КОДИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Выполнили:

Ученики XI «В» класса

Жабин А., Арбузова А.,

Костюк М., Баклашова Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

- Цифровой звук;
- Знакомство с Audacity;
- Запись и редактирование звука;
- Примеры редактирования звука;
- Использование фильтров.

ЧТО ТАКОЕ ЗВУК

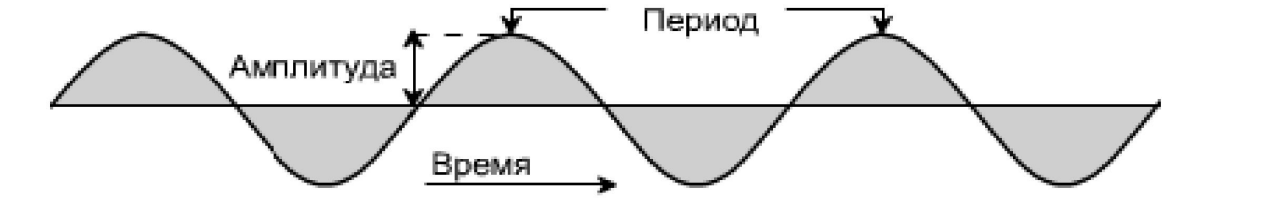
- Звук с точки зрения физики – это упругие волны, распространяющиеся в среде и создающие в ней механические колебания. Звук образуется в результате колебаний частиц упругой среды. Эти колебания распространяются в виде волн в твердой, жидкой и газообразной средах.

НА ГЛАВНУЮ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКА

- **Высота звука** - определяется ***частотой звуковой волны*** (или, периодом волны). Чем выше частота, тем выше звучание.

- **Громкость звука** - определяется амплитудой сигнала. Чем выше амплитуда звуковой волны, тем громче сигнал. **Громкость** – это уровень мощности, которая пропорциональна *амплитуде звукового сигнала*.



НА ГЛАВНУЮ

КАК ЗАПИСЫВАЕТСЯ ЗВУК

- Для записи звука используется устройство - микрофон
- С помощью микрофона звуковые волны преобразуются в электрические.
- Далее, сигнал усиливается с помощью электроусилителя.
- Электрический сигнал пропускается через магнитную головку магнитофона, которая преобразует сигнал в магнитные волны такой же формы. Магнитный сигнал записывается на магнитную ленту.

НА ГЛАВНУЮ

КАК ВОСПРОИЗВОДИТСЯ ЗВУК

- Головка преобразует магнитные волны в электрические.
- Сигнал усиливается электроусилителем.
- Усиленный сигнал подается на катушки громкоговорителя.
- Проходящий по катушке электрический ток создает магнитное поле. Созданное поле взаимодействует с полем магнита и катушка смещается, увлекая за собой мембрану, соединенную с катушкой. Мембрана создает колебания воздуха.
- Таким образом электрический сигнал преобразуется в звуковые.

НА ГЛАВНУЮ

ЦИФРОВОЙ ЗВУК

Цифровой формат предполагает дискретное представление звуковой волны. То есть в каждый момент времени определено не конкретное значение волновой характеристики, а один из заданных ее интервалов, в простейшем случае – два уровня: высокий и низкий.

Качество цифровой записи определяют два параметра.

- **Частота дискретизации (sample rate)**: Частота, с которой производятся отсчеты. Измеряется в герцах (Гц). 1Гц=1/С. Аудио CD, к примеру, используют частоту дискретизации 44,100 Гц.
- **Разрешающая способность (Sample format или sample size)**: Точность представления каждого отсчета, т.е. каким числом описывается каждый отсчет. Аудио CD представлен 16 битами.

НА ГЛАВНУЮ

СТАНДАРТНЫЕ ФОРМАТЫ ЗВУКОВЫХ ФАЙЛОВ

- **Sun Au / NeXT;**
- **IRCAM (Institut de Recherce et Coordination Acoustique/Musique);**
- **MP3 (MPEG I, layer 3);**
- **Ogg Vorbis;**
- **MIDI**

ПОДРОБНО О ФОРМАТЕ MIDI

- **MIDI** Аббревиатура **MIDI** означает *Musical Instruments Digital Interface*, то есть цифровой интерфейс музыкальных инструментов. Этот формат больше напоминает программу, а не звуковой файл, он используется для управления синтезаторами звуковой карты.

НА ГЛАВНУЮ

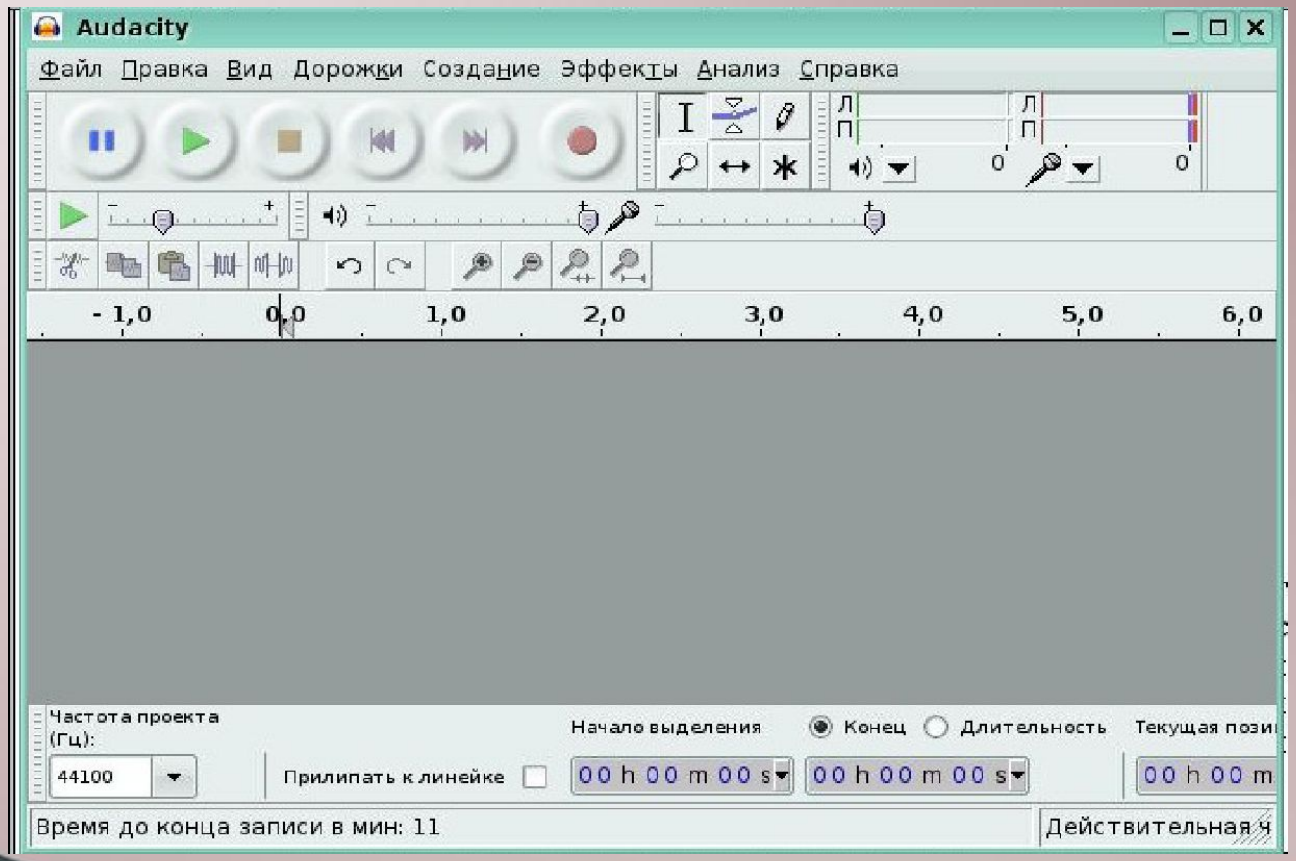
РЕДАКТИРОВАНИЕ ЗВУКА

- Редактирование звука - это любое это преобразование. Вот наиболее часто встречающиеся функции редактирования:
- Удаление шума;
- Микширование и разделение звука
- Наложение голоса на фоновую музыку
- Наложение эффектов:

НА ГЛАВНУЮ

ЗАПУСК ПРОГРАММЫ Audacity

Для запуска программы щелкните **Пуск-Программы-Audacity**
Появится окно:



НА ГЛАВНУЮ

ПРАВИЛА Audacity

- При работе с программой следует помнить эти правила.
- 1. Один клип - одна дорожка.

  Клип - это любой аудио материал, полученный при записи с микрофона, скопированный из другой записи и т.п.
- 2. Audacity всегда пишет на новую дорожку.
- 3. Команда Правка-Дублировать не создает нового файла. Это важно, когда вы редактируете большой файл.

НА ГЛАВНУЮ

ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ

Главное меню

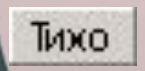
Ползунки и селекторы

Панель редактирования

дорожки

Выпадающее меню дорожки

Кнопка соло

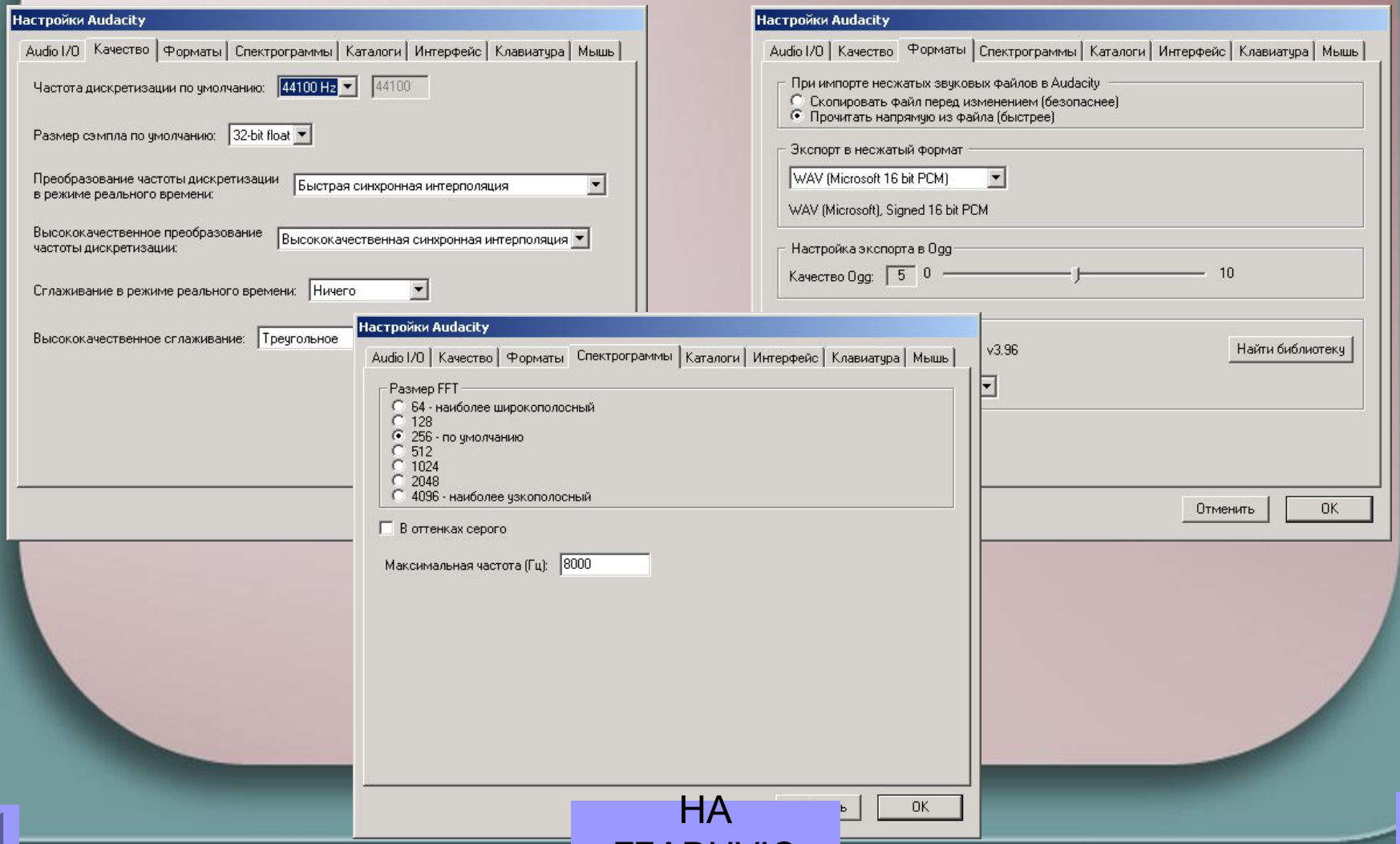


Кнопка тихо

Громкость и баланс

НА ГЛАВНУЮ

НАСТРОЙКИ Audacity



НА ГЛАВНУЮ

ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ЗВУКОВЫЕ ФОРМАТЫ

- **Внутренний формат Audacity (AUP);**
- **WAV (Формат Windows Wave);**
- **AIFF (Формат Audio Interchange);**
- **Формат Sun Au / NeXT;**
- **MP3 (MPEG I, layer 3);**
- **Ogg Vorbis.**

НА ГЛАВНУЮ

Audacity МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ:

1. записи звука;
2. оцифровки аналоговых записей (кассет, грампластинок);
3. редактирования файлов в форматах Ogg Vorbis, MP3 и WAV;
4. физического редактирования нескольких файлов (вырезание, склейка, сведение);
5. изменения скорости и высоты тона записи

НА ГЛАВНУЮ

Экспорт/Импорт в MP3 и OGG Vorbis

- **Экспорт в Ogg Vorbis**

Экспорт в OGG Vorbis является встроенной функцией. Качество файлов OGG существенно выше, чем MP3, особенно для записей с низой частотой преобразования.

OGG всегда предпочтительнее, чем MP3, кроме случаев, когда специально требуется MP3, например, если плееры не поддерживают Ogg.

Для экспорта проекта в Ogg Vorbis выберите:

Файл/Експорт а Ogg Vorbis

- **Экспорт в MP3**

Audacity сам по себе не может кодировать в MP3, потому, что алгоритм MP3 запатентован и его использование запрещено для бесплатных программ. Однако, Audacity может встраивать в себя другие программы, которые работают с MP3. Все, что надо сделать - это установить такую программу, например, с этого диска (программа Lame.exe в директории

СОЧЕТАНИЕ КЛАВИШ

Файловые команды

Новый проект	CTRL+N
Открыть проект	CTRL+O
Закрыть проект	CTRL+W
Сохранить проект	CTRL+S
Настройки	CTRL+P

Команды редактирования

Вырезать	CTRL+X
Копировать	CTRL+C
Вставить	CTRL+V
Удалить	CTRL+K
Тишина	CTRL+L
Разделить	CTRL+Y
Дублировать	CTRL+D
Выделить все	CTRL+A
Отмена	CTRL+Z
Отмена отмены	CTRL+R

НА ГЛАВНУЮ

СОЧЕТАНИЕ КЛАВИШ

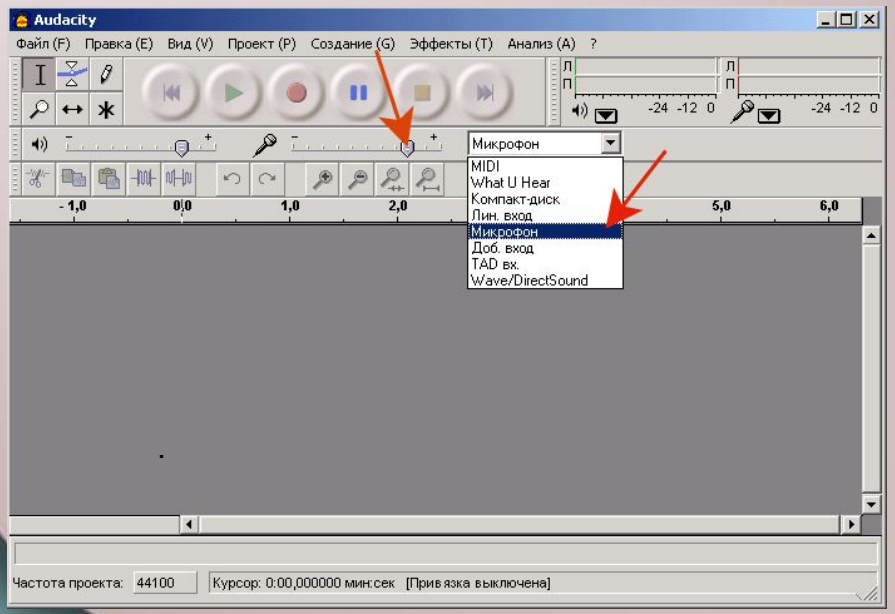
Навигация, воспроизведение, запись

Воспроизведение/пауза	SPACE
Увеличить	CTRL+1
Нормальное увеличеие	CTRL+2
Уменьшить	CTRL+3
Привести к размеру окна	CTRL+F
Увеличить до выделенного	CTRL+E
Нарисовать спектр	CTRL+U
Импорт аудио	CTRL+I
Создать метку	

НА ГЛАВНУЮ

ЗАПИСЬ С МИКРОФОНА

Для записи с микрофона откройте программу Audacity.
Убедитесь, что микрофон подключен к соответствующему разъему звуковой карты. Желательно (а для новых микрофонов конденсаторного типа - обязательно) чтобы микрофон был подключен через микшер.
Установите в качестве входного устройства Микрофон и установите уровень усиления входного сигнала:



Щелкните кнопку "Запись"

Говорите в микрофон. Начнется запись в файл:

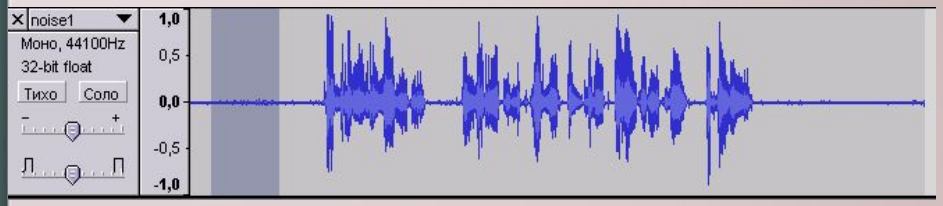
По окончании записи щелкните кнопку "Стоп"

НА ГЛАВНУЮ

УДАЛЕНИЕ ШУМА

В программе Audacity имеется очень мощный инструмент по удалению шума. Принцип очистки - следующий:

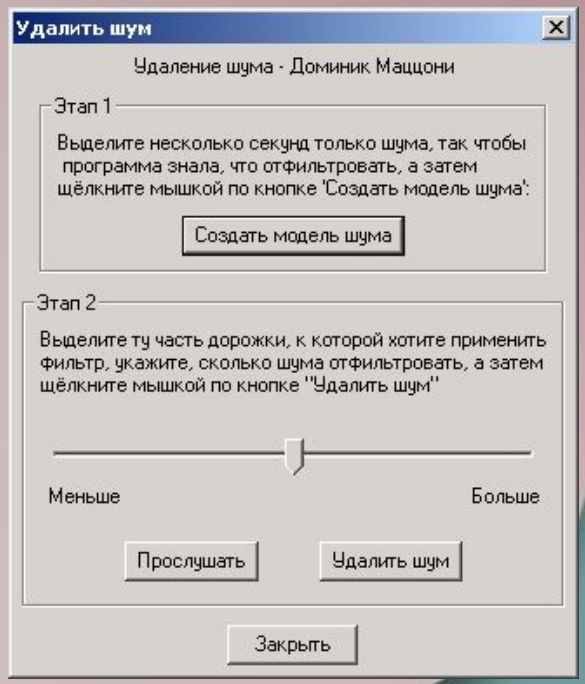
Предположим, что шум действует непрерывно в то время, как полезный сигнал записывается с паузами. Нам надо получить спектр в паузе и записать сигнал. Для этого выделим участок в паузе:



Откроем из меню Эффекты фильтр Удаление шума:

Щелкнем кнопку "Создать модель шума".

Затем выделим всю дорожку. Снова откроем фильтр **Удалить шум**. Подберем уровень фильтрации, передвигая ползунок. Можно предварительно прослушать, что получилось. В завершении щелкнем "Удалить шум":

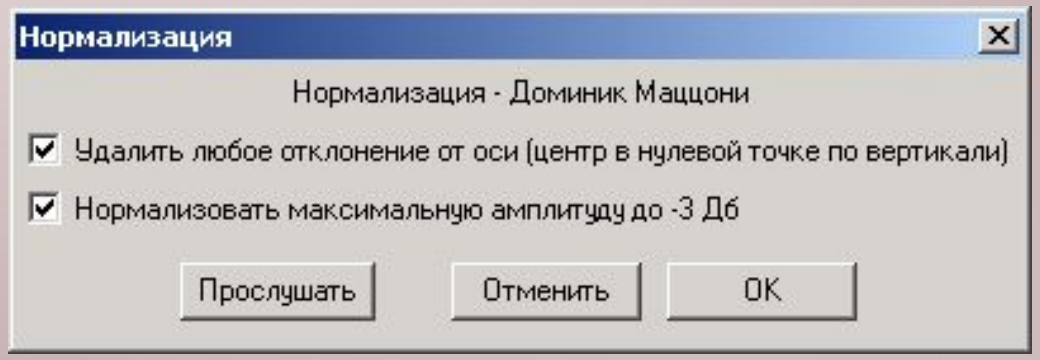


НА ГЛАВНУЮ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРОВ

Нормализация

Этот фильтр используется для выравнивания уровня записанного сигнала. В отличии от фильтра "Усиление сигнала" данный фильтр обеспечивает усиление в заданном диапазоне, т.е. максимальная амплитуда - фиксированное число.
Этот фильтр обычно применяют после записи с микрофона.



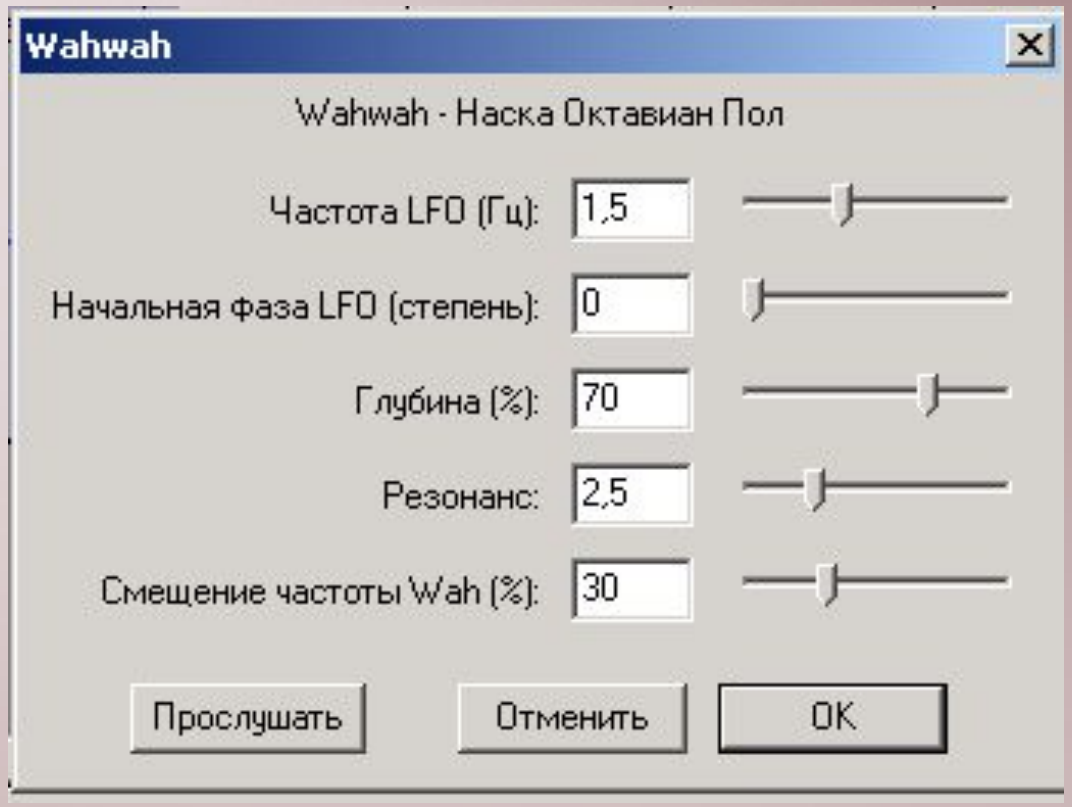
НА ГЛАВНУЮ

FFT-фильтр

С помощью этого фильтра можно усилить некоторые частоты, а некоторые - ослабить, как на эквалайзере:

НА ГЛАВНУЮ

Wah-Wah


Wahwah
Wahwah - Наска Октавиан Пол
Частота LFO (Гц):
1,5
Начальная фаза LFO (степень):
0
Глубина (%):
70
Резонанс:
2,5
Смещение частоты Wah (%):
30
Прослушать
Отменить
OK

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРОВ

Инвертирование
Крайне полезный фильтр, если надо выделить общую для двух дорожек часть. Как правило, при стереозаписи - это вокал. Если инвертировать один из каналов и произвести вычитание, вокал частично удалится из спектра и останется сопровождение.
Плавное затухание Фильтр плавно сводит к нулю амплитуду выделенной части сигнала.
Плавное нарастание Фильтр плавно увеличивает амплитуду выделенной части сигнала.
Повтор Фильтр обеспечивает повтор выделенной части сигнала несколько раз
Разворот Фильтр обеспечивает запись выделенной части сигнала в обратном порядке
Смена скорости Пробовали включить магнитофон на повышенной или пониженной скорости? Этот фильтр дает тот же эффект
Смена темпа Этот фильтр удобно применять к записи речи. В отличии от "Смены скорости" он не меняет тональность, но меняет темп:

НА ГЛАВНУЮ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРОВ

Усиление базовых частот В спектре звука есть основные частоты, которые усиливает данный фильтр

Усиление сигнала Этот фильтр действует, как ручка громкости.

Фазер Очень интересный фильтр сопровождает основной сигнал звуком, который получается с помощью фазосдвигателя. Сдвиг по фазе производится низкочастотным модулятором, параметры которого вы можете менять

Задержка (Delay) С помощью этого фильтра хорошо создавать повторяющееся эхо

Gverb С помощью этого фильтра можно создавать эффект объема помещений. Если вы когда-нибудь находились в помещении для тестирования аппаратуры и звукозаписи, то знаете, как тяжело в них находиться. Причина? В этих помещениях почти 100% поглощение звука. Так как звук не отражается, вы не представляете объем помещения.

Фильтр высоких частот

Фильтр оставляет частоты, выше заданного порога:

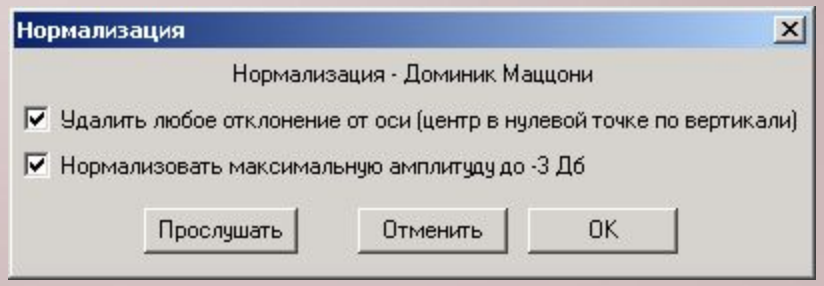
Фильтр низких частот (Low pass filter)

Фильтр, который пропускает частот, ниже заданного порога.

НА ГЛАВНУЮ

Нормализация

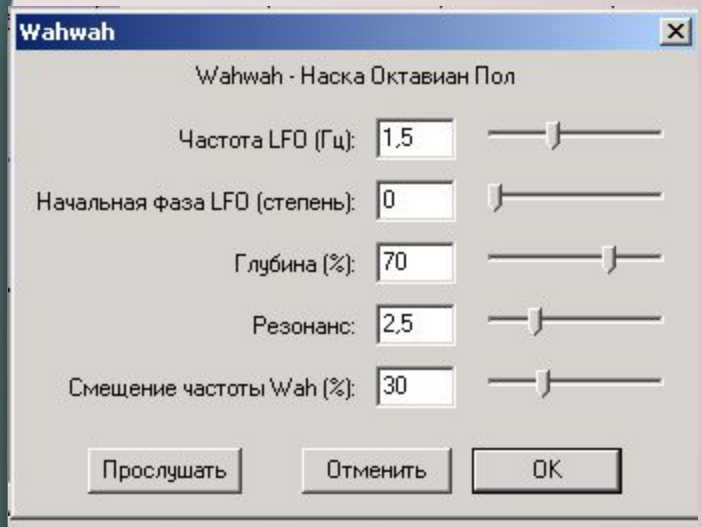
- Этот фильтр используется для выравнивания уровня записанного сигнала. В отличии от фильтра "Усиление сигнала" данный фильтр обеспечивает усиление в заданном диапазоне, т.е. максимальная амплитуда - фиксированное число.
- Этот фильтр обычно применяют после записи с микрофона.



FFT-фильтр

- С помощью этого фильтра можно усилить некоторые частоты, а некоторые - ослабить, как на эквалайзере

Wah-Wah



- В 80-е годы, в разгар стиля Диско, этот эффект был чрезвычайно популярен.

Инвертирование

- Крайне полезный фильтр, если надо выделить общую для двух дорожек часть. Как правило, при стереозаписи - это вокал. Если инвертировать один из каналов и произвести вычитание, вокал частично удалится из спектра и останется сопровождение.

Плавное затухание

- Фильтр плавно сводит к нулю амплитуду выделенной части сигнала.
- **Отметим, что Вместо этого фильтра можно использовать инструмент**

НА ГЛАВНУЮ

Плавное нарастание

- Фильтр плавно увеличивает амплитуду выделенной части сигнала.

НА ГЛАВНУЮ