

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Узловская детская школа искусств**

Методическая разработка на тему:

«Синтез звука на клавишном синтезаторе»

Выполнила:
преподаватель по классу синтезатор
Лупина Татьяна Васильевна

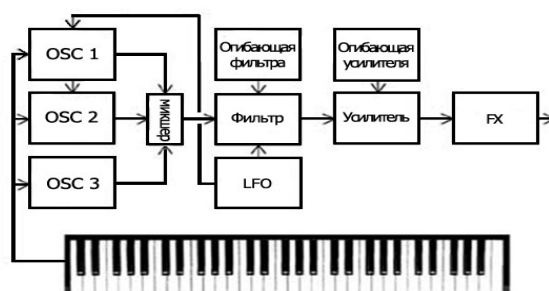
2018 год

Синтез звука на клавишном синтезаторе

Выразительность в исполнении на синтезаторе достигается не только за счёт использования интересных тембров. Существует возможность редактирования звуков, а также создание собственных тембров при условии, что художественная трактовка произведения не достаточно яркая, убедительная, не хватает оригинальности в тембровом изложении. В этом случае можно добавлять к тембрам различные эффекты. Слуховое восприятие музыкального звука определяется высотой, тембром и громкостью. Соответствующее физическое явление может быть описано частотой колебаний, формой волны и амплитудой колебаний. Используя синтез, мы получаем новые звуки, непривычные для традиционного детского репертуара. Это нужно в первую очередь для того, чтобы утвердить наш инструмент, как инструмент особенный, универсальный. Нас часто критикуют, зачем подражать кому то, имитировать механический инструмент, когда можно выбрать настоящие акустические инструменты. Используя все возможности синтеза звука можно создать звуковой мир, абсолютно недоступный для традиционных инструментов и вот здесь мы находимся на своей нише, у нас есть, что то такое, что никогда не может быть у наших коллег музыкантов играющих или обучающих детей на традиционных инструментах.

Начнем с обзора устройства клавишного синтезатора.

Устройство классического синтезатора



На первый взгляд схема может испугать, но если немного разобраться с тем, что же конкретно делает каждый из этих блоков, картина становится намного более прозрачной.

Итак, что же происходит после нажатия на клавишу? Первоначальная волна заданной формы, длины и тональности формируется в генераторах (осцилляторах). Далее, сигналы с генераторов микшируются в соответствии с заданными для каждого осциллятора настройками громкости и попадают

на первичную обработку, состоящую из частотного фильтра и генератора LFO.

После этого звук попадает в усилитель, в котором при помощи кривой огибающей ему придается конечная форма, будет он протяжным и жирным, либо коротким и точечным, будет он входить резко или плавно. И, в самом конце уже сформированный звук попадает на обработку эффектами.

Генераторы (осцилляторы)

Итак начнем с источника звука, а именно с осциллятора. Каждый из них легко узнается на слух любым человеком единожды его услышавшим. В психоакустике считается, что самая приятная волна для человеческого уха — это синус (*для примера можно привести очень близкие к синусу духовые инструменты вроде флейты*), самая раздражающая, соответственно, — шум. Источников звука может быть несколько, и каждый будет настраиваться относительно другого.

Осциллятор создает базовую волну нужной формы и тембра. Основными формами простой волны являются:



Синусоида (Sine). Дает мягкий и гладкий звук.



Пилообразная (Saw). Дает жесткий и едкий звук пилящий звук, хорошо знакомый нам по такому стилю как Electro-House. Придает напряженность, свойственную духовым и струнным.



Прямоугольная (Square). По звучанию эта форма волны схожа с пилообразной, но выдает еще более злой и едкий звук. Носовой оттенок, близок гобою и фаготу.



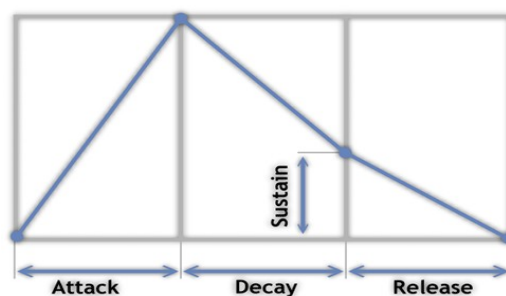
Треугольная (Triangle). Также имеет нечто общее с пилообразной волной, но имеет более приглушенное и мягкое флейтообразное звучание. Нечто среднее между синусом и пилой.



Белый шум (White Noise) – не является простой волной в классическом ее понимании, но повсеместно и часто используется. Звучит как ровное шипение и не играет по нотам. Очень часто применяется в чистом виде в таких популярных ныне стилях как Minimal Techno и Tech-House. Также при помощи белого шума мы можем синтезировать такие спецэффекты как, например шум ветра.

Огибающая (Envelope)

После того как мы создали звук, нам нужно его обуздать. Для этого мы используем модуль, который называется Envelope (огибающая). Используя параметры Attack, Decay, Sustain и Release (атака, спад, плато и затухание) мы задаем «огибающую» для уровня сигнала, тем самым мы можем сделать его коротким и отрывистым или нарастающим, резким с длинным спадом или плавным с длинным вступлением и затуханием, в общем, все, что нашей душе угодно.



Давайте разберемся чуть подробнее, как это работает. Итак, на огибающей выделяют четыре основных участка:

1. Атака (Attack, A) — период начального нарастания громкости сигнала. Время, нужное для того, чтобы громкость ноты достигла своего максимального уровня. Атака отвечает за начальный участок звучания, при нулевом положении звук начнет играть сразу же с необходимой громкостью, повышение же атаки позволит сделать его вход более мягким и плавным.

2. Спад (Decay, D) — период ослабления сигнала после начального нарастания.

3. Плато (Sustain, S) — период постоянной силы сигнала, описывает уровень звука, играемый во время удержания клавиши, после того как первые две составляющие уже отыграли.

Параметры Decay и Sustain отвечают за «тягучесть» звука – при больших значениях этих параметров, звук будет звучать ровно, и не затухая на всей длине ноты. Уберем Sustain и наш звук, первоначально протяжный и звучащий целый такт станет точечным.

4. Затухание (Release, R) — период окончательного затухания сигнала, определяет время нужное для окончательного спада уровня ноты до нуля, после того как клавиша отпущена. Release позволяет создать хвост уже после завершения звучания, дабы звук не обрывался резко. Этот эффект можно использовать для имитации педали.

Рассмотрим те изменения со звуком, которые позволяют добиваться появления таких звуковых эффектов, как реверберация, хорус, эхо, панорамирование.

Существуют различные способы преобразования звука: с использованием задержки, изменением амплитуд, фильтрацией и изменением частотных составляющих. Свою реализацию звуковые эффекты находят в цифровых сигнальных процессорах (DSP).

Реверберация (англ. «повторение, отражение»).

Реверберация сопровождает любой звук, возникший в естественной акустической среде, пустая гулкая комната и ковры, шторы и т.д. В восприятии акустического звука присутствует его прямой источник и многочисленные отражения от ближайших поверхностей-преград.

Реверберация придает чувство глубины пространства. Высокие частоты затухают быстрее, чем низкие, поэтому тембр отраженного звука в сравнении с оригиналом имеет более мягкий, приглушенный характер. Синтезатор имеет достаточно качественный процессор эффектов, в котором можно выбирать тип реверберации и управлять ее параметрами.

Типы реверберации:

Hall (зал) - имитирует акустику концертного зала. Глубокая реверберация с большим временем затухания. Субъективно как бы отдаляет источник звука от слушателя.

Room (комната) — реверберация небольшого помещения. Для применения к акустическим инструментам в камерной атмосфере.

Live (Stage) — имитирование живого выступления на сцене. Считается, что данный тип реверберации хорошо подходит для солирующих инструментов.

Plate (пластина) — симуляция плоской электромеханической реверберации металлической пластины. Применяют для вокала и ударных инструментов.

Spring (пружина) — lo-fi реверберация, имитирует пружинную электромеханическую конструкцию.

Chamber (эхо-камера) — имитация помещения для записи реверберации.

Gate (гейт, шлюз) — реверберация с отрезанием конечной фазы затухания. Придает звуку некий динамичный характер и используется для ударных инструментов и, в частности, для барабанов.

Reverse (реверс) — тип искусственной реверберации, которая плавно нарастает, затем резко обрывается. В этом случае реверберация начинается еще до старта основного звука. Специфичный эффект, иногда используется для вокала.

Параметры реверберации:

Balance (Dry/Wet) — регулирует соотношение прямого звука и звука, обработанного эффектом.

Density — плотность ранних (первичных) отражений, характеризует геометрию имитируемого помещения.

Diffusion — характеризует расплывчатость реверберации, при низких значениях ощущается подобие эха.

Early Reflection Level — уровень ранних отражений, соотносится с отражающими свойствами материалов помещения.

Er/Rev Balance — соотношение уровней ранних отражений и остатка реверберации.

Feedback Level — уровень обратной связи. Сигнал с выхода подается опять в линию задержки. Чтобы однократное повторение превратилось в настоящее повторяющееся эхо, коэффициент обратной связи надо увеличить.

High Cut — параметры фильтра НЧ (эквалайзера). Делает тембр реверберации более мягким.

High Damp (LPF) — Основано на естественном эффекте более быстрого затухания высокочастотного спектра звука в процессе акустической реверберации. В некоторой степени имитирует свойства материалов отражающих поверхностей помещения.

Low Cut — параметры фильтра эквалайзера.

Low Damp (HPF) — параметры демпфирования низкочастотных составляющих реверберации, иногда отдельно регулируется уровень и частота.

Pre Delay (Initial Delay) — временной интервал между прямым звуком и ранними (первичными) отражениями, фактически имитирует размеры помещения с учетом месторасположения слушателя.

Release Density — плотность отражений конечной фазы реверберации.

Reverb Delay — промежуток между ранними отражениями и остатком реверберации.

Reverb Send Level (Depth, Volume) — уровень реверберации. Основной параметр, управляющий глубиной эффекта.

Reverb Time — длительность реверберации, время затухания звука.

Size (Room Size, Hall Size, Height, Width, Depth) — размеры (объем) имитируемого помещения.

Wall Vary — характеризует геометрию, неровности отражающих поверхностей. Большие значения придают реверберации более рассеянный характер.

Способы практического использования

Обычно для достижения чувства общности пространства единый тип реверберации типа Hall (Room, Live) применяют для всего паттерна в целом, при этом для отдельных инструментов или группы инструментов в целях получения особых эффектов можно использовать дополнительную обработку процессором реверберации.

Как было сказано ранее, данный эффект можно использовать для моделирования глубины сцены. Инструменты, имеющие более глубокую реверберацию, ощущаются расположенными как бы в отдалении. И наоборот, инструмент или голос без реверберации кажется находящимся вблизи.

Множество оттенков звука можно получить, когда исходный звук разместить по центру, короткую реверберацию с малым временем первичных отражений по левому каналу, а с большим временем по правому.

Глубокая реверберация с большим временем затухания хорошо подходит для синтезаторных фоновых подкладов и пэдов. Это придает больше атмосферности.

Для получения более жесткого динамичного ощущения ритма в паттерне для ударных инструментов (барабанов) можно использовать Gate-реверберацию.

Большие барабаны и басы хорошо звучат с небольшим количеством реверберации или вообще без нее.

Использовать эффект реверберации нужно очень осторожно, так как очень легко можно превратить звучание в неразборчивое звучание с налезаящими друг на друга звуками. Чем быстрее темп композиции — тем меньше она должна быть.

Использование реверберации на низких частотах оправдано только в паузах для художественных приёмов. Для обработки вокала наиболее подходящий тип реверберации — plate с невысоким значением dry/wet, т. к. он даёт большой, но в тоже время кристально чистый звук.

Не стоит применять реверберацию на солирующих и инструментах переднего плана. А в случае необходимости устанавливать небольшие её значения.

Одно из главных правил: если реверберация используется по назначению, а не в художественных целях — стараться настроить её так, чтобы она ощущалась и задавала атмосферу, но не была явной.

Delay

Сама природа слухового аппарата человека предполагает, что одно либо другое ухо воспринимает звук первым. Предельная частота колебаний, растет по мере того, как источник звука смещается от точки, расположенной напротив одного из ушей, к точке, расположенной перед человеком. Delay— интересный и динамичный эффект, имитирует эффект неодновременного восприятия мозгом человека звуковых сигналов.

Обычно реализуется в двух видах:

Delay (задержка)— задерживает обрабатываемый сигнал во времени (обычно на несколько миллисекунд).

Echo (собственно эхо) — позволяет создавать постепенно затухающее эхо из копий оригинального сигнала.

Как и любой эффект, Delay нужно применять в разумных пределах и не обязательно на протяжении всей композиции.

Флэнжер и фэйзер

И флэнжер, и фэйзер имитируют (каждый по-своему) проявления взаимного перемещения трех элементов: источника, приемника и отражателя звука. Флэнжер отличается от фэйзера тем, что для первого эффекта время задержки копии и изменение частот сигнала значительно большее, чем для второго. Образно говоря, флэнжер наблюдался бы в том случае, когда певец мчался бы к зрителю, сидящему в зале, со скоростью автомобиля. А вот для того чтобы ощутить фэйзер в его, так сказать, первоизданном виде, движущегося источника звука не требуется, зрителю достаточно часто-часто вертеть головой из стороны в сторону.

Дистошн

Дистошн (**distortion**) – преднамеренное искажение формы аудиосигнала, придающее ему резкий, скрежещущий оттенок. Чаще всего дистошн применяется в качестве гитарного эффекта. Благодаря этому сигнал становится похож на прямоугольный, отчего в нем появляется большое количество новых гармоник, резко расширяющих спектр.

Хорус

Эффект **хорус** назван так потому, что в результате его применения звучание сигнала превращается как бы в звучание хора или одновременное прослушивание нескольких инструментов, придает звукам глубину и

широту Увеличение количества голосов достигается путем прибавления копий сигнала с различными временами задержки. Данный эффект имеет довольно насыщенный и в определенной мере пространственный звук. Небольшое количество хора удивительно влияет на монофонические звуки гобоя и сольные скрипичные партии, придает мощь слабому звуку баса и коротким аккордам медных инструментов. Вместе с тем, не следует чрезмерно увлекаться им, так как это может привести к ухудшению разборчивости звучания голоса, к "засорению" акустической атмосферы композиции.

Панорамирование

Мозг человека определяет положение источника звука в результате сравнения его громкости в каждом ухе. Он также сравнивает фазу звуковой волны, то есть, если звук достигает левого уха немного раньше, чем правого, то мозг решает, что источник расположен слева. Именно это свойство лежит в основе панорамирования композиции.

Панорамирование позволяет оживить запись, привнести в нее движение и очистить звучание каждого инструмента, убирая его из зоны возможных конфликтов. Правильное панорамирование может сделать звук больше, шире и глубже.

Чем ниже частота, тем длиннее звуковая волна, тем хуже определяется положение источника звука в пространстве слуховым аппаратом. Центр слышен сразу — туда панорамируют самые значимые элементы музыки: партии всех низкочастотных инструментов, также традиционно принято размещать в центре солирующий инструмент, соло вокал, большой барабан, бас-гитару и иногда — малый барабан. Их размещение в центре общепринято и музыкально оправданно. Однако для обогащения его звучания рекомендуется добавлять стереоэффекты. Использование цифровых встроенных эффектов электронного инструментария придадут глубину и реалистичную акустическую среду.

Арпеджиатор (Arpeggiator)

Арпеджиатор – То есть при одной зажатой клавише на выходе синтезатора будет играть последовательность нот. Играть она будет на протяжении всего времени удержания клавиши, а сама последовательность, которая будет воспроизводиться, определяется настройками синтезатора. как работают арпеджиаторы на практике.

Pitch Shifter – изменение высоты тона

Большинство реальных и виртуальных устройств обработки звука имитируют эффекты, которые существуют в природе. Но устройства изменения высоты тона относятся к совершенно особому типу процессоров, так как тот сигнал, что получается в результате их работы, не имеет аналога в окружающем мире, он позволяет получить копию входного сигнала, но высота тона этой копии может быть изменена на величину от нескольких центов до октавы и более.

(пример ноты а инструмент кларнет – переносим для диапазона)

Пара слов в заключение.

Зачем нужно синтезировать звук, В создании электронного проекта не надо ограничиваться только звуками традиционных инструментов, смелее использовать синтетические тембры и создавать свои неповторимые, не забывая, что эти электронные звуки не имеют аналогов в сфере акустических инструментов. Итак, мы рассмотрели основы классического синтеза, технологии, связанные с синтезом звука и прошли вкратце по его разновидностям. Конечно же, это лишь малая доля того, что входит в обширное понятие синтеза и его особенностей.

«Лучше всего, если электронная музыка звучит как электронная, она должна создавать впечатление, что ничего подобного мы никогда ещё не слышали» (К. Штокхаузен).