**Историческая справка (Приложение 1)**

Звуки начали изучать ещё в далёкой древности. Первые наблюдения по акустики были проведены в VI веке до нашей эры. Пифагор установил связь между высотой тона и длиной струны или трубы издающей звук. 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 XV веке Леонардо да Винчи сформулировал принцип независимости звуковых волн от различных источников. В 1660 году в опытах Роберта Бойля было доказано, что воздух является проводником звука (в вакууме звук не распространяется).

В 1700 - 1707 гг. вышли мемуары Жозефа Савёра по акустике, опубликованные Парижской Академией наук. В этих мемуарах Савёр рассматривает явление, хорошо известное конструкторам органов: если две трубы органа издают одновременно два звука, лишь немного отличающиеся по высоте, то слышны периодические усиления звука, подобные барабанной дроби. Савёр объяснил это явление периодическим совпадением колебаний обоих звуков. От органных труб Савёр перешёл к экcпериментальному исследованию колебаний струны, наблюдая узлы и пучности колебаний. Савёр первый пытался определить границу восприятия колебаний как звуков: для низких звуков он указал границу в 25 колебаний в секунду, а для высоких - 12 800.

Затем, Ньютон, основываясь на работах Савёра, дал первый расчет длины волны звука и пришел к выводу, хорошо известному сейчас в физике, что для любой открытой трубы длина волны испускаемого звука равна удвоенной длине трубы.

Фактическое объяснение эха, явления довольно капризного, принадлежит Хладни. Ему мы обязаны и новым экспериментальным определением верхней границы слышимости звука, соответствующей 20 000 колебаний в секунду. Эти измерения весьма субъективны и зависят от интенсивности и характера звука. Но особенно известны опыты Хладни в 1787 году по исследованию колебаний пластин, при которых образуются красивые "акустические фигуры", носящие названия фигур Хладни и получающиеся, если посыпать колеблющуюся пластинку песком.

В XVIII веке было исследовано много других акустических явлений (скорость распространения звука в твердых телах и в газах, резонанс, комбинационные тона и др.). Все они объяснялись движением частей колеблющегося тела и частиц среды, в которой распространяется звук. Иными словами, все акустические явления объяснялись как механические процессы.

В 1787 году Хладни открыл продольные колебания струн, пластин, камертонов и колоколов. Он первый измерил скорость распространения звуковых волн в различных газах. Доказал, что в твёрдых телах звук распространяется с конечной скоростью, и в 1796 году определил скорость звуковых волн в твёрдых телах. Он изобрёл ряд музыкальных инструментов. В 1802 году вышел труд Эрнеста Хладни "Акустика", где он дал систематическое изложение акустики.

После Хладни французский учёный Жан Батист Био в 1809 году измерял скорость звука в твёрдых телах. В 1800 году английский учёный Томас Юнг открыл явление интерференции звука и установил принцип суперпозиции волн.

В 1816 году французский физик Пьер Симон Лаплас вывел формулу для скорости звука в газах.

В 1827 году Ж. Колладон и Я. Штурм провели опыт на Женевском озере по определению скорости звука в воде, получив значение 1435 м/с.

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

В 1877 году американский учёный Томас Алва Эдисон изобрёл устройство для записи и воспроизведения звука. Изобретённый им способ звукозаписи получил название механического.

В 1880 году французские учёные братья Пьер и Поль Кюри сделали открытие, которое оказалось очень важным для акустики. Они обнаружили, что, если кристалл кварца сжать с двух сторон, то на гранях кристалла появляются электрические заряды. Это свойство - пьезоэлектрический эффект - для обнаружения не слышимого человеком ультразвука. И наоборот, Если к граням кристалла приложить переменное электрическое напряжение, то он начнёт колебаться, сжимаясь и разжимаясь.