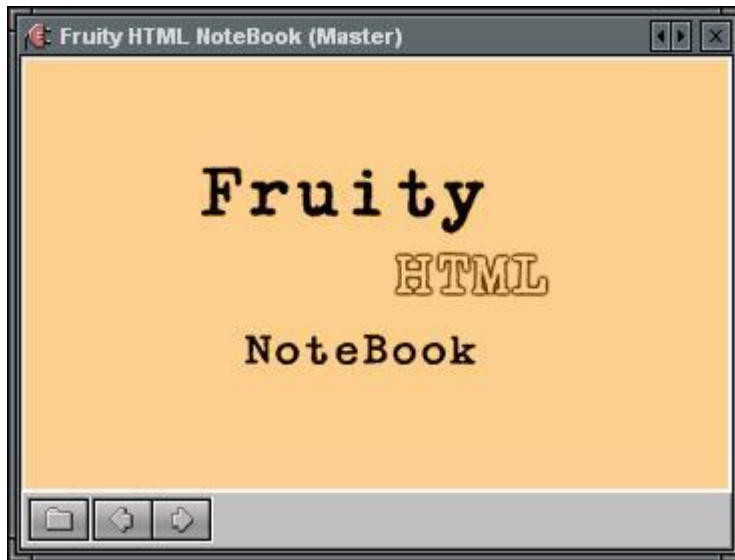


Рис. 8.40. Панель плагина Fruity HTML NoteBook

Fruity Big Clock

Плагин Fruity Big Clock (рис. 8.41) предназначен для отображения текущей позиции проекта сразу в двух форматах — в формате музыкального времени (в верхней части плагина) и в формате абсолютного времени (в нижней части плагина).

В зависимости от положения переключателя **BEAT / STEP** используется следующий формат музыкального времени: *BAR:BEAT:TICK* (такт:доля:тик) или *BAR:STEP:TICK* (такт:шаг секвенсора:тик).



Рис. 8.41. Панель плагина Fruity Big Clock

Абсолютное время отображается в формате *MIN:SEC:1/100* (минуты:секунды:сотые доли секунд).

На этом мы завершаем рассказ о плагинах, имеющихся в FL Studio. Как видите, среди них есть эффекты и обработки, подобные тем, с которыми вы наверняка встречались, работая с другими программами [9, 11, 15, 16] или отдельными пакетами [7, 14]. Но есть плагины уникальные. И это еще один аргумент в пользу FL Studio.

Импорт и экспорт

Хотя по своей сути FL Studio является законченным самостоятельным средством создания музыки, в проект FL Studio довольно часто требуется импортировать материал, подготовленный в других программах. Команды импорта доступны в меню **FILE**, входящем в главное меню программы.

Когда работа над проектом FL Studio будет завершена, станет актуальным вопрос об архивации проекта, об импортировании его в звуковой файл для дальнейшей записи на CD или для опубликования композиции в Интернете в формате MP3. Вполне возможно, что когда-нибудь вы захотите перенести свой проект в другой музыкальный редактор и там его доработать. Или же вы захотите экспортировать отдельный паттерн, содержащий барабанный луп, в WAV-файл. Во всех этих случаях вам помогут команды экспорта, также доступные в меню **FILE**.

9.1. Операции импорта

Команды, с помощью которых реализуются операции импорта, сосредоточены в подменю **Import** меню **FILE**. Их всего три:

- **MIDI File** — импортировать данные из выбранного MIDI-файла;
- **Beat to slice** — импортировать барабанные лупы;
- **ReBirth RB-338 song** — импортировать проекты программного синтезатора ReBirth RB-338.

Команда **FILE > Import > ReBirth RB-338 song** позволяет импортировать проекты программного синтезатора ReBirth RB-338 (<http://www.propellerheads.se>) и в пояснениях не нуждается. Рассмотрим команды **FILE > Import > MIDI File** и **FILE > Import > Beat to slice**.

9.1.1. Команда **Import > MIDI File** — импортировать данные из MIDI-файла

Импорт данных из выбранного MIDI-файла обеспечивается командой **FILE > Import > MIDI File**.

Логическая организация данных в MIDI-файлах типа MIDI format 1 такова, что MIDI-сообщения относятся к разным трекам. Для каждого трека MIDI-файла в проекте FL Studio будет создан отдельный канал с треком отпечатков клавиш, а в качестве генераторов будут использоваться экземпляры плагина MIDI Out (см. разд. 6.17).

Существуют также MIDI-файлы типа MIDI format 0. В них MIDI-сообщения не привязаны к трекам (можно считать, что логически они размещаются на одном треке). Среди параметров каждого MIDI-сообщения в MIDI-файле есть номер MIDI-канала. Поэтому при воспроизведении MIDI-файла типа format 0 MIDI-плеером или MIDI-секвенсором файл звучит "нормально": MIDI-сообщения посылаются по разным MIDI-каналам, настроенным на воспроизведение звучания разных MIDI-инструментов. В программах, подобных SONAR и Cubase SX, есть специальные средства распределения MIDI-сообщений с одного трека на разные треки в соответствии с номерами MIDI-каналов. Однако при импорте такого файла в проект FL Studio образуется "каша" — все ноты будут "свалены" на один трек отпечатков клавиш.



Рис. 9.1. Диалоговое окно **Import MIDI data**

Команда **FILE > Import > MIDI File** открывает стандартное диалоговое окно загрузки файла. После выбора нужного файла откроется еще одно диалоговое окно **Import MIDI data** (рис. 9.1). Мы уже описали это окно в разд. 4.3.1, посвященном командам подменю **FILE** меню окна **Piano roll**. Однако в данном случае (окно открыто с помощью команды **FILE > Import > MIDI File** главного меню) будут доступны команды, не описанные ранее:

■ **Start new project** — создать новый проект и импортировать MIDI-данные в него;

■ **Create one channel per track** — для каждого трека MIDI-файла в проекте FL Studio создать отдельный канал (только для MIDI-файлов типа MIDI format 1).

9.1.2. Команда *Import > Beat to slice* — импорт барабанных лупов

Команда **FILE > Import > Beat to slice** главного меню предназначена для импортирования барабанных лупов (что это такое, мы рассказали в *разд. 6.10*).

Команда **FILE > Import > Beat to slice** открывает стандартное диалоговое окно загрузки звуковых файлов. С его помощью следует выбрать нужный сэмпл барабанного лупа. Затем откроется еще одно стандартное диалоговое окно, где следует выбрать папку для хранения звуковых файлов, полученных путем автоматического разбиения барабанного лупа на отдельные ударные звуки. По умолчанию аналогичные файлы сохраняются в папке `C:\PROGRAM FILES\FLSTUDIO4\DATA\PATCHES\SLICED BEATS`. После выбора папки откроется еще одно диалоговое окно — **Import beat grid** (рис. 9.2). В поле **Target** следует задать способ загрузки фрагментов импортируемого барабанного лупа:

- **Layered sampler channels** — каждый фрагмент лупа будет представлен в виде отдельного канала со встроенным сэмплером в качестве генератора; совокупность этих каналов будет управляться каналом с генератором типа **Layer** (см. *разд. 3.5*);
- **Sampler Channels** — каждый фрагмент лупа будет представлен в виде отдельного канала со встроенным сэмплером в качестве генератора;
- **Slicer Channel** — будет задействован плагин Fruity Slicer, являющийся специализированным плеером барабанных лупов (см. *разд. 6.10*).



Рис. 9.2. Диалоговое окно **Import beat grid**

Если включена опция **Start new project**, то перед импортированием барабанного лупа будет создан новый проект.

9.2. Операции экспорта

Команды экспорта доступны в меню **FILE** из главного меню программы. Перечислим их:

- **FILE > Export > Zipped loop package** — архивировать файл проекта и все сопутствующие файлы (сэмплы и пресеты) в архив ZIP;
- **FILE > Export > Wave file**, <Ctrl> + <R> — экспортировать проект в WAV-файл;
- **FILE > Export > MP3 file**, <Shift> + <Ctrl> + <R> — экспортировать проект в MP3-файл;
- **FILE > Export > MIDI file**, <Shift> + <Ctrl> + <M> — экспортировать проект в MIDI-файл;
- **FILE > Export > Project bones** — экспортировать все задействованные в проекте пресеты генераторов и эффектов (в файлы FST), а также треки отпечатков клавиш и данные автоматизации (в файлы FSC); в стандартном диалоговом окне следует указать папку, в которой будут сохранены эти файлы;
- **FILE > Export > Project data files** — сохранить все сопутствующие файлы проекта в указанной папке.

Команды **FILE > Export > Zipped loop package**, **FILE > Export > Wave file**, **FILE > Export > MP3 file**, **FILE > Export > MIDI file** эквивалентны команде **FILE > Save As** (сохранить проект под новым именем в заданном формате) главного меню, когда для сохранения проекта с помощью данной команды выбран один из форматов — ZIP, WAV, MP3 или MIDI.

После вызова команд экспорта в форматы ZIP, WAV, MP3 или MIDI открывается стандартное диалоговое окно сохранения файла, в котором следует задать имя для экспортируемого файла. При экспорте в форматы WAV, MP3 и MIDI после задания имени файла откроется диалоговое окно **Rendering to <имя сохраняемого файла>** (рис. 9.3), в котором доступны опции параметров экспорта.

Примечание

В зависимости от того, какой режим редактирования установлен на транспортной панели — **PAT** или **SONG**, будет экспортироваться или текущий паттерн или вся композиция.

В группе **Info** доступна информация об экспортируемом проекте:

- **Mode** — что именно экспортируется: только текущий паттерн (**Pattern**) или вся композиция (**Song**);
- **Total time** — время звучания экспортируемого файла;

- **Disk space** — объем экспортируемого файла;
- **Current bar** — текущий такт (будет изменяться в процессе экспорта).

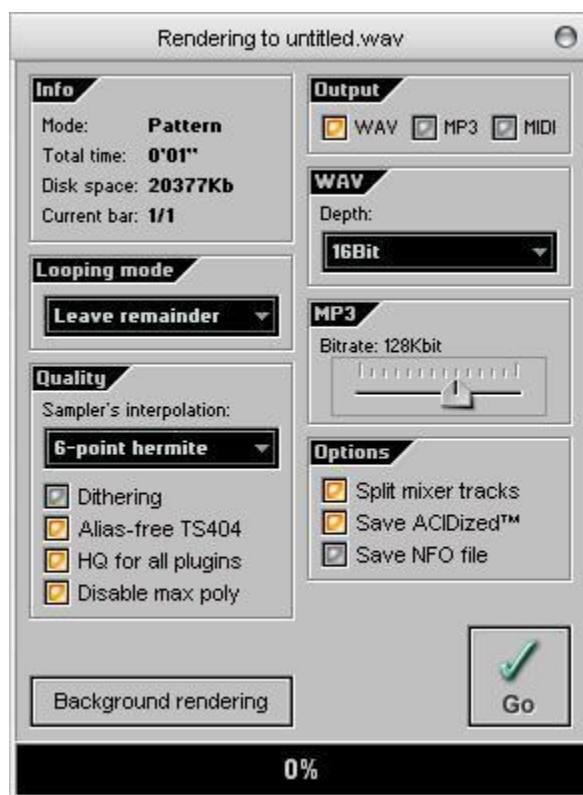


Рис. 9.3. Диалоговое окно **Rendering to**

В группе **Output** выбирается формат экспортируемого файла — **WAV**, **MP3**, **MIDI**. В группе **WAV** задается формат представления звуковых данных при экспорте WAV-файла: 16-битный и два варианта 32-битного. В частности, 32-битный формат **32bit float (16.8)** следует использовать тогда, когда предполагается выполнять дальнейшую обработку звукового файла средствами Adobe Audition (Cool Edit Pro), т. к. этот формат является "родным" для данного звукового редактора — он используется для внутреннего представления звуковых данных в Adobe Audition [10, 15].

В группе **MP3** задается битрейт (скорость потока данных) экспортируемого файла MP3.

В раскрывающемся списке группы **Looping mode** выбирается алгоритм экспорта, используемый при формировании WAV- и MP3-файлов:

- **Cut remainder** — после обработки последнего такта проекта послезвучание композиции, обусловленное присутствием фаз затухания у различных генераторов, не будет сохранено в экспортируемом файле;

- г **Leave remainder** — послезвучание композиции будет сохранено в экспортируемом файле;
- г **Wrap remainder** — послезвучание композиции будет перенесено в начало экспортируемого файла или в позицию маркера заикливания (см. разд. 5.1.1).

Последняя опция полезна в тех случаях, когда предполагается в дальнейшем воспроизводить экспортируемую композицию в цикле (например, как фоновую музыку в компьютерных играх или меню DVD Video).

В группе **Quality** доступны опции, определяющие качество звучания экспортируемого файла, которое может быть гораздо выше слышимого при воспроизведении проекта непосредственно из FL Studio. В списке **Sampler's interpolation** выбирается алгоритм интерполяции (сглаживания волновой формы), применяемый при экспорте партий встроенного сэмплера. Самый быстрый алгоритм **Linear** соответствует наиболее низкому качеству звучания. Самый медленный алгоритм **Sinc depth 256** обеспечивает наилучшее качество звучания, но работает очень неторопливо.

Опция **Dithering** включает алгоритм *дитеринга* (dithering) при экспорте композиции в 16-битный звуковой файл. Суть дитеринга [12] состоит в том, что до понижения разрядности к полезному сигналу подмешивается очень слабый специфичный шум. Этим шумом забивается шум квантования, который в силу своих статистических свойств гораздо меньше действует на психику человека, чем сам шум квантования. В результате получается объективно более шумная запись, но шум этот, как и шум квантования, практически неуловим на слух.

Опция **Alias-free TS404** включает для встроенного синтезатора TS404 алгоритм борьбы с *элайсингом* — явлением трансформации нежелательного ультразвука в слышимую область частот после дискретизации [12]. Включение этой опции также замедляет экспорт.

Опция **HQ for all plugins** включает режим высокого качества для всех плагинов, поддерживающих этот режим.

Опция **Disable max poly** отключает ограничение полифонии.

В группе **Options** сосредоточены остальные опции экспорта, не вошедшие ни в одну из перечисленных выше групп:

- г **Split mixer tracks** — для каждого модуля FX микшера будет экспортироваться отдельный звуковой файл (для сведения композиции в других звуковых редакторах);
- г **Save ACIDized™** — в экспортируемом звуковом файле будет присутствовать дополнительная информация, которая облегчит его использование в редакторе Sound Foundry Acid (<http://mediasoftware.sonypictures.com>).
- г **Save NFO file** — создавать NFO-файл, содержащий информацию об основном звуковом файле.

Кнопка **Background rendering** запускает процедуру экспорта в фоновом режиме (окно FL Studio сворачивается, и вы можете продолжать работать в других приложениях).

Нажатием кнопки **Go** запускается процедура экспорта в обычном (не фоновом) режиме. При этом вы не сможете свернуть окно FL Studio, нагрузка на процессор больше, чем в предыдущем случае, и вы не сможете комфортно работать в других приложениях. Зато экспорт выполнится быстрее. После запуска экспорта кнопка **Go** превратится в кнопку **Cancel**, предназначенную для досрочного прекращения процесса экспорта.

Совместное использование FL Studio, Steinberg Cubase SX, Cakewalk SONAR и Adobe Audition

FL Studio — отличная программа для создания музыки и ритма. Однако FL Studio не принято относить к категории профессиональных музыкальных редакторов. В один прекрасный день вы можете почувствовать, что возможностей FL Studio уже не хватает для того, чтобы реализовать все ваши замыслы. Вы станете осваивать профессиональные программы. Однако совсем отказываться от FL Studio не стоит — некоторые вещи удобнее делать именно здесь.

Возможен и такой вариант: обладая навыками работы в профессиональных музыкальных редакторах, вы обратите свое внимание на FL Studio именно как на дополнительный инструмент, позволяющий расширить ваши музыкальные возможности, упростить процесс написания ритмических партий.

Кроме того, нельзя забывать, что по сравнению с Steinberg Cubase SX и Cakewalk SONAR программа FL Studio стоит недорого, зато в комплект ее поставки входит множество полезных плагинов.

Так или иначе, может возникнуть потребность в применении FL Studio совместно со "старшими братьями" — профессиональными музыкальными и звуковыми редакторами.

Допускается использование FL Studio в качестве плагинов DXi, VSTi и клиента ReWire. Соответствующие программные библиотеки устанавливаются во время инсталляции FL Studio. Если по каким-то причинам это не было сделано, через меню **Start MS Windows** запустите приложение **Все программы > FL Studio 4 > Advanced > Install Plugin Version (Programs > FL Studio 4 > Advanced > Install Plugin Version)**. Это приложение скопирует в заданную

папку плагины VSTi-версии FL Studio, регистрирует в системе плагины DXi-версии FL Studio и регистрирует FL Studio в качестве клиента ReWire.

10.1. Использование FL Studio совместно с Cakewalk SONAR


FL Studio можно подключить к Cakewalk SONAR [11, 14] разными способами. Наиболее удобным можно считать использование FL Studio в качестве плагина DXi.

10.1.1. Использование FL Studio в качестве плагина DXi

Существует две DXi-версии FL Studio:

- FL Studio DXi — плагин с одним стереофоническим выходным портом;
- Multi FL Studio DXi — плагин с 16 стереофоническими выходными портами.

Версию Multi FL Studio DXi следует использовать в тех случаях, когда вы хотите сопоставить разные каналы микшера FL Studio разным трекам SONAR с целью применения эффектов и обработок к этим трекам средствами SONAR.

Подключение DXi осуществляется "обычным" для SONAR способом [11, 14]: в окне **Synth Rack** следует нажать кнопку  и в открывшейся системе меню выбрать **FL Studio DXi** или **Multi FL Studio DXi** (рис. 10.1).

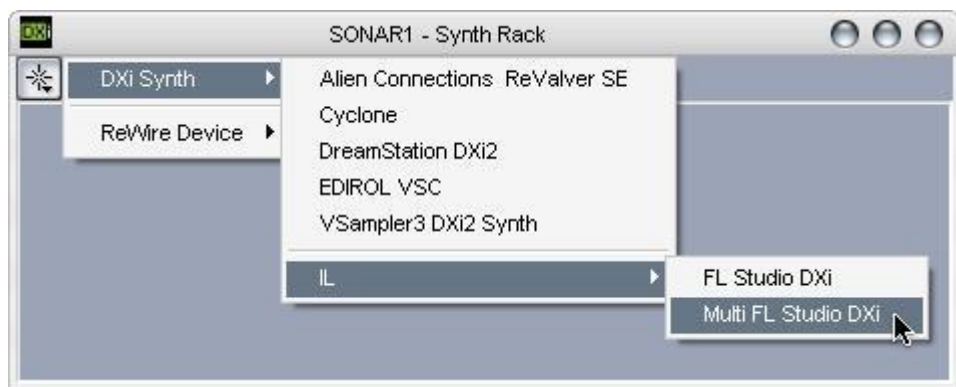


Рис. 10.1. Окно **Synth Rack**
(выбор **Multi FL Studio DXi** для подключения к проекту SONAR)

Откроется диалоговое окно **Insert DXi Synth Options** (рис. 10.2). Если снять флажок **Ask This Every Time**, то при следующем подключении DXi окно **Insert DXi Synth Options** открываться не будет.

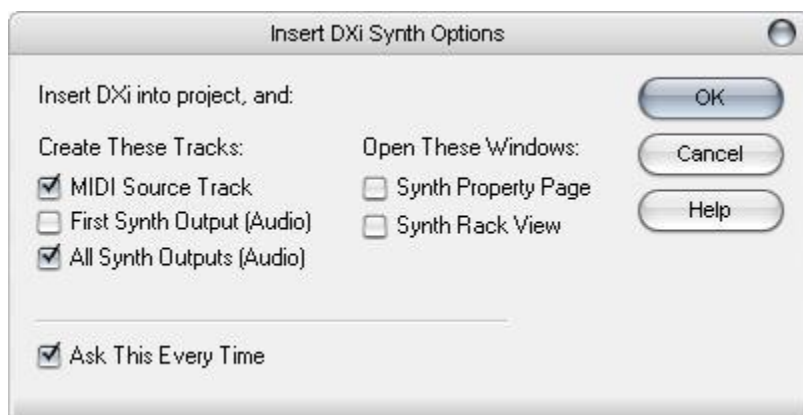


Рис. 10.2. Диалоговое окно **Insert DXi Synth Options**

В группе **Create These Tracks:** можно указать, какие треки будут автоматически созданы при подключении DXi:

- **MIDI Source Track** — MIDI-трек для управления DXi;
- **First Synth Output (Audio)** — только один аудиотрек для вывода звука, синтезируемого FL Studio DXi;
- **All Synth Outputs (Audio)** — все 16 аудиотреков, необходимых для вывода звука из микшера Multi FL Studio DXi.

В группе **Open these Windows:** можно указать то, какие окна следует открыть после подключения DXi:

- **Synth Property Page** — открыть панель DXi;
- **Synth Rack View** — открыть окно **Synth Rack** (в нашем примере оно уже и так открыто).

На рис. 10.3 показан вид окна **Synth Rack** после подключения Multi FL Studio DXi. При необходимости панель этого плагина можно открыть щелчком на его названии в списке подключенных плагинов в окне **Synth Rack**.



Рис. 10.3. Окно **Synth Rack** (подключен плагин Multi FL Studio DXi)

Примечание

К проекту SONAR нельзя подключить больше одного экземпляра FL Studio DXi или Multi FL Studio DXi.

Панели плагинов FL Studio DXi и Multi FL Studio DXi показаны на рис. 10.4, а и 10.4, б соответственно. Как видите, панели отличаются только надписью, означающей количество выходных стереофонических портов.



Рис. 10.4. Панели плагинов FL Studio DXi (а) и Multi FL Studio DXi (б)

Параметром **TIME OFFSET** задается смещение временной шкалы секвенсора FL Studio относительно временной шкалы SONAR (в четвертях).

Открыть окно FL Studio можно щелчком на изображении фрукта (рис. 10.4, б). Если в дальнейшем закрыть окно FL Studio нажатием кнопки , расположенной в правом верхнем углу окна FL Studio, или командой **FILE > Exit** главного меню, то это не будет означать отключение плагина и недоступность загруженного в него проекта. В данном случае команду закрытия окна FL Studio можно трактовать как "временно скрыть".

Командой **OPTIONS > Audio settings** главного меню FL Studio откройте окно Settings на подразделе **AUDIO** раздела **System** (рис. 10.5). При использовании FL Studio в качестве плагина вид данного окна изменится (ср. с рис. 1.4). В группе **Output** вы не сможете выбрать выходной аудиопорт, т. к. приложение не является самостоятельным. По этой же причине невозможно изменить значение параметра **Sample rate (Hz)** в группе **Mixer**.

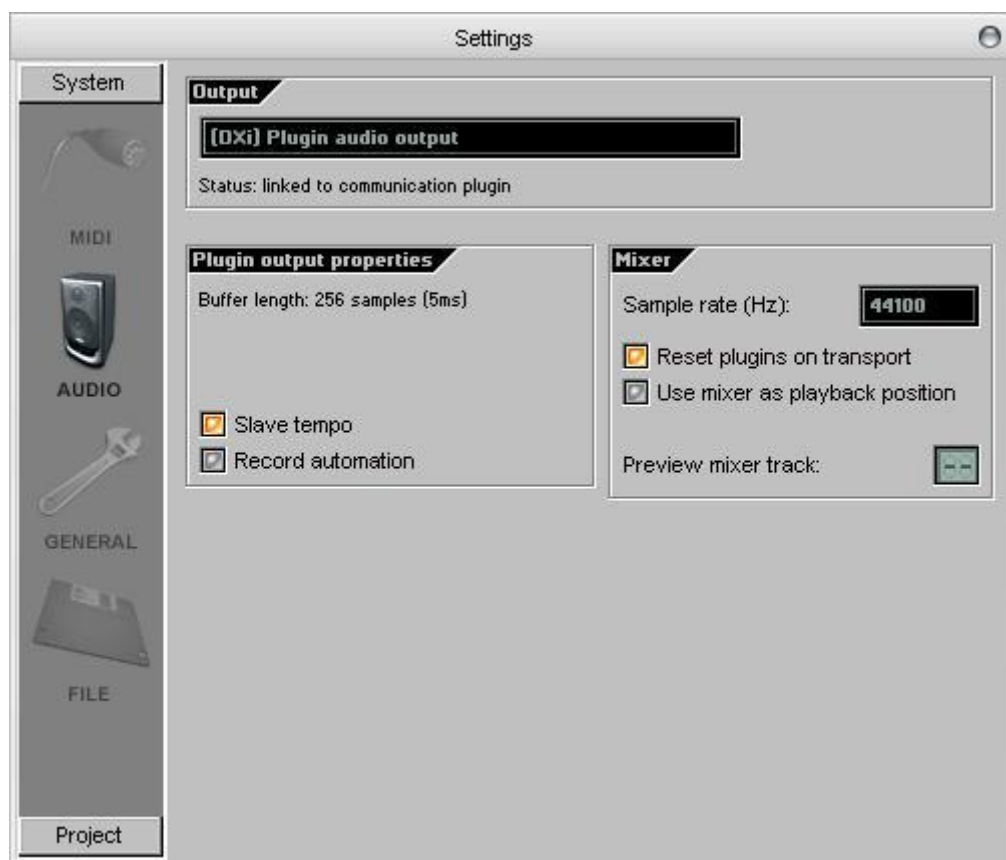


Рис. 10.5. Диалоговое окно **Settings**, раздел **System**, подраздел **AUDIO**

Важное значение имеют опции группы **Plugin output properties**:

- **Slave tempo** — включение управления темпом секвенсора FL Studio из приложения-хоста;
- **Record automation** — возможность записи автоматизации.

Вне зависимости от настроек MIDI-интерфейса FL Studio единственным источником управляющей MIDI-информации будет приложение-хост.

Для управления генераторами FL Studio можно на ваше усмотрение использовать как секвенсор FL Studio, так и секвенсор SONAR. Допустим, вы решили управлять генераторами FL Studio из SONAR. Тогда для каждого генератора FL Studio в проекте SONAR следует создать отдельный MIDI-трек. Для каждого из этих MIDI-треков следует выбрать уникальный (не повторяющийся) MIDI-канал, а в качестве MIDI-инструмента выбрать нужный генератор. На рис. 10.6 показан пример настройки двух MIDI-треков проекта SONAR на управление генераторами FL Studio:

- трек **MIDI 1** управляет синтезатором, подключенным к каналу TB303 (поле **i**) через MIDI-порт FL Studio (поле **□**) по MIDI-каналу № 1 (поле **Ch**);
- трек **MIDI 2** управляет сэмплером, подключенным к каналу VT_BD_2 (поле **i**) через MIDI-порт FL Studio (поле **□**) по MIDI-каналу № 2 (поле **Ch**).

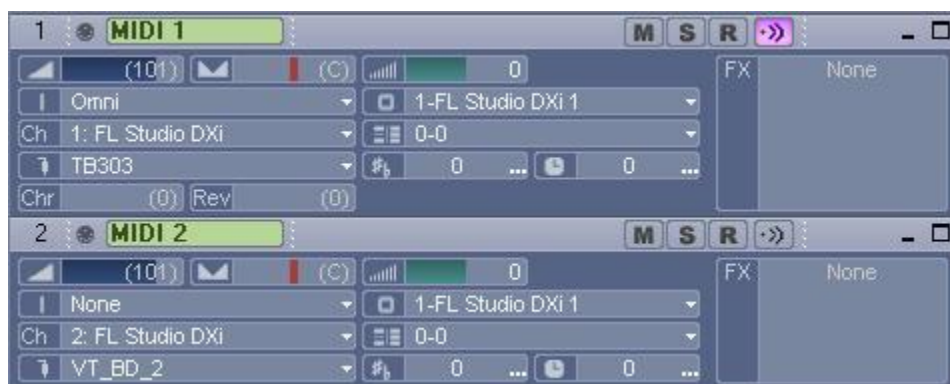


Рис. 10.6. Пример настройки MIDI-треков проекта SONAR на управление генераторами FL Studio




Рис. 10.7. Автоматизация параметра синтеза FL Studio средствами SONAR

Следующий вопрос, который, скорее всего, вы зададите — как управлять параметрами синтеза генераторов FL Studio из проекта SONAR? Это несложно. В FL Studio щелкните на нужном регуляторе правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите команду **Link to controller**. Откроется диалоговое окно **Remote control settings**, описание которого вы найдете в разд. 2.8.4. В этом окне следует задать номера MIDI-канала и MIDI-контроллера, управляющих данным параметром синтеза. Следует иметь в виду, что опция **Auto detect** при этом не работает. На рис. 10.7, а показано, что для управле-

ния параметром синтезатора TB303 (им управляет трек **MIDI 1**) используются MIDI-канал № 1 (поле **Channel**) и MIDI-контроллер № 1 (поле **Controller**).

Теперь средствами SONAR мы можем создать огибающую автоматизации, которая посредством MIDI-контроллера № 1 по MIDI-каналу № 1 (рис. 10.7, б) будет управлять заданным параметром.

Что касается маршрутизации аудиопотоков в микшере FL Studio, то при использовании плагина FL Studio DXi доступен всего один выходной порт — **FL 1**. В проекте SONAR ему можно сопоставить всего один трек DXi. При использовании плагина Multi FL Studio DXi в микшере FL Studio будет доступно 16 выходных портов **FL 1**, **FL 2**, ..., **FL 16**. Каждому из них в проекте SONAR можно сопоставить отдельный трек DXi.

В заключение раздела следует рассказать о том, как следует обращаться с проектами FL Studio. Поскольку в данном случае FL Studio используется в качестве плагина DXi, совокупность всех настроек данного плагина (то, что ранее мы называли проектом FL Studio) можно сохранить в виде пресета, используя для этого стандартные средства SONAR. Для этого в поле **Presets** панели FL Studio DXi (см. рис. 10.4, а, б) следует ввести название пресета и нажать кнопку  (сохранение пресета). В дальнейшем вы можете выбрать сохраненный ранее проект FL Studio в списке **Presets**.

10.1.2. Использование FL Studio в качестве клиента ReWire

При подключении FL Studio к SONAR [11, 14] в качестве клиента ReWire (рис. 10.8) с точки зрения пользователя работа с FL Studio практически не отличается от работы с FL Studio в качестве плагина DXi. Но небольшие отличия все же имеются.

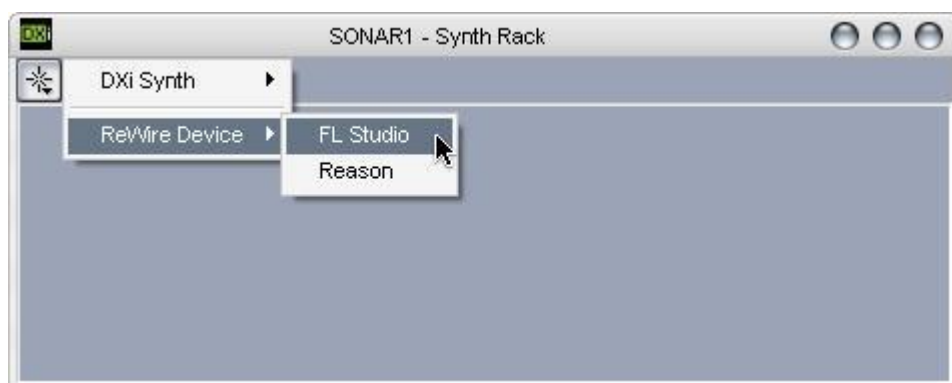






Рис. 10.8. Окно **Synth Rack** (подключение FL Studio в качестве клиента ReWire)

При использовании FL Studio в качестве клиента ReWire адресация MIDI-информации будет следующей: в проекте SONAR ему соответствует отдель-

ный MIDI-порт (рис. 10.9, список ) , как и в случае DXi FL Studio. Каждому каналу проекта FL Studio соответствует отдельный MIDI-канал. При выборе MIDI-канала в свойствах MIDI-трека SONAR вы можете ориентироваться по названиям каналов FL Studio (рис. 10.9, список ). Список  (**Patch**) в окне настроек MIDI-канала SONAR предназначен для выбора MIDI-инструментов. По логике, с помощью этого списка следовало бы выбирать пресеты для генераторов FL Studio. Однако в данном случае с помощью поля  осуществляется выбор каналов FL Studio. Налицо логический конфликт; выбор генераторов FL Studio осуществляется двумя разными способами. Поэтому чтобы не запутаться, при применении FL Studio в качестве клиента ReWire мы рекомендуем для воспроизведения партий генераторов FL Studio пользоваться секвенсором FL Studio. Средства SONAR в данном случае предпочтительнее использовать при сведении композиции.

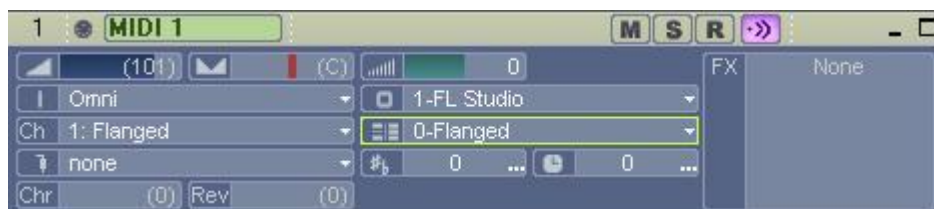


Рис. 10.9. Пример настройки MIDI-трека проекта SONAR на управление генератором FL Studio

При применении FL Studio в качестве клиента ReWire для маршрутизации аудиопотоков можно использовать 16 каналов. В микшере FL Studio им соответствуют выходные порты **FL 1**, **FL 2**, ..., **FL 16**. Соответственно звук из проекта FL Studio можно выводить на 16 независимых треков в проекте SONAR.

При использовании FL Studio в качестве клиента ReWire актуальными остаются те 5 обстоятельств, на которые мы просили обратить внимание в *разд. 6.19*. Только в данном случае FL Studio выступает не в качестве приложения-хоста, а в качестве приложения-клиента ReWire.

10.2. Использование FL Studio совместно с Steinberg Cubase SX

FL Studio можно подключить к Steinberg Cubase SX [13, 14, 16] разными способами. Наиболее удобным можно считать использование FL Studio в качестве плагина VSTi.

10.2.1. Использование FL Studio в качестве плагина VSTi

Существует две VSTi-версии FL Studio:

- FL Studio VSTi — плагин с одним стереофоническим выходным портом;

■ FL Studio VSTi (Multi) — плагин с 16 стереофоническими выходными портами.

FL Studio VSTi (Multi) следует использовать в тех случаях, когда вы хотите сопоставить разные каналы микшера FL Studio модулям микшера Cubase SX с целью применения к этим трекам эффектов и обработок средствами Cubase SX.

Подключение VSTi осуществляется "обычным" для Cubase SX способом: средствами окна **VST Instruments** (рис. 10.10, а, б).



Рис. 10.10. Окно **VST Instruments**
(подключение FL Studio VSTi (Multi) к проекту Cubase SX)

Примечание

К проекту Cubase SX нельзя подключить больше одного экземпляра FL Studio VSTi или FL Studio VSTi (Multi).



Поскольку в данном случае FL Studio используется в качестве плагина VSTi, совокупность всех настроек плагина (проект FL Studio) можно сохранить в виде пресета, используя для этого стандартные средства Cubase SX. Для этого в поле слота плагина (в нашем примере плагин FL Studio VSTi (Multi) подключен к слоту 1) следует щелкнуть на кнопке . В открывшемся меню нужно использовать команду **Store Preset** для сохранения пресета.



Рис. 10.11. Панели плагинов FL Studio VSTi (а) и FL Studio VSTi (Multi) (б)

Панели плагинов FL Studio VSTi и FL Studio VSTi (Multi) показаны на рис. 10.11, а и 10.11, б соответственно. Панели отличаются только надписью, означающей количество выходных стереофонических портов.

Параметр **TIME OFFSET** задает смещение временной шкалы секвенсора FL Studio относительно временной шкалы Cubase SX. Параметр измеряется в четвертях. Открыть окно FL Studio можно щелчком на изображении фрукта. Если в дальнейшем закрыть окно FL Studio нажатием кнопки , расположенной в правом верхнем углу окна, или командой **FILE > Exit** главного меню, то это не будет означать отключение плагина и недоступность загруженного в него проекта. В любой момент окно FL Studio можно вызвать повторным щелчком на изображении фрукта, имеющемся на панели плагина FL Studio VSTi или FL Studio VSTi (Multi).

На рис. 10.12 показаны параметры MIDI-трека Cubase SX (**MIDI 01**), настроенного на работу с плагином FL Studio VSTi. В поле **Out** выбран MIDI-порт, соответствующий FL Studio. Каждый MIDI-канал в данном случае со-

ответствует определенному генератору в проекте FL Studio. При изменении номера MIDI-канала (в поле **chn**) изменится и содержимое поля **prg** (название MIDI-инструмента).

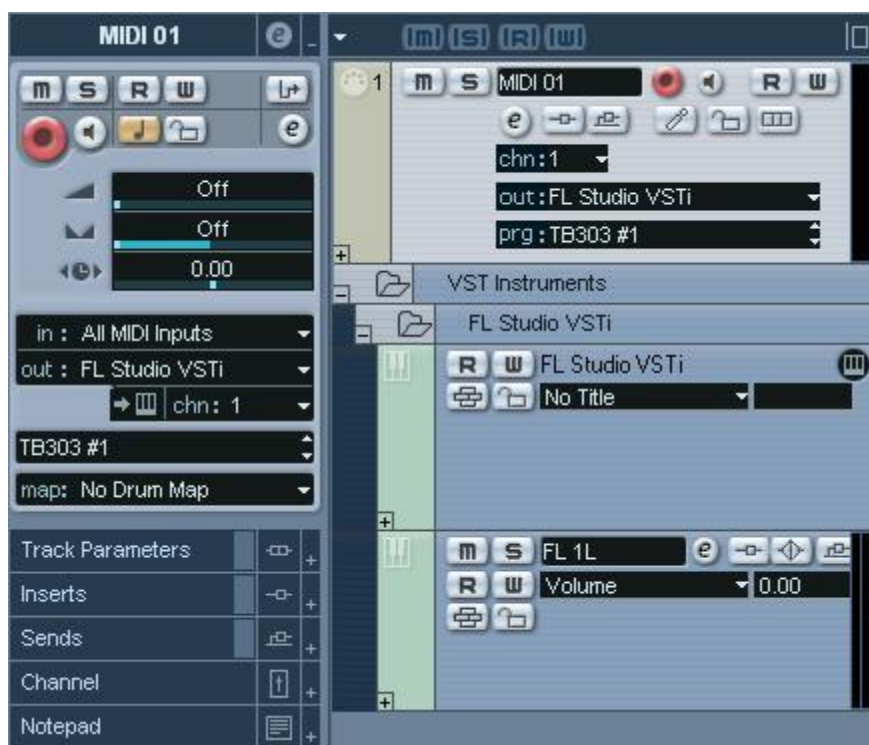


Рис. 10.12. Параметры MIDI-трека Cubase SX, настроенного на работу с FL Studio VSTi

Управление параметрами синтеза генераторов FL Studio из проекта Cubase SX осуществляется посредством механизма удаленного управления: в FL Studio щелкните на нужном регуляторе правой кнопкой мыши, в контекстном меню выберите команду **Link to controller**. Откроется диалоговое окно **Remote control settings**, описанное в разд. 2.8.4. В окне **Remote control settings** следует задать номера MIDI-канала и MIDI-контроллера, управляющих данным параметром синтеза. Опция **Auto detect** при этом не работает. Используя средства Cubase SX, вы можете управлять выбранным параметром синтеза через MIDI-порт FL Studio. Например, к MIDI-треку, настроенному на работу с FL Studio, можно подключить MIDI-плагин MidiControl и с его помощью управлять заданным параметром синтеза генератора FL Studio.

Разумеется, можно не применять секвенсор Cubase SX для управления генераторами FL Studio, а использовать для этой цели собственный секвенсор FL Studio. Управление транспортом (записью, воспроизведением и вообще перемещением указателя текущей позиции) и темпом в режиме воспроизведения композиции при этом будет осуществляться из Cubase SX. Для этого следует убедиться, что включена опция **Slave tempo** (включение управления

темпом секвенсора FL Studio из приложения-хоста), доступная в окне **Settings** в подразделе **AUDIO** раздела **System** (см. рис. 10.5). Напомним, что данное окно открывается командой главного меню FL Studio **OPTIONS > Audio settings**.

Что касается маршрутизации аудиопотоков в микшере FL Studio, то при использовании плагина FL Studio VSTi доступен всего один выходной порт — **FL 1**. В проекте Cubase SX для него будет автоматически создан соответствующий модуль микшера. При использовании плагина FL Studio VSTi (Multi) в микшере FL Studio будет доступно 16 выходных портов **FL 1**, **FL 2**, ..., **FL 16**. Для каждого из них в проекте Cubase SX автоматически будет создан отдельный модуль микшера.


10.2.2. Использование FL Studio в качестве клиента ReWire

При соединении двух приложений по ReWire важен порядок, в котором эти приложения запускаются. В первую очередь следует запускать Cubase SX [13, 16]. Программа Cubase SX распознает наличие установленных приложений, поддерживающих ReWire. Причем необязательно, чтобы эти приложения были запущены. В списке **Devices** окна **Device Setup**, открываемого командой **Devices > Device Setup** главного меню, появляется устройство с названием приложения (в нашем случае — FL Studio). Соответствующая команда появляется в подменю **Devices** главного меню. Воспользуемся командой **Devices > FL Studio** главного меню, в результате чего откроется окно **FL Studio** (рис. 10.13).



Рис. 10.13. Окно FL Studio

В окне **FL Studio** представлена таблица соответствия выходных каналов FL Studio каналам микшера Cubase SX. В левом столбце **ReWire Channel** представлены названия каналов FL Studio. В правом столбце **Display As** отображаются названия для этих же каналов в микшере Cubase SX. Всего доступно 16 стереопар каналов.

Давайте включим первые два канала (нажатием кнопки ). При этом оба канала получают одинаковое название в графе **VST LABEL**. Дело в том, что сразу после того, как вы включаете канал ReWire, в микшере Cubase SX появляется соответствующий стереофонический модуль.

Теперь можно запустить FL Studio. После запуска FL Studio появится окно **FL Studio ReWire** (рис. 10.14). Пока вы работаете с FL Studio, это окно закрывать нельзя, но можно его свернуть. Закрытие данного окна приведет к закрытию приложения FL Studio. Вызвать основное окно FL Studio можно щелчком на изображении фрукта в окне **FL Studio ReWire**.

Средствами FL Studio создается или загружается ранее созданный проект, в котором присутствуют нужные вам генераторы. Для управления генераторами FL Studio можно использовать как встроенный секвенсор FL Studio, так и секвенсор Cubase SX. Каждому каналу FL Studio соответствует отдельный выходной MIDI-порт в Cubase SX.

На рис. 10.15 показаны параметры MIDI-трека Cubase SX (**MIDI 01**), настроенного на работу с FL Studio по ReWire. В поле **Out** выбран MIDI-порт, соответствующий одному из генераторов FL Studio.



Рис. 10.14. Окно FL Studio ReWire

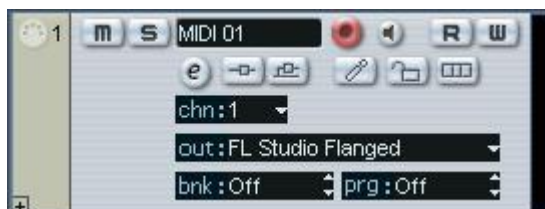


Рис. 10.15. Параметры MIDI-трека Cubase SX, настроенного на работу с FL Studio по ReWire

При использовании FL Studio в качестве клиента ReWire для маршрутизации аудиопотоков можно использовать 16 каналов. В FL-микшере Studio им

соответствуют выходные порты **FL 1, FL 2, ..., FL 16**. Соответственно звук из проекта FL Studio можно выводить на 16 независимых стереофонических модулей микшера в проекте Cubase SX.

Актуальны те 5 обстоятельств, на которые мы просили обратить внимание в *разд. 6.19*. В данном случае FL Studio выступает не в качестве приложения-хоста, а в качестве приложения-клиента ReWire.

10.3. Использование FL Studio совместно с Adobe Audition

Начиная с версии 1.5, в звуковом редакторе Adobe Audition [10, 15, 30, 64] появилась поддержка технологии ReWire. На практике это означает, что теперь Adobe Audition можно применять для сведения проектов, подготовленных в FL Studio, в режиме многоканального звукового редактора.

Как установить связь приложения ReWire с Adobe Audition? Первым делом нужно переключить Adobe Audition в мультитрековый режим (**Multitrack View**), затем в главном меню выбрать команду **Options > Device Properties** и в открывшемся одноименном окне перейти на вкладку **ReWire**. Там следует нажать кнопку **Enable** (после чего она сменит свое название на **Disable**).

В левой части диалогового окна **Device Properties** автоматически заполнится список установленных на вашем компьютере приложений ReWire (на рис. 10.16 список содержит два элемента — **FL Studio** и **Reason**). Установите флажок **Active** рядом с **FL Studio**.

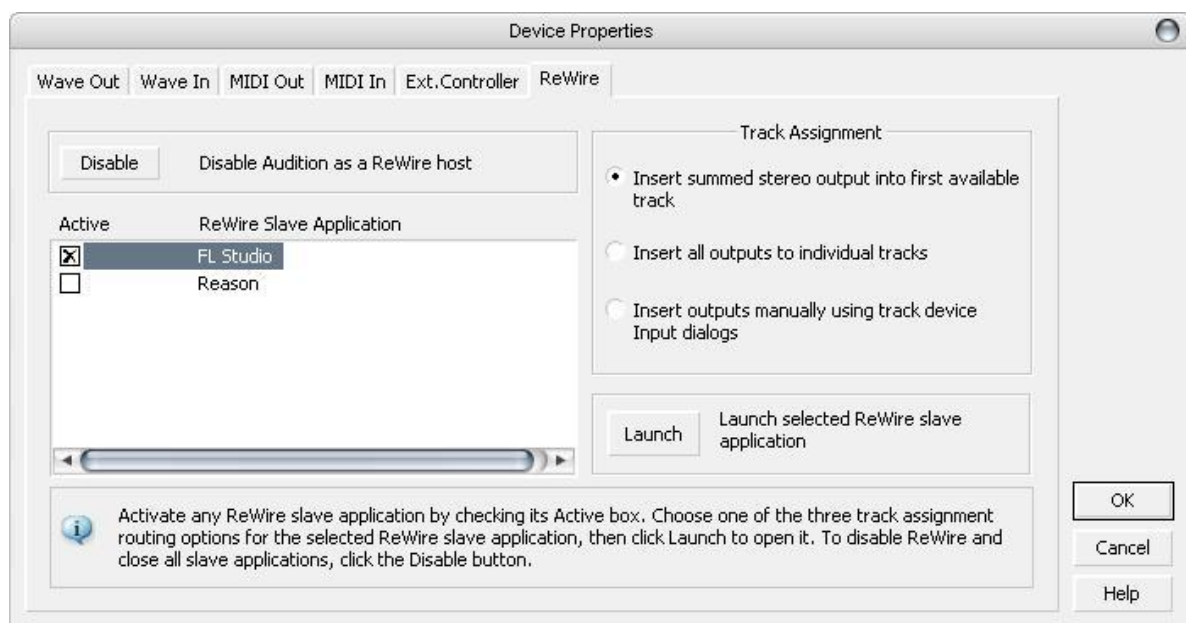


Рис. 10.16. Подключение FL Studio к проекту Adobe Audition по ReWire

Опциями группы **Track Assignment** выберите один из следующих параметров взаимодействия треков Adobe Audition и каналов ReWire:

- **Insert summed stereo output into first available track** — все каналы устройства ReWire объединены в пару стереоканалов. Суммарный стереосигнал направлен на первый незанятый трек текущей многоканальной сессии Adobe Audition;
- **Insert all outputs to individual tracks** — каждый имеющийся в устройстве ReWire канал направлен на отдельный трек текущей многоканальной сессии (начиная с первого незанятого трека);
- **Insert outputs manually using track device Input dialogs** — назначение каналов осуществляется вами вручную с использованием диалогового окна **Input Device**.

Нажмите кнопку **Launch**, чтобы запустить приложение ReWire и подключить его к Adobe Audition. В результате откроется окно FL Studio. У вас может создаться впечатление, что окно Adobe Audition при этом закрылось. На самом деле это не так. Просто окно приложения ReWire "навязывает себя", постоянно перекрывая окно Adobe Audition. Чтобы восстановить возможность работы с обоими окнами, выключите для них полноэкранный режим и измените соответствующим образом их размеры.

Теперь если включить Adobe Audition в режим воспроизведения, то вы услышите звучание проекта, загруженного в FL Studio. При этом управление транспортом и темпом осуществляется из Adobe Audition.

В отличие от обычных аудиотреков Adobe Audition, на треках, к которым подключены устройства ReWire, не отображаются волновые формы (сигналограммы). Непосредственное редактирование содержимого таких треков возможно только в самом приложении ReWire. Ведь фактически никаких звуковых данных на ReWire-треке Adobe Audition и нет. Однако есть неочевидный способ редактирования средствами Adobe Audition звука, сгенерированного в приложении ReWire. Для этого в окне **Multitrack View** выделите тот трек (или фрагмент трека), который нужно отредактировать, и примените команду **Edit > Mix Down to Empty Track** главного меню. Звук, который при воспроизведении вы слышали бы в реальном времени за счет того, что он генерировался бы синтезаторами приложения ReWire, будет "рассчитан", сформирован в цифровом виде. В формате, соответствующем WAV-файлу, звуковые данные окажутся на первом из свободных треков Adobe Audition. После этого с ними можно делать все, на что способна программа Adobe Audition, — т. е. все, что может прийти вам в голову, и еще чуть-чуть [10, 15, 30, 64].

Отключить приложение ReWire совсем просто. На знакомой вам вкладке **ReWire** окна **Device Properties** нажмите сначала кнопку **Disable**, а затем — кнопку **OK**.

Обзор команд главного меню

Напомним, что главное меню FL Studio расположено на главной панели (см. разд. 1.2) и включает в себя следующие меню:

- **FILE** — работа с файлами;
- **EDIT** — редактирование;
- **CHANNELS** — операции над каналами;
- **VIEW** — управление отображением окон;
- **OPTIONS** — опции;
- **TOOLS** — макросы и внешние инструменты;
- **HELP** — помощь и полезные ссылки на Internet-сайты.

Большинство команд рассмотрено в предыдущих главах, осталось только систематизировать эти сведения и пояснить назначение тех команд, которые до сих пор были обойдены нашим вниманием.

11.1. Меню **FILE** — работа с файлами

В меню **FILE** входят команды и подменю, предназначенные для работы с файлами:

- **New** — создать новый проект;
- **Open** (<Ctrl> + <O>) — загрузить проект из файла;
- **Templates** — подменю, содержащее шаблоны для создания новых проектов;

- **Save** (<Ctrl> + <S>) — сохранить проект;
- **Save as** (<Shift> + <Ctrl> + <S>) — сохранить проект в файле с новым именем;
- **Save new version** (<Ctrl> + <N>) — сохранить проект в файле с новым именем, генерируемым автоматически с учетом старого имени и того, сколько раз данная команда применялась;
- **Import** — подменю, содержащее команды импорта музыкального материала из файлов различного формата (см. разд. 9.1);
- **Export** — подменю, содержащее команды экспорта проекта в файлы различного формата (см. разд. 9.2);
- **Exit** — выход из FL Studio.

В нижней части меню **FILE** расположены ссылки на последние проекты, с которыми вы работали.

11.2. Меню **EDIT** — редактирование паттерна в пошаговом секвенсоре

Меню **EDIT** содержит команды редактирования паттерна в пошаговом секвенсоре:

- **Undo** (<Ctrl> + <Z>) — отмена последнего изменения в паттерне (не позволяет отменять команды удаления/добавления каналов);
- **Cut** (<Ctrl> + <X>) — вырезать содержимое паттерна для выделенных каналов в буфер обмена;
- **Copy** (<Ctrl> + <C>) — копировать содержимое паттерна для выделенных каналов в буфер обмена;
- **Paste** (<Ctrl> + <V>) — вставить содержимое буфера обмена в текущий паттерн;
- **Shift left** (<Shift> + <•>) — сместить все содержимое паттерна для выделенных каналов на шаг влево;
- **Shift right** (<Shift> + <Ž>) — сместить все содержимое паттерна для выделенных каналов на шаг вправо;
- **Randomize** (<Alt> + <R>) — рандомизация;
- **Send to piano roll** (<Alt> + <P>) — преобразовать последовательность нот, запрограммированную в пошаговом секвенсоре, в последовательность отпечатков клавиш.

Команда рандомизации работает применительно и к музыкальному материалу окна пошагового секвенсора (см. разд. 3.3), и к материалу окна **Piano roll** (см. разд. 4.3.3).

11.3. Меню **CHANNELS** — операции над каналами

Меню **CHANNELS** содержит различные команды, необходимые для выполнения операций над каналами:

- r Add one** — добавить канал, задействовав при этом генератор, выбранный с помощью данного подменю;
- r Clone selected** (<Shift> + <Ctrl> + <C>) — клонировать выделенные каналы (создать их точные копии);
- r Delete selected** (<Shift> +) — удалить выделенные каналы;
- r Move selected up** (<Alt> + <•>) — переместить выделенные каналы в окне пошагового секвенсора на одну позицию вверх;
- r Move selected down** (<Alt> + <•>) — переместить выделенные каналы в окне пошагового секвенсора на одну позицию вниз;
- r Group selected** (<Alt> + <G>) — переместить выделенные каналы в группу (см. *разд. 3.1*);
- r Color selected > Gradient** (<Alt> + <C>) — окрасить кнопки настроек выделенных каналов плавно изменяющимися цветами;
- r Color selected > Random** (<Ctrl> + <Alt> + <C>) — окрасить кнопки настроек выделенных каналов случайными цветами;
- r Zip selected** (<Alt> + <Z>) — архивировать выделенные каналы;
- r Unzip all** (<Alt> + <U>) — разархивировать все каналы.

Подробное описание перечисленных команд вы найдете в *разд. 3.2.1* и *3.2.2*.

11.4. Меню **VIEW** — управление отображением

Меню **VIEW** содержит команды для управления отображением различных окон.

- Playlist** (<F5>) — отобразить/скрыть окно **Playlist** (см. *разд. 2.4, главу 5*).
- Step sequencer** (<F6>) — отобразить/скрыть окно **Step sequencer** (см. *разд. 2.3, главу 3*).
- Piano roll** (<F7>) — отобразить/скрыть окно **Piano roll** (см. *разд. 2.6, главу 4*).
- Browser** (<F8>) — отобразить/скрыть окно **Browser** (см. *разд. 2.5*).
- Mixer** (<F9>) — отобразить/скрыть окно **Mixer** (см. *разд. 2.7.2* и *7.2*).
- Channel settings** — открыть окно настроек текущего канала (см. *разд. 6.1*).

Close all windows (<F12>) — закрыть все окна.

Arrange windows > Default (<Shift> + <Ctrl> + <H>) — расположить окна в порядке, принятом по умолчанию.

Arrange windows > Alternate — расположить окна в альтернативном порядке, принятом по умолчанию.

Команды **Undo history**, **Automation**, **Generators in use**, **Effects in use** и **Remote control** нуждаются в несколько более подробных пояснениях.

Команда **Undo history** открывает в браузере **Browser** папку **Current project\History**. В папке приведен список команд, выполненных в текущем сеансе работы с проектом. По умолчанию FL Studio запоминает результаты выполнения 20 команд. Это число можно увеличить, изменив содержание поля **Maximum undo levels** в подразделе **GENERAL** раздела **System** окна **Settings**, открываемого командой **OPTIONS > General settings** главного меню (см. разд. 1.2.3). Если вы хотите отменить сразу несколько команд, то вместо многократного выбора команды **EDIT > Undo** удобнее щелкнуть на нужной команде в "истории". Ваш проект незамедлительно перейдет в то состояние, в котором он находился после команды, выбранной вами в списке.

Команда **Automation** открывает в браузере **Browser** папку **Current project\Automation**. В папке приведены сведения об используемой в проекте автоматизации, а именно — названия автоматизированных параметров. Информация сгруппирована по признаку принадлежности тому или иному паттерну. Если щелкнуть на названии автоматизированного параметра, откроется окно **Events** (см. разд. 2.8.4) с данными автоматизации соответствующего параметра.

Команда **Generators in use** открывает в браузере **Browser** папку **Current project\Generators**. В данной папке содержится перечень задействованных в проекте генераторов, реализованных в виде плагинов, и списки их параметров синтеза.

Команда **Effects in use** открывает в браузере **Browser** папку **Current project\Effects**. В данной папке содержится перечень задействованных в проекте эффектов (плагинов, подключенных к микшеру) и списки их параметров.

Команда **Remote control** открывает в браузере **Browser** папку **Current project\Remote control**. В папке содержится перечень параметров проекта, настроенных на удаленное управление MIDI-контроллером. Щелчок на названии параметра открывает окно **Remote control settings** с соответствующими настройками удаленного управления (см. разд. 2.8.4).

Последняя команда — **Background wallpaper > Open bitmap** — не влияет на звук, она всего лишь позволяет загрузить графический файл и использовать его в качестве фона главного окна FL Studio.

11.5. Меню **OPTIONS** — настройки

Меню **OPTIONS** содержит ряд команд, связанных с настройкой FL Studio и текущего проекта.

- **MIDI Settings** (<F10>) — открыть окно **Settings** на разделе **System**, подраздел **MIDI** (см. разд. 1.2.1). Подраздел содержит настройки MIDI-интерфейса FL Studio.
- **Audio Settings** — открыть окно **Settings** на разделе **System**, подраздел **AUDIO** (см. разд. 1.2.2). Подраздел содержит настройки аудиоинтерфейса FL Studio.
- **General Settings** — открыть окно **Settings** на разделе **System**, подраздел **GENERAL** (см. разд. 1.2.3). Подраздел содержит общие настройки FL Studio.
- **File Settings** — открыть окно **Settings** на разделе **System**, подраздел **FILE** (см. разд. 1.2.4). Подраздел содержит настройки папок FL Studio.
- **Project info** (<F11>) — открыть окно **Settings** на разделе **Project**, подраздел **INFO** (см. разд. 1.2.5). Подраздел содержит настройки параметров текущего проекта, а также текстовые поля для ввода и редактирования информации о проекте.
- **Project general settings** — открыть окно **Settings** на разделе **Project**, подраздел **GENERAL** (см. разд. 1.2.5). Подраздел содержит настройки параметров текущего проекта.
- **Enable MIDI remote control** — включить/выключить режим удаленного управления параметрами проекта по MIDI (см. разд. 2.8.4).
- **Enable MIDI output** — включение/выключение режима вывода MIDI-данных из FL Studio. При отключенной опции задействованные FL Studio MIDI-порты освобождаются и могут использоваться другими приложениями. При включенной опции работает индикация **SYN** на главной панели (см. разд. 1.2).
- **Enable MIDI master sync** — включение/выключение режима, при котором FL Studio выступает в роли ведущего устройства в студии — источника синхросигнала, передаваемого по протоколу MIDI.
- **Typing keyboard to piano** (<Ctrl> + <T>) — использовать вместо MIDI-клавиатуры обычную клавиатуру компьютера.
- **Metronome** (<Ctrl> + <M>) — включить метроном.
- **Recording precount** (<Ctrl> + <P>) — включить режим предварительного отсчета метрономом перед началом записи.
- **Start on input** (<Ctrl> + <I>) — задать переключение в режим записи воспроизведения только после получения любого MIDI-сообщения.
- **Blend recorded notes** (<Ctrl> +) — включить режим записи, при котором вновь записываемый материал будет объединяться с уже записанным

материалом. Если режим выключен — вновь записываемый материал будет затирать старый.

■ **Step edit** (<Ctrl> + <E>) — включение режима пошаговой записи (см. разд. 2.8.2).

11.6. Меню **TOOLS** — вспомогательные инструменты

Меню **TOOLS** включает в себя два элемента:

- **Misc macros** — подменю с командами, которые, по всей видимости, больше некуда было пристроить;
- **Add external tools** — настройка работы FL Studio с другими приложениями.

Поясним команды подменю **Misc macros**:


- **Jump to next empty pattern** (<F4>) — перейти к следующему пустому паттерну (паттерну, не содержащему ни одной ноты);
- **Select unused channels** — выбрать незадействованные, т. е. не содержащие ни одной ноты каналы;
- **Purge unused audio clips** — удалить каналы, соответствующие незадействованным в окне **Playlist** аудиоклипам;
- **Prepare for MIDI export** — подготовка к экспорту проекта в MIDI-файл.

При выборе последней команды для всех каналов проекта в качестве генераторов будут подключены плагины **MIDI Out** (см. разд. 6.17). С их помощью следует подобрать подходящие MIDI-инструменты. Тогда после экспорта MIDI-файл будет звучать так же, как исходный проект FL Studio. Естественно, это выполнимо при условии, что использоваться будут те же самые синтезаторы, сэмплеры и другие MIDI-устройства.

Команда **TOOLS > Add external tools** открывает диалоговое окно **External tools** (рис. 11.1).

С его помощью вы можете самостоятельно добавлять новые команды в меню **TOOLS** для вызова указанных вами приложений. Подразумевается, что вы будете пользоваться звуковыми редакторами, браузерами сэмплов (специализированными программами для учета хранимых звуковых файлов и быстрого доступа к ним) или программными синтезаторами, подключаемыми к FL Studio посредством ReWire или MIDI.

В верхней части окна располагается список приложений, который по умолчанию пуст.

Нажатие кнопки  открывает стандартное диалоговое окно, в котором следует определить путь к основному исполняемому файлу звукового редактора (например, AUDITION.EXE для Adobe Audition).

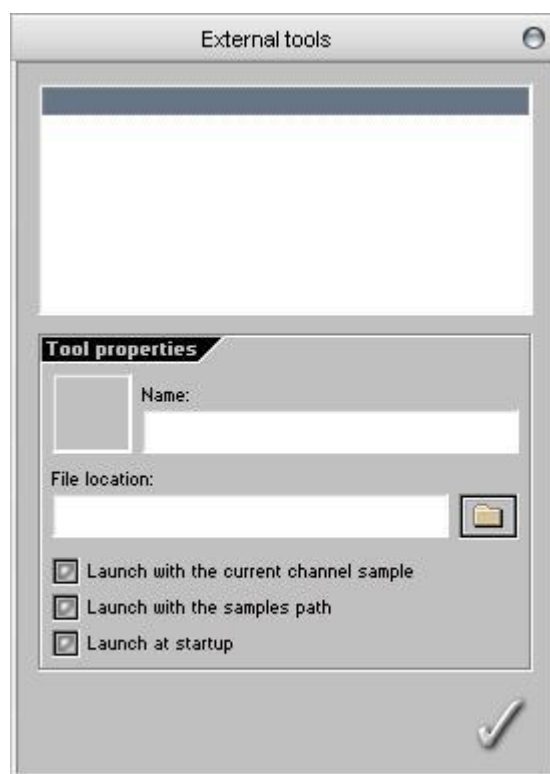


Рис. 11.1. Диалоговое окно **External tools**

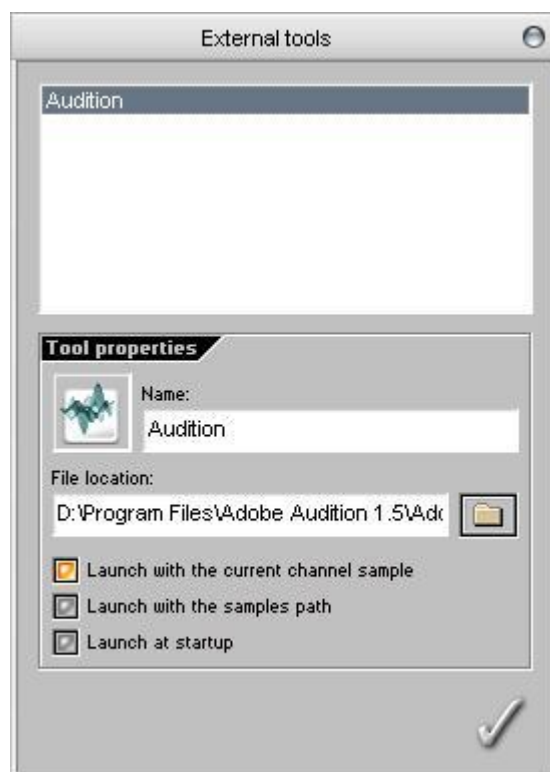


Рис. 11.2. Диалоговое окно **External tools** (добавлено приложение **Audition**)

После этого в безымянном списке появится имя файла приложения без расширения (рис. 11.2). В поле **Name** вы можете его отредактировать. То имя, которое вы присвоите приложению, появится в качестве команды меню **TOOLS**.

Слева от поля **Name** отображается значок приложения. В поле **File location** отображается путь к выбранному файлу.

Опции диалогового окна **External tools**:

- **Lanch with the current channel sample** — загружать в открываемое приложение сэмпл, соответствующий текущему каналу (опция актуальна для звуковых редакторов);
- **Lanch with the samples path** — загружать в открываемое приложение пути к сэмплам (опция актуальна для браузера сэмплов);
- **Lanch at startup** — запускать приложение при запуске FL Studio (опция актуальна для программных синтезаторов).

Надеемся, что материал, приведенный в этой главе, позволит вам увереннее ориентироваться в командах главного меню.

Предметный указатель

A

Adobe Audition 326
API 30
ASIO 28
Attack 142
Audio Stream In/Out 28
Auto accept controller 26

C

Cakewalk SONAR 313
Channel 21
Chopper 293
Chorus 276
Control surfaces 26

D

Decay 142
Delay 268
DirectSound 31
DirectX 30
Distortion 157, 279
DLS 294
Downloadable Sounds 294
DXi 91, 179
DX-инструменты 91 179

E

Events 82
External tools 334

F

FL Studio VSTi (Multi) 321
Flanger 271
FLP-файлы 32
FM-синтез 142
Fret Noise 213
Fruity 7 Band EQ 259
Fruity Balance 291
Fruity Bass Boost 261
Fruity Big Clock 303
Fruity Blood Overdrive 280
Fruity Center 291
Fruity Chorus 277
Fruity Compressor 267
Fruity dB Meter 287
Fruity Delay 2 269, 270
Fruity Fast Dist 280
Fruity Fast LP 261
Fruity Filter 262
Fruity Flanger 272
Fruity Formula Controller 299
Fruity Free Filter 262
Fruity HTML NoteBook 302
Fruity LSD 294
Fruity Mute 2 293
Fruity NoteBook 302
Fruity PanOMatic 291
Fruity Parametric EQ 260
Fruity Peak Controller 300
Fruity Phase Inverter 293

Fruity Phaser 274
 Fruity Reeverb 278
 Fruity Scratcher 295
 Fruity Send 292
 Fruity Soft Clipper 268
 Fruity Spectroman 289
 Fruity Stereo Enhancer 275
 Fruity Vocoder 281
 Fruity X-Y Controller 297
 Full duplex 244

G, H, I

Generator 20
 Hint Bar 23
 Insert 61 62

K, L

Kontakt 3
 Latency 30
 LFO 116

M

Master level 24
 Master pitch 24
 Master-clock 28
 Microsoft DirectX 37
 MIDI In 74, 77
 MIDI Out 74, 77
 MIDI RXD 74
 MIDI Thru74
 MIDI TXD 74
 MIDI-интерфейс 72
 MIDI-контроллер 24
 MIDI-порт 24
 MIDI-разъемы 75
 Mixer 22
 Multi FL Studio DXi 314
 Multi-Layering 96
 Musical Instrument Digital
 Interface 72
 Music Lab Inc. 199

N, O

Normalize 150
 Novation V-Station 3
 Oscillator 147

P

Patch 172
 Pattern 20
 Phaser 272
 Piano roll 21
 Propellerhead Reason 188

Q

Quantize 108

R

RealGuitar 199
 Rebirth 338, 188
 Release 142
 Release Noise 213
 Reverb 278
 ReWire 324
 RMS-измеритель уровня 287

S

Sampling 144
 Scratch 171
 Slayer 192
 SmartFlute 3
 Speech synthesizer 284
 Steinberg Cubase SX 313, 320
 Step sequencer 20
 Strum 114
 Sustain 142

T, U

TCR (Transient Controlled
 Release) 267
 USB-интерфейс 78

V

Velocity 206
 Velocity switch FX 219
 VSTi 179
 VST-инструмент FL Slayer 191
 VST-инструменты 91
 VST-плагины 35, 37

W

Wave Table 144
 Wave Traveller 171
 Wave Editor 21
 WT-синтезатор 145

A

Автоматизация 64, 81
 Аккордовый режим 201
 Аудиоклипы 122
 АЧХ 257

Б

Базовая нота 134
 Барабанные лупы 166
 Баррэ 216
 Биения 276
 Битрейт 309
 БПФ (быстрое преобразование
 Фурье) 257
 Браузер 35
 Бренчание 114, 199
 Быстрая квантизация 107
 Быстрое преобразование Фурье
 (БПФ) 257

В

Весовая функция 287
 Виртуальный гриф 215
 Возбужденная гитара 192
 Возврат 61
 Вокодер 281
 Волновой синтез 144
 Волновые формы 327
 Воспроизведение паттерна 86
 Восстановление 264

Время:

атаки 265, 267
 восстановления 264—267
 срабатывания 264
 Входной аудиопорт 245
 Выбор типа датчика 195
 Выпадения звука 30
 Выходной аудиопорт 28, 245

Г

Гармонический синтез тембра 140
 Гейт 264
 Генератор 21
 Fruity Keyboard Controller 184
 MIDI Out 181
 управляемый напряжением 141
 Главная зона 203
 Главная панель 23
 Главное меню 329
 Гранулы 169
 Графический эквалайзер 258
 Грувы 166
 Группировка каналов 90

Д

Данные автоматизации 81
 Двусторонне направленные
 микрофоны 235
 Демпфирование струн 196
 Деэсер 266
 Дилэй 268

Динамическая обработка 255, 263
 Динамический диапазон
 микрофона 232
 Динамический уровень
 аудиосигнала 287
 Дистошн 157, 279
 Дитеринг 310
 Добавление канала 49, 90
 Добротность 87, 258
 Драм-машина 3
 Дубли 247

З

Загрузка сэмплов 209
 Запись:
 автоматизации 81
 гитары 241
 с MIDI-клавиатуры 80
 Звуковой модуль:
 BooBass 162
 FL Keys 162
 Звуковой элемент 146
 Звукосниматель 195
 Зоны повтора 204

И

Инвертирование 151
 Инструменты окна Piano roll 103
 Интерфейс USB 78

К

Кабель-адаптер 76
 Канал 21
 паттерна 100
 управления 264
 Каналы FL Studio 64
 Канальная громкость 102
 Канальная панорама 102
 Канальные параметры синтеза 102
 Каподастр 210, 216
 Квантизация 106

Клавишный редактор 88
 Клиент ReWire 319
 Кнопка:
 HOLD 211
 Solo 60
 настроек канала 95
 Комбо 241
 Компандер 264
 Компенсирующее усиление 265
 Компрессия 264
 Компрессор 263
 Конденсаторные микрофоны 232
 Коэффициент компрессии 265, 267
 Кроссовер 277
 Крутизна ската характеристики 258

Л

Лимитер 263
 Линейный вход 240
 Лупы 53

М

Маркеры 11, 124
 Мастер-модуль 58, 63
 Масштаб отображения 55
 Меню:
 CHANNELS 331
 EDIT 330
 FILE 329
 OPTIONS 24, 333
 TOOLS 334
 VIEW 331
 окна Piano roll 109
 окна Playlist 129
 Микрофон 230
 Микрофон граничного слоя 233
 Микрофонный усилитель 240
 Микшер 22, 57
 FL Studio 65
 звуковой карты 247, 289
 Многоканальное
 моделирование 218

Многослойность 199
 Модели усилителей 197
 Модули FX 64, 245
 Мониторинг 62, 242
 внешний 243
 внутренний 243
 Мониторы 242
 Моносовместимость 275
 Монофонический режим 201
 Мультисэмплинг 134, 137, 199

Н

Настройка параметров
 гитары 208
 Ненаправленные микрофоны 235
 Неравномерность
 характеристики 257
 Неразрушающее
 редактирование 250
 Низкочастотная модуляция 115
 Нормализация 150

О

Обработки 255 256
 Обратное преобразование
 Фурье 282
 Общие настройки 32
 Ограничитель 263
 Односторонне направленные
 микрофоны 235
 Окно:
 Browser 35
 Channel settings 45, 148
 Events 81
 External tools 334
 FL Studio 324, 325
 FL Studio ReWire 325
 Mixer 64, 244
 Piano roll 53, 99
 Playlist 46, 121
 Settings 24
 Step sequencer 43, 85

Synth Rack 314
 клавишного редактора 50
 плагины 70
 Оператор 142
 Операции:
 над каналами 92
 над паттернами 93
 Основной канал 264
 Основные шины 62
 Осциллятор 155
 Отпечатки клавиш 53, 55, 99

П

Панель:
 Recording 79
 Shortcut 43
 Параметрический
 эквалайзер 258, 259
 Паттерн 20, 42, 122
 Патч 172
 Переборы 199
 Переключатель фазы 60
 Пиковый измеритель уровня 287
 Плагин:
 Fruity Vibrator 177
 Fruity Wrapper 179
 Layer 96
 ReWired 187
 Подключение:
 MIDI-клавиатуры 72
 MIDI-устройств 75
 VST- и DX-инструментов 90
 микрофона к компьютеру 240
 плагинов 67, 70
 Подменю:
 Audio tracks 131
 Chord 117
 Edit 110, 129
 File 109
 Patterns 130
 Tools 111, 130
 View 117
 Zoom 117, 132

Подтяжки 194, 199
 Полифонический режим 201
 Полифония 136
 Полосовой фильтр 153
 Полупараметрический эквалайзер 61
 Порог срабатывания 265, 267
 Портamento 89, 103
 Порядок запуска приложений
 ReWire 324
 Постоянная составляющая 150
 Постфейдерный посыл 62
 Посыл 61
 Пошаговый секвенсор 20, 43, 85
 Префейдерный посыл 62
 Привязка 106
 Приложение-хост 37
 Протокол ReWire 188
 Прямое преобразование Фурье 282

Р

Разметка 168
 Разрыв 62
 Разъем типа XLR 59
 Рандомизация 114
 Распознавание аккордов 202
 Распределение MIDI-каналов 218
 Реверберация 239, 278
 Реверсирование 151
 Регион MIDI-клавиатуры 134
 Регистровый синтез 141
 Регулятор коэффициента
 обратной связи 269
 Редактор:
 Graph editor 88
 Keyboard editor 88
 WaveEditor 248
 композиции 46, 121
 отпечатков клавиш 99
 параметров синтеза звука 55
 Режекторный фильтр 153
 Режим:
 Bass & Chord 224
 Bass & Pick 225

Chords 222
 Direct 218
 Harmony 222
 Solo 221

привязки 105
 Резонансные свойства
 помещения 239
 Рекомендации по применению
 микрофонов 237

С

Секция:
 аудиотреков 126
 гитары 193
 графического
 редактирования 102
 треков паттернов 125
 усилителя 196
 эффект-процессора 198
 Сигналограммы 327
 Синтезатор
 3x Osc 157
 BeepMap 160
 Fruit kick 176
 Fruity Granulizer 169
 Plucked! 165
 Sytrus 173
 TS404 155
 речи 284
 Сканирование плагинов 90
 Скретч 171, 295
 Слайд-ноты 104
 Создание нового проекта 41
 Срабатывание 264
 Стереогониометр 276
 Стоячие волны 238
 Структура MIDI-сигнала 73
 Схема распайки разъемов
 MIDI-кабеля 74
 Схемы раскладки
 клавиатуры 204
 Сэмпл 144

Т

Текущая позиция 42
 Текущий паттерн 42
 Тон-генератор 77
 Транспортная панель 42
 Трек:
 отпечатков клавиш 100
 паттерна 121
 Тремоло 199, 214

У

Увеличение длительности
 паттерна 52
 Указатель текущей позиции 22
 Унисон 276
 Уровень аудиосигнала 287
 Установка уровня сигнала 288

Ф

Фазовое вибрато 272
 Фантомное питание 60, 240
 Фейдер 59, 62
 Фейзер 271, 274
 Фильтр верхних частот 153
 Фильтрация 255, 256
 Флэнжер 271
 Формантный фильтр 196
 Формат времени 42
 ФЧХ 257

Х, Ц

Хорус 214, 276, 277
 Цепь обратной связи 192

Ч

Частота:
 среза 257
 сэмплирования 32
 Частотная характеристика 237
 Частотная характеристика
 микрофона 233
 Чопер 293
 Чувствительность микрофона 232

Ш

Шины Aux 58
 Ширина полосы пропускания 257

Э

Эквалайзер 258
 Экспандер 263
 Элайсинг 310
 Электретные микрофоны 232
 Электродинамические
 микрофоны 230
 Эффект-процессор 193
 Эффекты 2

Содержание

От авторов	1
Как с нами связаться?.....	4
Введение	7
Глава 1. Идеология FL Studio, подготовка программы к работе	19
1.1. Основные понятия.....	20
1.2. Подготовка программы к работе	22
1.2.1. Настройки интерфейса MIDI.....	24
1.2.2. Настройка параметров аудиоинтерфейса	27
1.2.3. Общие настройки.....	32
1.2.4. Настройка папок FL Studio	35
1.2.5. Настройка параметров проекта	38
Глава 2. Выполнение основных операций	41
2.1. Создание нового проекта.....	41
2.2. Выбор текущего паттерна, некоторые панели инструментов	42
2.3. Пошаговый секвенсор, простейшие операции с паттернами	43
2.4. Знакомство с редактором композиции <i>Playlist</i>	46
2.5. Добавление нового канала, изменение длины паттерна	49
2.6. Знакомство с редактором отпечатков клавиш <i>Piano roll</i>	53
2.7. Знакомство с микшером <i>Mixer</i>	57
2.7.1. Структура типичного микшера	57
Подключение источников сигнала	59
Фантомное питание.....	60
Insert — подключение эффектов и обработок последовательного действия	61
Шины. Подключение эффектов параллельного действия	62
Мастер-модуль.....	63
Автоматизация.....	64

2.7.2. Микшер FL Studio	64
Направление сигналов каналов различным модулям микшера.....	66
Подключение плагинов в режиме вставки (применение эффектов последовательного действия)	67
Подключение плагинов в режиме посыла (применение эффектов параллельного действия)	70
2.8. Живая запись MIDI, автоматизация	72
2.8.1. Подключение MIDI-клавиатуры	72
Musical Instrument Digital Interface (MIDI).....	72
Соединительные MIDI-разъемы и MIDI-кабель	74
Принцип соединения MIDI-устройств	74
Подключение к звуковой карте MIDI-клавиатуры и MIDI-синтезатора (интерфейс MIDI)	77
Подключение к звуковой карте MIDI-клавиатуры и MIDI-синтезатора (интерфейс USB)	78
2.8.2. Панель <i>Recording</i> — параметры записи, пошаговая запись	79
2.8.3. Запись с MIDI-клавиатуры.....	80
2.8.4. Запись и редактирование автоматизации, управление темпом.....	81
Глава 3. Построение паттернов в пошаговом секвенсоре Step sequencer	85
3.1. Обзор окна пошагового секвенсора	85
3.2. Операции над каналами	90
3.2.1. Добавление канала, подключение VSTi и DXi к проекту	90
3.2.2. Другие операции над каналами	92
3.3. Операции над паттернами	93
3.4. Контекстное меню кнопки настроек канала.....	95
3.5. Многослойность	96
Глава 4. Конструирование мелодии в редакторе отпечатков клавиш <i>Piano roll</i>	99
4.1. Обзор окна <i>Piano roll</i>	100
4.1.1. Управление масштабом отображения графических объектов, редактирование параметров синтеза.....	100
4.1.2. Инструменты окна <i>Piano roll</i>	103
4.2. Привязка графических объектов, квантизация	105
4.3. Команды меню окна <i>Piano roll</i>	109
4.3.1. Подменю <i>File</i>	109
4.3.2. Подменю <i>Edit</i>	110
4.3.3. Подменю <i>Tools</i>	111
4.3.4. Подменю <i>View</i>	117
4.3.5. Подменю <i>Zoom</i>	117
4.3.6. Подменю <i>Chord</i>	117
4.3.7. Другие команды меню окна <i>Piano roll</i>	119

Глава 5. Сборка композиции в редакторе <i>Playlist</i>	121
5.1. Обзор окна <i>Playlist</i>	121
5.1.1. Панель инструментов, операции со шкалой времени	123
5.1.2. Секция треков паттернов, режим "живого" воспроизведения паттернов	125
5.1.3. Секция аудиотреков	126
5.2. Команды меню окна <i>Playlist</i>	129
5.2.1. Подменю <i>Edit</i>	129
5.2.2. Подменю <i>Tools</i> , квантизация	130
5.2.3. Подменю <i>Patterns</i> , операции с треками паттернов	130
5.2.4. Подменю <i>Audio tracks</i>	131
5.2.5. Подменю <i>View</i>	131
5.2.6. Подменю <i>Zoom</i>	132
5.2.7. Другие команды меню окна <i>Playlist</i>	132
Глава 6. Инструментарий для синтеза звука	133
6.1. Параметры канала, общие для всех генераторов	134
6.1.1. Вкладка <i>MISC</i> окна <i>Channel settings</i>	136
6.1.2. Вкладка <i>FUNC</i> окна <i>Channel settings</i>	138
6.2. Методы синтеза звуков	140
6.2.1. Синтезаторы	140
6.2.2. Сэмплеры	144
6.2.3. Звуковой элемент сэмплера или синтезатора	146
6.3. Sampler — встроенный сэмплер	148
6.3.1. Вкладка <i>SMP</i> окна <i>Channel settings</i>	148
6.3.2. Вкладка <i>INS</i> окна <i>Channel settings</i>	151
6.4. Встроенный синтезатор TS404	155
6.5. Аддитивный синтезатор 3x Osc, стандартное меню плагина	157
6.6. Синтезатор BeerMap, преобразующий изображение в звук	160
6.7. Звуковой модуль BooBass	162
6.8. Звуковой модуль FL Keys	162
6.9. Синтезатор Plucked!	165
6.10. Плеер барабанных лупов Fruity Slicer	166
6.11. Гранулярный синтезатор Fruity Granulizer	169
6.12. Плеер звуковых файлов с эффектом скретча Wave Traveller	171
6.13. Знакомство с FM-/RM-синтезатором Sytrus	173
6.14. Синтезатор басового барабана Fruit kick	176
6.15. Fruity vibrator — управление устройствами ввода с обратной связью	177
6.16. Применение VSTi, DXi в качестве генератора. Fruity Wrapper	179
6.17. Применение генератора MIDI Out для управления внешними MIDI-инструментами	181
6.18. Специализированный контроллер Fruity Keyboard Controller	184

6.19. Применение плагина ReWired для подключения музыкальных приложений, поддерживающих ReWire	187
Пять обстоятельств, на которые следует обратить внимание	190
6.20. FL Slayer — имитатор электрогитары	191
6.20.1. Секция гитары	193
6.20.2. Секции усилителя, акустической системы и эффект-процессора	196
6.21. VST-инструмент MusicLab RealGuitar VSTi	199
6.21.1. Принципы функционирования RealGuitar	201
Многовариантность режимов исполнения	201
Автоматическое распознавание аккордов	202
Деление MIDI-клавиатуры на функциональные зоны	203
Соответствие тембра звучания взятых нот струнам и ладам	205
Многослойность сэмплов и зависимость характера звучания от параметра Velocity	206
6.21.2. Опции окна плагина	207
Область выбора и настройки параметров гитары и эффектов	208
Область виртуального грифа	215
Область выбора и настройки режимов исполнения	216
Особенности режимов исполнения	221
6.22. Прочие генераторы из комплекта поставки FL Studio	226

Глава 7. Запись звука от внешних источников, редактирование звуковых файлов..... 229

7.1. Все, что нужно знать о микрофонах	230
7.1.1. Микрофоны и их характеристики	230
7.1.2. Рекомендации по применению микрофонов	237
7.1.3. Подключение микрофона к компьютеру	240
7.1.4. Особенности компьютерной записи гитары	241
7.1.5. Мониторинг	242
7.2. Запись звука от внешнего источника	244
7.3. Редактирование записанного звукового файла с помощью WaveEditor	248

Глава 8. Применение плагинов 255

8.1. Обработки	256
8.1.1. Частотная фильтрация	256
Fruity 7 Band EQ	259
Fruity Parametric EQ	260
Fruity Bass Boost	261
Fruity Fast LP	261
Fruity Filter	262
Fruity Free Filter	262

8.1.2. Динамическая обработка	263
Fruity Compressor	267
Fruity Soft Clipper	268
8.2. Эффекты	268
8.2.1. Эффекты, основанные на задержке сигнала	268
Дилэй	268
Флэнжер и фейзер	271
Хорус	276
Реверберация	278
8.2.2. Дисторшн и овердрайв	279
8.2.3. Обработка голоса и синтез речи	281
Fruity Vocoder	281
Синтезатор речи	284
8.3. Измерители и анализаторы	286
8.3.1. Fruity dB Meter	287
8.3.2. Fruity Spectroman	289
8.4. Вспомогательные плагины	290
8.4.1. Fruity Balance	291
8.4.2. Fruity Center	291
8.4.3. Fruity PanOMatic	291
8.4.4. Fruity Send	292
8.4.5. Fruity Mute 2	293
8.4.6. Fruity Phase Inverter	293
8.5. Специализированные плагины	294
8.5.1. Синтезатор Fruity LSD	294
8.5.2. Симулятор проигрывателя виниловых пластинок	
Fruity Scratcher	295
8.5.3. Специализированный контроллер Fruity X-Y Controller	297
8.5.4. Специализированный контроллер Fruity Formula Controller	299
8.5.5. Специализированный контроллер Fruity Peak Controller	300
8.5.6. Другие специализированные плагины	301
Fruity NoteBook	302
Fruity HTML NoteBook	302
Fruity Big Clock	303
Глава 9. Импорт и экспорт	305
9.1. Операции импорта	305
9.1.1. Команда <i>Import > MIDI File</i> — импортировать данные	
из MIDI-файла	306
9.1.2. Команда <i>Import > Beat to slice</i> — импорт	
барабанных лупов	307
9.2. Операции экспорта	308

Глава 10. Совместное использование FL Studio, Steinberg Cubase SX, Cakewalk SONAR и Adobe Audition	313
10.1. Использование FL Studio совместно с Cakewalk SONAR.....	314
10.1.1. Использование FL Studio в качестве плагина DXi	314
10.1.2. Использование FL Studio в качестве клиента ReWire.....	319
10.2. Использование FL Studio совместно с Steinberg Cubase SX	320
10.2.1. Использование FL Studio в качестве плагина VSTi	320
10.2.2. Использование FL Studio в качестве клиента ReWire.....	324
10.3. Использование FL Studio совместно с Adobe Audition.....	326
Глава 11. Обзор команд главного меню	329
11.1. Меню <i>FILE</i> — работа с файлами	329
11.2. Меню <i>EDIT</i> — редактирование паттерна в пошаговом секвенсоре	330
11.3. Меню <i>CHANNELS</i> — операции над каналами.....	331
11.4. Меню <i>VIEW</i> — управление отображением	331
11.5. Меню <i>OPTIONS</i> — настройки.....	333
11.6. Меню <i>TOOLS</i> — вспомогательные инструменты	334
Заключение.....	337
Приложение. Описание компакт-диска.....	339
Системные требования.....	339
Содержание раздела <i>CD-ROM</i> диска	339
Содержание раздела <i>CD Digital Audio</i> диска	340
Список литературы.....	341
Предметный указатель.....	345