

История Ультразвукового Контроля

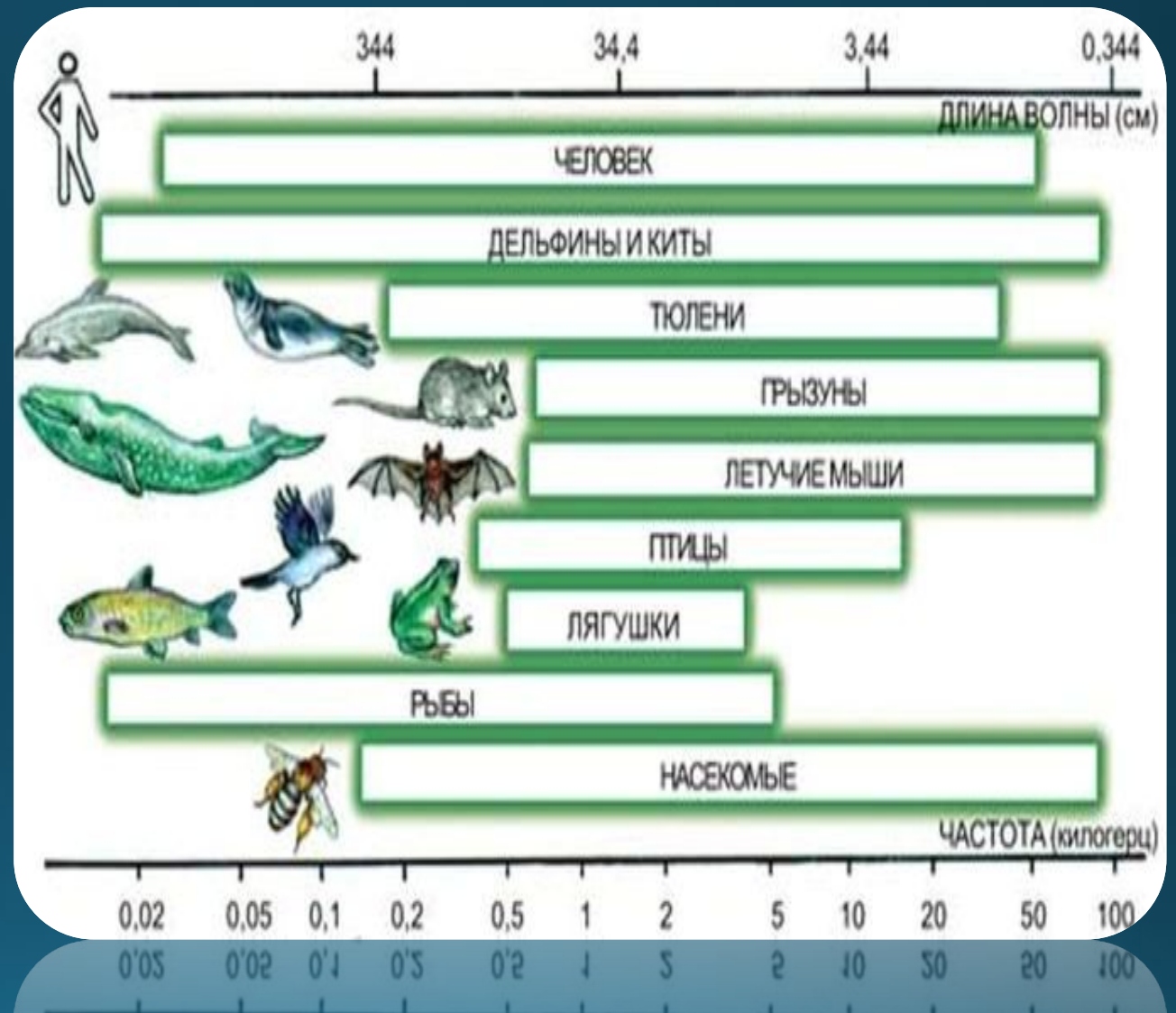
Презентация выполнена
студентом 1 курса группы 197
Морозовым Сергеем

Что такое ультразвук?

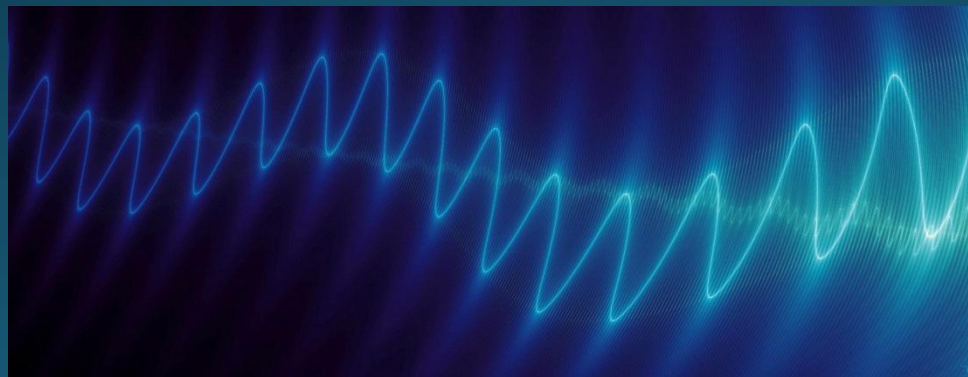
Звук – это упругие колебания, распространяющиеся в виде волны в газах, жидкостях и твёрдых телах или образующее в ограниченных областях этих сред стоячие волны.

Для нас звук – это даже скорее то, как эти волны воспринимает организм с помощью органов чувств. Что бы охарактеризовать волну, используют два показателя: длина и частота. Частота волны измеряется в Герцах, где 1 Гц — это одно колебание в секунду.

У всех живых существ диапазон слышимых частот разный. Например, в нижнем пределе слышимости, многих уверенно обходит слон, различающий звук частотой от одного герца, так что он может тайно от людей переговариваться с сородичами. А вот в верхнем пределе слышимости лидируют зубатые киты. Максимум слухового восприятия у них составляет 120-140 кГц. Собака может слышать звук до 30, а иногда и 70 кГц, а нижний порог звукового диапазона у кошек равен 30 Гц, верхний — 60-65 кГц, причем у 10-дневных котят верхняя граница еще выше — 100 кГц. Мыши общаются между собой на частоте 40 кГц. Кошки без труда улавливают эти «мышинные переговоры» и всегда располагают точной информацией, когда мышка собирается покинуть свою норку. Человек слышит звуки от 20 Гц до 20 кГц. Так вот, упругие колебания с частотами выше диапазона слышимости человека называются ультразвуком.



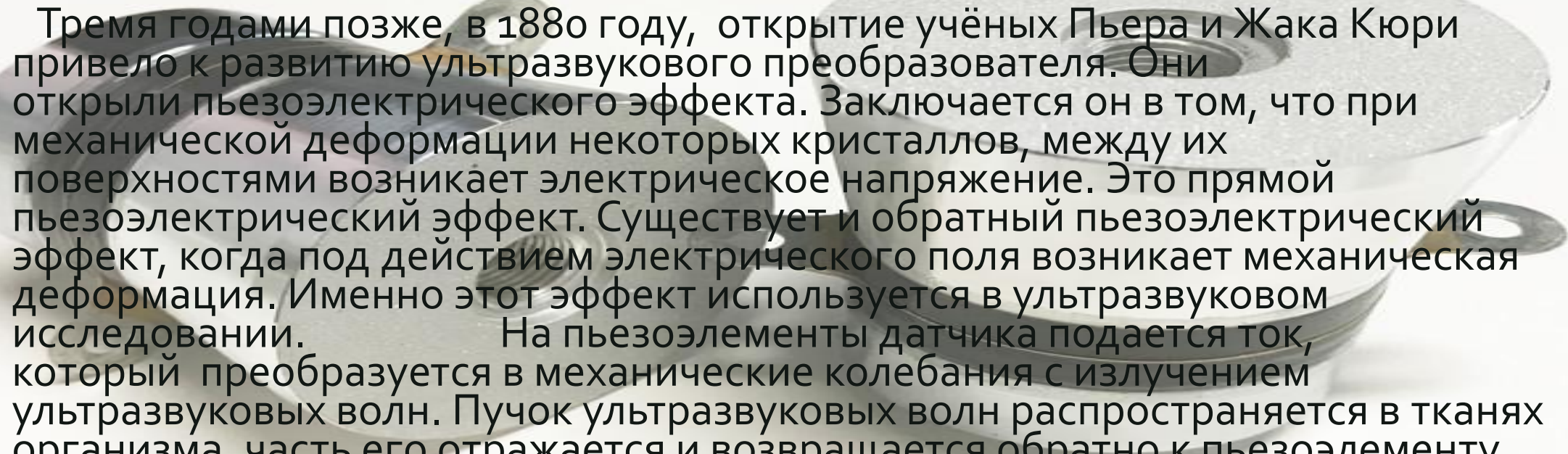
От чего же распространяются звуковые волны? Если любое тело, например, наши голосовые связки или струна музыкального инструмента, начинает вибрировать, то давление на молекулы окружающего воздуха то усиливается, то ослабевает. Эти колебания начинают распространяться в виде волны чередующихся областей повышенного и пониженного давления.



История открытий



С давних времён учёные-исследователи в области физики, математики, материаловедения, позднее в электронике, пытались проникнуть за грань материального. Ещё Леонардо да Винчи в XV веке погружал в жидкость трубку, пытаясь определить движение и скорость движущихся навстречу друг другу кораблей. В XIX веке ультразвук произвёл настоящий бум в среде исследователей, объединив усилия учёных различных областей. Например, швейцарский физик Жан – Даниел и математик Чарльз Штурм, занимаясь проблемами скорости звука в воде, внесли немалый вклад в развитие гидролокатора. Учёный Калладон в результате своих экспериментов сумел определить скорость звука в воде. Благодаря этому родилась гидроакустика. В конце XIX века, в 1877 году, Джон Уильям Струтт разработал теорию звука, которая и явилась основой науки об ультразвуке.



Тремя годами позже, в 1880 году, открытие учёных Пьера и Жака Кюри привело к развитию ультразвукового преобразователя. Они открыли пьезоэлектрического эффекта. Заключается он в том, что при механической деформации некоторых кристаллов, между их поверхностями возникает электрическое напряжение. Это прямой пьезоэлектрический эффект. Существует и обратный пьезоэлектрический эффект, когда под действием электрического поля возникает механическая деформация. Именно этот эффект используется в ультразвуковом исследовании.

На пьезоэлементы датчика подается ток, который преобразуется в механические колебания с излучением ультразвуковых волн. Пучок ультразвуковых волн распространяется в тканях организма, часть его отражается и возвращается обратно к пьезоэлементу, где под действием ультразвука возникает электрический заряд. Таким образом, пьезоэлемент датчика служит попеременно то передатчиком, то приемником ультразвуковых волн.

Изначально пьезоэлектрический эффект использовали для обнаружения подводных объектов и измерения расстояния до них, то есть для гидролокации. Особенно эти разработки стимулировала гибель «Титаника». Через месяц после этого события был выдан первый патент на подводный гидролокатор. Первая рабочая гидролокационная УЗ-система SOund Navigation And Ranging (SONAR) была сконструирована в США в 1914 году. Его использовали для обнаружения германских подводных лодок во время первой мировой войны.





В XX веке исследования в области ультразвука были продолжены. Благодаря «сверхзвуковому рефлектоскопу», разработанному в первой половине 20 века учёными Спроулом, Фаярстоуном и Спер стало возможным обнаруживать дефекты в металле, что нашло своё применение в промышленности. Во второй половине XX века учёные – исследователи Генри Хугес, Кельвин, Боттомли и Баярд изготовили металлический дефектоскоп, а Том Броун с Яном Дональдом разработали первую в мире контактную ультразвуковую машину. Кроме этого, Яну Дональду принадлежит заслуга в исследовании клинических областей использования ультразвука.

Эффект Допплера

Очень важным моментом в истории ультразвука в медицине, да и не только, стало открытие австрийским математиком и физиком Кристианом Допплером эффекта, названного в его честь, который заключается в изменении частоты волн при отражении от движущегося объекта. Этот сдвиг частоты пропорционален скорости движения структур и зависит от направления их движения: если движение направлено в сторону датчика, то частота увеличивается, если от датчика — уменьшается.



Мы каждый год открываем что-то новое в этом методе исследования. То, что было технически невозможно несколько назад, сейчас является привычной составляющей рутинного ультразвукового исследования. На мой взгляд, этот метод еще долго будет оставаться одним из основных инструментальных методов диагностики.

Спасибо за внимание!

