

Качественный звук

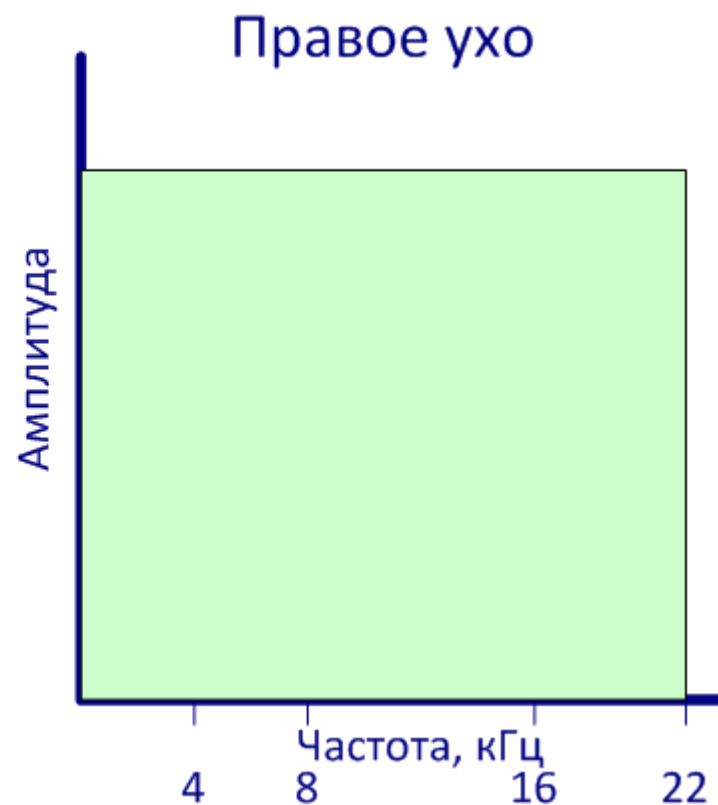
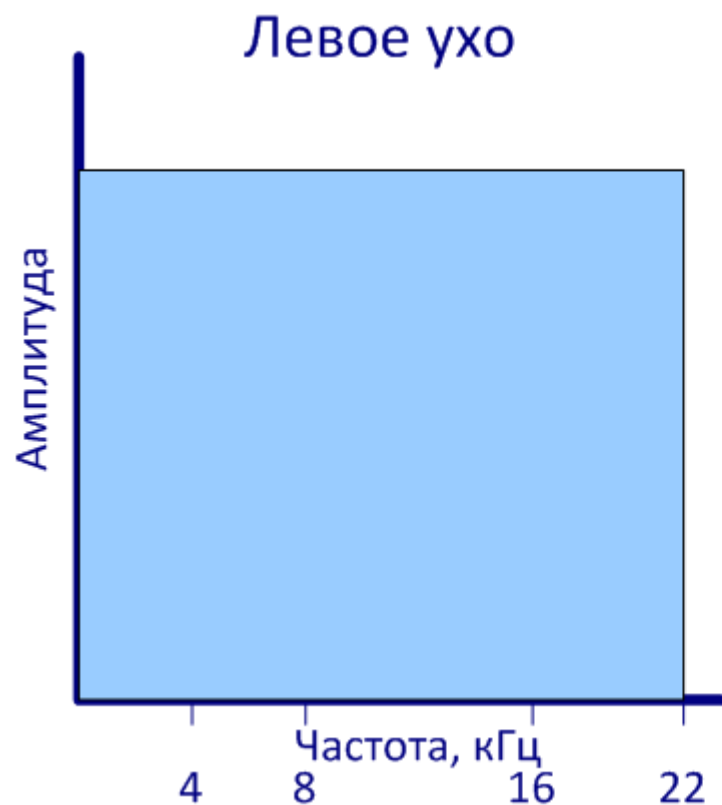
*Константин Смирнов
Директор по разработке
ksmirnov@trueconf.ru*



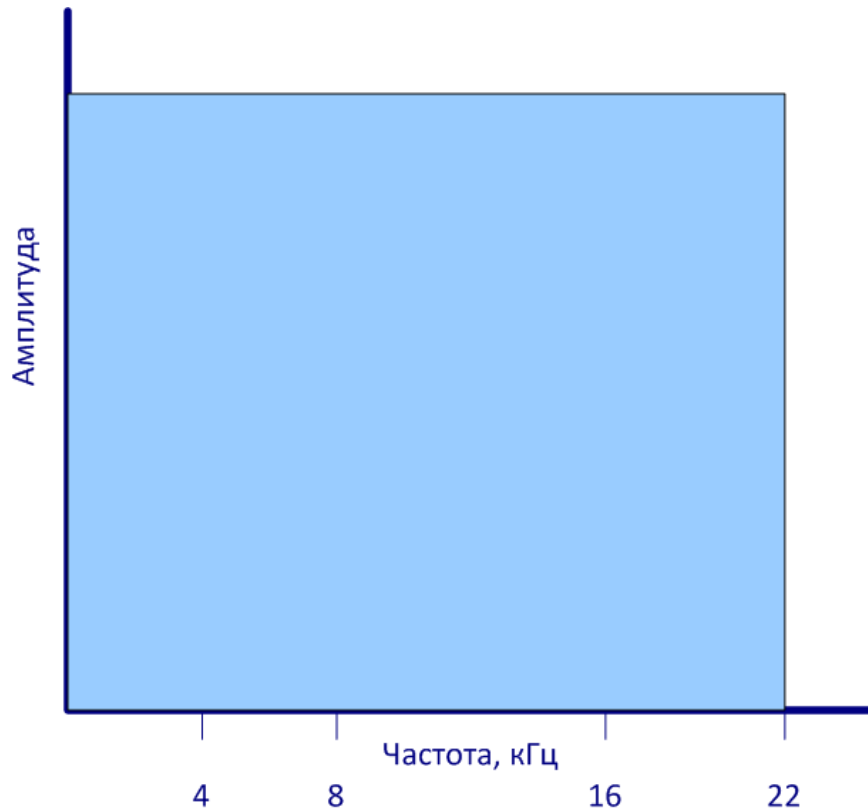
Москва, 29 октября 2012 года.



Макет частотной картины окружающего звука

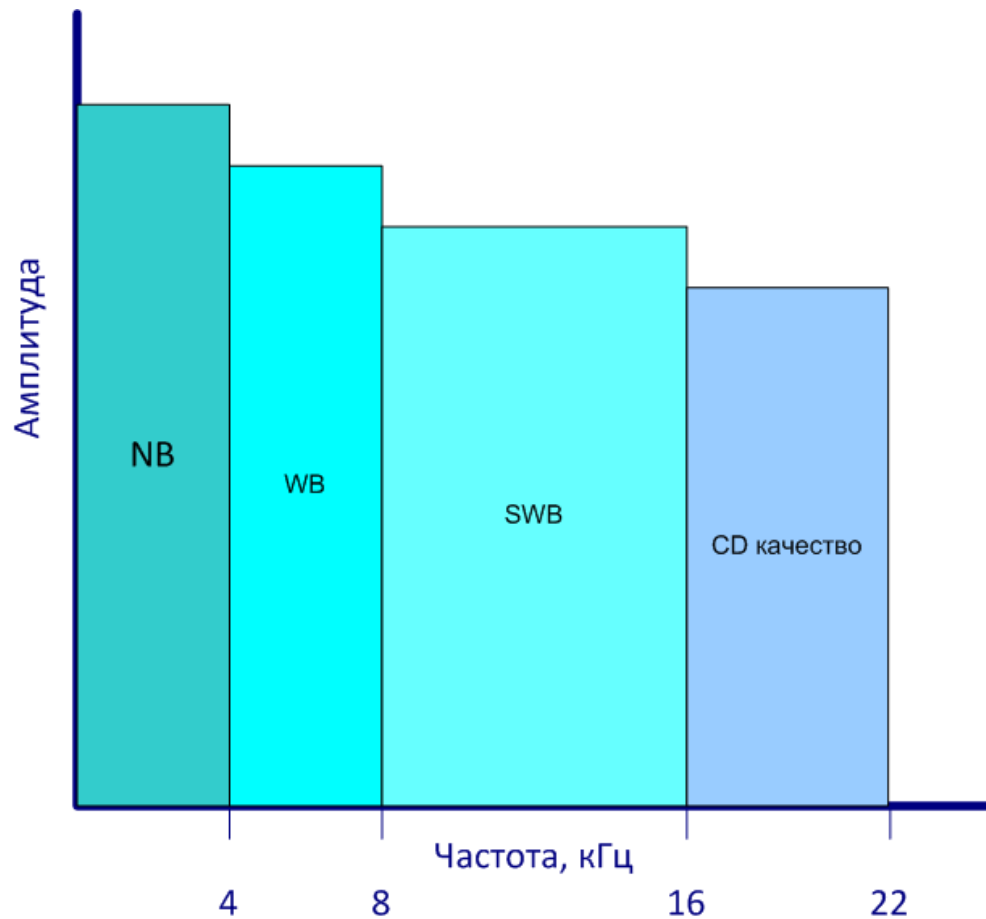


Убираем один канал



Теряется
информация о
направлении

Сужаем спектр



Теряются
высокочастотные
составляющие

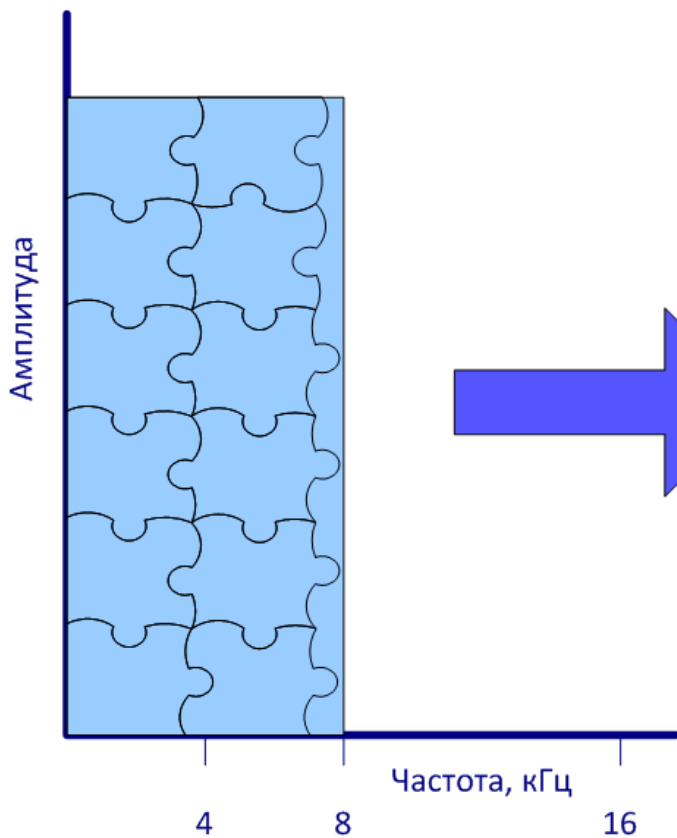
Экономия в передаче данных

Полоса, занимаемая бы данными при передаче была:

Тип сигнала	Полоса передачи
2 канала CD	$2 * 44100 * 16 \text{ бит} = 1,4 \text{ Мбит}$
CD	700 кбит
SWB	512 кбит
WB	256 кбит
NB	128 кбит

Сжатие оставшихся данных

Преобразования и сжатие звука:

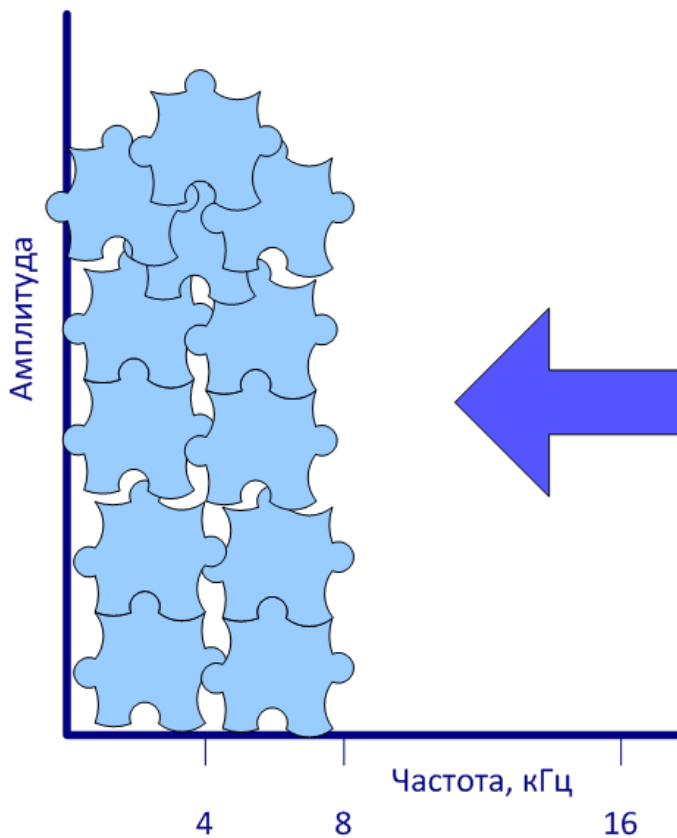


Сжатие – 1:12
Полоса – 21 кбит

12 

Восстановление

Обратное преобразование:



Неточное
восстановление

12 

Однодиапазонные речевые кодеки

Кодеки аудио отличаются типами алгоритмов, по частоте дискретизации кодируемого сигнала, по используемой полосе. Можно условно разбить их на три группы:

8 кГц	16 кГц	32 кГц и выше
G.711, G.723.1, G.726, G.728, G.729	G.722, G.722.1	G.7221.C (Siren 14), Siren 22

Универсальные кодеки

Универсальные кодеки позволяют:

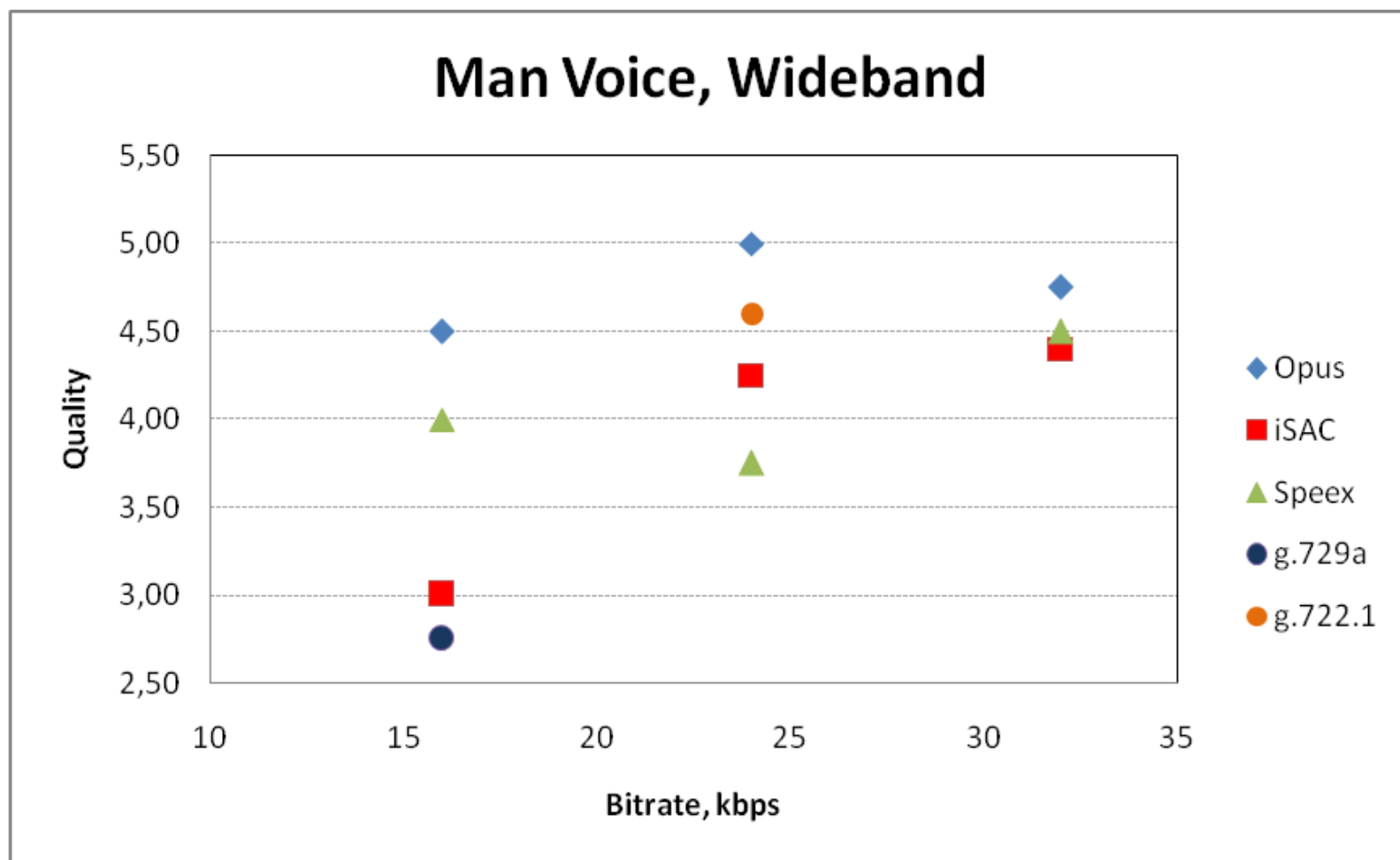
- Кодировать на разных частотах дискретизации
- Изменять коэффициент сжатия
- Изменять сложность алгоритмов (производительность)

Для кодирования речи это, например:

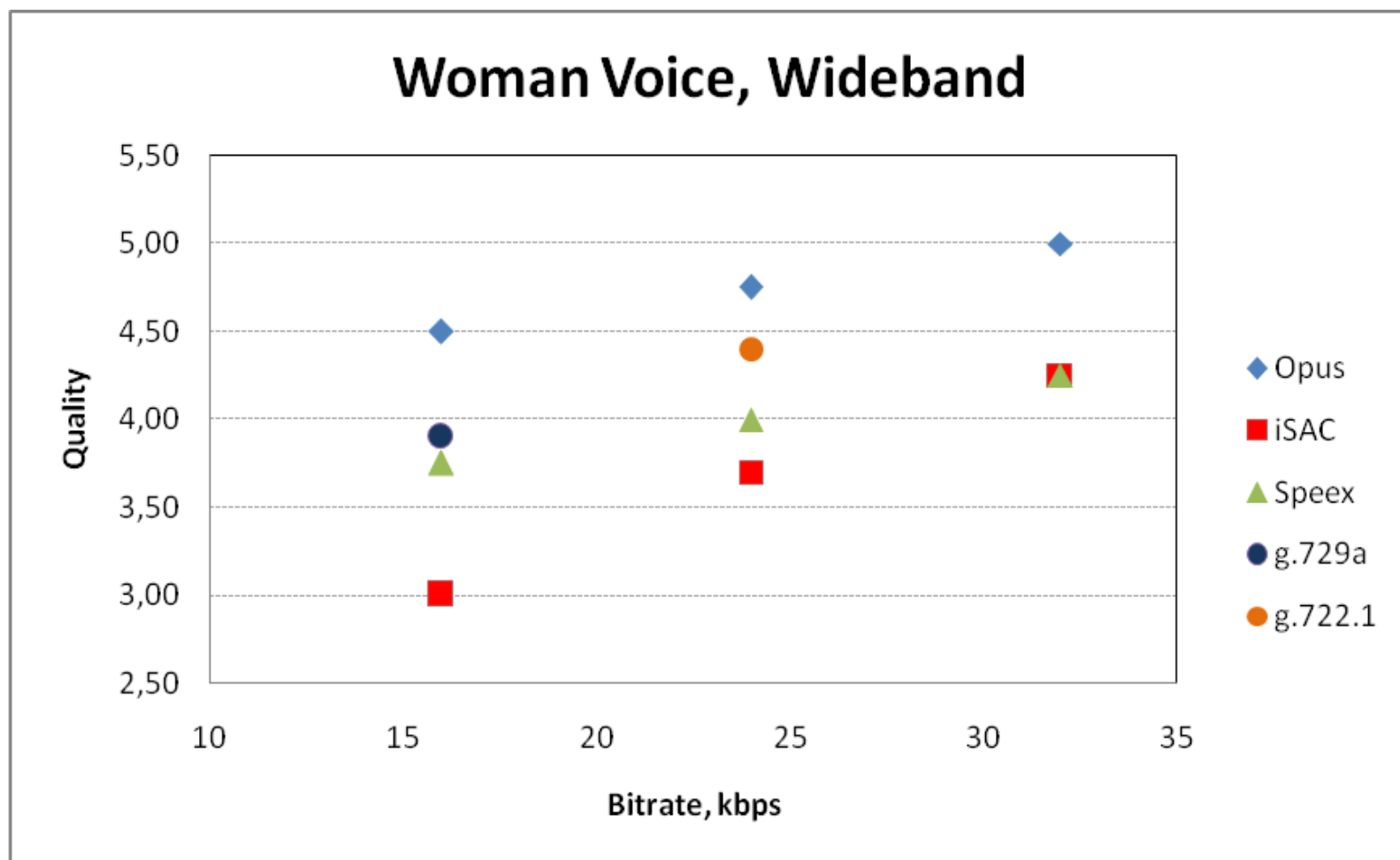
- Speex
- iSAC
- Opus



Оценка кодеков, мужской голос



Оценка кодеков, женский голос



Интерпретация результатов

- В категории скоростей «более 24-х кбит/с» рекомендуется использовать OPUS . Он имеет высокое качество и приемлемую скорость кодирования/декодирования.
- В категории «от 16 до 24 кбит/с» рекомендуется использовать G.722.1 как самый быстрый из всех при хорошем качестве. Если требования к производительности не критичны, то здесь также можно использовать OPUS.
- В категории «до 16 кбит/с» рекомендуется использовать OPUS, который обеспечивает самое высокое качество звука в данной категории.
- Кодек SPEEX не рекомендуется использовать в связи с большой вычислительной нагрузкой.
- Кодек ISAC не рекомендуется использовать при кодировании женского голоса.

Проблемы восприятия звука

Кроме влияния кодека и частоты дискретизации на качество звука, существует еще несколько проблем, оказывающих влияние на комфортное восприятие речи собеседника в конференциях:

- Вас не слышит собеседник
- Фоновый шум
- Эхо вашего голоса
- Опаздывает или пропадает звука

Проблемы восприятия звука. Не слышно

Причины в этом случае обычно простые и легко исправляются:

- Отключен микрофон физически
 - необходимо подключить провод
- Отключен микрофон программно
 - необходимо разрешить его использование
- Установлена минимальная громкость микрофона
 - отрегулировать необходимый уровень
- Использование оборудования различных производителей
 - иногда помогает настройка выключения отдельных аудиокодеков

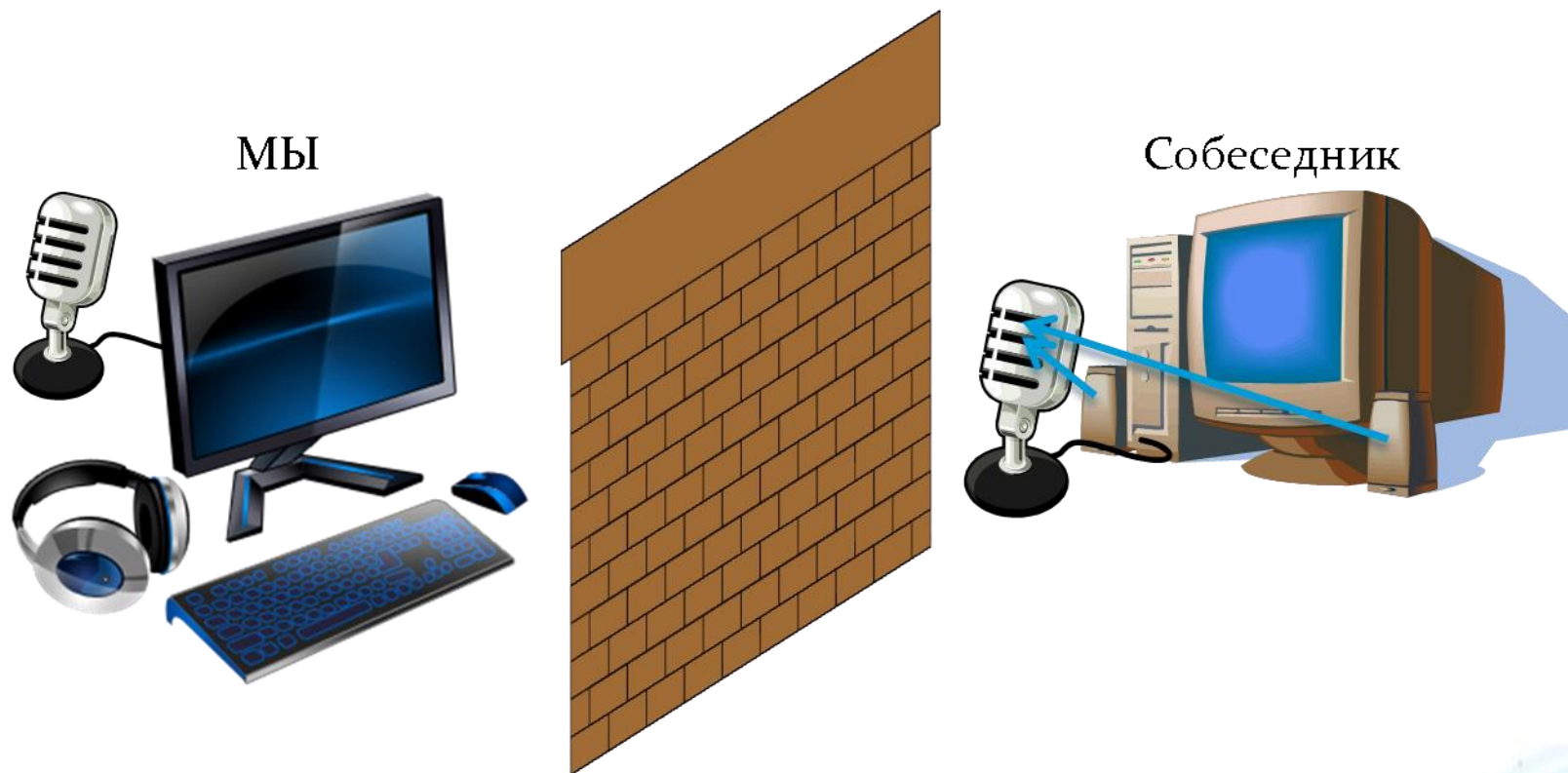
Проблемы восприятия звука. Фоновый шум

Наиболее часто фоновый шум вызывают вентиляторы компьютера, шум машин, ветер, производственный шум. Чтобы минимизировать фоновый шум :

- Найдите тихое место (закройте окна)
- Микрофон расположите ближе к Вам и подальше от источников шума
- Используйте направленный микрофон
- Используйте микрофон гарнитуры, так как микрофоны, встроенные в ноутбуки и веб-камеры, более чувствительны к внешнему шуму

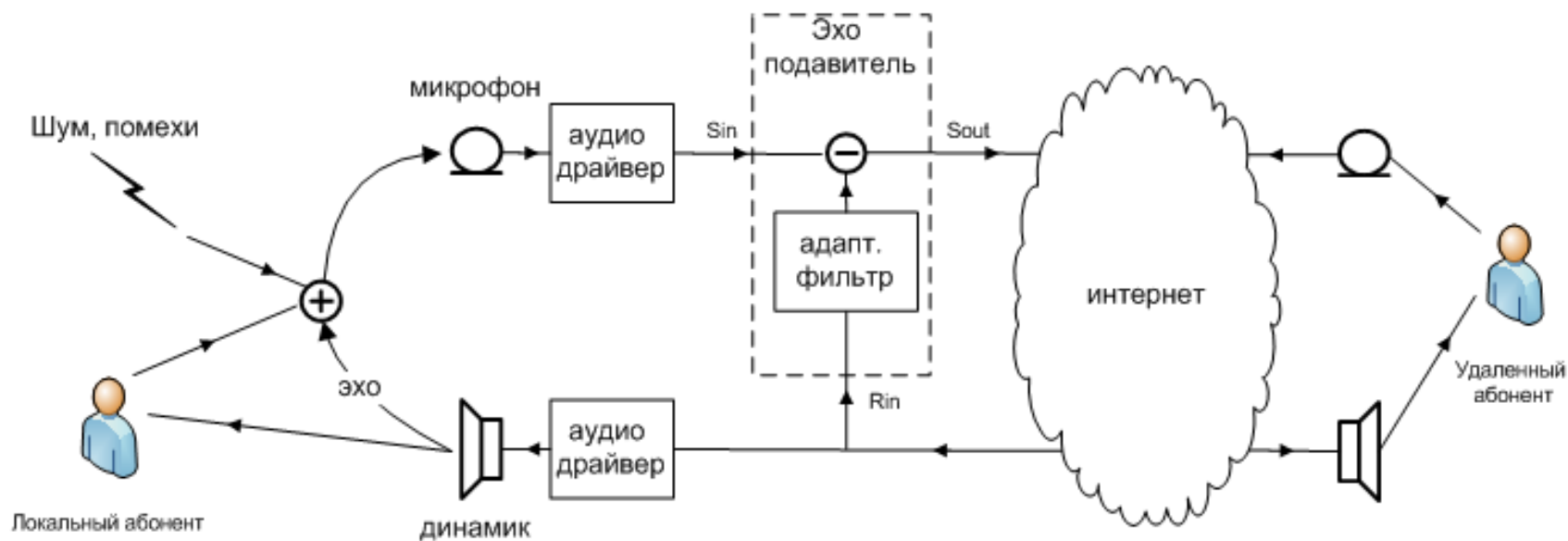
Проблемы восприятия звука. Эхо

Появление эффекта эха за счет собеседника



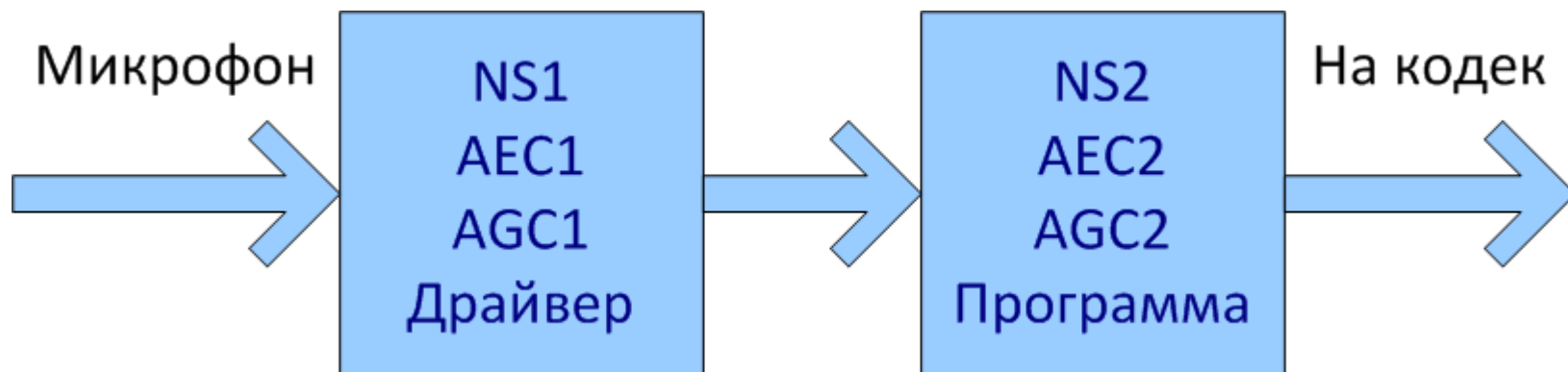
Подавление эха

Упрощенная схема возникновения эха и его подавления



<http://www.integrit.ru/products/127-white-paper-acoustic-echo-canceller-ru>

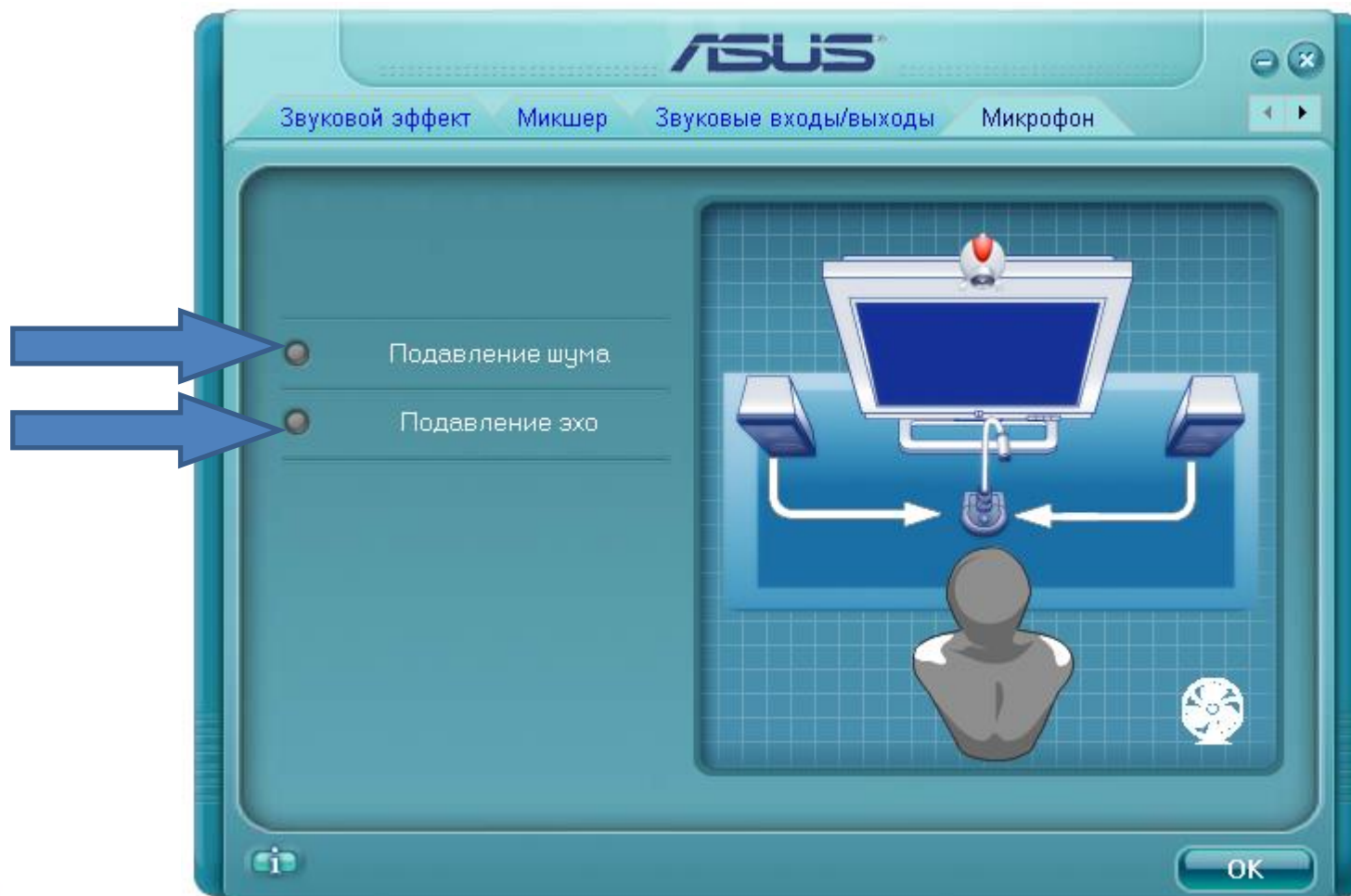
Каскадное подавление эха. Проблемы



- Суммарное качество подавления в основном зависит от AEC1 !
- Двойное шумоподавление (NS) урезает и полезные сигналы
- Автоматическая регулировка громкости AGC1 может странно влиять на качество AGC2

Отключение каскада устройства

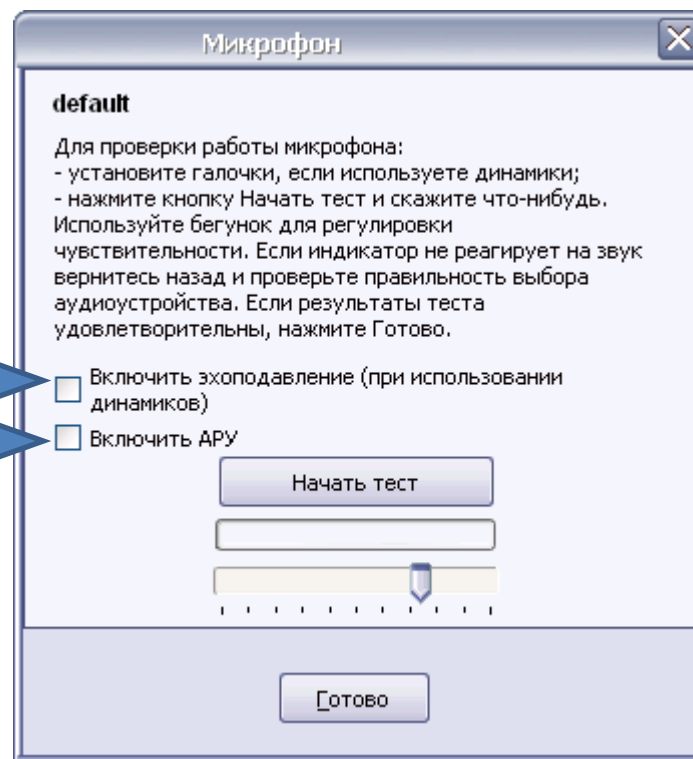
Неудовлетворительная работа каскада драйвера устройства



Отключение каскада программы

Отключение в программе

Эхоподавление в устройстве



Меры по уменьшению эха

Что делать, если эхо не подавилось, или вместе с эхом давится полезный сигнал

- Попросить собеседника уменьшить громкость динамиков
- Попросить отодвинуть его микрофон от динамиков подальше (а если у него планшет или телефон?)
- Не использовать два терминала с динамиками в одной комнате в одной конференции

Пропадание или задержка звука

- Неустойчивая или недостаточная скорость Интернет-соединения. Программа подстраивается под такой канал и увеличивает буферизацию аудио, чтобы избежать пропаданий, что вызывает увеличение задержки по звуку между собеседниками
- На скорость соединения влияют другие задачи, интенсивно работающие с сетью. Это не касается терминалов, в которых таких задач нет.
- Чем слабее процессор компьютера, тем большее влияние оказывают параллельные запущенные задачи на сеть и качество конференции. Например, это может быть браузер с флэш анимацией. Актуально для ноутбуков и нетбуков.

Классификация оборудования

Опишем варианты использования конференций

- ПК, гарнитура
- ПК, спикерфон
- Комната совещания, спикерфон, терминал
- Зал совещания, дискуссионные системы
- Зал лекционный, интегрированные аудиосистемы



ПК, гарнитура

- Персональное рабочее место участника конференции
- Эффект эха минимален
- Частичная конфиденциальность разговора
- Не подготовленное или зашумленное место
- Не «статусный» вариант



ПК, спикерфон



- Интегрированное эхоподавление
- Возможность каскадного подключения однотипных спикерфонов
- Возможность подключения внешнего телефона или звонка на GSM телефон
- Иногда ограниченный спектральный диапазон каналов воспроизведения и записи

Комната совещания, терминал

- Полностью подготовленный комплекс с настроенным звуком
- Дополнительные возможности управления
- Всегда готов к связи
- Широкий выбор по
 - габаритам,
 - возможностям,
 - производителю,
 - цене.



Зал совещания, дискуссионные системы

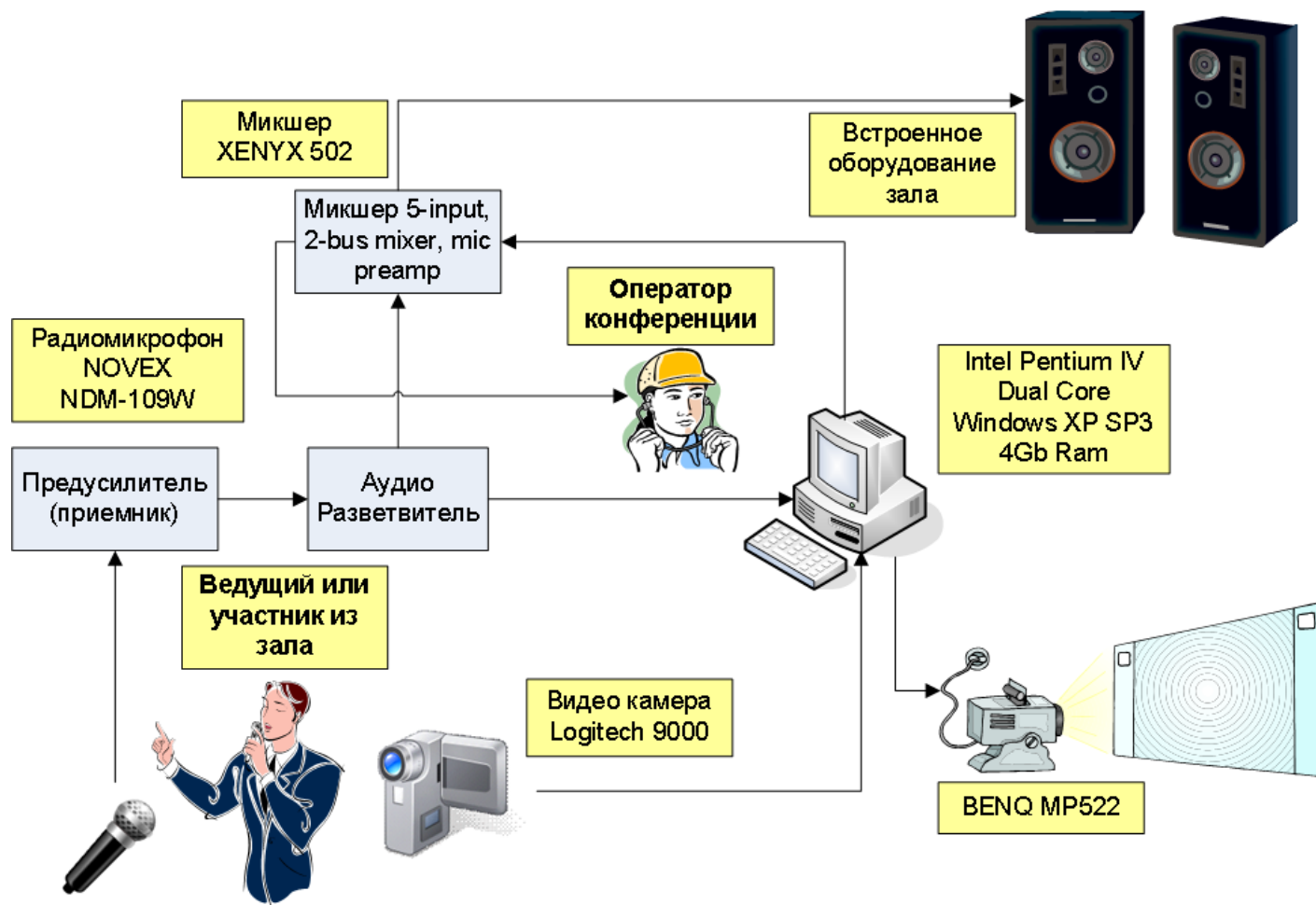


- Направленность микрофонов на участников (делегатов) совещания, совмещенный спикерфон.
- Регламентируемые программы переключения делегатов
- Подключение нескольких камер
- Возможность управления направлением камер согласно активным участникам
- Возможность отсылки делегатам различных каналов аудио.

Зал лекционный

- Необходимо громкое звучание по всему залу
- Также необходим обзор видео со всего зала
- Требуются радиомикрофоны, приемники, стационарные микрофоны, усилители звука
- Требуется микшер для коммутации всех источников аудио, в том числе из и в конференцию

Зал лекционный, простая схема



Спасибо!

