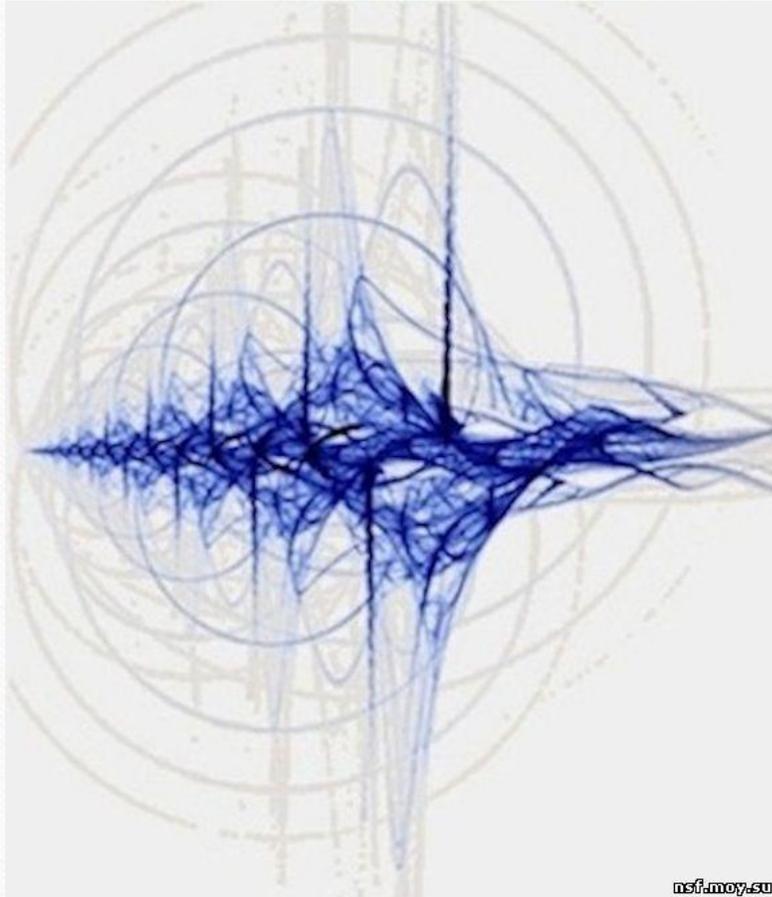


# Звуковая волна

---

Подготовила: Лакустова Анастасия

12916/1



nsf.moy.su

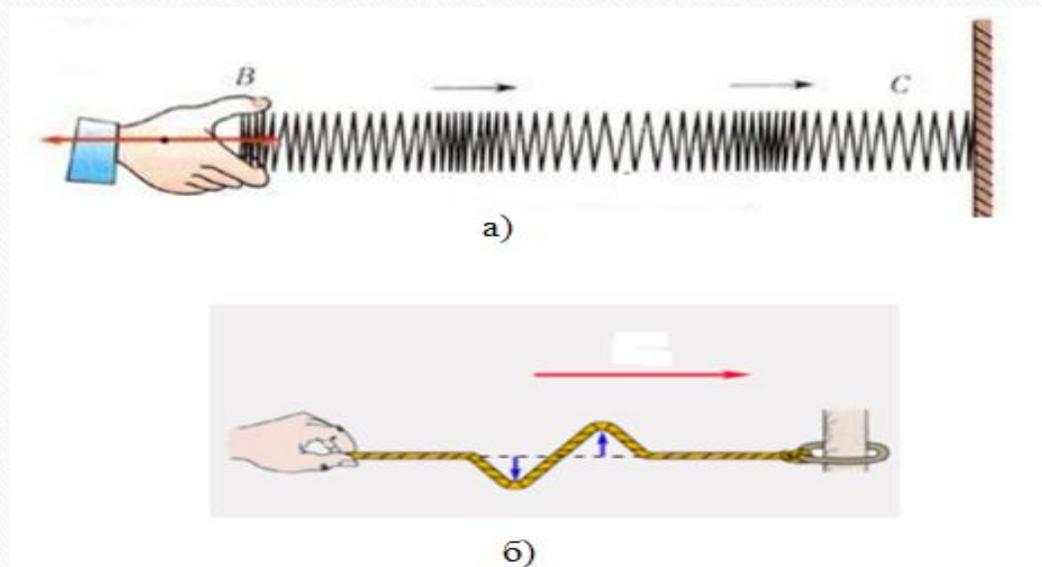
**Звуковая волна** (звуковые колебания) – это передающиеся в пространстве механические колебания молекул вещества (например, воздуха). Давайте представим себе, каким образом происходит распространение звуковых волн в пространстве. В результате каких-то возмущений (например, в результате колебаний диффузора громкоговорителя или гитарной струны), вызывающих движение и колебания воздуха в определенной точке пространства, возникает перепад давления в этом месте, так как воздух в процессе движения сжимается, в результате чего возникает избыточное давление, толкающее окружающие слои воздуха. Эти слои сжимаются, что в свою очередь снова создает избыточное давление, влияющее на соседние слои воздуха. Так, как бы по цепочке, происходит передача первоначального возмущения в пространстве из одной точки в другую. Этот процесс описывает механизм распространения в пространстве звуковой волны. Тело, создающее возмущение (колебания) воздуха, называют **источником звука**.

# Виды звуковых волн

Различают два вида волн:

**Продольные** – механические волны, направление совершения колебаний в которых совпадает с направлением распространения волны; **поперечные** – механические волны, направление совершения колебаний в которых перпендикулярно направлению распространения волны.

В газах и жидкостях звуковые волны распространяются в виде продольных волн, а в твердых телах – в виде поперечных.



Продольные (а) и поперечные (б)

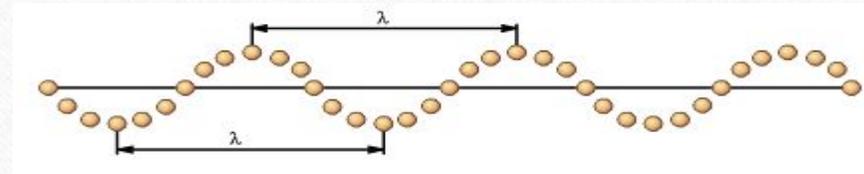
Единица интенсивности звука в СИ — **ватт на метр в квадрате** ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ ).

Чувствительность человеческого уха различна для разных частот. Для того чтобы вызвать звуковое ощущение, волна должна обладать некоторой минимальной интенсивностью, но если эта интенсивность превышает определенный предел, то звук не слышен и вызывает только болевое ощущение.



Таким образом, для каждой частоты колебаний существуют наименьшая (**порог слышимости**) и наибольшая (**порог болевого ощущения**) интенсивности звука, которые способны вызвать звуковое восприятие. На представлены зависимости порогов слышимости и болевого ощущения от частоты звука. Область, расположенная между этими двумя кривыми, является **областью слышимости**.

**Длина волны** - расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе.



**Скорость распространения волны** — это скорость распространения волнового фронта. Скорость распространения волны зависит от типа волны (продольная или поперечная) и от свойств среды (плотности и температуры), в которой распространяется волна.

**Громкость звука** — абсолютная величина слухового ощущения. Громкость главным образом функционально зависит от интенсивности звука и частоты звуковых колебаний.

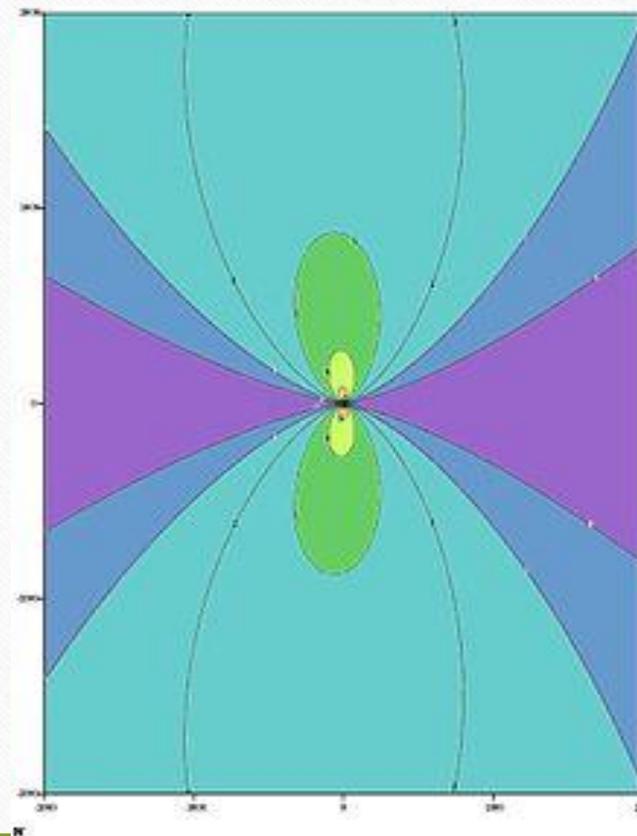
Физиологической характеристикой звука является **уровень громкости**, который выражается в **фонах** (фон). Громкость для звука в 1000 Гц (частота стандартного чистого тона) равна 1 фон, если его уровень интенсивности равен 1 дБ. Например, шум в вагоне метро при большой скорости соответствует  $\approx 90$  фон, а шепот на расстоянии 1 м —  $\approx 20$  фон.

Реальный звук является наложением гармонических колебаний с большим набором частот, т. е. звук обладает **акустическим спектром**, который может быть **сплошным** (в некотором интервале присутствуют колебания всех частот) и **линейчатым** (присутствуют колебания отделенных друг от друга определенных частот).

**Высота звука** — свойство звука, определяемое человеком на слух и зависящее в основном от частоты звука, то есть от числа колебаний среды (обычно воздуха) в секунду, которые воздействуют на барабанную перепонку человека. С увеличением частоты колебаний растёт высота звука

**Инфразвук** (от лат. *infra* — ниже, под) — звуковые волны, имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом. Поскольку обычно человеческое ухо способно слышать звуки в диапазоне частот 16—20'000 Гц, за верхнюю границу частотного диапазона инфразвука обычно принимают 16 Гц. Нижняя же граница инфразвукового диапазона условно определена как 0,001 Гц. Практический интерес могут представлять колебания от десятых и даже сотых долей герц, то есть с периодами в десятки секунд.

- инфразвук имеет гораздо большие амплитуды колебаний в сравнении с равномогным слышимым человеком звуком;
- инфразвук гораздо дальше распространяется в воздухе, поскольку поглощение инфразвука атмосферой незначительно;
- благодаря большой длине волны для инфразвука характерно явление дифракции, вследствие чего он легко проникает в помещения и огибает преграды, задерживающие слышимые звуки;
- инфразвук вызывает вибрацию крупных объектов, так как входит в резонанс с ними.



**Ультразвук** — звуковые волны, имеющие частоту выше воспринимаемых человеческим ухом, обычно, под ультразвуком понимают частоты выше 20 000 герц. Хотя о существовании ультразвука известно давно, его практическое использование достаточно молодо. В наше время ультразвук широко применяется в различных физических и технологических методах. Так, по скорости распространения звука в среде судят о её физических характеристиках. Измерения скорости на ультразвуковых частотах позволяет с весьма малыми погрешностями определять, например, значения удельной теплоёмкости газов, упругие постоянные твёрдых тел., Ультразвук применяется в : медицине(УЗИ), производстве, косметологии, биологии, эхолокации, расходомерии (для контроля расхода и учёта воды и теплоносителя), сварке и тд.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ