

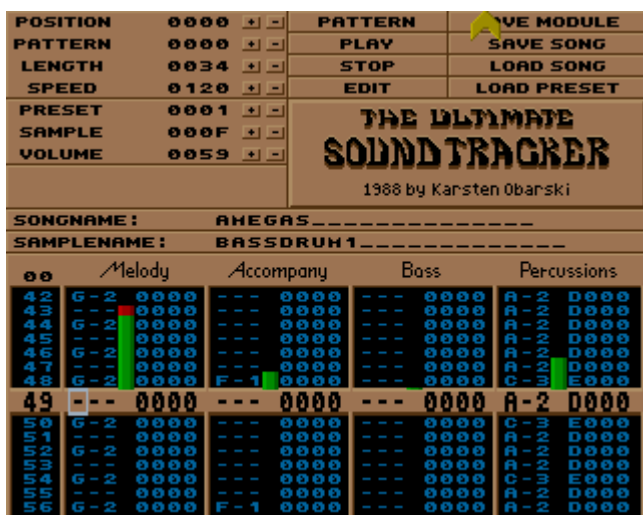
[PDF версия](#)

# SunVox и история трекеров

SunVox - мощный модульный синтезатор и трекер. Идеально подходит для музыкальных экспериментов, поиска нового звучания и новых стилей. Кроссплатформенность программы дает возможность писать музыку где угодно и на чем угодно (даже на старых и медленных устройствах).

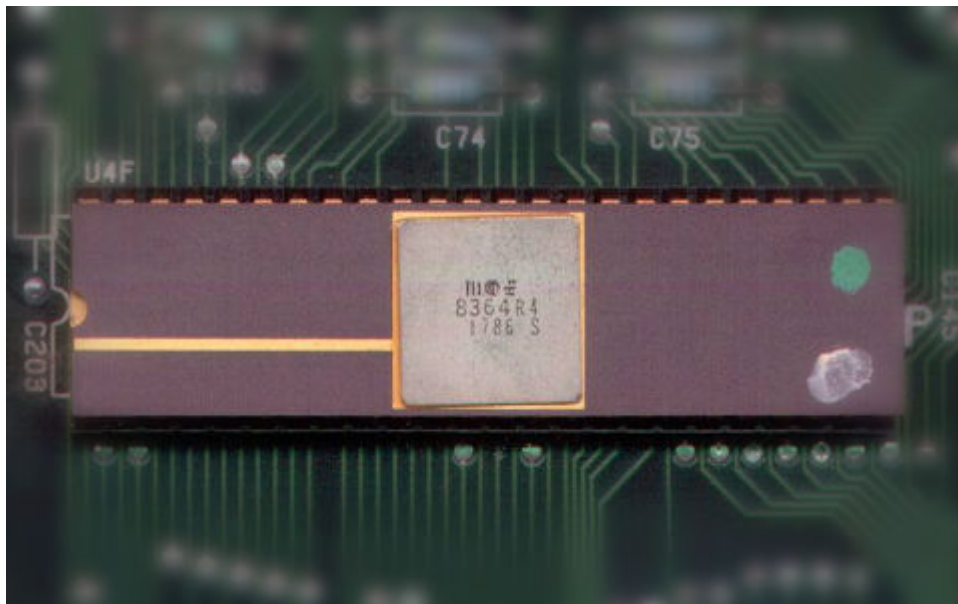
Официальная страница SunVox: [http://warmplace.ru/soft/sunvox/index\\_ru.php](http://warmplace.ru/soft/sunvox/index_ru.php)

Первым в мире музыкальным трекером принято считать программу Ultimate SoundTracker, написанную немецким разработчиком и композитором Карстеном Обарски в 1987 году для компьютера [Commodore Amiga](#). Программа была создана в первую очередь для написания музыки к играм. Своим внешним видом она напугала немало музыкантов с классическим образованием. Ее называли сложной и лишенной логики. Выглядел первый трекер примерно так:



Откуда столь странный интерфейс? Где нотный стан с символами нот?

Commodore Amiga обладал революционными аппаратными характеристиками для домашнего компьютера того времени. В частности, на нем был установлен звуковой чип Paula - настоящий цифровой сэмплер. В оперативной памяти лежали фрагменты (**сэмплы**) записанных звуков в формате PCM 8-бит. Чип Paula мог играть одновременно четыре сэмпла, динамически меняя их громкость и скорость - это давало четыре независимых **канала** (или трека), на каждом из которых могла играть определенная последовательность из сэмплов. Но четыре канала - не так уж много, при написании сложной музыки нужно очень аккуратно их использовать. Например, при взятии аккорда из трех нот у нас остается ровно один канал, на котором нужно умудриться расположить барабаны и бас. Поэтому интерфейс первых трекеров - ничто иное, как пульт управления звуковым чипом, представление компьютерной музыкальной композиции на самом низком уровне. Мы видим четыре аппаратных канала (колонки), и некую последовательность действий внутри. Все параметры чипа полностью подконтрольны пользователю. Это, кстати, объясняет смысл популярного направления **ЧИПТЮН** - музыки, написанной для аудиочипа (хотя сегодня чаще всего используются эмуляторы известных чипов, или вообще некая стилизация).



Так как трекеры писали программисты, их логика представляется крайне простой. Музыка - последовательность команд для звукового чипа. То есть - нечто, напоминающее программу на ассемблере. Последовательность выполняется сверху вниз. Для наглядности команды группируются по каналам, описанным выше. Команда говорит, например: *играй сэмпл под номером 2 с громкостью 20*. Или: *плавно повышай тональность на этом канале*. Команда обычно состоит из таких частей:

- нота (три символа); например: A#3;
- номер сэмпла (один символ);
- номер эффекта (один символ); например, эффект F менял скорость воспроизведения, а эффект 3 обеспечивал плавный переход с одной ноты на другую;
- параметр эффекта (два символа; диапазон от 00 до FF).

Номера из соображений компактности решили записывать в [шестнадцатеричной системе счисления](#). Поэтому кроме цифр на экране мы видим и буквы, что неподготовленных пользователей окончательно сбивает с толку.

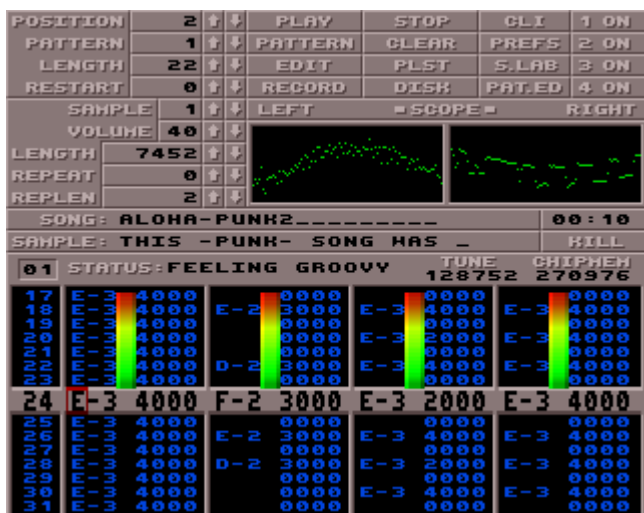
А коль скоро трекерная музыка - программа в буквенно-цифровом виде, то и редактировать ее можно, как в текстовом редакторе, при помощи обычной компьютерной клавиатуры. Отсюда вытекает один важный плюс трекеров - ноты и ритмические рисунки можно вбивать очень быстро, по аналогии со скоростным печатанием текста.

Еще один плюс исходит из желания программистов все упростить. А именно: часто повторяющиеся куски кода нелепо каждый раз переписывать с нуля - достаточно выделить их в отдельные подпрограммы и далее указывать лишь адреса. Так же и в музыкальном коде. Например, припев повторяется два раза. Дублировать его вручную - неудобно и неэкономично. Поэтому припев выделяется в отдельную подпрограмму, которая в среде музыкальных редакторов называется **паттерн** (кусочек партитуры), и далее по ходу композиции в нужных местах выставляется номер паттерна. Кроме того, если в дальнейшем захочется изменить пару нот в припеве, то сделать это нужно лишь в одном паттерне, а не во всей композиции целиком. В классических трекерах имеется список паттернов. Он говорит, в каком порядке их играть и внешне выглядит, например, так: 01, 02, 03, 03, 01, 01. После нажатия PLAY трекер читает список и играет паттерны ровно в том порядке, в котором они указаны.

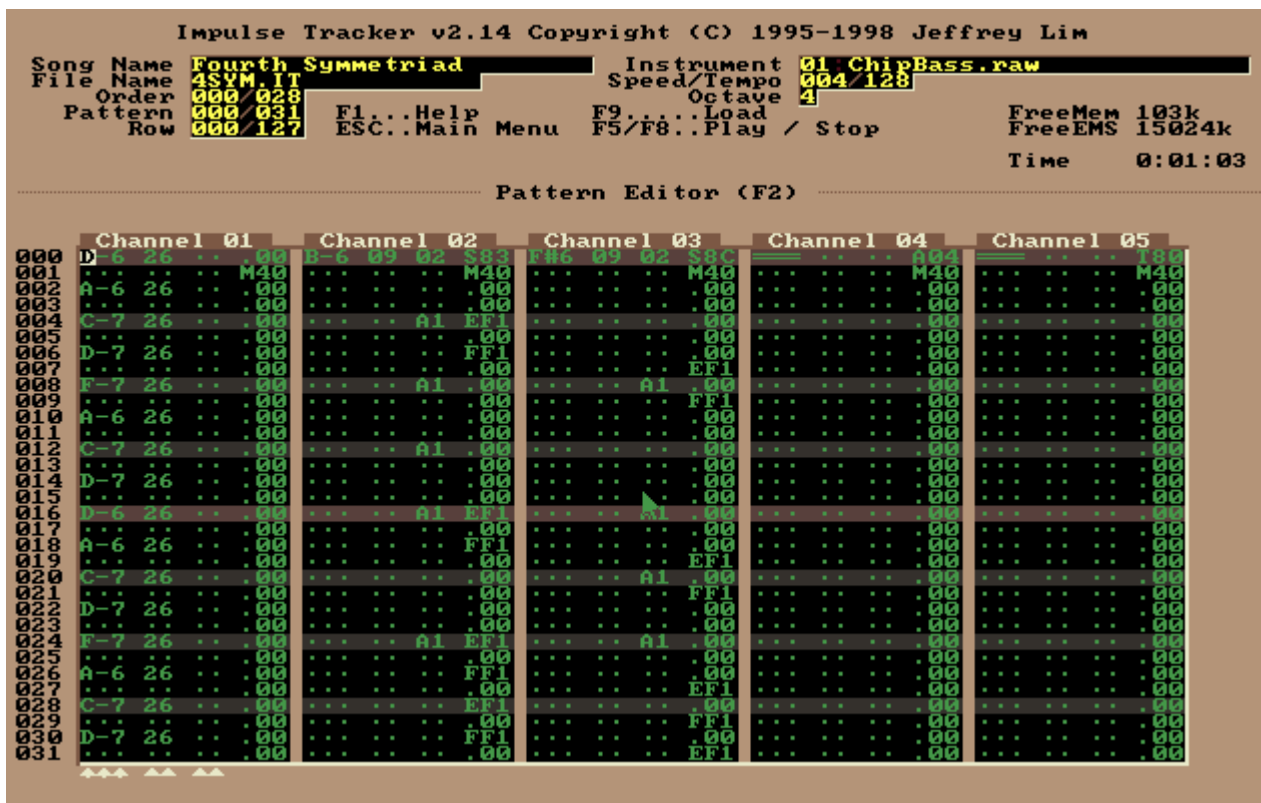
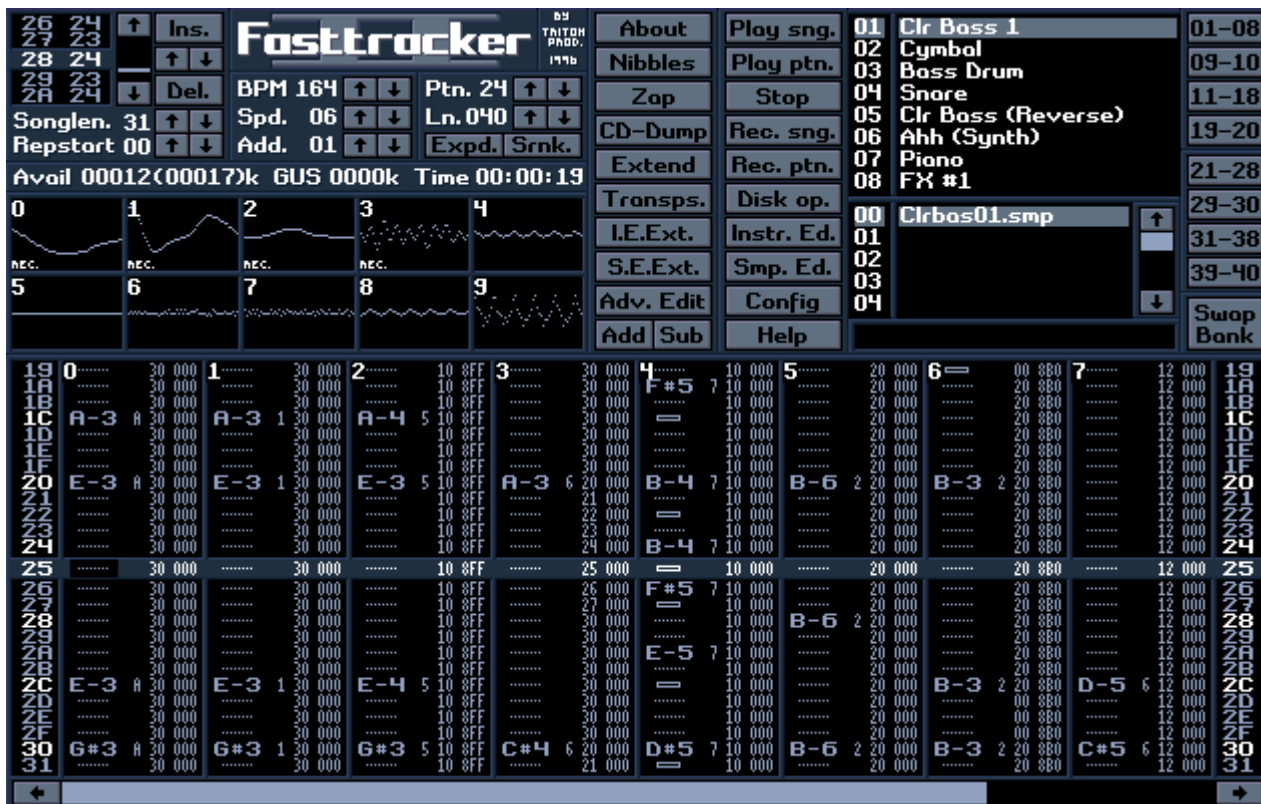
Завершающая фишка классических трекеров - формат файлов для хранения музыки. Самый

распространенный - формат **MOD**, который пришел с Ultimate SoundTracker и укоренился в трекерном пространстве на года, даже после того, как PC сместил Амигу со сцены. Прелесть такого файла в том, что в нем хранится вся необходимая информация для проигрывания и редактирования: сэмплы, паттерны и некоторые дополнительные параметры. Скачав MOD, вы услышите музыку именно в том виде, в котором задумывал автор, с мельчайшими нюансами. Сегодня огромный архив MOD-музыки вы можете найти на сайте [Mod Archive](http://Mod Archive). SunVox без проблем грузит форматы MOD и XM, поэтому обязательно посетите этот ресурс.

Несмотря на критику, у программы SoundTracker появилась армия поклонников, самые продвинутые взломали оригинальный код и на его основе неофициально стали выпускать улучшенные клоны. К примеру, NoiseTracker:



Количество клонов росло. Они обрастали новыми функциями, совершенствовался интерфейс, увеличивалось количество каналов. Трекерная музыка стала частью компьютерной субкультуры [Demoscene](http://Demoscene). Осваивались новые платформы. Самая массовая - PC (с системами DOS и Windows). Появились трекерные форматы 2-го поколения: S3M (Scream Tracker), XM (FastTracker), IT (Impulse Tracker). И пока домашние компьютеры не отличались большой производительностью, а файлы по сети передавались с черепашьей скоростью - MOD-музыка оказалась своеобразной заменой современного MP3, так как файлы с неплохим звуком могли весить считанные килобайты.



В конце 90х мощность компьютеров достигла уровня, пригодного для генерации звука профессионального качества в реальном времени. Пошла волна всевозможных программных синтезаторов, появился формат плагинов VST. Разумеется, это отразилось и на трекерах. Первым представителем трекеров 3-го поколения стал [Jeskola Buzz](#) - он позволил вместо сэмплов использовать сложные комбинации модулей-синтезаторов и эффектов. За ним в игру вступили не менее крутые Psycle, Renoise и т.д. По качеству они уже не уступали дорогому студийному ПО, хотя в интерфейсе по-прежнему узнавался родной Ultimate SoundTracker.

Развитие трекеров продолжается по сей день. SunVox - один из ярких представителей. Он ставит перед собой задачу объединить и дополнить лучшее из мира трекерной музыки, охватив при этом максимальное количество платформ, чтобы композитор не ощущал каких-либо ограничений и мог работать на любом железе и в любой системе.

## Интересные факты

- Для тех, кто знаком со стандартом MIDI, стоит запомнить одно важное отличие канала в трекере от канала в MIDI. MIDI-канал чаще всего назначен на один инструмент. Трекерный канал ни к чему не привязан - это просто хранилище для любой информации, в нем могут играть любые инструменты в любом порядке, но (и это очень важно) не одновременно. Например, на одном канале сначала может играть пианино, а сразу после него сэмплы барабанов.
- Классический трекер управлял звуковым чипом Paula компьютера Amiga. Существуют трекеры и для других чипов, более простых, не способных играть сэмплы. Речь о таких микросхемах, как [AY-3-8910](#) (знакомая нам по ZX Spectrum 128), [SID](#) (для компьютеров Commodore 64), [Yamaha YM3812](#) (FM-синтезатор в старых звуковых картах).

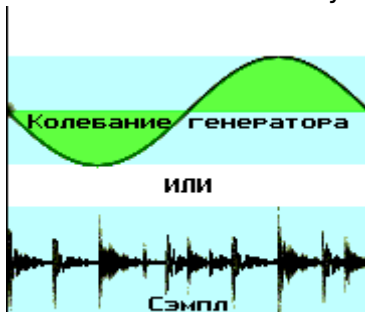
## Список терминов

Большая часть приведенных ниже терминов применима не только к SunVox, но и к другим звуковым и музыкальным приложениям.

- **Автоматизация** (Automation) - автоматическое изменение параметров проекта по ходу воспроизведения; например, плавное понижение/повышение частоты фильтра, или изменение темпа; источником автоматизации может быть паттерн или один из специальных модулей (например, Sound2Ctl);
- **Баланс** (Balance) - стерео баланс, устанавливает громкость левого и правого каналов; например:
  - баланс = -128: громкость левого канала = 100%; громкость правого канала = 0%;
  - баланс = 0: громкость левого канала = 100%; громкость правого канала = 100%;
  - баланс = 128: громкость левого канала = 0%; громкость правого канала = 100%.
- **Динамика** (Velocity) - сила нажатия ноты; может меняться в любой момент, пока нота звучит. Чаще всего от динамики зависит громкость звука, хотя возможна привязка и к другим параметрам, например, при помощи модуля Velocity2Ctl или через опции внутри Analog Generator. Отличается от параметра Velocity в стандарте MIDI, где он дословно переводится как "скорость нажатия" и относится только к команде включения ноты.
- **Огибающая** (Envelope) - кривая (точки, соединенные линиями), описывающая график зависимости какого-либо параметра от времени; чаще всего ось времени горизонтальная (слева направо), а увеличение значения параметра идет снизу вверх.
- **Отсчет** - минимальная часть аудио сигнала, амплитудное значение звуковой волны в определенный момент времени. В англоязычных статьях отсчет называют сэмплом (sample), но это вызывает некоторую путаницу, т.к. сэмплом может быть еще и фрагмент звука (достаточно длинный).
- **Панорама** (Panning) - расположение звука в стерео пространстве (левый канал ... центр ... правый канал); этот параметр эквивалентен стерео балансу (описан выше) только в случае, если источник звука - моно.
- **Сэмпл** (Sample) - фрагмент звука в виде набора отсчетов; может быть очень длинным (кусочек бита/мелодии или даже целая звуковая дорожка) или очень коротким (один удар барабана,

одна нота инструмента и т.д.).

- **Тик** (Tick) - квант времени в паттернах SunVox. Расстояние между двумя нотами в паттерне не может быть меньше одного тика.
- **Удержание** (Sustain, поддержка) - точка, в которой движение по огибающей останавливается до момента выключения ноты (отпускания клавиши).
- **Фаза** (Phase) - указатель на то, в каком месте в данный момент звучит колебание генератора или целый сэмпл. Чаще всего означает начальную фазу - то есть, позицию, с которой



начнется проигрывание. 

- **Частота дискретизации** (Sample rate) - количество отсчетов в секунду.
- **BPM** (Beats Per Minute) - количество ударов в минуту.
- **LFO** (Low Frequency Oscillator) - низкочастотный осциллятор, модулирующий параметры (частота, громкость и т.д.) синтезаторов или эффектов.
- **TPL** (Ticks Per Line) - количество тиков в строке.

## Минимальные системные требования

### Windows:

- архитектура x86 или x86\_64;
- Windows 2000.

### Linux:

- любой дистрибутив;
- libsdl2.

### macOS:

- Mac OS X 10.6.

### Android:

- Android 2.3.

### iOS:

- iOS 9.

### Windows CE:

- ARM-совместимый процессор.

# Установка

## Windows:

1. Скачайте [SunVox для Windows](#) (архив в формате ZIP).
2. Найдите скачанный файл на диске и распакуйте его в вашу личную папку (открытую для чтения и записи, не системную) или на внешнюю флешку (наиболее удобный вариант, т.к. программу с вашими файлами можно будет легко переносить с одного компьютера на другой).
3. Там, куда файл был распакован, вы обнаружите папку sunvox - войдите в нее, далее еще раз в sunvox, потом в windows\_x86 (32-битная версия) или windows\_x86\_64 (64-битная версия).
4. В последней папке вы увидите несколько файлов; в том числе: sunvox.exe и sunvox\_lofi\_console.exe; первый - это полноценный SunVox; второй - это версия SunVox для слабых компьютеров, качество звука в ней немного хуже.

## Linux:

1. Скачайте [SunVox для Linux](#) (архив в формате ZIP).
2. Найдите скачанный файл на диске и распакуйте его (желательно в локальную директорию пользователя /home/имя\_пользователя).
3. Там, куда файл был распакован, вы обнаружите папку sunvox - войдите в нее, далее еще раз в sunvox, а потом в linux\_xxx, где xxx - название архитектуры вашего компьютера.
4. В последней папке вы найдете исполняемые файлы SunVox, их можно запускать: sunvox - основная версия; sunvox\_lofi - версия для слабых компьютеров; sunvox\_no\_simd - версия для компьютеров с процессором без поддержки SIMD инструкций.
5. Если исполняемые файлы по какой-то причине не запускаются - откройте окно терминала, зайдите (при помощи команды cd) в директорию, где лежит исполняемый файл sunvox, и введите сначала **chmod a+x sunvox**, а потом **./sunvox**; если программа не запустится - скопируйте текст ошибки, которую она выдаст в терминале, и пошлите его на email [nightradio@gmail.com](mailto:nightradio@gmail.com).

## [Инструкция для пользователей Raspberry Pi](#)

## macOS:

1. Скачайте [SunVox для macOS](#) (архив в формате ZIP).
2. Скачанный архив будет распакован автоматически; если нет - распакуйте его самостоятельно просто кликнув на нем два раза.
3. Там, где архив был распакован, вы обнаружите папку sunvox - скопируйте ее куда-нибудь в личную директорию (созданную вами); не используйте системные папки, типа Applications.
4. Зайдите в папку sunvox → sunvox → macos, после чего запустите приложение SunVox.

## [Важная информация для пользователей macOS 10.12+](#)

## Android:

- [SunVox в Google Play](#) (это единственный источник, из которого можно получить официальную версию SunVox на Android).

## iOS:

- [SunVox в App Store](#) (это единственный источник, из которого можно получить официальную версию SunVox на iOS).

### Windows CE:

1. Скачайте [SunVox для Windows CE](#) (архив в формате ZIP).
2. Найдите скачанный файл на диске и распакуйте его.
3. Там, куда файл был распакован, вы обнаружите папку sunvox - войдите в нее, далее еще раз в sunvox, потом в wince.
4. В папке wince вы найдете файл в формате cab - его нужно скопировать на устройство с Windows CE и далее произвести установку на устройстве.
5. Для работы SunVox требуется библиотека GAPI, но на некоторых старых Windows CE устройствах она отсутствует, поэтому можно попробовать установить ее вручную, например, вот отсюда: [http://www.wincesoft.de/html/gapi\\_for\\_hpc\\_s.html](http://www.wincesoft.de/html/gapi_for_hpc_s.html)

## Сравнение версий

Система	Архитектура	Формат звукового движка	Мультитач	MIDI	GPIO
Linux	x86, x86_64, ARM (Maemo-устройства, Raspberry Pi, PocketCHIP и пр.), ARM64 (PINE64 и пр.)	32-bit floating-point / 4,12 fixed-point	ДА	Полная поддержка	ДА
Windows	x86, x86_64	32-bit floating-point / 4,12 fixed-point	ДА	Полная поддержка	
Windows CE	ARM	4,12 fixed-point		Только сохранение и загрузка файлов	
macOS	x86_64	32-bit floating-point		Полная поддержка	
Android	ARM, x86	32-bit floating-point / 4,12 fixed-point (на процессорах без FPU)	ДА	Только сохранение и загрузка файлов	ДА
iOS	ARM	32-bit floating-point (только на iOS 7 и выше) / 4,12 fixed-point	ДА	Полная поддержка	

Как видно из таблицы, есть два формата звукового движка SunVox. Рассмотрим их.

- **32-bit floating-point** - синтез звука ведется с использованием 32-битных (и в некоторых случаях 64-битных) чисел с плавающей запятой. Это высокая точность, при которой человеческий слух не способен уловить шум дискретизации (ступеньки цифрового звука). Требуется модуль операций с плавающей запятой (FPU), который встроен в большинство современных процессоров.
- **4,12 fixed-point** - синтез звука ведется с использованием чисел с фиксированной запятой: 4 бита на целую часть и 12 бит на дробную. Плюс - быстрая скорость на слабых процессорах без FPU. Минус - слегка заметный шум дискретизации, который присутствует как при обычной игре на SunVox, так и при экспорте в WAV. Хотя если при экспорте выбрать 32-



битный формат, то потом в звуковом редакторе уровень шума можно уменьшить через нормализацию сигнала.

В одних случаях этот формат выбирается автоматически (в зависимости от типа устройства). В других (например, в Linux) - есть возможность выбрать из нескольких вариантов SunVox с разными движками.

Для того, чтобы узнать, какой формат используется в вашей версии, запустите SunVox, войдите в главное меню и выберите пункт "О программе". В появившемся окне внизу вы увидите нужную информацию.

# Интерфейс





Сочетание клавиш	Описание
<b>ВЛЕВО,ВПРАВО,ВВЕРХ,ВНИЗ, PAGEUP,PAGEDOWN, HOME,END,TAB</b>	навигация
<b>SHIFT + одна из стрелок</b>	выделение
<b>CTRL + (</b>	начать выделение
<b>CTRL + )</b>	закончить выделение
<b>CTRL + A</b>	выделить все
<b>CTRL + X или SHIFT + DELETE</b>	вырезать
<b>CTRL + C</b>	скопировать
<b>CTRL + V или SHIFT + INSERT</b>	вставить
<b>CTRL + D</b>	размножить выделенный участок
<b>INSERT (или Command+I для Mac)</b>	вставить пустую ноту и сдвинуть содержимое трека вниз, или вставить что-то еще
<b>BACKSPACE</b>	удалить предыдущую ноту со сдвигом содержимого трека вверх, или удалить что-то еще
<b>DELETE (или Fn+Backspace для Mac)</b>	удалить

#### Приложение:

Сочетание клавиш	Описание
<b>ESC</b>	ВЫХОД

#### Проект:

Сочетание клавиш	Описание
<b>CTRL + SHIFT + N</b>	создать новый проект
<b>CTRL + O</b>	загрузить новый проект
<b>CTRL + S</b>	сохранить проект
<b>CTRL + B</b>	сохранить проект в файл BACKUP.sunvox

#### Музыкальная клавиатура:

Сочетание клавиш	Описание
<b>Z,S,X,D,C,V,G,B,H,N,J,M,'&lt;','L','&gt;',';','/', Q,2,W,3,E,R,5,T,6,Y,7,U,I,9,O,0,P,[,=,],ENTER</b>	музыкальная клавиатура (ноты)
<b>F1...F8</b>	переключение октавы
<b>SHIFT + )</b>	подняться на октаву
<b>SHIFT + (</b>	опуститься на октаву

#### Редактор паттерна:

Сочетание клавиш	Описание
<b>ПРОБЕЛ</b>	включить/выключить режим редактирования паттерна
<b>CTRL + '='</b>	увеличить шаг редактирования в паттерне
<b>CTRL + '-'</b>	уменьшить шаг редактирования в паттерне
<b>CAPSLOCK или '~'</b>	вставить команду "Note OFF" (== - выключения ноты)
<b>К</b>	вставить команду "Set Pitch" (SP - установка высоты тона в колонке XXYY)

Сочетание клавиш	Описание
<b>SHIFT + K</b>	вставить команду "Previous Track" (<< - использовать предыдущий трек для наложения эффектов)
<b>CTRL + M</b>	вставить с наложением (из буфера обмена берутся только ненулевые элементы)
<b>CTRL + T</b>	выделить текущий трек в паттерне
<b>CTRL + I</b>	интерполировать параметр эффекта или значение контроллера
<b>CTRL + U</b>	интерполировать значение velocity
<b>SHIFT + '='</b>	повысить тональность выделенного участка паттерна на полутон
<b>SHIFT + '-'</b>	понижить тональность выделенного участка паттерна на полутон
<b>SHIFT + ']'</b>	повысить тональность выделенного участка паттерна на октаву
<b>SHIFT + '['</b>	понижить тональность выделенного участка паттерна на октаву
<b>CTRL + P</b>	распределить выделенные события равномерно
<b>не назначено</b>	переназначить номера модулей

### Модули (маршрутизация):

Сочетание клавиш	Описание
<b>CTRL + R</b>	установить контроллеры выделенного модуля случайным образом
<b>SHIFT + кликаем мышкой и тащим</b>	установка/удаление связи между модулями
<b>SHIFT + изменение значения контроллера</b>	запись значения контроллера в паттерн
<b>SHIFT + &gt;</b>	выбрать следующий модуль
<b>SHIFT + &lt;</b>	выбрать предыдущий модуль
<b>CTRL + &gt;</b>	выбрать следующий синтезатор
<b>CTRL + &lt;</b>	выбрать предыдущий синтезатор
<b>CTRL + ВЛЕВО</b>	выбрать следующий модуль по горизонтали
<b>CTRL + ВПРАВО</b>	выбрать предыдущий модуль по горизонтали
<b>CTRL + ВНИЗ</b>	выбрать следующий модуль по вертикали
<b>CTRL + ВВЕРХ</b>	выбрать предыдущий модуль по вертикали
<b>CTRL + 1</b>	вкл/выкл mute для выбранного модуля
<b>CTRL + 2</b>	вкл/выкл solo для выбранного модуля
<b>CTRL + 3</b>	вкл/выкл bypass для выбранного модуля
<b>CTRL + 4</b>	сбросить mute и solo для всех модулей
<b>CTRL + F</b>	найти модуль
<b>SHIFT + колесо прокрутки</b>	изменить размер всех модулей
<b>CTRL + колесо прокрутки</b>	изменить размер выделенного модуля

### Таймлиния:

Сочетание клавиш	Описание
<b>F9</b>	начать/остановить воспроизведение
<b>F10</b>	играть с начала
<b>F11</b>	играть текущий выделенный паттерн
<b>F12</b>	стоп
<b>SHIFT + F9</b>	начать/закончить запись

Сочетание клавиш	Описание
<b>SHIFT + F10</b>	играть от курсора в паттерне
<b>SHIFT + F12</b>	перейти в начало

### Виртуальный Терменвокс:

Сочетание клавиш	Описание
<b>SHIFT + нажатие в окне Терменвокса</b>	запить нажатой тональности в паттерн

## Базовые понятия

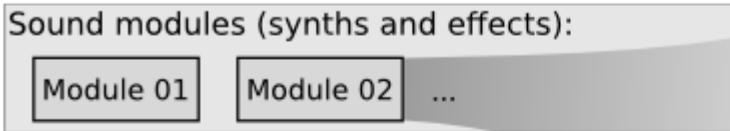
### Проект

Музыкальное произведение (проект) в SunVox строится из следующих частей:

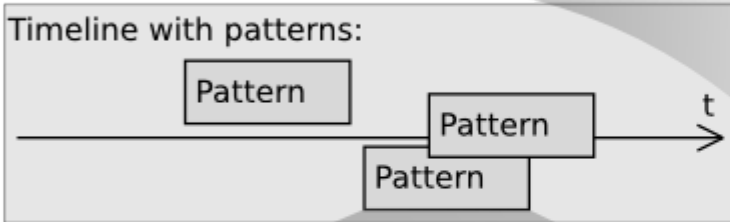
- **модули** задают звучание;
- **паттерны** управляют модулями (посылают им ноты и прочие команды);
- **таймлиния** задает, в каком порядке играть паттерны.

Все части хранятся в едином файле проекта. Т.е. если вы грузили какие-то модули или сэмплы с диска, то после сохранения проекта эти модули и сэмплы можно удалять без последствий, т.к. они были сохранены внутри файла проекта. Проект должен открываться и играть одинаково (или очень близко к оригиналу) независимо от устройства и системы.

# SunVox Song Structure:



Each module has a set of controllers.  
 For example:  
 01 - Volume;  
 02 - Frequency;  
 03 - Resonance;  
 ...



## Pattern (notes and other events):

	ch0	ch1	ch2	ch3
000	00000000	00000000	00000000	00000000
001	00000000	00000000	00000000	00000000
002	00000000	00000000	00000000	00000000
003	00000000	00000000	00000000	00000000
004	C41001	00000000	00000000	00000000
005	E5001	00000000	00000000	00000000
006	00000000	00000000	00000000	00000000
007	00000000	00000000	00000000	00000000
008	00000000	01041000	00000000	00000000
009	00000000	01042000	00000000	00000000
010	00000000	01043000	00000000	00000000
011	00000000	01044000	00000000	00000000
012	00000000	00000000	00000000	00000000
013	00000000	00000000	00000000	00000000
014	00000000	00000000	00000000	00000000
015	00000000	00000000	00000000	00000000
016	00000000	00000000	00000000	00000000
017	00000000	00000000	00000000	00000000
018	00000000	00000000	00000000	00000000
019	00000000	00000000	00000000	00000000
020	00000000	00000000	00000000	00000000

Line number

Tracks

### One event:

Controller number  
 from 01 to FF  
 (in hex)

00 - controller not selected



Note number

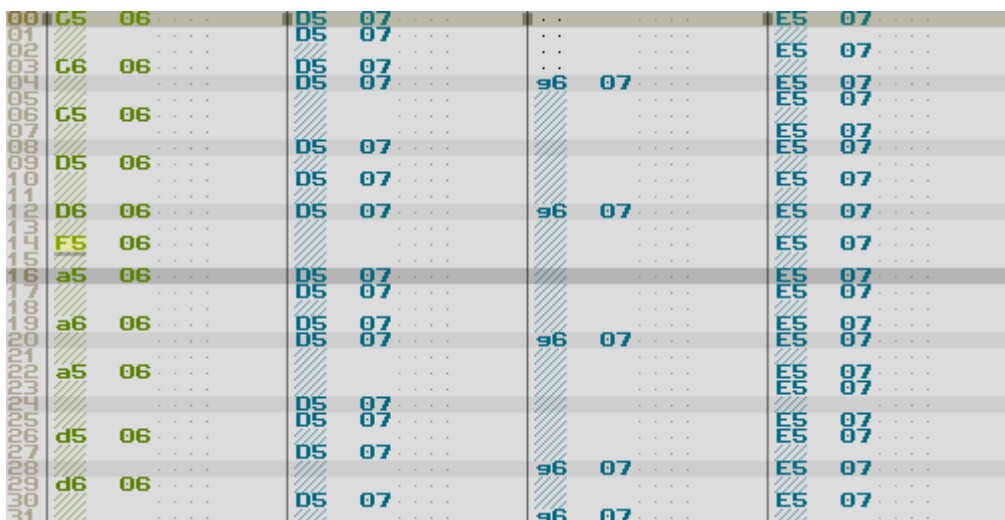
Module number (in hex)

Velocity  
 from 00 to 80  
 (in hex)

Standard tracker  
 effect number  
 (in hex)

Parameter: value of  
 selected controller or  
 value of selected std.  
 effect.  
 From 0000 (minimum)  
 to 8000 (maximum)  
 (in hex)

# Паттерн



**Паттерн** - это кусок партитуры в виде набора треков, поделенных на строки. На каждом треке по порядку идут музыкальные события (команда+параметр): ноты, автоматизация контроллеров, эффекты и пр. Редактор активного паттерна находится в верхней части экрана. Проигрывание паттерна идет сверху вниз. Треки играют одновременно. К примеру, можно сделать два трека: на одном выставить ноты басового синтезатора, а на другом - барабаны. А можно те же самые ноты чередовать на одном треке, если они друг другу не мешают.

У каждого паттерна есть своя маленькая картинка (иконка) 16 на 16 пикселей, которая генерируется автоматически, либо редактируется пользователем. Кроме того, паттерн можно именовать.

Внутри паттерн представляет собой таблицу такого вида:

номер строки	0 (трек 0)	1 (трек 1)	2 (трек 2)	...
000	event	event	event	...
001	event	event	event	...
xxx	...	...	...	...

Здесь event - какое-либо событие. Примеры таких событий:

Так выглядит событие в редакторе паттерна	Описание
<b>C5 80 01 0000 0000</b>	посылка ноты C5 модулю с номером 01
<b>A5 80 02 0000 0000</b>	посылка ноты A5 модулю с номером 02
<b>== 00 00 0000 0000</b>	посылка команды "выключение ноты" (note OFF)

Событие содержит несколько колонок (полей) с числами и буквами. **Все числа в паттерне представлены в шестнадцатеричной форме.** Подробнее о шестнадцатеричных числах можно почитать здесь: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Шестнадцатеричная\\_система\\_счисления](http://ru.wikipedia.org/wiki/Шестнадцатеричная_система_счисления)

В данном документе большая часть чисел приведена в шестнадцатеричной форме. Но для тех случаев, когда надо явно указать, что число десятичное, к нему будет добавлено окончание <sub>dec</sub>. Например: 256<sub>dec</sub>.

Общий формат события такой: NN VV MM CCEE XXYY

Ниже приведено подробное описание колонок:

- **NN** - код команды или код ноты, где буква обозначает непосредственно ноту (маленькая буква - диез), а цифра - номер октавы:
  - **SP** - установить высоту тона **XXYY** (клавиша **K**); при этом 0000 - это самый высокий тон, а 7800 - самый низкий (нота C0); один полутон равен 100 (256<sub>dec</sub>);
  - << - влиять на предыдущий трек (сочетание клавиш **SHIFT + K**); позволяет накладывать дополнительные эффекты на предыдущий трек паттерна; при этом в качестве доп. эффектов нельзя использовать 2x, 40..5F, 1D;
  - == - выключение ноты (клавиши **CAPSLOCK** или '~'); после него нота еще может звучать некоторое время (затухание);
  - C0 - до (первая нота самой низкой октавы 0);
  - c0 - до-диез;
  - D0 - ре;
  - d0 - ре-диез;
  - E0 - ми;
  - F0 - фа;
  - f0 - фа-диез;
  - G0 - соль;
  - g0 - соль-диез;
  - A0 - ля;
  - a0 - ля-диез;
  - B0 - си;
  - C1 - до (октава 1);
  - ...
  - B9 - си (самая высокая октава 9);
- **VV** - velocity (00..80); скорость нажатия (динамика); чаще всего этот параметр задает громкость ноты;
- **MM** - номер модуля (00,01,02,03,04,05,06,07,08,09, ... FF);
- **CC** - номер контроллера в модуле (01,02,03, ... 7F) или номер MIDI контроллера (80,81,82, ... FF);
- **EE** - номер эффекта, применяемого к последней включенной ноте в текущем треке; эффекты, выделенные жирным, запоминают последний параметр, т.е. если **XXYY** = 0, то будет использоваться последний ненулевой параметр:
  - **01** - плавное повышение тональности (portamento up; скорость повышения = **XXYY**) в каждом тике строки;
  - **02** - плавное понижение тональности (portamento down; скорость понижения = **XXYY**) в каждом тике строки;
  - **03** - плавный переход на ноту **NN** со скоростью **XXYY**; работает аналогично эффектам 01 и 02, только в качестве конечной высоты тона берется **NN**; если нота пустая, то за конечную высоту тона берется последняя, указанная для эффектов 01, 02 или 03 на данном треке в данном паттерне;
  - **04** - вибрато (**XX** - частота (один период на строку = 20); **YY** - амплитуда (один полутон = 40));
  - 07 - установить фазу (или смещение сэмпла) **XXYY** в процентах (0000 - это 0%; 4000 - это 50%; 8000 - это 100%);
  - 08 - арпеджио (**XX** - кол-во прибавляемых полутонов для второй ноты; **YY** - кол-во прибавляемых полутонов для третьей ноты);
  - 09 - установить фазу (или смещение сэмпла) **XXYY** в отсчетах\*256<sub>dec</sub>;
  - **0A** - плавное повышение/понижение velocity (**XX** - скорость повышения; **YY** - скорость понижения);
  - 0F - установка скорости проигрывания (**XXYY**: 0001..001F - количество тиков в строке (по умолчанию - 6); 0020..00FF - BPM) или временных сеток (**XXYY**: F001..F020 и F100..F120);



- **11** - то же, что и 01, но эффект выполняется только один раз в начале строки - получаем более плавное повышение тональности;
- **12** - то же, что и 02, но эффект выполняется только один раз в начале строки - получаем более плавное понижение тональности;
- **13** - установить флаги Bypass/Solo/Mute (BSM = XYY) в указанном модуле; пример установки Mute: 13 0001; пример установки Solo: 13 0010;
- **14** - сбросить флаги Bypass/Solo/Mute (BSM = XYY) в указанном модуле; пример сброса Bypass: 14 0100;
- **19** - retrigger (повторное включение ноты) с периодом XXYY тиков (только в текущей строке);
- **1C** - выключить ноту через XXYY тиков после начала проигрывания текущей строки;
- **1D** - задержать начало ноты на XXYY тиков;
- **1F** - установить BPM в XXYY;
- **20** - вероятность проигрывания ноты; XXYY - вероятность от 0000 (0%) до 8000 (100%); этот эффект можно использовать для генерации непредсказуемых ритмов и мелодий;
- **21** - то же, что и эффект 20, но дополнительно для ноты устанавливается случайное значение velocity;
- **22** - присвоение случайного значения от 0000 до XXYY указанному контроллеру CC;
- **23** - присвоение случайного значения от XX (00..FF) до YY (00..FF) указанному контроллеру CC;
- **24** - взять ноту из строки XXYY на том же треке; к этой ноте прибавляется значение ноты (относительно C5), указанной слева от эффекта; например, "C5 .. .. 0024 0002" возьмет ноту из строки 2 без изменений, а "C4 .. .. 0024 0002" возьмет ноту из строки 2 и понизит ее на октаву; отсутствие ноты слева от эффекта равноценно C5 (без изменений); если номер модуля отсутствует, то используется номер модуля из строки XXYY;
- **25** - случайным образом выбрать ноту из строки в диапазоне от XX до YY (включительно) на том же треке; в остальном эффекты 25-29 работают аналогично 24;
- **26** - взять ноту из трека XXYY в той же строке;
- **27** - случайным образом выбрать ноту из трека в диапазоне от XX до YY (включительно) в той же строке;
- **28** - взять ноту из строки XXYY на нулевом треке;
- **29** - случайным образом выбрать ноту из строки в диапазоне от XX до YY (включительно) на нулевом треке;
- **30** - остановить проигрывание композиции;
- **40...5F** - задержка события на долю строки: от 0% (40) до 96.875% (5F); задерживать можно не только ноты, но и установку значений контроллеров;
- **XXYY** - параметр указанного эффекта или контроллера (0000 - минимум; 8000 - максимум).

## MIDI Out

Из паттерна можно управлять внешними MIDI-устройствами. Чтобы изменить значение внешнего MIDI-контроллера (MIDI Controller Number), нужно в колонке CC поставить значение 80+X, где X - номер MIDI-контроллера. При этом XXYY - это посылаемое значение (от 0000 до 8000).

Пример:

```

NN VV MM CCEE XXYY
-- -- 01 8100 0000 - установить MIDI-контроллер Modulation в минимум

```

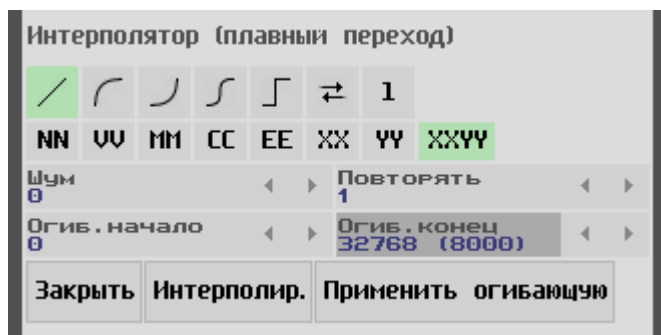
-- -- 01 8100 8000 - установить MIDI-контроллер Modulation в максимум

Ниже приведен список всех доступных MIDI-контроллеров и соответствующих им номеров, которые нужно вписывать в колонку CC.

Номер MIDI-контроллера (dec)	Номер SunVox-контроллера (MIDI контр. + 80 (hex)); эти значения нужно вписывать в колонку CC	Название
0	80	Bank Select (MIDI Controller 32 more commonly used)
1	81	Modulation Wheel
2	82	Breath Controller
3	83	Undefined
4	84	Foot Controller
5	85	Portamento Time
6	86	Data Entry MSB
7	87	Main Volume
8	88	Balance
9	89	Undefined
10	8A	Pan
11	8B	Expression
12	8C	Effect Control 1
13	8D	Effect Control 2
14-15	8E-8F	Undefined
16-19	90-93	General Purpose Controllers
20-31	94-9F	Undefined
32-63	A0-BF	LSB for MIDI Controllers 0 - 31
64	C0	Damper Pedal (Sustain)
65	C1	Portamento
66	C2	Sostenuto
67	C3	Soft Pedal
68	C4	Legato Footswitch
69	C5	Hold 2
70	C6	Sound Controller 1 (default: Sound Variation)
71	C7	Sound Controller 2 (default: Timbre/Harmonic Content)
72	C8	Sound Controller 3 (default: Release Time)
73	C9	Sound Controller 4 (default: Attack Time)
74	CA	Sound Controller 5 (default: Brightness)
75-79	CB-CF	Sound Controller 6-10 (no defaults)
80-83	D0-D3	General Purpose Controllers
84	D4	Portamento Control
85-90	D5-DA	Undefined
91	DB	Effects 1 Depth (previously External Effects Depth)

Номер MIDI-контроллера (dec)	Номер SunVox-контроллера (MIDI контр. + 80 (hex)); эти значения нужно вписывать в колонку CC	Название
92	DC	Effects 2 Depth (previously Tremolo Depth)
93	DD	Effects 3 Depth (previously Chorus Depth)
94	DE	Effects 4 Depth (previously Detune Depth)
95	DF	Effects 5 Depth (previously Phaser Depth)
96	E0	Data Increment
97	E1	Data Decrement
98	E2	Non-Registered Parameter Number LSB
99	E3	Non-Registered Parameter Number LSB
100	E4	Registered Parameter Number LSB
101	E5	Registered Parameter Number MSB
102-120	E6-F8	Undefined
121	F9	Reset All Controllers
122	FA	Local Control
123	FB	All Notes Off
124	FC	Omni Off
125	FD	Omni On
126	FE	Mono On (Poly Off)
127	FF	Poly On (Mono Off)

## Интерполятор



Интерполятор - инструмент, позволяющий делать плавные переходы между значениями в любых колонках паттерна, настраивая тип кривой перехода, количество шума, количество повторов и т.д. Вызывается через меню редактора паттерна.

Первый ряд кнопок - тип кривой плавного перехода. Предпоследняя кнопка со стрелочками в первом ряду означает дословно "туда-сюда" или "ring-rong". То есть, переход будет сначала от начального значения до конечного, а потом обратно от конечного до начального. Последняя кнопка с цифрой - это длина шага.

Второй ряд кнопок позволяет выбрать те колонки, на которых будет интерполяция. Можно выбирать несколько колонок за раз - если нажимать их с SHIFT-ом.

Третий ряд - параметры Шум и Повторять. Шум задает количество случайных искажений. А параметр "Повторять" задает количество повторов плавного перехода. Такими повторами

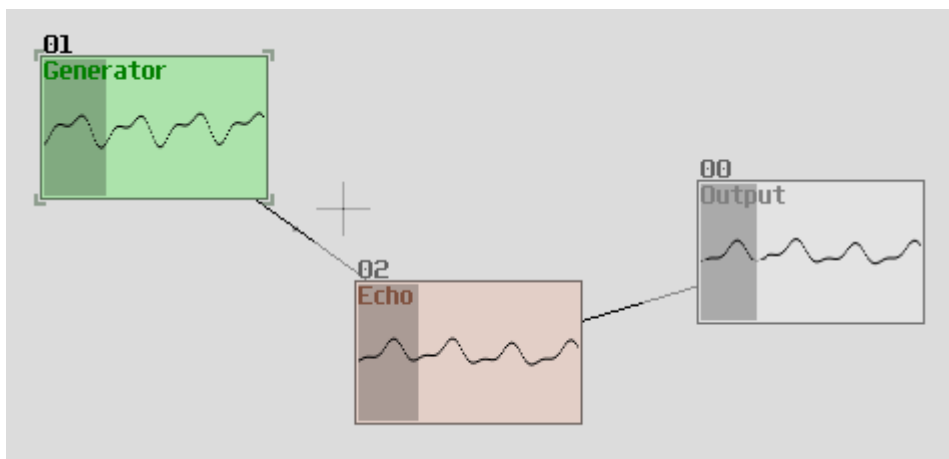
можно делать ритмические конструкции, например.

Четвертый ряд - начальное и конечное значения огибающей. Они нужны для кнопки **Применить огибающую**, которая описана ниже.

Внизу окна самые важные кнопки: **Интерполировать** и **Применить огибающую**. Эти две функции похожи, но есть пара отличий.

- Простая интерполяция берет начальные точки (между которыми нужен переход) из паттерна. Вы выделяете кусок паттерна. Начальное значение интерполяции - это значение в первой строке вашего куска. Конечное значение - в последней строке. Видео: [Интерполяция](#)
- А вот функция **Применить огибающую** берет начальное и конечное значение не из паттерна, а из четвертого ряда параметров, описанного ранее. Это первое отличие. Второе: после применения огибающей кривая не просто будет записана поверх, а будет умножена на предыдущие данные. То есть - промодулирует старые значения. Это нужно, например, когда у вас уже стоят нужные значения в какой-то колонке, а вам нужно сделать плавное затухание или плавное нарастание этих значений. Видео: [Применение огибающей](#)

## Модуль



**Модуль** - синтезатор, эффект или фильтр. То, из чего строится звук в SunVox. В отдельном окне модули отображаются в виде прямоугольников, соединенных линиями (проводами). Направление движения сигнала по проводу показывается бегущими точками и цветом (яркая часть провода идет от источника; бледная - к приемнику). Схема взаимодействия модулей называется маршрутизацией. По проводам может идти не только звук, но и поток команд (например: включение ноты, выключение ноты, изменение значения контроллера и т.д.).

В SunVox встроен набор базовых модулей. Базовые модули можно объединять в сложные цепочки для получения более сложных звуков и эффектов. Несколько модулей можно объединять в один при помощи MetaModule. Любой модуль можно сохранить или загрузить с диска. В архиве SunVox есть несколько директорий с дополнительными модулями. Место для размещения нового модуля помечается указателем в форме крестика. Нажмите в нужное вам место, и указатель переместится туда.

Создать или загрузить модуль можно одним из нижеприведенных способов.


- Два раза нажимаем на пустой области между модулями. Появляется диалоговое окно со списком базовых модулей, встроенных в SunVox. Если нужен базовый модуль - кликайте по

нему два раза, или сначала выбирайте модуль, а потом жмите ОК. Если нужно загрузить модуль с диска - жмем кнопку “Загрузить”.

- Заходим в меню окна с модулями. Если нужен базовый модуль - в меню жмем “Новый”. Если нужно загрузить модуль с диска - в меню выбираем “Загрузить”.

При загрузке модуля с диска формат файла не принципиален. SunVox попытается превратить любой файл в модуль. Например, JPG-картинку, которая пиксель за пикселем будет преобразована в сэмпл. Или - текстовый файл, каждая буква которого также будет преобразована в отсчет сэмпла, и в итоге будет создан модуль Sampler. А для файлов в форматах sunvox, mod, xm, midi будет создан модуль MetaModule, внутри которого будет находиться загруженная композиция.

Есть несколько способов соединить/разъединить два модуля:

- нажимаем на модуль-источник; жмем кнопку ; нажимаем на модуль-приемник;
- нажимаем (не отжимая) на модуль-источник с нажатым SHIFT и тащим соединительную линию к модулю-приемнику; отжимаем кнопку мыши и SHIFT;
- для мультитач устройств: одним пальцем нажимаем на модуль-источник, вторым - на модуль-приемник.

Повторное соединение действует, как разъединение.

## Контроллеры

У модуля есть параметры (на “железных” синтезаторах - это ручки, кнопки и прочие элементы управления). В среде SunVox их называют **контроллерами**:

01. Volume	80 (2800)	◀ ▶
02. Waveform	saw (1)	◀ ▶
03. Panning	0 (4000)	◀ ▶
04. Attack	46 (1700)	◀ ▶
05. Release	98 (3100)	◀ ▶

Существуют контроллеры **глобальные** и **локальные**. Возьмем к примеру контроллер “Панорама” в модуле Generator. Это глобальный контроллер. Он задает расположение звука в стерео пространстве “лево-право”. Минимальное значение - левый канал. Максимальное - правый канал. Панорама выставляется для всего модуля целиком.

Но что, если нам нужно выставить разные значения панорамы для разных нот. Например, я нажал две ноты одновременно и хочу, чтобы первая нота звучала в левом канале, а вторая - в правом.

Решение в лоб - использовать два генератора. Один с панорамой 0000. Второй с панорамой 8000.

Но есть решение проще - использовать локальный контроллер “Панорама”, который будет действовать на конкретную ноту на конкретном треке. Выглядит это так:

```
E3 01 0300 0000 | g3 01 0300 8000
```

причем эту картинку можно продолжить, если панораму нужно изменять с течением времени:

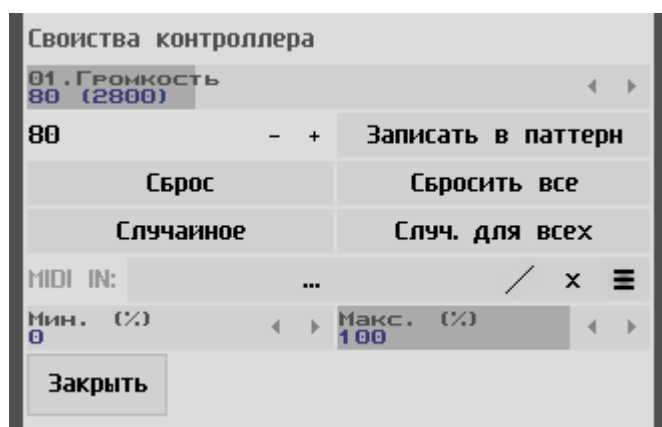
0300 1000	0300 7000
0300 2000	0300 6000

Правило здесь простое: как только на треке выбрана какая-то нота - следующие за ней команды автоматизации будут относиться конкретно к этой ноте, а не ко всему модулю. То есть - к локальным контроллерам, а не глобальным.

Не у всех модулей есть локальные контроллеры. Список доступных можно посмотреть в описании модуля. Если локальный контроллер отсутствует, то команда посылается глобальному.

Итак, **глобальные - на весь модуль целиком. Локальные - на конкретный звук, канал полифонии.**

Двойной клик на контроллере или нажатие правой клавишей мыши приведет к открытию окна со **свойствами контроллера**. В окне свойств можно более точно управлять контроллером, сбрасывать его, устанавливать в случайное значение, привязывать к MIDI ручкам и MIDI кнопкам на внешних устройствах:



## Автоматизация контроллеров

Контроллерами можно управлять из паттерна - это так называемая автоматизация параметров модуля. Причем не важно, какой именно паттерн будет посылать команды контроллеру: в SunVox нет жесткой привязки паттернов к модулям и их параметрам.

Если нажать SHIFT, а потом на контроллер, то его значение запишется в паттерн (в текущую позицию курсора). Если нужно записать более сложную автоматизацию, то есть три дополнительных способа:

1. можно вручную управлять контроллерами так, как хочется, а все эти изменения будут автоматически записываться в специальный паттерн в реальном времени; для этого просто нажмите кнопку записи (REC);
2. можно в паттерне прописать начальное и конечное значение контроллера (скажем, в начале и в конце паттерна), потом выделить этот участок и воспользоваться Интерполятором (в меню) для заполнения промежуточных значений с плавным переходом;
3. выбирается один трек паттерна; в нем заполняются колонки MM (номер модуля) и CC (номер контроллера); затем в меню паттерна включается функция "Рисовать уровни XXYY", после чего кривую автоматизации можно рисовать от руки прямо на треке.

## Режимы

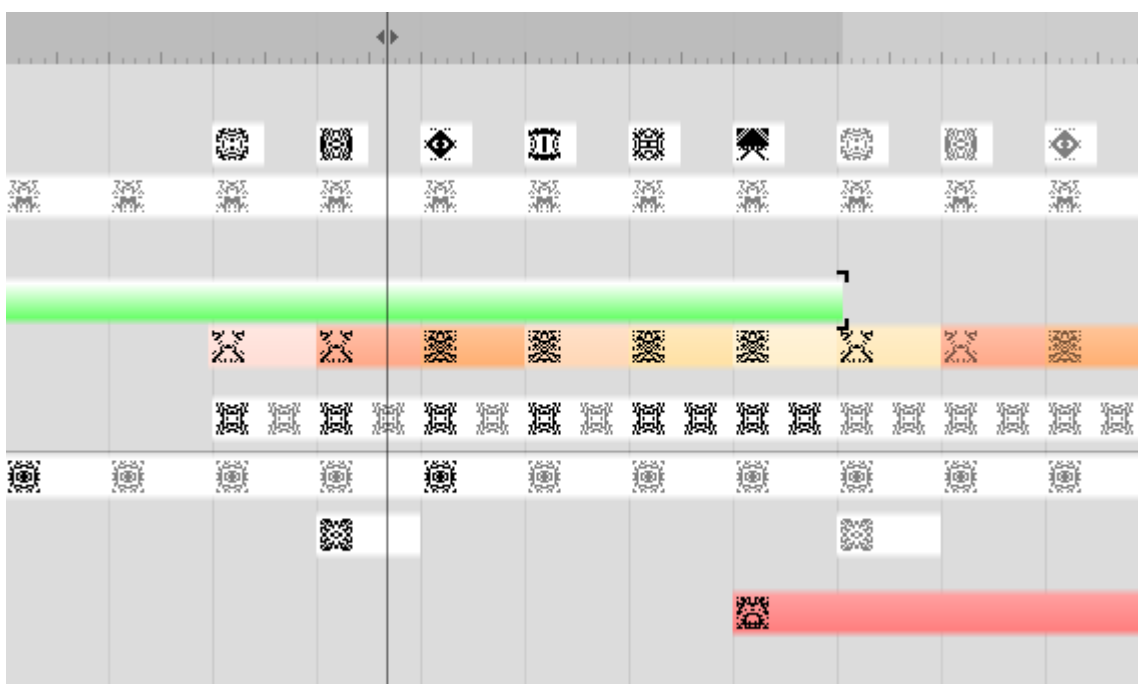
Некоторые модули SunVox имеют контроллер “Режим”, которым можно задавать качество и уменьшать нагрузку на процессор. Вот некоторые возможные значения этого параметра:

- HQ - высокое качество; стерео; линейная интерполяция;
- HQmono - высокое качество; моно; линейная интерполяция;
- LQ - низкое качество; стерео; без интерполяции;
- LQmono - низкое качество; моно; без интерполяции;
- HQspline - высокое качество; стерео; сплайн-интерполяция.

Если у вас не самый быстрый компьютер, и на некоторых проектах вы замечаете неприятные тормоза и заикания, то старайтесь следовать этим советам при написании музыки:

- переключайте модули в монофонические режимы (Mono, HQmono или LQmono);
- переключайте модули в режимы низкого качества (LQ или LQmono);
- уменьшайте параметр “Полифония” в модулях, которым не нужно много каналов полифонии;
- не используйте модуль Reverb, или используйте его в режиме LQ с выключенным фазовым фильтром;
- используйте модуль Filter вместо Filter Pro;
- отключайте интерполяцию в модуле Sampler;
- если возможно, в модулях Generator и Analog Generator установите атаку и затухание в ноль;
- не включайте фильтр внутри Analog Generator, если полифония выше 2; вместо этого используйте один модуль фильтра на выходе генератора;
- не ставьте частоту дискретизации модулей Glide и Sound2Ctl больше 150.

## Таймлия



**Таймлия** (Timeline) - окно в нижней части экрана, в котором происходит компоновка паттернов по времени. Здесь мы устанавливаем, в какой момент времени какой паттерн должен играть. Можно расположить несколько паттернов параллельно, чтобы они играли

одновременно. Кроме того, любой паттерн можно клонировать: изменения родительского (исходного) паттерна будут мгновенно отражаться на его клонах; это очень удобно, когда композиция строится из множества повторяющихся элементов.

Если нажать на одном из паттернов, то его содержимое отобразится в редакторе сверху. В режиме циклического воспроизведения одного паттерна действует такое правило: вы нажимаете на любом паттерне, и он начинает играть не сразу, а после завершения предыдущего активного паттерна.

Вертикальная черта на таймлинии показывает, какое место композиции играет в данный момент. Скорость воспроизведения композиции задается двумя параметрами: **TPL** и **BPM**.

**TPL** (Ticks Per Line) - количество тиков в строке паттерна. Тик - это квант времени в SunVox. Нельзя делать задержки между нотами меньше одного тика.

**BPM** (Beats Per Minute) - количество ударов в минуту. Один удар - это 24 тика. Количество строк в ударе =  $24 / TPL$ .

Если  $TPL = 6$ , то один удар - это ровно четыре строки паттерна. Если  $TPL = 3$ , то размер удара увеличивается в два раза - до восьми строк. Если TPL равен, например, 5, то размер удара (4.8) не вписывается ровно в сетку паттерна - такой TPL лучше не использовать, если нужно попасть в строго определенный BPM.

## Описание встроенных модулей

### Синтезаторы

#### Analog Generator

32 двойных alias-free осциллятора с 12/24dB фильтрами, экспоненциальными огибающими и плавным изменением параметров. В отличие от модуля Generator дает более мягкое и естественное звучание. Цена качества - требовательность к ресурсам. Этот модуль звучит лучше на частоте дискретизации 44100Гц.

Видео: [Модуль Analog Generator](#)

#### DrumSynth

Синтезатор ударных инструментов. Имеет встроенный набор звуков, сгруппированных по нотам:

- C, C#, D, D# - bass drum;
- E, F, F# - hihat;
- G, G#, A, A#, B - snare drum.

Этот модуль звучит лучше на частоте дискретизации 44100Гц.



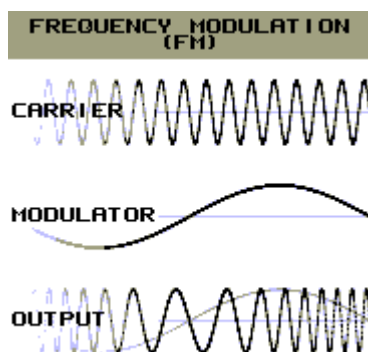
Видео:

- [Модуль DrumSynth](#)
- [Модуль DrumSynth и паттерны](#)

## FM

Синтезатор, основанный на алгоритме [частотной модуляции](#) (FM).

Количество операторов: 2. Первый оператор (Carrier) - базовая синусоида. Второй оператор (Modulator) - синусоида, изменяющая частоту первого оператора. В именах контроллеров имеются префиксы "С." и "М.", показывающие, к какому оператору относится контроллер.



Этот модуль звучит лучше на частоте дискретизации 44100Гц.

Контроллеры:

- C.Volume - громкость оператора Carrier;
- M.Volume - громкость оператора Modulator;
- Panning - панорама;
- C.Freq mul - во сколько раз умножать частоту оператора Carrier;
- M.Freq mul - во сколько раз умножать частоту оператора Modulator;
- M.Feedback - коэффициент обратной связи (модулирование конечного сигнала самим собой);
- C.Attack - длина атаки (период начального нарастания громкости) оператора Carrier;
- C.Decay - длина спада (период ослабления сигнала после атаки) оператора Carrier;
- C.Sustain - уровень задержки (уровень постоянной силы сигнала) оператора Carrier;
- C.Release - длина затухания оператора Carrier;
- M.Attack - длина атаки (период начального нарастания громкости) оператора Modulator;
- M.Decay - длина спада (период ослабления сигнала после атаки) оператора Modulator;
- M.Sustain - уровень задержки (уровень постоянной силы сигнала) оператора Modulator;
- M.Release - длина затухания оператора Modulator;
- M.Scaling - степень зависимости амплитуды модулятора от ноты;
- Polyphony - количество каналов полифонии;
- Mode - режим работы.

Видео:

- [Модуль FM](#)
- [Модуль FM. Другой пример](#)

## Generator

Генератор периодических колебаний с огибающей громкости.

Данный модуль может принимать входящий в него сигнал для частотной модуляции самого себя. Для этого подключите на вход Generator'a любой другой источник звука, и этот источник будет влиять на частоту модуля Generator. Степень влияния изменяется контроллером "Частотная модуляция по входу".

Контроллеры:

- Громкость;
- Форма волны - форма колебаний:
  - 0 - треугольная;
  - 1 - пила;
  - 2 - прямоугольная;
  - 3 - белый шум;
  - 4 - нарисованная вручную;
  - 5 - синус;
  - 6 - половина периода синуса;
  - 7 - половина периода синуса без пустых промежутков;
  - 8 - четверть периода синуса;
- Панорама;
- Атака - время атаки;
- Затухание - время затухания;
- Полифония - сколько нот можно играть одновременно;
- Режим: 0 - стерео; 1 - моно;
- Удержание - ожидание отжатия клавиши после атаки (0 - откл; 1 - вкл);
- Частотная модуляция по входу: 0 - откл ... 256 - максимально использовать входящий сигнал для частотной модуляции;
- Коэффициент заполнения (только для прямоугольной формы волны).

Видео:

- [Модуль Generator](#)
- [Рисование колебаний в модуле Generator](#)
- [Рисование колебаний в модуле Generator #2](#)

## Input

Транслирует сигнал с микрофона или line-in входа.

**Совместимость:** в данный момент доступен только в iOS и Android версиях. Поддержка других систем появится в ближайших обновлениях SunVox.

## Kicker

Генератор барабана "бочка".

## Vorbis Player

Проигрыватель файлов в формате OGG Vorbis (открытый аналог MP3). Файл сохраняется в памяти модуля, повторная загрузка с диска не производится.

## Sampler

При помощи модуля Sampler можно загружать, записывать и проигрывать аудио-файлы. Поддерживаются следующие форматы: WAV, XI, AIFF, RAW. 8 / 16 / 24 / 32 бит. В версии для Linux также поддерживаются все форматы, которые распознает FFmpeg или AVConv.

Описание кнопок:

- Загрузить - загрузить аудио-файл; файл будет сохранен в памяти модуля (то есть, исходный файл на диске после загрузки можно удалять);
- Запись - включить/выключить запись входящих сигналов; Sampler может записывать звук от любых подключенных к нему модулей; например, подключаем Generator к Сэмплеру, ждем Res и играем на Генераторе, в итоге звук Генератора будет записан в Sampler;
- Редакт. - открыть/закрыть редактор сэмплов; в редакторе можно создавать инструмент из нескольких сэмплов, сохранять сэмплы в WAV, редактировать и рисовать звуковую волну, редактировать огибающие громкости и панорамы.

Видео:

- [Модуль Sampler](#)
- [Делаем зацикленный сэмпл голоса](#)
- [Sampler играет картинки в формате JPEG](#)
- [Изменение тональности сэмпла без изменения его длины \(через эффект 07\)](#)
- [Запись и воспроизведение звука с микрофона](#)
- [Огибающие и эффекты внутри Sampler](#)

## SpectraVoice

SpectraVoice выдает звук с заданным спектром. Спектр можно представить так: двухмерный график; ось X - частота от басов к высоким; ось Y - амплитуда (громкость). На этом графике можно расположить 16 гармоник, указав у каждой гармоники ее положение на оси X, амплитуду, форму, ширину. Номер гармоники выбирается параметром Harmonic.

Например, выбираем гармонику с номером 0. Далее выставляем ее параметры.

- h.freq - частота.
- h.volume - амплитуда.
- h.bandwidth - ширина, насколько гармоника будет размазана по оси X.
- h.bandtype - тип гармоники:
  - 0 - горб (одна вторая периода синусоиды);
  - 1 - прямоугольник;
  - 2...5 - несколько пиков в ряд, получается нечто похожее на орган;
  - 6 - более сглаженный горб (полный период синусоиды)

После того, как все параметры выставлены, жмем кнопку Render и SpectraVoice генерирует новый звук по заданным параметрам. Далее нажимаем клавиши пианино и слушаем, что получилось.

Видео: [Модуль SpectraVoice](#)

## Эффекты

### Amplifier

Усилитель сигнала с дополнительными возможностями.

К примеру, данный модуль можно использовать для разделения стереосигнала на два монофонических. Для этого сначала оставляем нужный нам канал при помощи контроллера "Баланс" (в старых версиях - "Панорама"): -128 для левого или 128 для правого. Далее звук этого канала надо вернуть в центр (чтобы он не звучал только в одном ухе) - уменьшаем значение контроллера "Ширина стерео" до нуля. И все готово - на выходе получаем только выбранный канал из исходного стереосигнала.

Контроллеры:

- Громкость;
- Баланс;
- DC смещение - смещение уровня сигнала (постоянная составляющая) вниз или вверх;
- Инверсия - если вкл., то форма колебаний перевернется "вверх ногами";
- Ширина стерео: 0 (стерео сжимается в моно) ... 128 (норма) ... 256 (расширение стереоэффекта);
- Абсолютное значение (значение по модулю) - если вкл., то отрицательная часть колебаний (ниже центра) перевернется и станет положительной;
- Точная громкость - для более плавной регулировки уровня громкости;
- Усиление - для усиления сигнала в 100, 1000 и более раз.

### Compressor

Side chain компрессор.

Контроллеры:

- Громкость - громкость выходного сигнала;
- Порог;
- Наклон;
- Атака;
- Затухание;
- Режим: 0 - пиковый (с задержкой 1 мс); 1 - RMS (с задержкой 1 мс); 2 - пиковый без задержки;
- Вход сайдчейн - номер входа (в случае, если на вход компрессора подключено несколько источников).

Видео: [Модуль Compressor](#)

## DC Blocker

Фильтр, убирающий DC-смещение сигнала. Применяйте его, если на осциллографе видите, что центр сигнала явно смещен вверх или вниз.

## Delay

Задержка стерео-сигнала.

## Distortion

Этот модуль вносит разные типы искажений в звук.

Контроллеры:

- Громкость;
- Тип искажений:

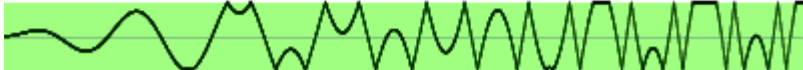
**ОРИГИНАЛ:**



**ТИП ИСКАЖЕНИЯ 0 (обрезание):**



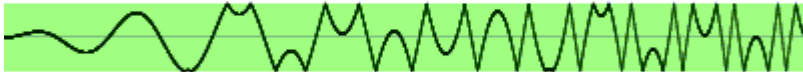
**ТИП ИСКАЖЕНИЯ 1 (foldback):**



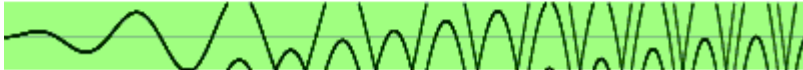
**ТИП ИСКАЖЕНИЯ 2 (foldback2):**



**ТИП ИСКАЖЕНИЯ 3 (foldback3):**



**ТИП ИСКАЖЕНИЯ 4 (переполнение):**



- Мощность искажений указанного выше типа; 0 = сигнал без искажений;
- Разрядность - уменьшает разрядность (кол-во бит в отсчете) звука; 16 = разрядность без изменений;
- Частота (Гц) - уменьшает частоту дискретизации (кол-во отсчетов в секунду) звука; 44100 = частота без изменений;
- Шум - количество шума.

## Echo

Эхо.

## EQ

3-полосный эквалайзер.

## Filter

Рекурсивный **фильтр** - модуль, обрабатывающий сигнал с целью выделения или подавления определённых частот.

В режиме HQ фильтр работает на полную мощность (double-sampled). В режиме LQ фильтр работает в два раза быстрее, но со следующими последствиями:

- частотный диапазон уменьшается с 14 кГц до 7 кГц; то есть, если вам нужно установить частоту среза в 2000 Гц, вы должны ставить 4000 Гц;
- LQ-алгоритм быстрее (специально для меньшей нагрузки на процессор), но это в редких случаях приводит к нежелательным искажениям сигнала, в основном тогда, когда во входном сигнале доминируют высокочастотные составляющие.

Контроллеры:

- Громкость - громкость выходного сигнала;
- Частота - частота среза; максимум = 14000 Гц;
- Резонанс - резонанс;
- Тип - тип фильтра:
  - 0 - фильтр нижних частот;
  - 1 - фильтр верхних частот;
  - 2 - полосовой;
  - 3 - режекторный (узкополосный заграждающий фильтр);
- Отклик - скорость изменения частоты, громкости и резонанса;
- Режим - режим работы фильтра:
  - 0 - высокое качество, стерео;
  - 1 - высокое качество, моно;
  - 2 - низкое качество, стерео;
  - 3 - низкое качество, моно;
- Импульс - этот контроллер копирует свое значение в контроллер "Частота", после чего частота фильтра плавно (со скоростью "Отклик") возвращается в прежнее состояние;
- Микс - контроллер показывает, в какой пропорции смешивать исходный и отфильтрованный сигналы;
- LFO.частота - частота LFO (колебания контроллера "Частота");
- LFO.амплитуда - амплитуда LFO;
- Установить фазу LFO - начальная фаза (после сброса модуля или после получения ноты) или команда немедленной установки фазы в новое значение;
- Экспоненциальная частота - если включен, то шкала частот становится экспоненциальной;
- Крутизна - крутизна среза (дБ на октаву);
- Единица частоты LFO - выбор единиц измерения контроллера "LFO.частота";
- LFO.форма волны - форма волны LFO.

Видео:

- [Кислотный бас](#)
- [Использование LFO внутри фильтра](#)
- [Автоматизация частоты фильтра из паттерна](#)

## Filter Pro

Рекурсивный [фильтр](#) повышенной точности (64 бита) - модуль, обрабатывающий сигнал с целью выделения или подавления определённых частот. Более медленный, чем модуль Filter.

Контроллеры:

- Громкость - громкость выходного сигнала;
- Тип - тип фильтра:
  - 0 - фильтр нижних частот;
  - 1 - фильтр верхних частот;
  - 2 - полосовой;
  - 3 - полосовой с амплитудой пика 0 дБ;
  - 4 - режекторный (узкополосный заграждающий фильтр);
  - 5 - фазовый;
  - 6 - пиковый (контроллер "Уровень" усиливает или ослабляет пик на заданной частоте);
  - 7 - полка в низких (контроллер "Уровень" усиливает или ослабляет все частоты ниже заданной);
  - 8 - полка в высоких (контроллер "Уровень" усиливает или ослабляет все частоты выше заданной);
- Частота (Гц);
- Подстройка частота (Гц/1000) - для уточнения частоты в пределах от -1/1000 до +1/1000 Гц;
- Масштаб частоты (%) - масштабирование шкалы частот;
- Экспоненциальная частота - если включен, то шкала частот становится экспоненциальной;
- Q - добротность (резонанс);
- Уровень - используется для настройки типов 6-8;
- Крутизна (дБ на октаву);
- Отклик - скорость изменения громкости, частоты, добротности, уровня и микса;
- Режим: 0 - стерео; 1 - моно;
- Микс - контроллер показывает, в какой пропорции смешивать исходный и отфильтрованный сигналы;
- LFO.частота - частота LFO (колебания контроллера "Частота");
- LFO.амплитуда - амплитуда LFO;
- LFO.форма волны - форма волны LFO;
- Установить фазу LFO - начальная фаза (после сброса модуля или после получения ноты) или команда немедленной установки фазы в новое значение;
- Единица частоты LFO - выбор единиц измерения контроллера "LFO.частота".

## Flanger

Эффект [фланжер](#).

Контроллеры:

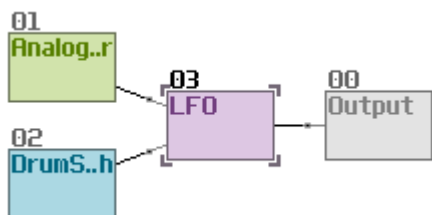
- Оригинал (dry) - количество исходного необработанного сигнала на выходе;
- Обработка (wet) - количество обработанного сигнала на выходе;
- Обратная связь;
- Задержка - длина задержки от 0 до 1/64 сек.;
- Отклик - скорость изменения задержки;
- LFO.частота - частота LFO (колебания контроллера "Задержка");
- LFO.амплитуда - амплитуда LFO;
- LFO.форма волны - форма волны LFO: 0 - половина синуса; 1 - синус;
- Установить фазу LFO - начальная фаза (после сброса модуля или после получения ноты) или команда немедленной установки фазы в новое значение;
- Единица частоты LFO - выбор единиц измерения контроллера "LFO.частота".

## LFO

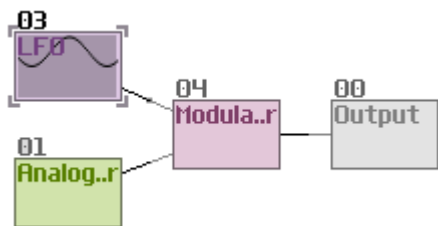
Модуляция входящего сигнала встроенным генератором низкой частоты.

Ниже приведены три варианта использования этого модуля.

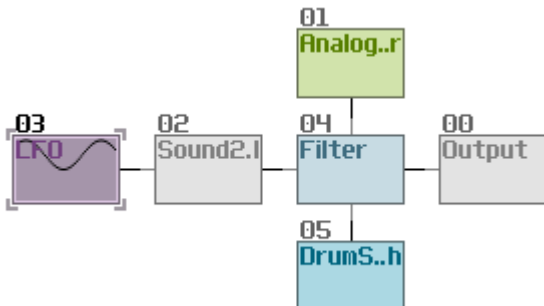
1. Контроллер "Генератор" в положении ВЫКЛ; на вход подается сигнал; на выходе получаем тот же сигнал, но его громкость меняется в соответствии с колебаниями встроенного генератора.



2. Контроллер "Генератор" в положении ВКЛ; на вход ничего не подаем; на выходе получаем колебания встроенного генератора, которые далее можно использовать для чего-то еще, например для модуляции громкости или частоты через [Modulator](#).



3. Контроллер "Генератор" в положении ВКЛ; на вход ничего не подаем; выход подключаем к [Sound2Ctl](#); таким образом LFO может управлять контроллерами других модулей.

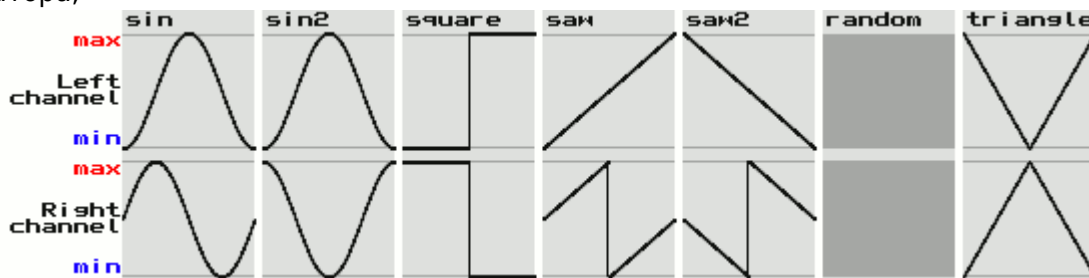


Контроллеры:

- Громкость на выходе;



- Тип: 0 - амплитудная модуляция; 1 - модуляция стерео баланса;
- Амплитуда генератора;
- Частота генератора;



Форма волны:

- Установить фазу - начальная фаза (после сброса модуля или после получения ноты) или команда немедленной установки фазы в новое значение;
- Каналы: 0 - стерео; 1 - моно;
- Единица частоты;
- Коэффициент заполнения (только для прямоугольной формы волны);
- Генератор (выкл/вкл) - всегда генерировать сигнал, даже если на входе модуля ничего нет.

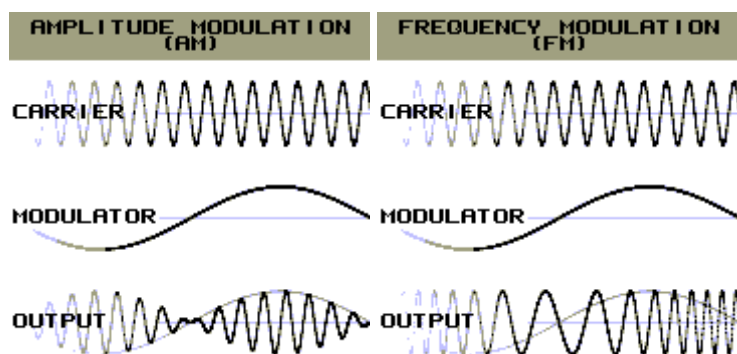
### Loop

Эффект многократного повторения входящего в модуль сигнала. Максимальная длина петли = 2 строки паттерна.

Видео: [Модуль Loop](#)

### Modulator

Модуль амплитудной или фазовой модуляции. Первый подключенный на вход сигнал считается несущим (Carrier). Все последующие подключенные на вход - модулирующие (Modulator), которые влияют на громкость или частоту первого.



### Pitch Shifter

Модуль для изменения тональности любого звука в реальном времени.

Видео: [Модуль Pitch Shifter](#)

## Reverb

Ревербератор.

Контроллеры:

- Оригинал (dry) - количество исходного необработанного сигнала на выходе;
- Обработка (wet) - количество обработанного сигнала на выходе;
- Обратная связь;
- Затухание через фильтр нижних частот;
- Ширина стерео;
- Заморозка;
- Режим;
- Фазовый фильтр (выкл/вкл);
- Размер комнаты;
- Случайная вариация - для изменения случайной комбинации перегородок внутри комнаты.

## Vocal filter

Вокальный фильтр. Придает любому звуку окраску человеческого голоса.

Видео: [Делаем красивый хор при помощи модуля Vocal filter](#)

## Vibrato

Эффект **вибрато** для периодического изменения высоты тона входящего сигнала.

Контроллеры:

- Громкость;
- Амплитуда колебаний;
- Частота колебаний;
- Каналы: 0 - стерео; 1 - моно;
- Установить фазу - начальная фаза (после сброса модуля или после получения ноты) или команда немедленной установки фазы в новое значение;
- Единица частоты;
- Экспоненциальная амплитуда (выкл/вкл) - опция для более плавной регулировки амплитуды колебаний.

## WaveShaper

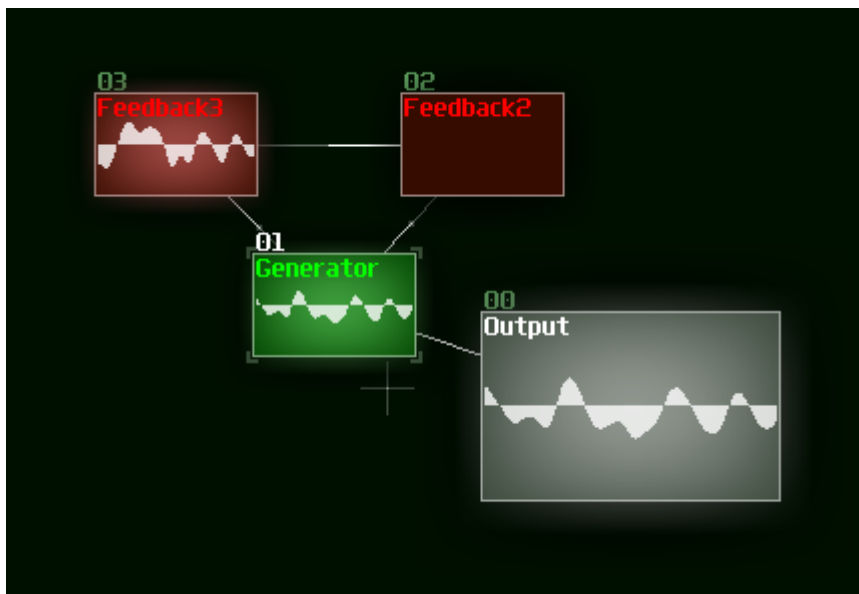
WaveShaper позволяет изменять форму исходного сигнала, используя график, в котором ось X - амплитуда входного сигнала (input), ось Y - амплитуда выходного сигнала (output).

## Разное

### Feedback

SunVox запрещает подключение модулей в бесконечную петлю (выход идет на вход), но это можно сделать, если пропустить петлю через два последовательных модуля Feedback (как показано на картинке).

Задержка внутри Feedback = 20 мс.



### Glide

Glide принимает на вход ноты, а на выходе выдает команды плавного перехода между этими нотами. К выходу нужно подключать, например, модули-генераторы.

### GPIO

При помощи этого модуля можно, например, посылать сигналы на внешние светодиоды, или опрашивать кнопки, подключенные к контактам (пинам) GPIO на системной плате.

Для работы модуля нужен Linux со включенным интерфейсом GPIO. Если интерфейс не включен, модуль GPIO все равно будет отображаться в SunVox, но не будет выполнять никаких действий.

Номера контактов зависят от конкретной платформы (читайте документацию по работе с GPIO вашего устройства). Например, для Raspberry Pi контакту GPIO2 (BCM 2) соответствует номер 2, контакту GPIO3 (BCM 3) - 3 и т.д. Т.е. это не просто порядковый номер ножки в разъеме, а ее название. Нумерация для Raspberry Pi подробно описана [здесь](#) (GPIO NUMBERING).

Контроллеры:

- Выход - если включен, то модуль посылает значение (0 или 1) на выходной контакт;
- Выходной пин - номер выходного контакта (на него мы будем посылать 0 или 1);
- Выходной порог - уровень сигнала на входе модуля, после которого выходной пин переключится в 1;
- Вход - если включен, то модуль считывает значение (0 или 1) с входного контакта и либо включает/выключает выходную ноту, либо включает/выключает уровень заданной амплитуды на выходе модуля;
- Входной пин - номер входного контакта (с него мы будем считывать 0 или 1);
- Входная нота - номер ноты (любой, кроме нуля), которая будет посылаться всем модулям-приемникам в том случае, если на входном контакте 1;
- Входная амплитуда - уровень сигнала, который установится на выходе модуля в том случае, если на входном контакте 1.

Пример в папке `simple_examples`: `raspberry_pi_gpio`.

Видео: [Использование GPIO на одноплатном компьютере Raspberry Pi](#)

## MetaModule

MetaModule - это модуль, внутри которого находится отдельная независимая копия SunVox. То есть, можно взять готовую композицию в формате `.sunvox`, загрузить ее в MetaModule, после чего либо проиграть эту композицию (без изменений или с изменением тона в режиме арпеджиатора), либо играть отдельными ее модулями. MetaModule затем можно сохранить в файл формата `.sunsynth`, получив тем самым готовый кросс-платформенный SunVox инструмент или эффект - некий аналог VST-плагина.

Есть два способа игры на MetaModule:

1. установить контроллер "Входной модуль", после чего все ноты пойдут на указанный модуль внутри MetaModule; в этом способе возможна полифония;
2. установить контроллер "Играть паттерны" и опцию Арпеджиатор (если нужно), после чего ноты будут запускать проигрывание всего проекта внутри MetaModule; полифония в этом способе невозможна, хотя это ограничение может быть снято в будущих версиях SunVox.

## MultiCtl

Данный модуль позволяет управлять несколькими контроллерами (на разных модулях) одновременно, изменяя значение всего одного базового контроллера.

Контроллеры:

- Значение - исходное значение;
- Усиление (норма = 256);
- Квантование - максимальное количество уровней в конечном значении;
- Выходное смещение;
- Отклик: 1000 - немедленное изменение; 0...1000 - плавное изменение;
- Частота дискретизации: норма = 150Гц, более высокие значения приведут к увеличению нагрузки на процессор.

Видео: [Модуль MultiCtl](#)

## MultiSynth

MultiSynth принятые звуковые сообщения (ноты, изменение высоты тона, установка фазы) пересылает всем подключенным на его выход модулям-приемникам. MultiSynth может изменять сообщения перед отправкой, если изменить хотя бы один из описанных ниже параметров.

Контроллеры:

- Транспозиция - повышение/понижение высоты тона на указанное количество полутонов;
- Случайный тон - диапазон случайных изменений высоты тона; 256 соответствует одному полутону (диапазон от -1 до +1 полутона);
- Динамика;
- Подстройка: -256 - на один полутона ниже; 0 - без изменений; 256 - на один полутона выше;
- Случайная фаза - случайное смещение фазы;
- Случайная динамика;
- Фаза;
- Влияние кривой2 - влияние второй кривой динамики (если 0, то будет использована линейная кривая по умолчанию).

Опции:

- Всегда играть ноту C5 - заменять входящие ноты на C5;
- Отсекать ноты с нулевой динамикой;
- Триггер - нажимаем ноту один раз, и она играет бесконечно, до тех пор, пока мы не нажмем ее снова;
- Кривая1 - показывать кривую динамики 1 - зависимость выходной динамики от ноты на входе;
- Кривая2 - показывать кривую динамики 2 - зависимость выходной динамики от входной.

Видео:

- [Модуль MultiSynth](#)
- [Модуль MultiSynth. Другой пример](#)

## Pitch2Ctl

Этот модуль преобразует ноты в значения контроллера. Например, чем выше нота, тем больше громкость. Ноты подаются на вход модуля. На выход подключается другой модуль, в котором находится интересующий нас контроллер.

## Sound2Ctl

Этот модуль конвертирует звук в цифровое значение любого контроллера на подключенном к нему выходном модуле.

На вход Sound2Ctl подается звук. На выходе Sound2Ctl выдает набор периодических команд типа "установить контроллер 1 в значение 2000". Частота этих выходных команд задается параметром Sampling Rate.

Для временного отключения данного модуля нажмите кнопку Mute (M) или установите контроллер OUT Controller в ноль.

Видео: [Модуль Sound2Ctl](#)

## Velocity2Ctl

Этот модуль преобразует параметр динамики нот в значения контроллера. Например, чем выше динамика, тем больше громкость. Ноты подаются на вход модуля. На выход подключается другой модуль, в котором находится интересующий нас контроллер.

# Настройки

Глобальные настройки SunVox находятся в окне Preferences, вызвать которое можно через главное меню программы.

- Main
- Modules
- Timeline
- Interface
- Audio
- Recording
  - Metronome - включение/выключение метронома.
  - Fit pattern to grid - включите, если хотите, чтобы новый записанный паттерн начинался строго с позиции кратной 32.
  - Note quantization - если включено, то для записанных вживую нот не будут использоваться эффекты задержки (40...5F).
  - Automation quantization - если включено, то для записанной вживую автоматизации (команды изменения контроллеров) не будут использоваться эффекты задержки (40...5F); в итоге паттерн может стать более компактным и читаемым (на каждый контроллер будет отдан только один трек).
- MIDI

## Файл конфигурации

В большинстве случаев вам не надо менять этот файл вручную, так как большая часть настроек программы доступна через окно Preferences. Но если вы хотите более детально настроить программу, то посмотрите [шаблон файла конфигурации](#) с подробным описанием всех доступных опций.

# Ссылки

- [Форум](#)
- [Видео \(примеры, уроки\)](#)
- [Модули](#)
- [Музыка на SoundCloud](#)
- [Группа VK](#)

# Часто задаваемые вопросы (FAQ)

## Интерфейс

### **Интерфейс сильно тормозит.**

Попробуйте отключить визуализацию модулей в главном меню → Настройки → Модули.

### **В моей версии SunVox в редакторе паттерна отсутствуют колонки с эффектами и контроллерами**

В мобильных версиях эти колонки скрыты по умолчанию. Чтобы показать их, войдите в главное меню SunVox и нажмите “Показать дополнительные колонки”.

## Модули, сэмплы, эффекты

### **Как соединять/разъединять модули?**

[Подробный ответ здесь.](#)

### **Соединил модули, но ничего не слышу.**

Скорее всего провод от синта подключен в неправильном направлении. Направление движения сигнала по проводу показывается бегущими точками и цветом (яркая часть провода идет от источника; бледная - к приемнику).

### **Не понимаю, как работают контроллеры типа “Set phase”**

В модуле есть некая огибающая (LFO, Vibrato и т.п.), по которой изменяется тот или иной параметр (например, частота фильтра). Форма огибающей в самом распространенном случае - синусоида. По этой огибающей циклически бежит указатель (с выбранной скоростью) - он и является фазой. Бежит он всегда и довольно сложно определить, где он находится в данный момент времени. Но бывает, что определить это все-таки нужно. Например, нужно, чтобы в начале паттерна указатель всегда стоял в начале огибающей. Для этого и нужен контроллер “Set phase” - как только вы меняете его, фаза в тот же момент устанавливается в указанное положение.

## **Как загрузить сэмпл?**

Самый быстрый и простой способ: два раза кликаем на пустом месте в окне с модулями, в появившемся окне выбора нового модуля нажимаем кнопку “Загрузить”, указываем наш сэмпл, жмем ОК. Поддерживаются форматы WAV,AIFF,XI. Кроме того, сэмпл можно загрузить из JPEG-картинки. Картинка попиксельно преобразуется в звуковую волну.

## **Sampler щелкает. Как этого избежать?**

Во-первых, включайте огибающую громкости сэмпла, в ней устанавливайте точку удержания (Sustain; это точка, в которой указатель огибающей остановится до тех пор, пока нота не будет отжата), а после удержания добавляйте одну или несколько линий спада (с длиной как минимум в 1 тик) в ноль. Это даст вам гарантию того, что сэмпл не будет обрываться резко (что и дает щелчок), а будет затухать плавно. Во-вторых, проверяйте, что Sampler имеет достаточное количество каналов полифонии. При их нехватке так же возникнут щелчки, так как новая нота будет помещаться в уже активный канал, с удалением старой ноты.

# **Звук**

## **Звук тормозит/заикается/подвисает. Что делать?**

Общие советы

1. Убедитесь, что дело не в конкретном проекте. Например, загрузите файл `tiny_tune` из папки с `examples`. Если он играет без тормозов, значит, у вас просто слишком тяжелый проект (много требовательных к ресурсам модулей) для конкретного компьютера.
2. Попробуйте изменить частоту дискретизации (в аудио настройках SunVox) на 48000 (или какую-то другую, если знаете точно родную частоту на уровне системы) - иногда это помогает, т.к. алгоритмы перевода из 44100 в 48000 бывают весьма медленными.

Для Linux

1. Зайдите в настройки звука SunVox и посмотрите, что прописано в поле Выход. Если там стоит Авто, то замените его на конкретный порт звуковой карты из выпадающего списка.
2. Если лучше не стало, то запускайте SunVox вот такой командой: **`pasuspender -- ./sunvox`** . Это даст эксклюзивный доступ SunVox к звуковой карте через ALSA, все остальные звуковые приложения скорее всего замолчат до тех пор, пока SunVox не закроется.

Для Windows CE: зайдите в настройки звука SunVox и экспериментально определите наиболее подходящее значение размера буфера между 1024 и 4096; например, для устройств iPAQ лучше всего (меньше заикается) подходит 1536.

# **MIDI**

## **Как соединить SunVox с другими приложениями по MIDI?**

- Windows: используйте [LoopMIDI](#) для создания виртуальных MIDI портов, через которые SunVox можно соединять с другими приложениями.



## Как разделять MIDI ноты по каналам и посылать разным модулям?

Заходим в свойства модуля, выставляем MIDI IN = “всегда”, если этот модуль должен играть всегда (даже когда не выделен). Далее меняем значение канала справа от MIDI IN.

## Разное

### SunVox перестал запускаться - падает при каждом старте. Что делать?

Попробуйте очистить все настройки и временные файлы SunVox. Для этого SunVox нужно запустить с параметром clearall. Это можно сделать, например, из командной строки, введя “sunvox clearall”. В Windows версии для этого предусмотрен скрипт reset\_sunvox.bat.

## iOS

### Как загружать и выгружать файлы SunVox на iOS-устройствах?

Сам по себе SunVox в iOS работает с файлами точно так же, как в любой другой системе. С одним отличием - для SunVox выделено свое файловое хранилище (что-то типа локального диска), недоступное для других программ. Ниже приведено описание разных способов доступа к этому хранилищу.

1. Через Wi-Fi: откройте SunVox → Главное меню → Экспорт/импорт → Wi-Fi экспорт/импорт. Далее следуйте инструкции на экране.
2. Через [iTunes File Sharing](#): запустите iTunes на компьютере, синхронизируйте его с iOS-устройством, выберите SunVox в списке приложений, после чего вы получите доступ к файлам приложения.
3. Через приложение **Files**.
4. В каком-нибудь другом iOS-приложении (почтовый клиент, например) выберите аудиофайл, и где-то в меню рядом с ним будет функция **Открыть в**, которая позволит открыть выбранный файл при помощи другой программы (в вашем случае - SunVox).

### Как использовать буфер обмена (copy/paste) между SunVox и другими iOS-приложениями?

- Для копирования аудиофайла (файл уже должен находиться в хранилище SunVox) в другое приложение: откройте SunVox → Главное меню → Экспорт/импорт → Скопировать файл в буфер обмена → укажите файл. Далее откройте другое звуковое приложение и нажмите там Paste (вставить).
- Для вставки аудиофайла из другого приложения: откройте SunVox → Главное меню → Экспорт/импорт → Вставить файл из буфера обмена. После чего новый файл будет создан в хранилище SunVox. Чтобы быстро его открыть, два раза нажмите в пустой области между модулями, далее внизу нажмите кнопку “Загрузить” и выберите только что вставленный из буфера файл. Будет создан новый модуль с файлом внутри.

# Android

Способы решения известных проблем

From:

<http://www.warmplace.ru/wiki/> - **WarmPlace Wiki**

Permanent link:

[http://www.warmplace.ru/wiki/doku.php?id=sunvox:manual\\_ru](http://www.warmplace.ru/wiki/doku.php?id=sunvox:manual_ru)



Last update: **2019/01/10 11:23**