



ВЫХОД

Скворцова С.Л.

МБОУ СОШ с.

Николаевка



1. Что такое волна
2. Какие виды волн вы знаете
3. Какими величинами характеризуются волновые явления
4. Что такое амплитуда колебаний
5. Что такое частота колебаний
6. Что называют периодом колебаний
7. Каковы единицы измерения периода



ЗВУК

ЗВУК

?

ЗВУК

▣ Мир звуков так  
многообразен,  
Богат, красив, разнообразен,  
Но всех нас мучает вопрос:  
Откуда звуки возникают?  
Что слух наш всюду  
улаживают?  
Пора задуматься всерьез!



# Нас окружает мир звуков



Музыкальные  
инструменты



# Нас окружает мир звуков



□ Шум транспорта

# Нас окружает мир звуков



□ Голоса людей

# Нас окружает мир звуков



□ Звуки ПТИЦ

# Нас окружает мир звуков



□ Звуки животных

# Нас окружает мир звуков

□ Мы наблюдаем эхо



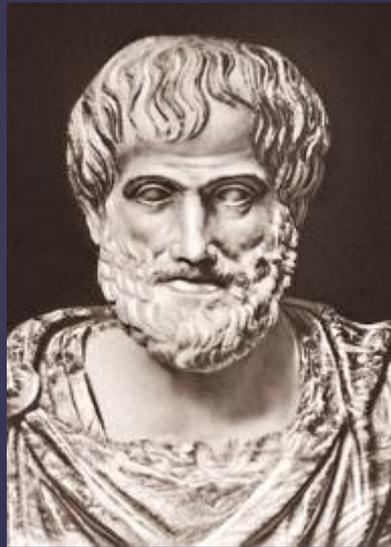
# АКУСТИКА

---

раздел физики,  
занимающийся  
изучением звука, его  
свойств и звуковых  
явлений.

# Историческая справка





# Аристотель

В IV в. до н.э.

Аристотель первый правильно представил, как распространяется звук в воздухе. Он сказал, что звучащее тело вызывает сжатие и разрежение воздуха и объяснил эхо отражением звука от препятствий.



В 1660 году в опытах Роберта Бойля было доказано, что воздух является проводником звука (в вакууме звук не распространяется).

*Роберт Бойль*



Наиболее  
существенный  
вклад внес Эйлер.  
Ему мы обязаны  
полной теорией  
колебаний струны,  
начало построению  
которой было  
положено в 1739  
году в его труде  
"Опыт новой  
теории музыки"

Леонард Эйлер

# Эрнест Флорес Фридрих Хладни



Немецкий физик  
Эрнест Флорес  
Фридрих Хладни - отец  
экспериментальной  
акустики.

Фактическое  
объяснение эха также  
принадлежит Хладни.

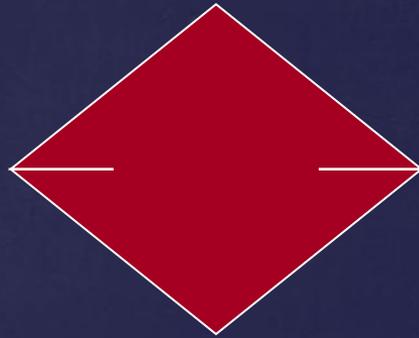


В 1842 году австрийский физик Христиан Доплер предположил влияние относительного движения на высоту тона (эффект Доплера). А в 1845 году Бейс-Баллот экспериментально обнаружил эффект Доплера для акустических волн.

Христиан Доплер

**ЗВУК - ЭТО  
ТО, ЧТО СЛЫШИТ УХО**

биология



физика

**ЗВУК - ЭТО  
МЕХАНИЧЕСКАЯ ВОЛНА**

упругая среда



газообразная

жидкая

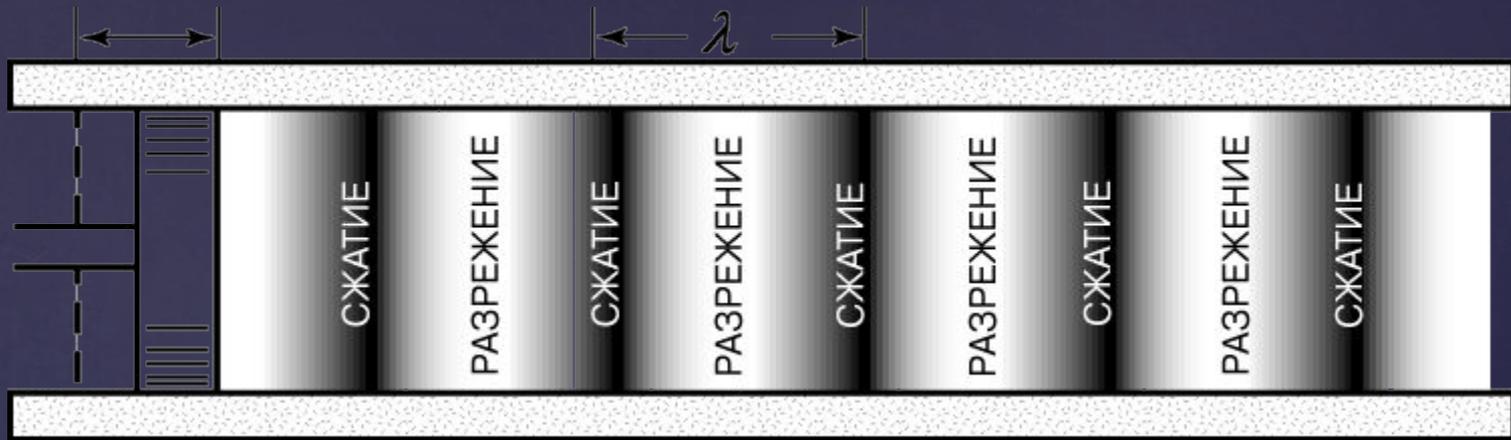
твердая



продольные

поперечные

ВОЛНЫ



Скорость распространения звуковой волны  
зависит от свойств среды

# Источники звука

## ❖ *Естественные*

(голос, шелест листьев, шум прибоя и др.)

## ❖ *Искусственные*

(камертон, струна, колокол, мембрана и др.)



**Общим во всех случаях является их происхождение.**

**Колебания тел порождают колебания воздуха.**

## Найдите источники звука в загадках:

1. На треугольник деревянный  
Натянули три струны,  
В руки взяли, заиграли-  
Ноги сами в пляс пошли.

*(Балалайка).*



2. Пастись корову на лужок  
Отправилась хозяйка,  
Повесив маленький звонок.  
Что это? Отгадай-ка!

*(Колокольчик).*



3. Аппарат небольшой,  
Но удивительный такой.  
Если друг мой далеко,  
Говорить мне с ним легко.

*(Телефон).*



4. Два братца  
В одно донце стучатся.  
Но не просто бьют-  
Вместе песню поют.

*(Барабан).*



# Источники звука

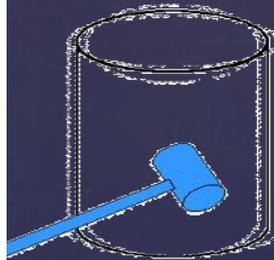
Источник звука это любое тело, совершающее колебания с частотой от 16 Гц до 20000 Гц.



Камертоны



Погремушки



Колебания стенок стакана  
после удара молоточком



Колокол





Источником **грома** во время грозы является мощный электрический разряд. Рядом с каналом грозового разряда воздух нагревается до высокой температуры и его расширение приводит к образованию ударной волны. Это волна постепенно переходит в звуковые колебания.



Человеческое ухо  
способно  
воспринимать  
упругие волны с  
частотой примерно  
от 16 Гц до 20 кГц.



*Инфразвук*

*Звук*

*Ультразвук*

16 Гц

20 000 Гц

# Применение инфразвука

- ▣ предсказание штормов на море
- ▣ предсказание землетрясений
- ▣ военное дело
- ▣ рыболовецкий промысел
- ▣ криминалистика
- ▣ изучение поведения животных



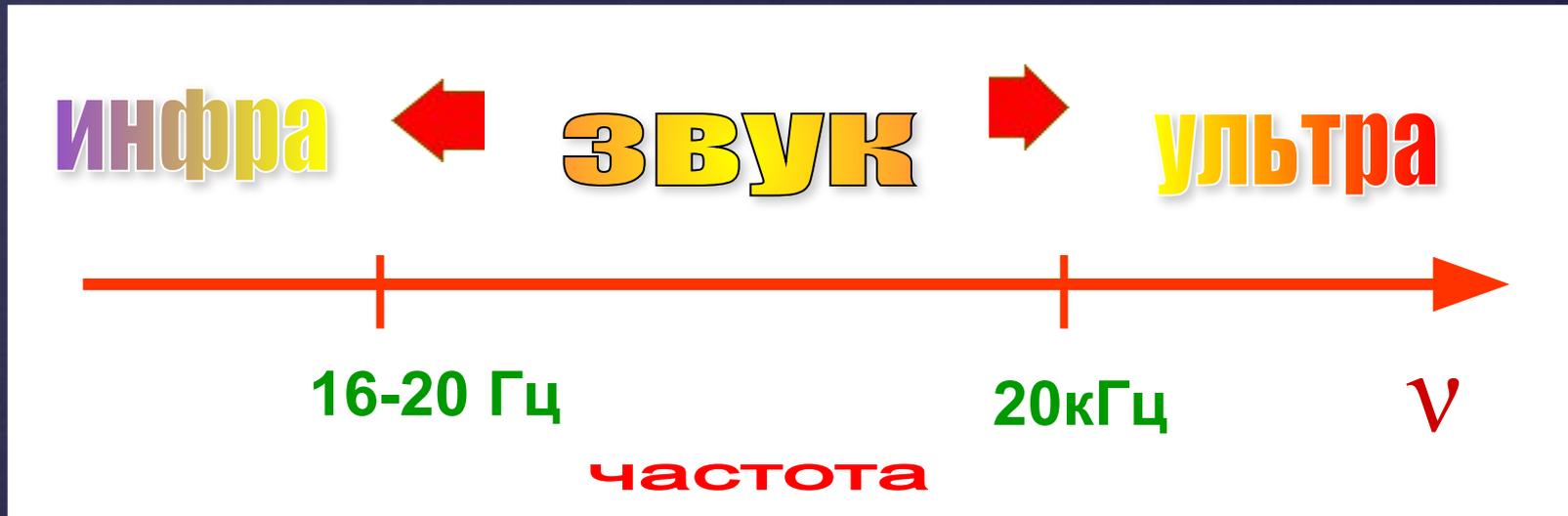
# Применение ультразвука

- ▣ медицина
- ▣ военная промышленность (подводный флот)
- ▣ геология и геофизика
- ▣ бытовое использование (стиральные машины, радары, дальномеры и др.)
- ▣ эхолот для определения глубины моря
- ▣ дробление тел
- ▣ получение смесей
- ▣ дефектоскопия
- ▣ косметология
- ▣ удаление ржавчины
- ▣ стерилизация



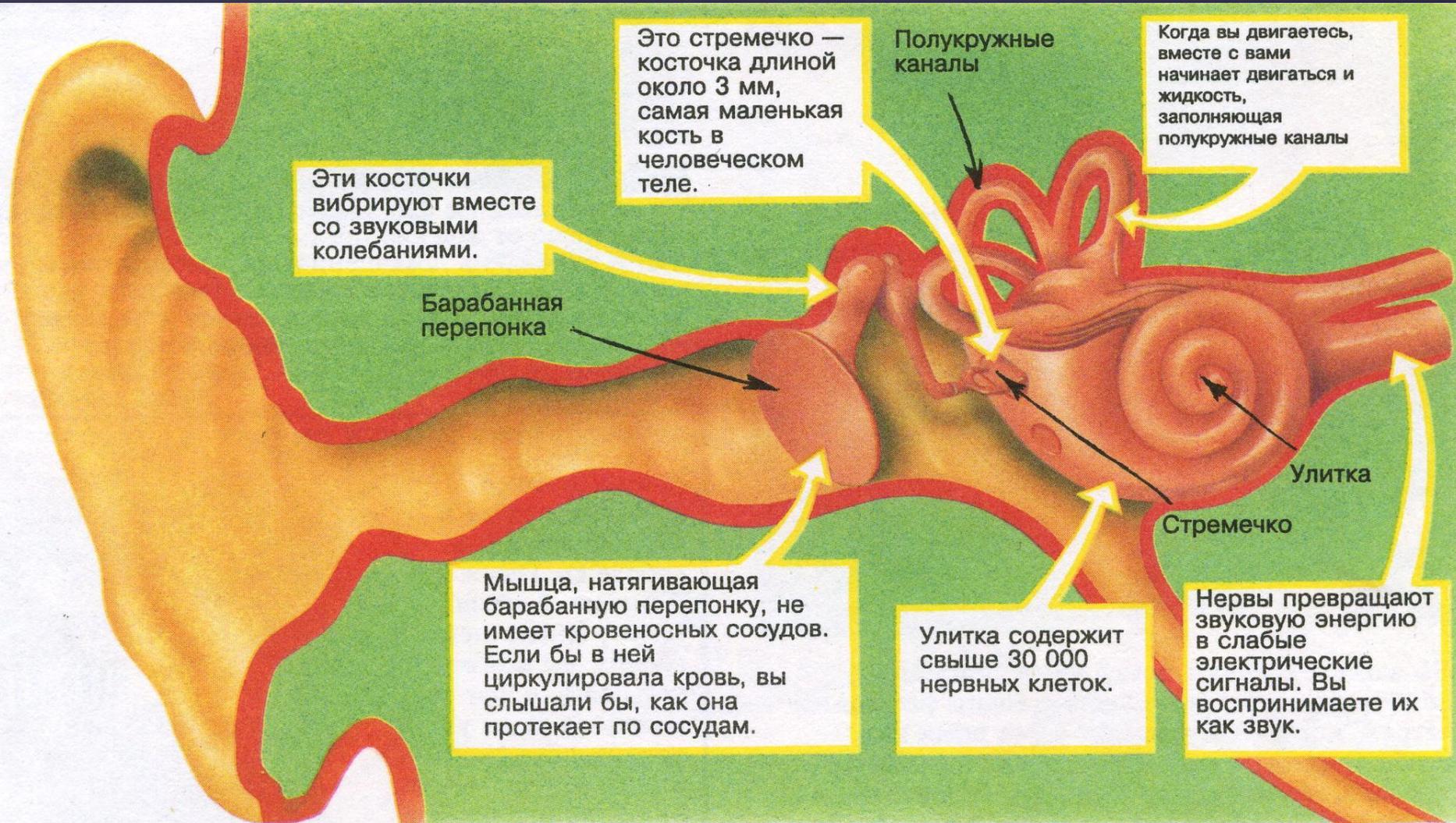
# объект изучения акустики

## акустические волны



ЗВУК - это механическая волна с частотой от 20 до 20 000 Гц

# строение уха



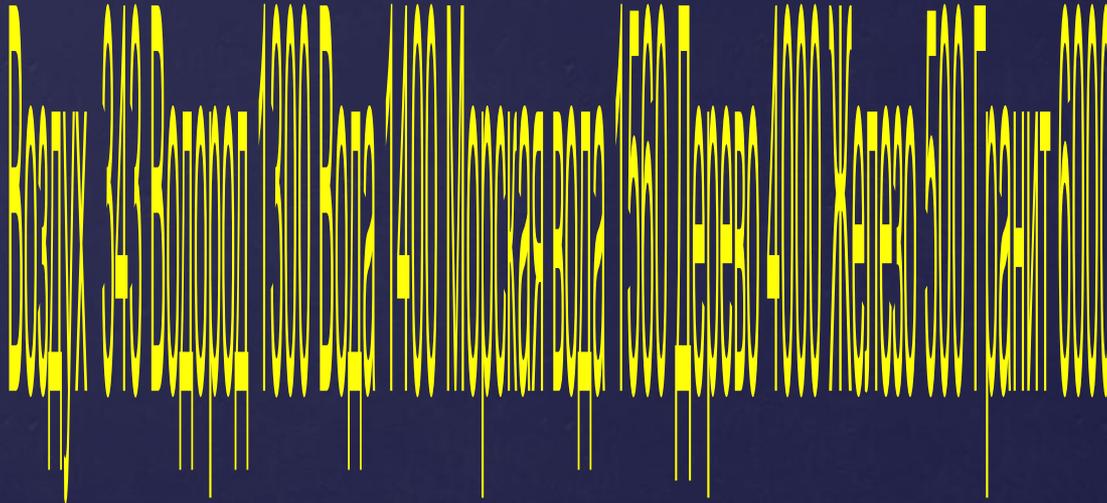
# Восприимчивость к звукам



# Скорость звука

---

$$v = \lambda \nu$$



# Вывод

Распространение звука происходит **не мгновенно**, а с конечной скоростью.

Для распространения звука обязательно **нужна среда** — воздух, жидкость или твердое тело.

Звук **в вакууме** распространяться **не может**, т.к. здесь нет упругой среды, и поэтому не могут возникнуть упругие механические колебания.

В каждой среде звук распространяется **с разной** скоростью.

▣ **Высота звука** – характеристика, которая определяется частотой колебаний. Чем больше частота у тела, которое производит колебания, тем звук будет выше.

▣ **Тембром** называется окраска звука.

Тембр – это то, чем отличаются два одинаковых звука, исполненные различными музыкальными инструментами.

▣ **Громкость звука** - это субъективная характеристика, зависит от амплитуды колебаний. За единицу громкости звука принята величина измеряемая в беллах (Александр Белл)

▣ **Тон** – окрас звука

# Шкала громкости

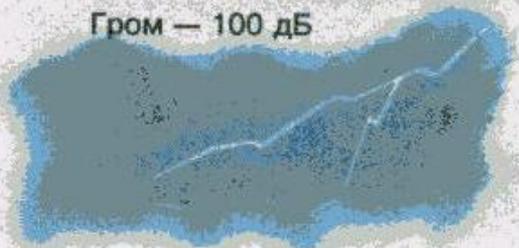
Громкость в децибелах (дБ)

Запуск ракеты —  
140-190 дБ



Шумы свыше 130 дБ  
вызывают болезненные  
ощущения.

Гром — 100 дБ



Поезд — 80 дБ



Реактивный самолет  
при взлете — 120 дБ



Крик — 70 дБ



Тиканье часов на  
расстоянии 1 м  
(3 футов) —  
30 дБ



Шепот — 30 дБ



Падающий лист —  
0-10 дБ.

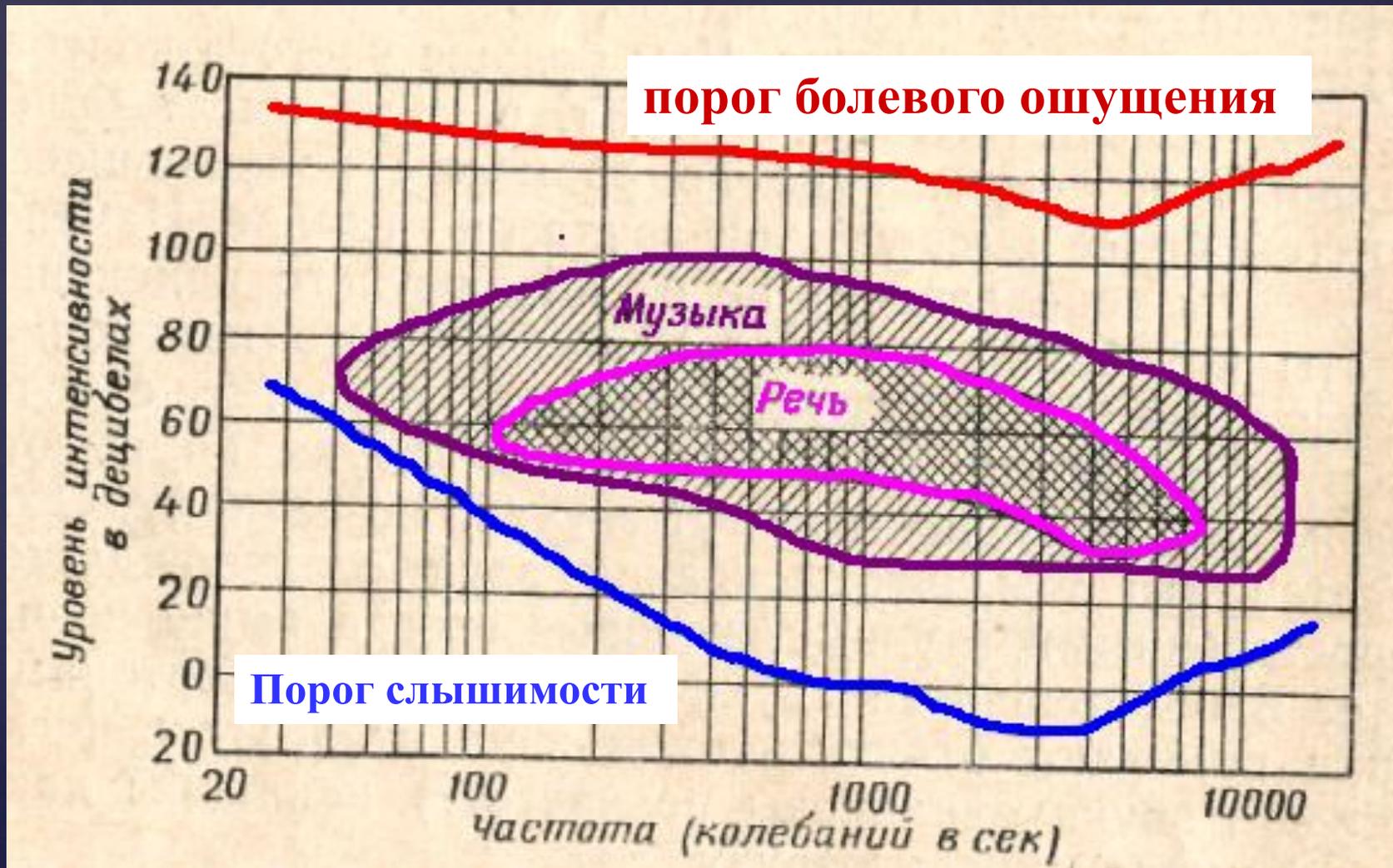


Самый слабый звук, воспринимаемый  
нашим ухом — ок. 10 дБ.



# ШКАЛА ГРОМКОСТИ

# Чувствительность уха к разным частотам



# Диапазоны голоса

---



1. Бас 80-350Гц Гц



2. Баритон – 110-149 Гц



3. Тенор 130-520 Гц



4. Дискант 260-1000 Гц



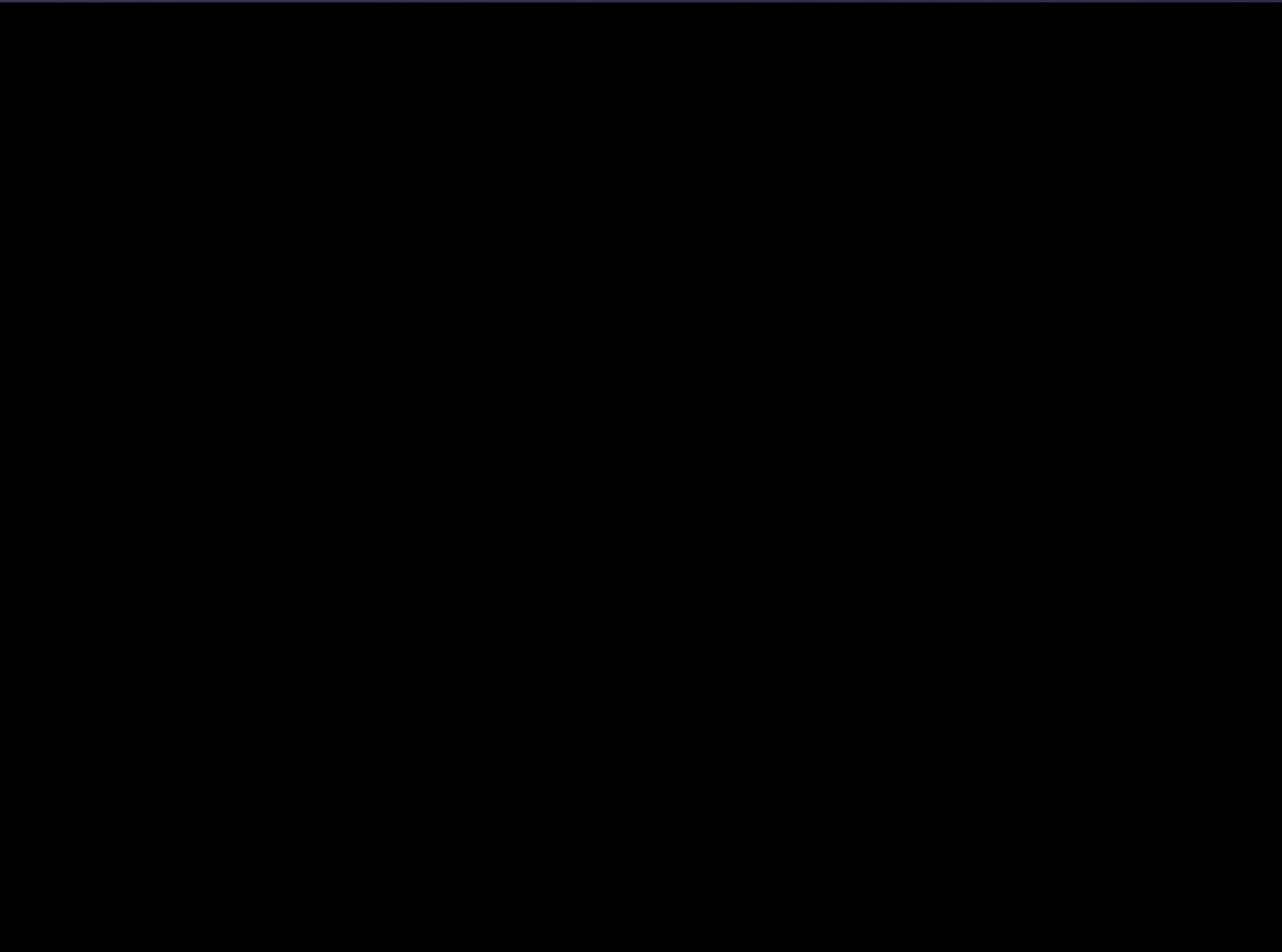
5. Сопрано – 260-1050 Гц



6. Колоратурное сопрано – до 1400Гц



7. Октавы 2300 Гц



# Музыкальные звуки



Музыкальные  
инструменты



# ШУМ

## Источники шума

- Работа бытовых приборов: телевизор, магнитофон, стиральная машина, радио;
- Транспорт железнодорожный, авиационный, автомобильный;
- Строительные работы;
- Природные явления: гром, цунами, землетрясение, обвалы;
- Музыка;
- Шелест листвы;
- Шепот, разговор;
- Течение воды из крана;
- Крики, визг;



Человеческое ухо очень чувствительный прибор. С возрастом из-за потери эластичности барабанной перепонки слух людей ухудшается.



Запомните!

# Слепота отделяет нас от вещей. Глухота – от людей. Э.Кант

- Мы являемся частью звукового мира, а видимый мир только наблюдаем. Слепой человек продолжает общаться с людьми, а глухой лишен звукового общения.



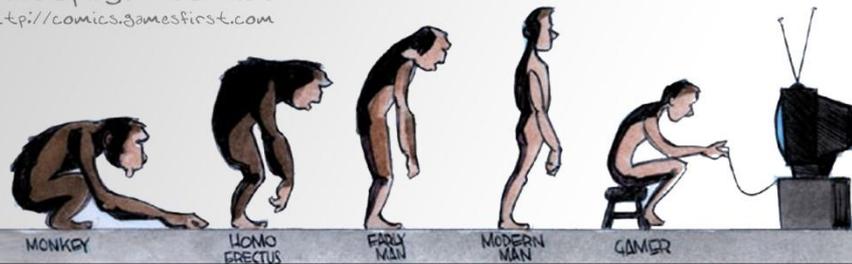
# Причины ухудшения слуха:

частое посещение дискотек и чрезмерное увлечение аудио плеерами





Twooplayer Comics  
<http://comics.gamesfirst.com>



# Запомните!

**Шумовое загрязнение окружающей среды  
одна из актуальных проблем на  
сегодняшний день.**





## Проверь себя:

---



### 2. Что называется ультразвуком?

- А) колебания возникающие в упругой среде с частотой от 20Гц до 20кГц
- Б) колебания возникающие в упругой среде с частотой меньше 20Гц
- В) колебания возникающие в упругой среде с частотой больше 20кГц
- Г) любые колебания возникающие в упругой среде

# Проверь себя:



## 3. Что называется инфразвуком?

- А) колебания возникающие в упругой среде с частотой от 20Гц до 20кГц
- Б) колебания возникающие в упругой среде с частотой меньше 20Гц
- В) колебания возникающие в упругой среде с частотой больше 20кГц
- Г) любые колебания возникающие в упругой среде

# Проверь себя:

---



4. Каким физическим явлением объясняется восприятие звука человеком?

А) диффузия

Б) изменение давления

В) изменение плотности воздуха

Г) резонанс

# Проверь себя:



5. Как человек определяет направление звука?

- А) по длине волны                      Б) по разности фаз  
В) по скорости                            Г) по частоте

6. В каких средах распространяется звук?

- А) в газах                                      Б) в жидкостях  
В) в твёрдых телах                          Г) во всех  
перечисленных

# Проверь себя:

---



7. В каких средах могут распространяться продольные звуковые волны?

А) в газах

Б) в жидкостях

В) в твёрдых телах

Г) во всех

перечисленных

8. В каких средах могут распространяться поперечные звуковые волны?

А) в газах

Б) в жидкостях

В) в твёрдых телах

Г) во всех

перечисленных

# Проверь себя:

---



9. Происходит ли перенос вещества и энергии при распространении звуковой волны в упругой среде?

- А) энергии – нет, вещества – да
- Б) энергии и вещества – да
- В) энергии – да, вещества – нет.

10. Могут ли звуковые волны распространяться в безвоздушном пространстве?

- А) могут
- Б) не могут, они распространяются только в веществе
- В) могут, если звуковые волны поперечные.



# Проверь себя:



Ответы: 1.А 2.В 3.Б 4.Г 5.Б  
6.Г 7.Г 8.В 9.В 10.Б

