

Istone Pro / Istone Pro *Surround*

Плагин для моделирования бинаурального звучания
громкоговорителей (стерео / 5.1) в помещении

Руководство пользователя
v1.0.1
декабрь 2009

Содержание

1. Описание	3
2. Ограничения демоверсий	3
3. Установка	3
4. Обзорное описание Istone Pro.....	4
4.1. Мониторинг с помощью наушников	4
4.2. HRTF - алгоритм формирования звуковых сигналов с учетом расположения ушей слушателя относительно источников звука	4
4.3. Параметрическая технология HRTF.....	5
4.4. Моделирование звучания громкоговорителей	5
4.5. Моделирование влияния помещения на звучание громкоговорителей	5
5. Графический интерфейс пользователя	6
Таблица 1 – Элементы управления и их функции	7
6. Настройка и использование Istone Pro	8
6.1. Калибровка HRTF.....	8
(a) Рекомендуемые первоначальные значения	8
(b) Выбор подходящего аудиоматериала для калибровки HRTF	8
(c) Настройка размера ушей (Ear Size).....	8
(d) Настройка размера головы (Head Size).....	8
(e) Регулировка интенсивности ориентиров высоты (Cue Strength).....	9
(f) Межушные временные разницы (ITDs)	9
6.2 Акустика помещения и режим работы каналов	9
(a) Меню выбора режима работы каналов (Channel Mode).....	9
(b) Расстояние до громкоговорителей (Distance).....	9
(c) Время реверберации (Room T60) и размер помещения (Room Size).....	9
(d) Включение алгоритма моделирования влияния помещения (Room)	9
(e) Включение режима "звук из соседней комнаты" (Next Door).....	9
(f) Меню выбора типа громкоговорителей (Cabinet Type).....	10
Таблица 2 – Характеристики моделей громкоговорителей	10
7. Расширенные возможности управления с помощью мыши.....	15
8. Оговорки	16
9. Технические характеристики	16
10. Известные неисправности	16
11. Журнал изменений	16

1. Описание

Istone Pro - это VST плагин, моделирующий в реальном времени с нулевой задержкой бинауральное звучание громкоговорителей с учётом влияния помещения. Рекомендуется для использования с высококачественными наушниками (с полным диапазоном) с ровной частотной характеристикой.

Istone Pro имеет две версии:

- **Istone Pro**: имитирует звучание пары громкоговорителей, расположенных по азимуту +30/-30 градусов;
- **Istone Pro Surround**: имитирует звучание 6 громкоговорителей, расположенных согласно требованиям ITU (включая сабвуфер).

2. Ограничения демо-версий

Демо-версии Istone Pro и Istone Pro Surround имеют следующие ограничения:

- Экран с настройками параметров не работает;
- Каждые 30 секунд в аудиосигнал подмешивается короткий шум.

Полные версии Istone Pro и Istone Pro Surround, не имеющие указанных ограничений, можно приобрести на сайте www.jeroenbreebaart.com.

3. Установка

Плагин поставляется без установочной программы. Установку следует произвести вручную следующим образом:

- Разархивируйте файл 'jb_istone_pro.dll' из zip-архива;
- Поместите файл dll в ту папку, где вы обычно храните все свои VST-плагины.

Перед установкой полных новых версий рекомендуется удалить демо-версии и старые полные версии плагинов.

4. Обзорное описание Istone Pro

4.1 Мониторинг с помощью наушников

Istone Pro позволяет вам имитировать звук громкоговорителей с помощью высококачественных наушников. Пользователь может выбрать нужный тип громкоговорителей, расстояние до них, время реверберации помещения и, таким образом, настроить помещение необходимым образом.

4.2 HRTF - алгоритм вычисления/формирования звуковых сигналов с учетом расположения ушей слушателя относительно источников звука

Виртуальное помещение для прослушивания музыки обычно моделируется путём имитации звучания всех громкоговорителей для обеих ушей. Такой перенос акустических параметров называется HRTF (Head Related Transfer Functions - алгоритмы вычисления/формирования звуковых сигналов с учетом расположения ушей слушателя относительно источников звука). Эти параметры можно измерить и в дальнейшем использовать в качестве фильтров для имитации виртуального источника звука в наушниках.

HRTF можно разложить на два аспекта:

1. **Бинауральные ориентиры**, определяемые разницей между HRTF левого уха и HRTF правого уха. Эти ориентиры состоят из (1) ITD - междушумные временные разницы и (2) ILD - междушумные уровневые разницы. Бинауральные ориентиры преимущественно определяют восприятие азимута (слева-справа) источника звука и являются результатом взаимного влияния звуковых сигналов, поступающих в оба уха.
2. **Моноауральные ориентиры**, являющиеся результатом отражений звуковых волн в ушной раковине, от плеч и туловища. Эти отражения приводят к появлению определённых пиков и провалов в спектре сигнала, зависящих от того, на какой высоте находится источник звука.

Если дополнительно присутствуют отражения от стен помещения, то мы имеем дело с BRTF (Binaural Room Transfer Function - алгоритм вычисления/формирования звуковых сигналов с учетом расположения ушей слушателя относительно источников звука, находящихся в помещении). См. рис. ниже:

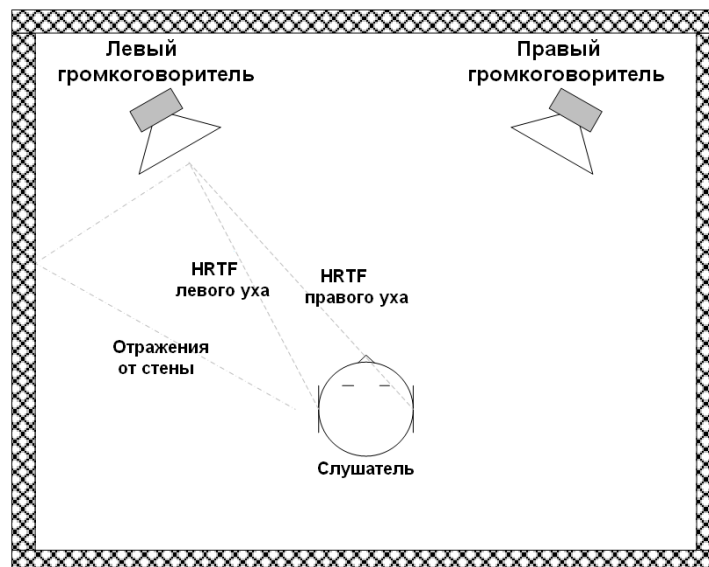


Рис. 1 - Помещение для прослушивания музыки с двумя громкоговорителями. HRTF для левого громкоговорителя показаны пунктирной линией. Отражение от стены показано в виде штрихпунктирной линии.

4.3 Параметрическая технология HRTF

Несмотря на то, что в многочисленных научных публикациях использование алгоритмов HRTF доказало свою эффективность, у этой технологии имеются также установленные недостатки. Например, у каждого человека свои HRTF, зависящие от размера головы, размера ушей, формы ушей и т.д. Применение неправильных алгоритмов HRTF ухудшает способность к локализации источника звука. Следовательно, для достижения убедительного и точного эффекта очень важно использовать индивидуальные алгоритмы HRTF, соответствующие конкретному слушателю.

Istone Pro - это первый VST-плагин, который предлагает псевдо-персонифицированные алгоритмы HRTF. С его помощью вы можете регулировать параметры HRTF "под себя", настаивая алгоритмы обработки звука с учётом своих антропометрических особенностей - таких как размера головы и ушей (ушной раковины).

На бинауральные ориентиры (межушные временные и уровневые различия) больше всего влияет размер головы. Поэтому, "неправильно подобранный" размер головы приведёт, прежде всего, к неверному восприятию азимута, но также может "размывать" положение источника звука или приводить к его неестественному звуковому восприятию.

На ориентиры высоты больше всего влияет размер ушей, т.к. пики и провалы в спектре звука определяются отражениями в ухе. Поэтому, "неправильно подобранный" размер ушей часто приводит к недостаточной "экстернализации" (т.е. способности воспринять источник звука в виде объекта внешнего мира) или к ложному ощущению, что источник звука расположен сверху.

4.4 Моделирование звучания громкоговорителей

Помимо регулировки параметров HRTF, Istone Pro также способен моделировать звучание разных типов громкоговорителей. Вместо того, чтобы имитировать звук конкретных моделей громкоговорителей, Istone Pro моделирует наиболее характерные и обобщённые параметры их звучания.

4.5. Моделирование влияния помещения на звучание громкоговорителей

Моделирование акустической среды является важнейшим элементом убедительной имитации звучания громкоговорителей с помощью наушников. Как правило, когда мы слушаем музыку или другой аудиоматериал, это практически всегда происходит в пространстве, где присутствует эхо (реверберация). Те, кому приходилось слушать музыку в специально заглушенных камерах, где отсутствуют какие-либо отражения, знают, насколько это неприятно. Более того, тот звуковой материал, над которым Вы работаете, будет прослушиваться в машинах, в жилых комнатах и прочих помещениях, где так или иначе присутствует некая реверберация - поэтому, очень важно, чтобы звукорежиссёр или звукотехник учитывал влияние помещения на тот аудиоматериал, над которым он работает. Вместе с тем, моделирование влияния помещения в Istone Pro является отключаемой функцией.

5. Графический интерфейс пользователя

Интерфейс показан на рис. 2. Обозначения элементов управления и функции, закреплённые за ними, указаны в таблице 1.

Рис. 2 – Графический интерфейс пользователя плагина Istone Pro.

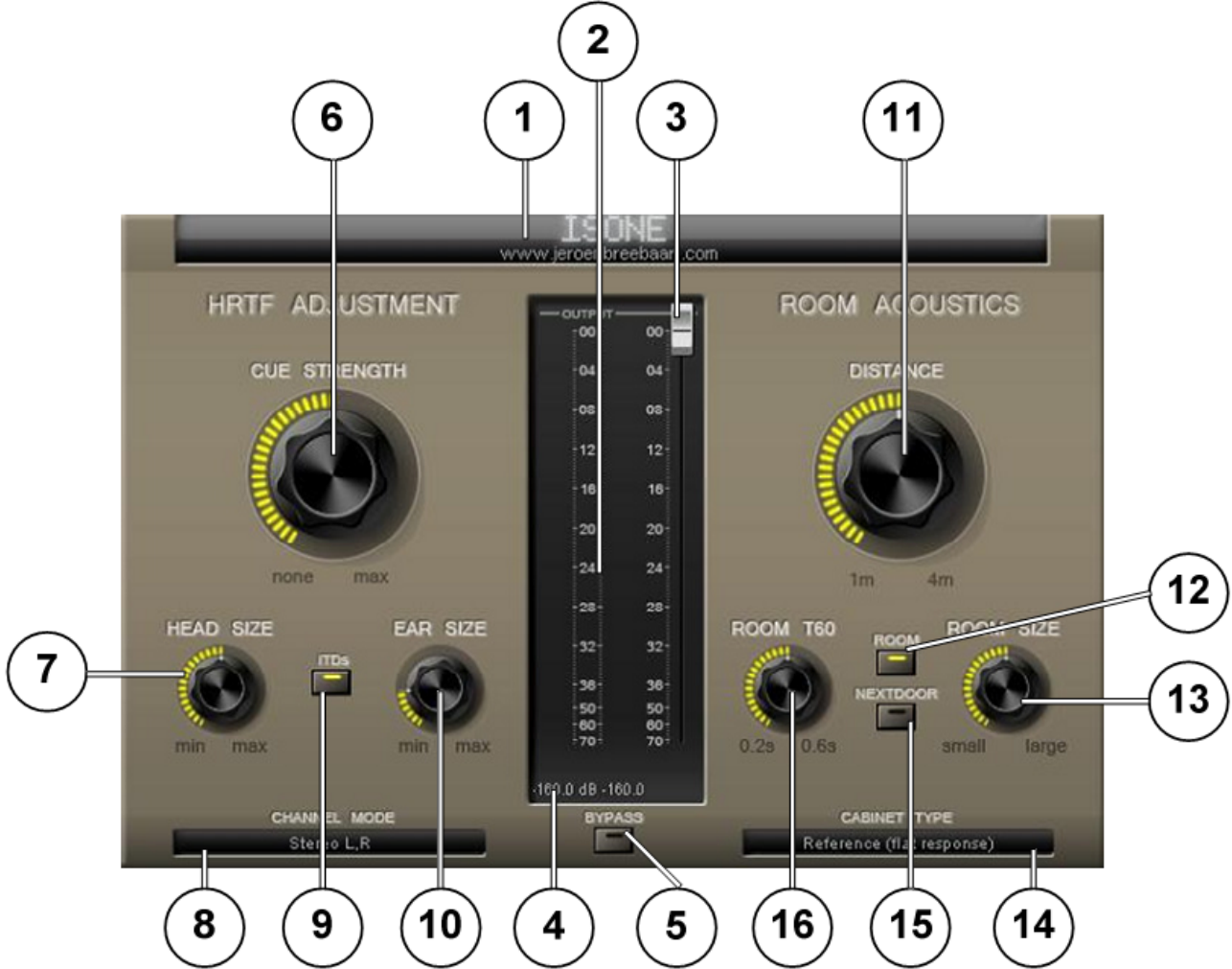


Таблица 1 – Элементы управления и их функции

1	Экран параметра		показывает значение регулируемого элемента
2	Измеритель уровня громкости на выходе	Output	показывает текущие уровни громкости на выходе и пиковые уровни
3	Регулировка уменьшения громкости		показывает уровень сигнала (в дБ).
4	Экран пиковых уровней		показывает пиковые уровни сигнала в дБ за последние 10 секунд. Для сброса значений нажмите на экран.
5	Кнопка вкл./выкл.	Bypass	включает или выключает алгоритм обработки звука
6	Регулировка интенсивности ориентиров высоты	Cue strength	изменяет интенсивность ориентиров HRTF, ответственных за восприятие высоты источника звука.
7	Регулировка размера головы	Head size	изменяет параметры HRTF, зависящие от размера головы (работает только в том случае, если включен синтез ITD - см. п. 9).
8	Меню режима каналов	Channel mode	позволяет смешивать два канала в один или выводить каждый канал по одиночке.
9	Включение ITD	ITD	включает/выключает синтез междушумных слуховых разниц.
10	Регулировка размера ушей	Ear size	изменяет параметры HRTF, зависящие от размера размера ушей (работает только в том случае, если регулировка интенсивности ориентиров высоты установлена выше нуля, см. п.6).
11	Регулировка расстояния	Distance	изменяет расстояние до виртуальных громкоговорителей
12	Включение имитации помещения	Room	включает/выключает моделирование влияния помещения
13	Регулировка размера помещения	Room size	изменяет размер моделируемого помещения (работает только в том случае, если включена имитация помещения, см. п 12).
14	Меню выбора типа громкоговорителей	Cabinet type	позволяет выбрать модель громкоговорителей
15	Соседнее помещение	Next door	включает/выключает имитацию звучания "из соседней комнаты".
16	Регулировка RT60	Room T60	изменяет время реверберации в виртуальном помещении(работает только в том случае, если включена имитация помещения, см. п 12).

6. Настройка и использование Istone Pro

6.1 Настройка HRTF (HRTF Adjustment)

(a) Рекомендуемые первоначальные значения

Калибровка HRTF под уши каждого пользователя может показаться довольно-таки нудным процессом, но, к счастью, провести её потребуется лишь раз - при условии её правильного проведения. Вот рекомендуемые настройки, которые годятся для большинства случаев:

- относительно небольшое расстояние до громкоговорителей (примерно 1,5 м)
- моделирование влияния помещения - включено
- короткое время реверберации (примерно 0,2 сек)
- ITD - включено
- Регулировка интенсивности ориентиров высоты - установить большое значение (90% и выше)
- моделирование звучания конкретных громкоговорителей - отключено (плоская АЧХ).

Установить эти значения автоматически вы можете, выбрав пресет '001 – HRTF calibration'.

(b) Выбор подходящего аудиоматериала для калибровки HRTF

Следующий шаг - необходимо выбрать подходящий аудиоматериал для калибровки. Рекомендуется использовать материал, который (1) вы очень хорошо знаете, и 2) который имеет широкий частотный спектр. Подходящим материалом могут считаться вокальные записи, малые барабаны и т.д. Выбирайте либо **моно** записи, либо стерео, но с очень ограниченной стерео глубиной и с **малой реверберацией или вообще без таковой**.

Не используйте сигналы, с ограниченной полосой частот - например, синусоиды или инструменты, звучащие в узком диапазоне частот, и т.п - слуховой аппарат человека не может точно локализовать такие звуки.

Лучше проводить калибровку HRTF, сидя перед реальными правильно расположенными громкоговорителями (-30 и +30 градусов по азимуту, 0 градусов по высоте).

(c) Настройка размера ушей (Ear Size)

Эту калибровку лучше проводить, когда переведя каналы в режим работы 'Mono L+R' (Istone Pro) или 'Mono downmix on center' (Istone Pro Surround). Внимательно вслушайтесь в тестовый материал. Спрашивайте себя:

- Откуда доносится звук?
- Доносится ли он сверху или больше спереди?
- Естественно ли звучит звук или тембр звучит неестественно, а в частотном спектре слышны провалы?

Вращая ручку, регулирующую размер ушей, добейтесь того, чтобы воспринимаемый вами звук казался вам наиболее естественным и чтобы он звучал впереди. Как правило, неправильная настройка размера ушей приводит к ощущению, будто звук идёт откуда-то сверху. Некоторые говорят, что калибровка удаётся им лучше, когда они проводят её с закрытыми глазами.

(d) Настройка размера головы (Head Size)

Эту калибровку лучше проводить, переведя каналы в режим работы 'L only' или 'R only' ("только левый" или "только правый"). Спрашивайте себя:

- Откуда идёт звук?
- Слышу ли я хорошо чётко определённый образ или же образ пространственно размытый и нечёткий?

Вращая ручку, регулирующую размер головы, добейтесь того, чтобы положение источника звук определялось чётко и естественно, и чтобы звук воспринимался идущим под углами 30 градусов по азимуту.

(e) Регулировка интенсивности ориентиров высоты (Cue Strength)

Ручка "Cue Strength" изменяет интенсивность ориентиров HRTF, ответственных за восприятие высоты источника звука. Если установить эту ручку в нулевое положение, то в аудиосигнале будут отсутствовать ориентиры высоты и соответствующие параметры HRTF будут иметь плоскую частотную характеристику. Чем выше значения "Cue Strength", тем интенсивнее (сильнее) ощущение высоты источника звука. Вы можете регулировать "Cue Strength" в зависимости от ваших предпочтений и аудиоматериала.

Внимание: установка "Cue Strength" в нулевое положение отключает настройку размера ушей (Ear Size)!

(f) Межушные временные разницы (ITDs)

С помощью кнопки ITD вы можете включать/выключать синтез межушных временных разниц. Поскольку в реальной жизни звуки достигают наших ушей с некоторой разницей во времени между ними, рекомендуется включать ITD - это позволит вам получить самый естественный звук.

Однако, в некоторых случаях вы, возможно, предпочтёте бинауральный звук без межушных временных разниц, поэтому в плагине предусмотрена возможность отключать синтез ITD.

Внимание: выключение синтеза ITD отключает настройку размера головы!

6.2. Акустика помещения (Room Acoustics) и режим работы каналов (Channel Mode)

(a) Меню выбора режима работы каналов (Channel Mode)

С помощью этого меню вы можете микшировать каналы или выводить их поодиночке - например, для того чтобы прослушать, как ваш аудиоматериал будет звучат в моно.

Istone Pro Surround поддерживает ряд дополнительных функций:

- 5.1 до 5.0 (no LFE): Низкочастотный канал LFE воспроизводится левым и правым громкоговорителями вместо сабвуфера
- ITU downmix: 5.1 каналов микшируются в стерео согласно стандартам ITU.

(b) Расстояние до громкоговорителей (Distance)

С помощью этой регулировки вы можете менять расстояние от громкоговорителей до слушателя.

Внимание: Следите за сигналом! Чем короче расстояние, тем выше его уровень!

(c) Время реверберации (Room T60) и размер помещения (Room Size)

С помощью этой регулировки вы можете менять время реверберации и размер помещения, где расположены виртуальные громкоговорители, подбирая эти параметры под конкретный аудиоматериал, с которым вы работаете в данный момент.

(d) Включение алгоритма моделирования влияния помещения (Room)

С помощью этой кнопки вы можете включать/выключать моделирование влияния помещения. При отключенной кнопке Istone Pro имитирует звучание громкоговорителей в безэховой камере.

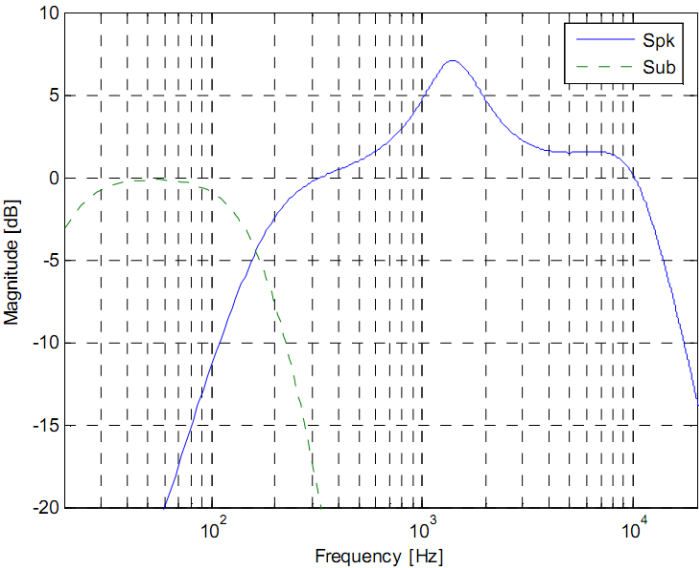
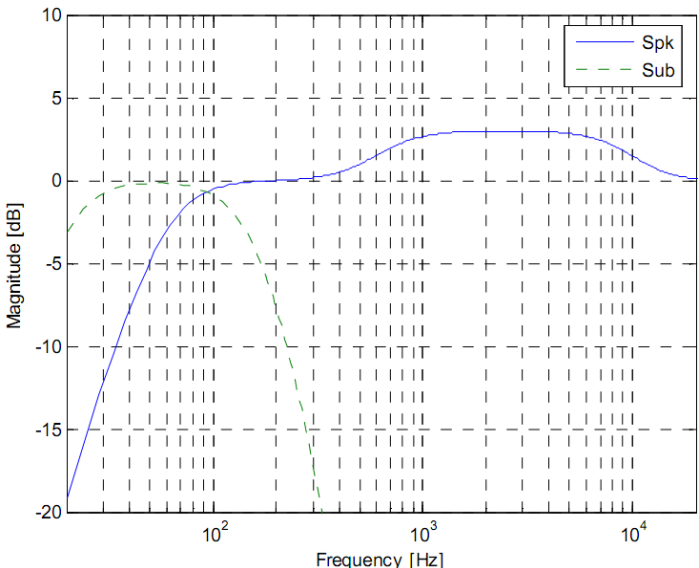
(e) Включение режима "звук из соседней комнаты" (Next Door)

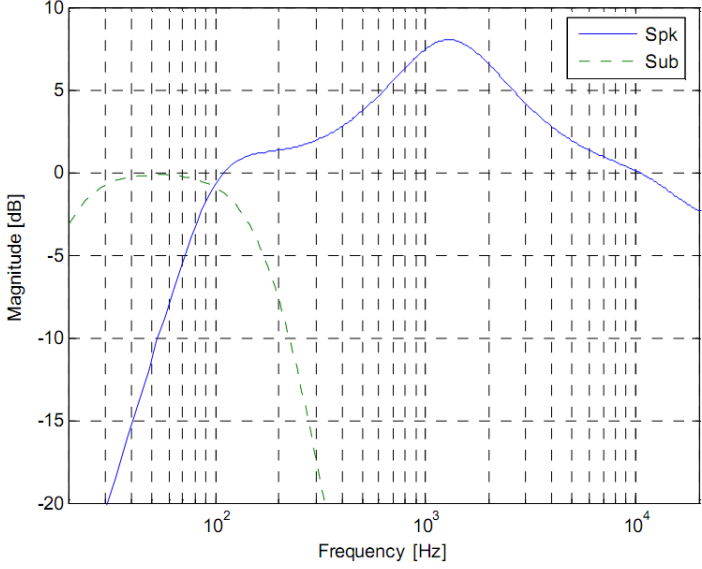
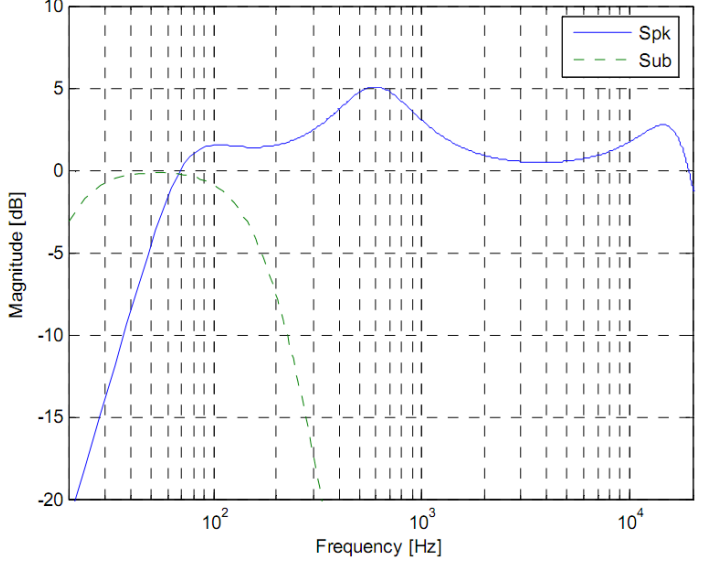
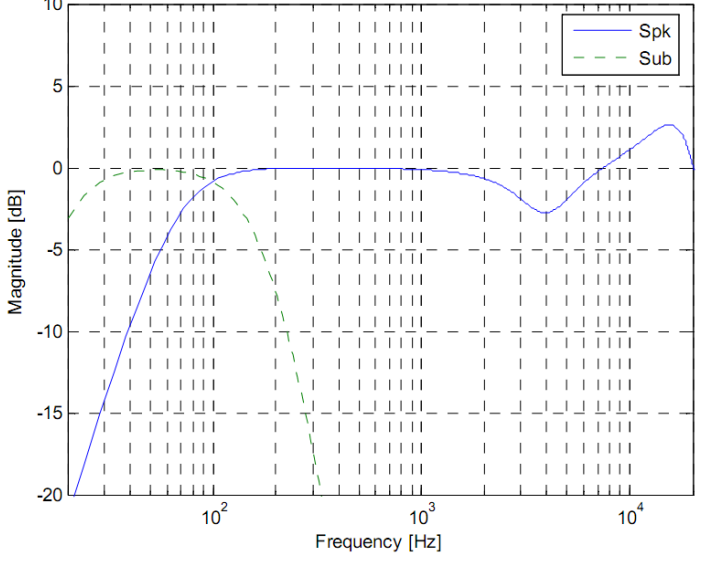
Эта кнопка включает режим, при котором с помощью сложной фильтрации аудиосигнала моделируется звучание громкоговорителей, расположенных в соседнем помещении.

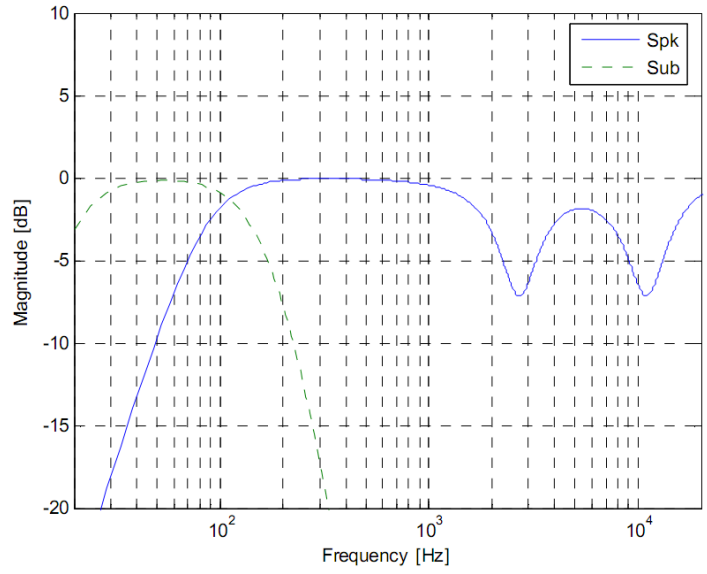
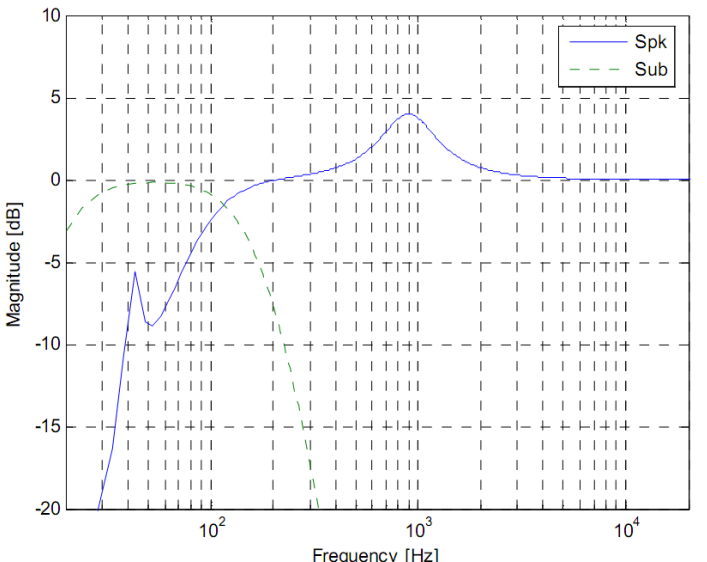
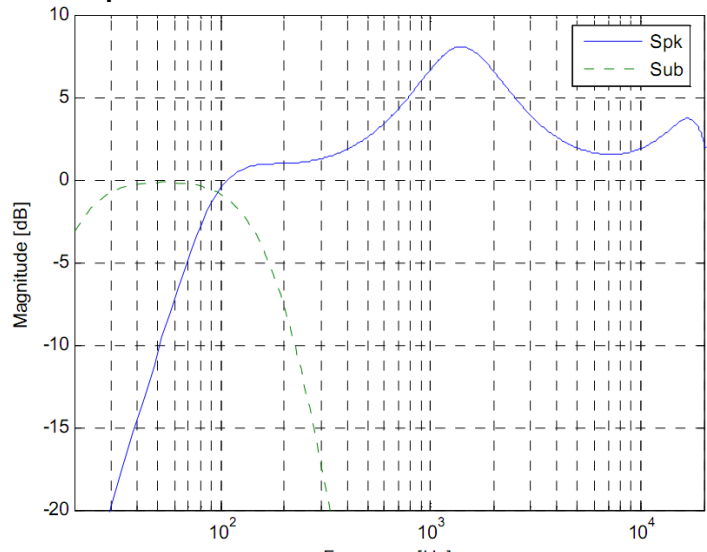
(f) Меню выбора типа громкоговорителей (Cabinet Type)

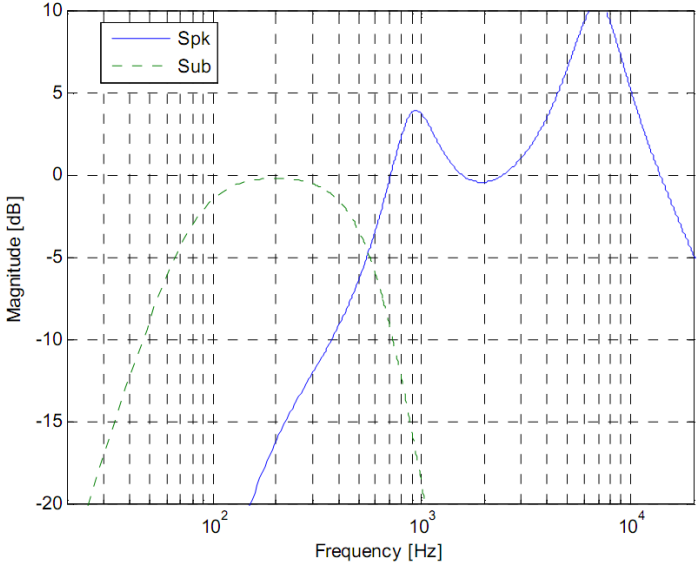
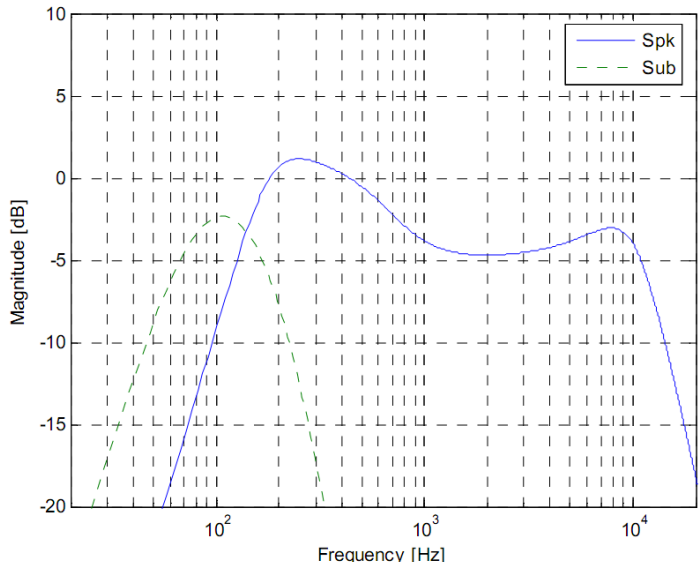
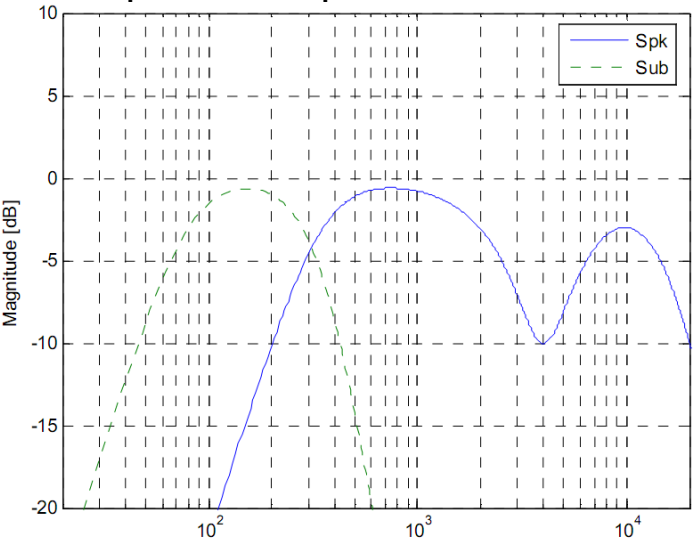
В этом меню вы можете выбрать тип громкоговорителей. См. характеристики разных моделей громкоговорителей ниже. Пожалуйста, обратите внимание, что Istone Pro работает не с измеренными характеристиками реальных громкоговорителей, а полагается на аналитические/теоретические модели корпусов громкоговорителей, включая размер, объём, тип головки, резонансные частоты, тип корпуса и т.п.

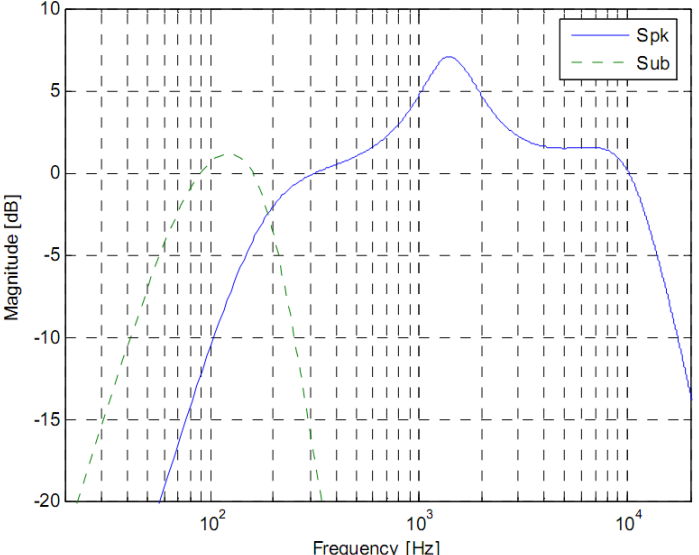
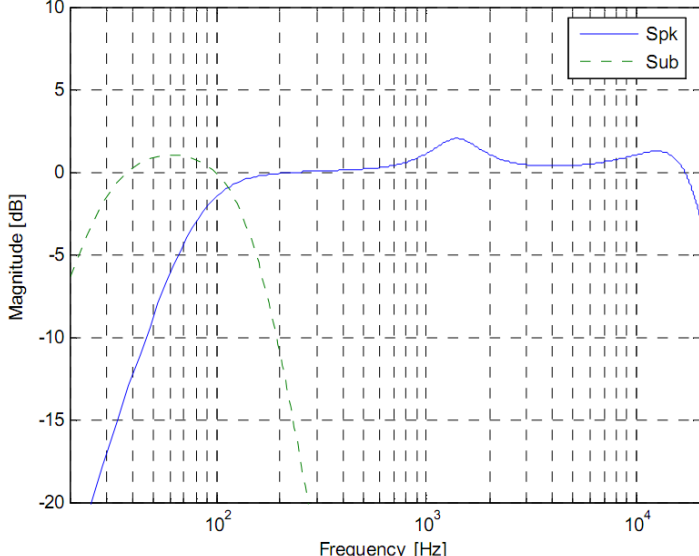
Таблица 2 – Характеристики моделей громкоговорителей

0	Эталон	Плоская АЧХ: 10 - 20000 Гц Сабвуфер (только в Istone Pro Surround): АЧХ 10-20000 Гц
1	Небольшие громкоговорители с урезанной АЧХ 	АЧХ: 190 - 11800 Гц Резонирующая частота - 1400 Гц (+7 dB) Сабвуфер (только в Istone Pro Surround): АЧХ 50-190 Гц <u>Звучание похоже на:</u> <i>Auratone 5C</i> <i>Desktop PC speaker set</i> <i>AM radio</i> <i>Conventional TV set</i>
2	Мониторы ближнего поля - тип А 	АЧХ: 60 - 20000 Гц Резонирующая частота - 600 Гц (+3 dB) Сабвуфер (только в Istone Pro Surround): АЧХ 20-150 Гц <u>Звучание похоже на:</u> <i>Acoustic Energy AE2</i> <i>ATC SCM20A</i> <i>Fostex NF1A</i> <i>Roister SNF-6</i>

<p>3</p>	<p>Мониторы ближнего поля - тип В</p> 	<p>АЧХ: 82 - 20000 Гц</p> <p>Резонирующая частота - 1300 Гц (+8 dB)</p> <p>Сабвуфер (только Istone Pro Surround): АЧХ 20-150 Гц</p> <p><u>Звучание похоже на:</u> <i>Avi Pro-9</i> <i>Avi NuNeutron</i></p>
<p>4</p>	<p>Мониторы ближнего поля - тип С</p> 	<p>АЧХ: 55 - 18300 Гц</p> <p>Резонирующая частота - 600 Гц (+5 dB)</p> <p>Резонирующая частота - 15000 Гц (+3 dB)</p> <p>Сабвуфер (только в Istone Pro Surround): АЧХ 20-150 Гц</p> <p><u>Звучание похоже на:</u> <i>KRK V8</i> <i>Mackie HR824</i> <i>KSdigital ADM2</i></p>
<p>5</p>	<p>Мониторы ближнего поля - тип D</p> 	<p>АЧХ: 68 - 19000 Гц</p> <p>Спад на 4000 Гц (-3 dB)</p> <p>Резонирующая частота - 18000 Гц (+2 dB)</p> <p>Сабвуфер (только в Istone Pro Surround): АЧХ 20-150 Гц</p> <p><u>Звучание похоже на:</u> <i>PMC LB-1</i></p>

<p>6</p>	<p>Мониторы ближнего поля - тип E</p> 	<p>АЧХ: 71 - 20000 Гц</p> <p>Спад на 2700 Гц (-7 dB)</p> <p>Спад на 11000 Гц (-7 dB)</p> <p>Сабвуфер (только в Istone Pro Surround): АЧХ 20-150 Гц</p> <p><u>Звучание похоже на:</u> <i>Roland DS50A</i> <i>FAR DbW80</i></p>
<p>7</p>	<p>Мониторы ближнего поля - тип F</p> 	<p>АЧХ: 78 - 20000 Гц</p> <p>Резонирующая частота - 900 Гц (+4 dB)</p> <p>Резонирующая частота - 42 Гц (+9 dB)</p> <p>Сабвуфер (только Istone Pro Surround): АЧХ 20-150 Гц</p> <p><u>Звучание похоже на:</u> <i>Tannoy reveal</i> <i>Westlake BBSM5</i></p>
<p>8</p>	<p>Мониторы ближнего поля - тип G</p> 	<p>АЧХ: 79 - 19900 Гц</p> <p>Резонирующая частота - 1400 Гц (+8 dB)</p> <p>Сабвуфер (Istone Pro Surround): АЧХ 20-150 Гц</p> <p><u>Звучание похоже на:</u> <i>Yamaha NS10M</i> <i>SLS S8R</i></p>

<p>9</p>	<p>Громкоговорители настольного компьютера</p> 	<p>АЧХ: 600 - 14000 Гц</p> <p>Резонирующая частота - 900 Гц (+15 dB)</p> <p>Резонирующая частота - 7000 Гц (+25 dB)</p> <p>Сабвуфер (только в Istone Pro Surround): АЧХ 80-600 Гц</p>
<p>10</p>	<p>Портативный музыкальный плеер</p> 	<p>АЧХ: 142 – 9000 Гц</p> <p>Спад на 700 Гц (-5 dB)</p> <p>Сабвуфер (только в Istone Pro Surround): АЧХ 80-150 Гц</p>
<p>11</p>	<p>Телевизор с плоским экраном</p> 	<p>АЧХ: 350 - 13000 Гц</p> <p>Спад на 4000 Гц (-10 dB)</p> <p>Сабвуфер (только в Istone Pro Surround): АЧХ 80-350 Гц</p>

<p>12</p>	<p>Сабвуфер / сателлиты (low-end)</p> 	<p>Только в Istone Pro Surround!</p> <p>АЧХ: 180 - 10000 Гц Усиление +7 dB на 1400 Гц</p> <p>Сабвуфер: АЧХ 80-180 Гц</p>
<p>13</p>	<p>Сабвуфер / сателлиты (high-end)</p> 	<p>Только в Istone Pro Surround!</p> <p>АЧХ: 80 - 20000 Гц Усиление на +2 dB на 1400 Гц</p> <p>Сабвуфер: АЧХ 30-150 Гц</p>

7. Расширенные возможности управления с помощью мыши

Некоторые элементы управления можно контролировать при помощи нажатия левой кнопки мыши (переключатели) или с помощью движения мыши при нажатой левой кнопке мыши (ручки и рычажки). Используются следующие ключевые комбинации:

- Control: возврат к значению по умолчанию;
- Shift: уменьшить чувствительность регулировки;
- Alt (применяется к круглым ручкам): перейти к позиции, указанной щелчком мыши.

8. Оговорки

VST является торговым знаком компании "Steinberg Media Technologies GmbH".

Плагины Istone Pro не имеют и не используют в своих алгоритмах измеренные в реальности импульсные характеристики человеческих голов, помещений для прослушивания музыки или корпусов громкоговорителей.

Все марки громкоговорителей, их типы и торговые марки, упомянутые в настоящем документе, являются собственностью их владельцев и используются в тексте лишь в качестве примеров, характеризующих определённых качества или типы качеств. Istone Pro не использует в своих алгоритмах измеренные характеристики вышеупомянутых изделий.

9. Технические характеристики

Параметр	Поддерживаемые значения
Поддерживаемые форматы ввода/вывода	Сtereo выход Моно или стерео вход (Istone Pro) 6-канальный вход (Istone Pro Surround)
Задержка	0 samples
Поддерживаемые разрешения в битах	32 бита с плавающей точкой 64 бита с плавающей точкой
Количество параметров	13
Поддерживаемые частоты дискретизации	44.1 кГц – 384 кГц
Весрия VST	2.4
Количество пресетов	50

10. Известные неисправности

- Отсутствуют

11. Журнал изменений

Версия 1.0.1

- Выпущен отдельный плагин для звука surround;
- Улучшены модели HRTF;
- Исправлена ошибка инициализации в некоторых программах;
- Улучшена модель помещения и модель её взаимодействия с громкоговорителями;
- Понижен уровень ранних отражений для более чистого звука;
- Исправлены неисправности в пресетах;
- Увеличен диапазон ITD.

Версия 1.0.0

- Первая версия.