



**ВЫХОД**

**Скворцова С.Л.**

**МБОУ СОШ с.**

**Николаевка**





ЗВУК

ЗВУК

?

ЗВУК

# Нас окружает мир звуков



Музыкальные  
инструменты



# Нас окружает мир звуков



□ Шум транспорта

# АКУСТИКА

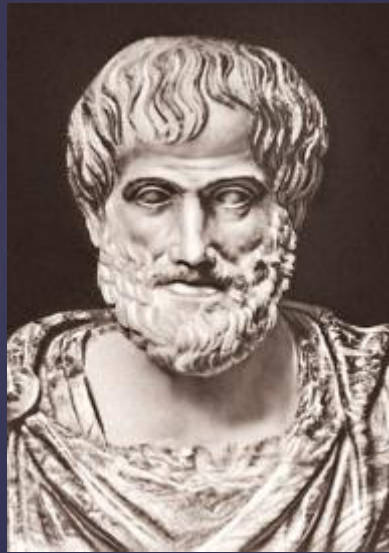
---

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.

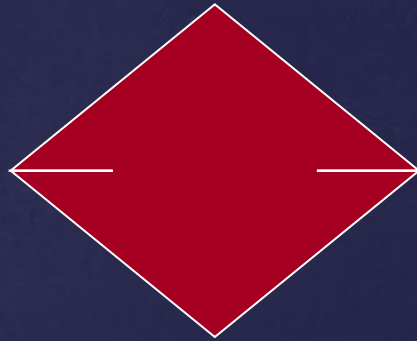


В 1842 году австрийский физик Христиан Доплер предположил влияние относительного движения на высоту тона (эффект Доплера). А в 1845 году Бейс-Баллот экспериментально обнаружил эффект Доплера для акустических волн.

Христиан Доплер

**ЗВУК - ЭТО  
ТО, ЧТО СЛЫШИТ УХО**

биология



физика

**ЗВУК - ЭТО  
МЕХАНИЧЕСКАЯ ВОЛНА**

упругая среда



газообразная

жидкая

твердая

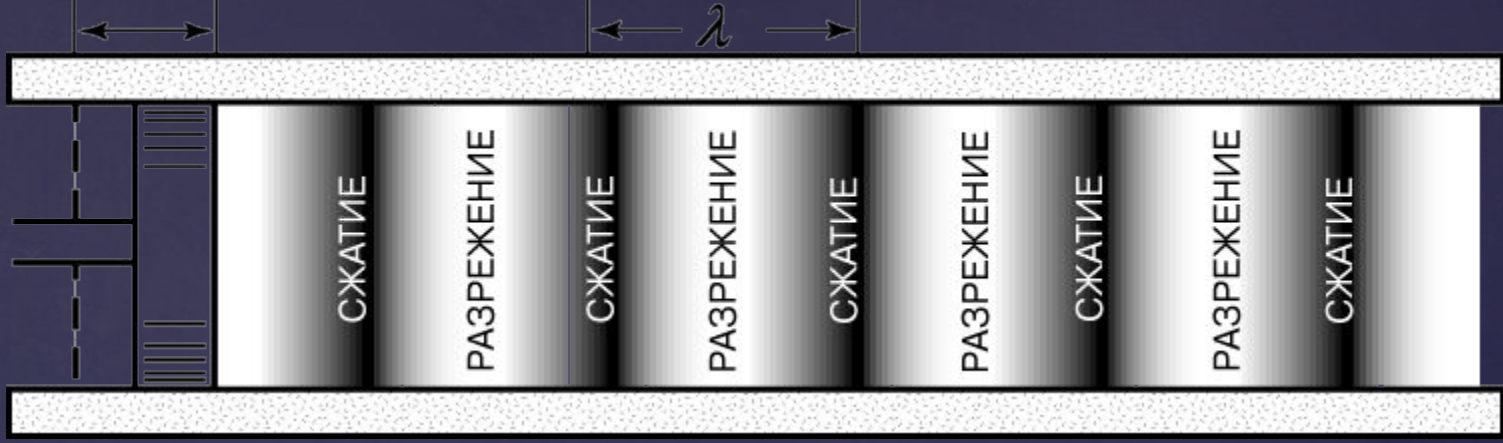


продольные

поперечные

ВОЛНЫ





# 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.**

# Источники звука



*Как возникают колебательные движения?*

**Если оттянуть и отпустить струну музыкального инструмента или стальную пластину, зажатую одним концом в тисках, они будут издавать звук.**

**Колебания струны или металлической пластинки передаются окружающему воздуху. При отклонении пластины в левую сторону она сжимает слои воздуха слева и разрежает слои воздуха, прилегающие к ней с правой стороны и т.д.**

**Сжатие и разрежение прилегающих к пластине слоев воздуха будет передаваться соседним слоям.**

## 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

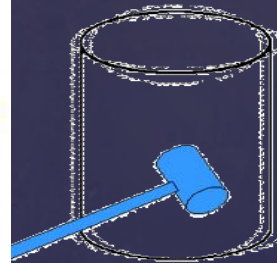
Источник звука это любое тело, совершающее колебания с частотой от 16 Гц до 20000 Гц.



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

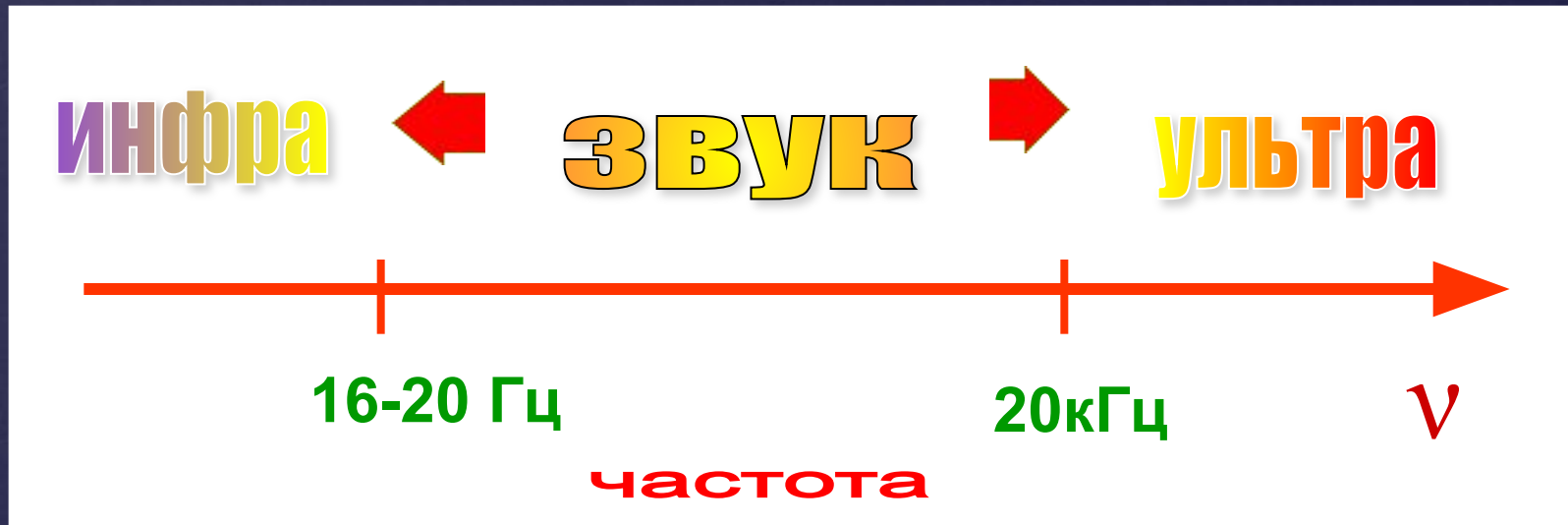
- ▣ медицина
- ▣ военная промышленность (подводный флот)
- ▣ геология и геофизика
- ▣ бытовое использование (стиральные машины, радары, дальномеры и др.)
- ▣ эхолот для определения глубины моря
- ▣ дробление тел
- ▣ получение смесей
- ▣ дефектоскопия
- ▣ косметология
- ▣ удаление ржавчины
- ▣ стерилизация





# объект изучения акустики

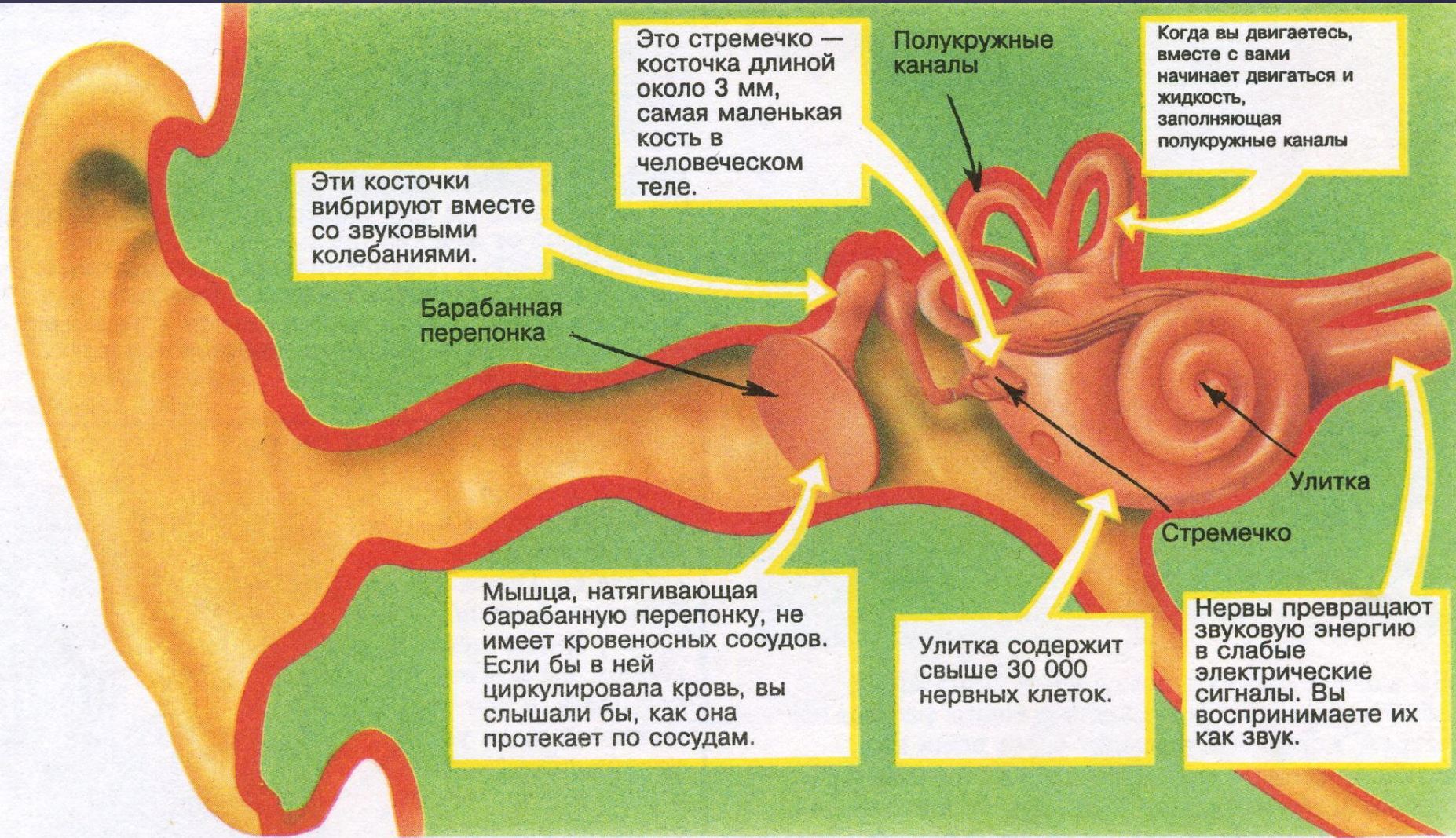
## акустические волны



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



# строение уха





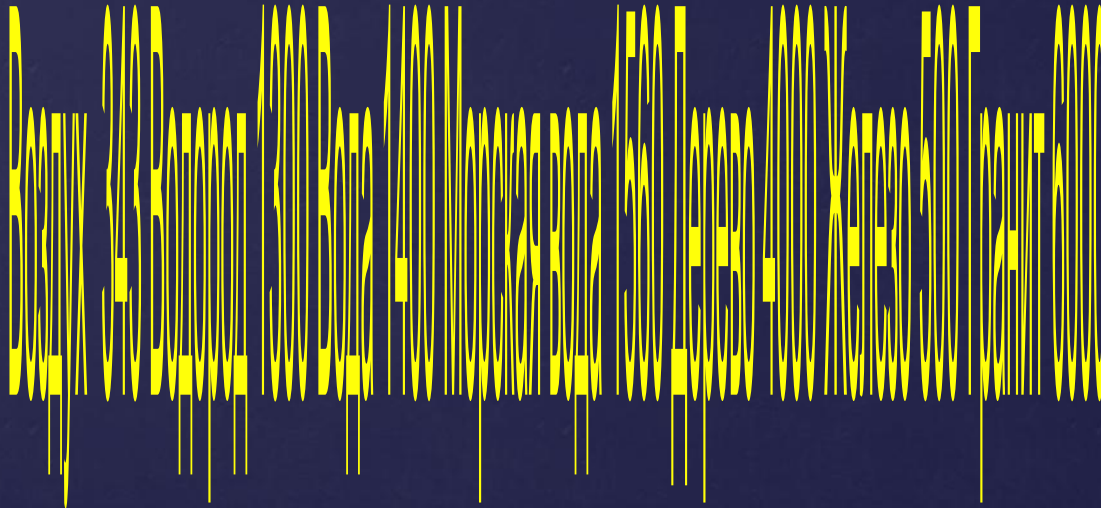
# Восприимчивость к звукам



# 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** зависит от амплитуды колебаний.
- ▣ **Тон** – окрас звука

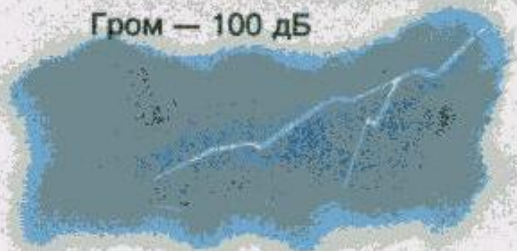


# Шкала громкости

Запуск ракеты —  
140-190 дБ



Гром — 100 дБ



Поезд — 80 дБ



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



Падающий лист —  
0-10 дБ.



Громкость в децибелах (дБ)

-200-  
-190-  
-180-  
-170-  
-160-  
-150-  
-140-  
-130-  
-120-  
-110-  
-100-  
-90-  
-80-  
-70-  
-60-  
-50-  
-40-  
-30-  
-20-  
-10-  
-0-

Шумы свыше 130 дБ  
вызывают болезненные  
ощущения.



Реактивный самолет  
при взлете — 120 дБ

Крик — 70 дБ

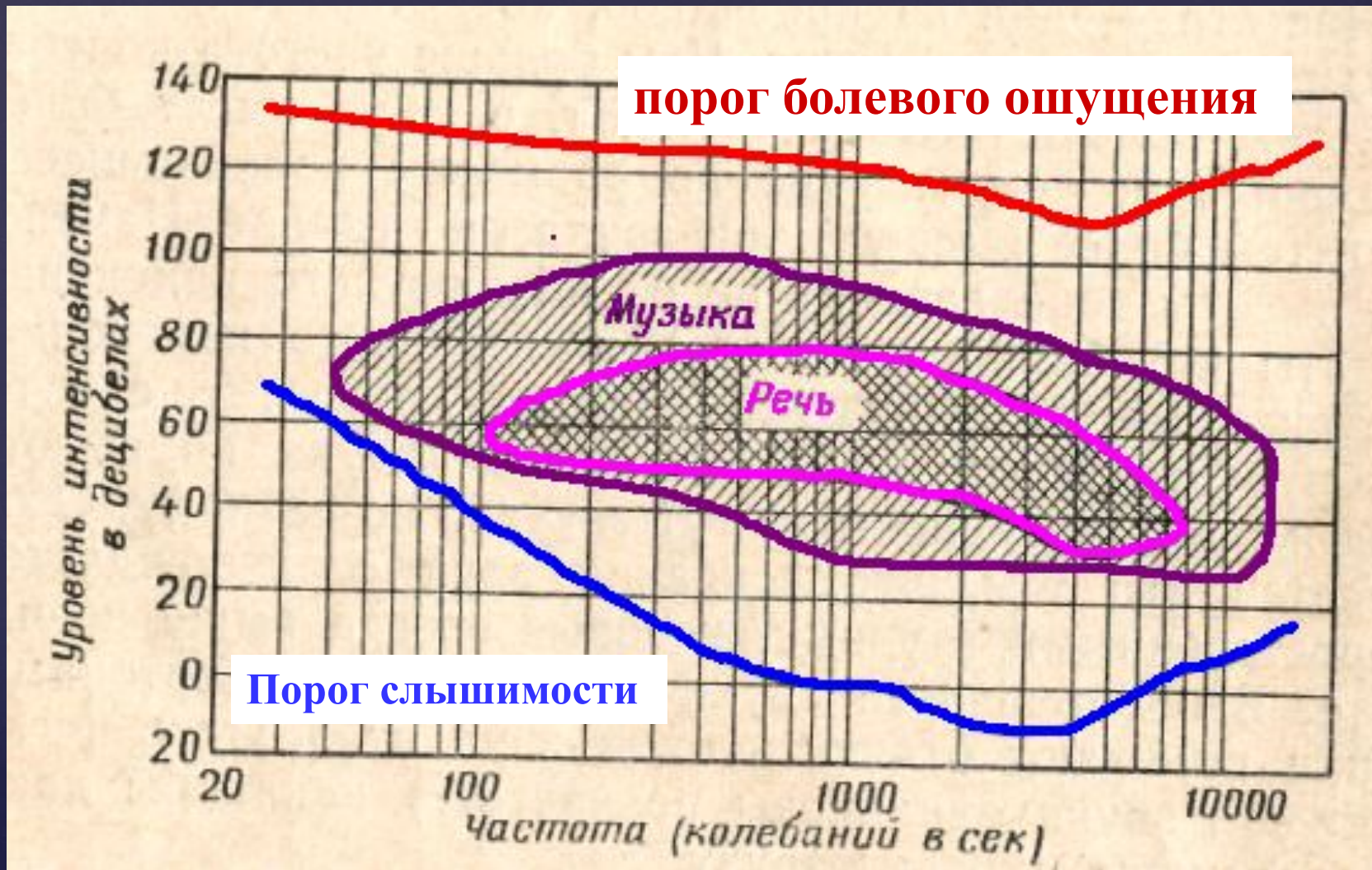


Шепот — 30 дБ

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



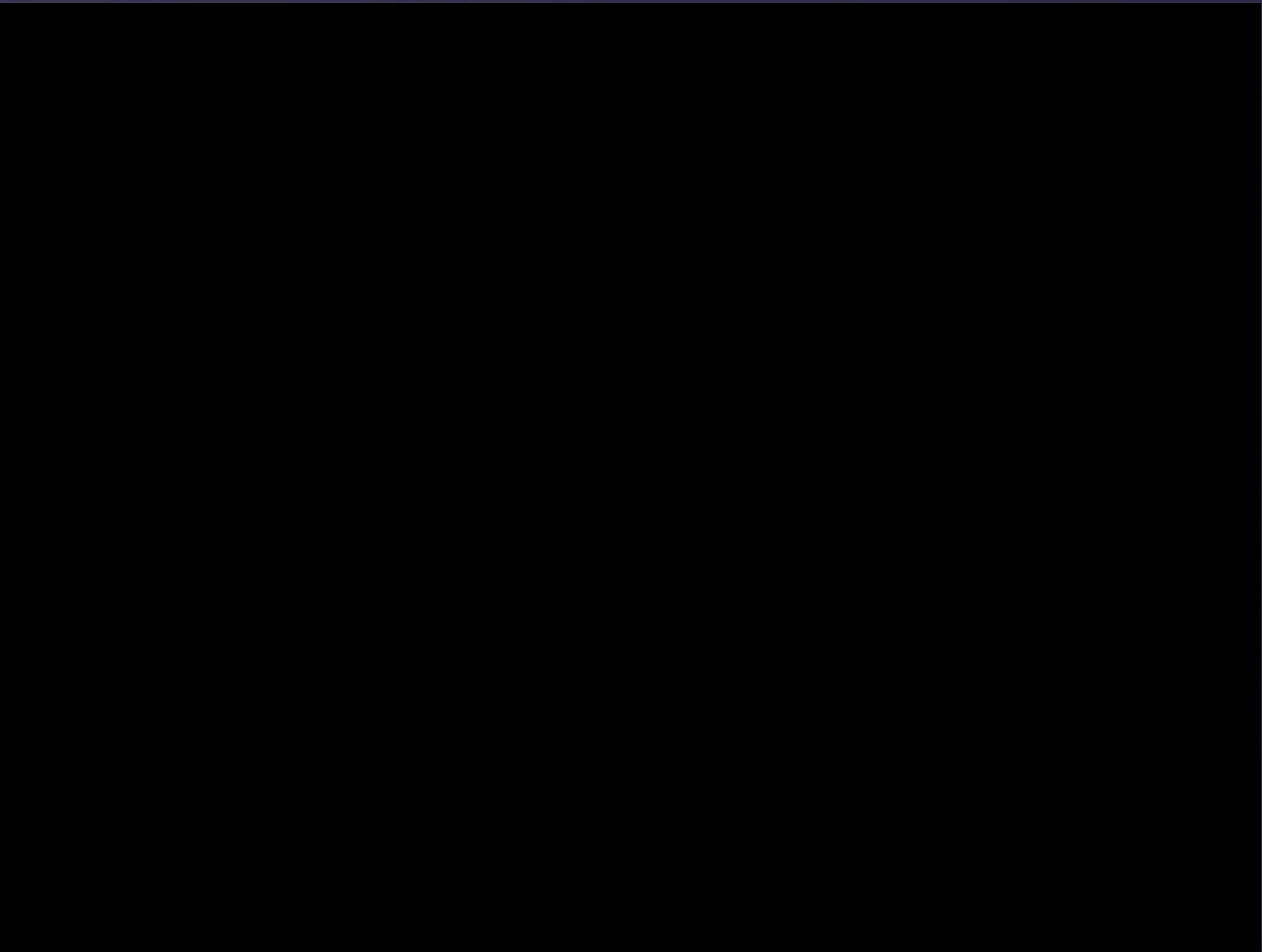
5. Сопрано – 260-1050 Гц



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.

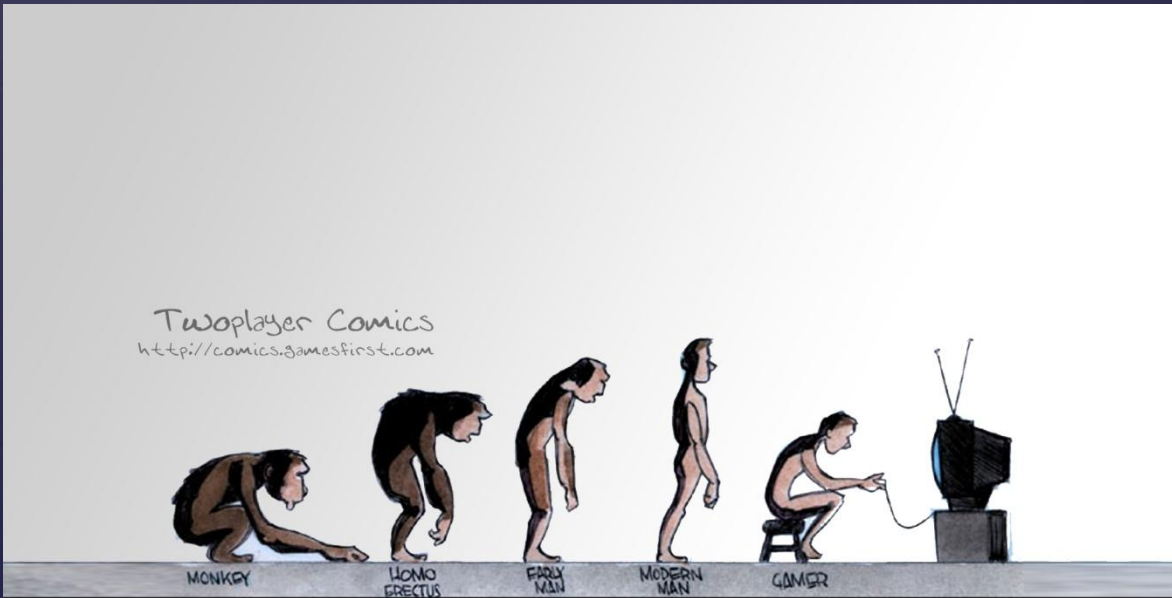


# Причины ухудшения слуха:

частое посещение дискотек и чрезмерное увлечение аудио плеерами





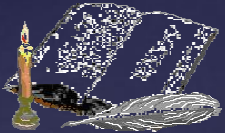




# Запомните!

**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:



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

