**Экология 3**

Интегрированный урок экологии и физики

(8 класс)

**«Влияние звуков на человека»**

(Тема: «Окружающая среда и здоровье человека»)

Урок проводят два учителя. Вид урока – лекция, с элементами беседы, опираясь на ранее полученные знания.

Физические понятия, повторяемые на уроке:

*-Характеристики звука;*

*-Классификация звуковых волн*

Информация, сообщенная в ходе проведения урока:

 Что такое звук? Определение, данное в учебнике: Звук – это упругие волны, распространяющие в газах, жидкостях и твердых телах и воспринимаемые ухом человека и животных.

 О том, как рождаются звуки и что они представляют собой, люди начали догадываться давно. Заметили, к примеру, что звук создают вибрирующие в воздухе тела. Еще древнегреческий философ и ученый-энциклопедист Аристотель, исходя из наблюдений, верно, объяснял природу звука, полагая, что звучащее тело создает попеременное сжатие и разряжение воздуха. Так, колеблющаяся струна то уплотняет, то разрежает воздух, а благодаря упругости воздуха эти чередующиеся воздействия передаются дальше в пространство от слоя к слою, возникают упругие волны. Достигая нашего уха, они воздействуют на барабанные перепонки и вызывают ощущение звука.

 Звуки для нас – источник разного рода информации, которая в целом ряде случаев воспринимается нами субъективно. Благодаря звуку наши мысли обретают плоть, и мы получаем возможность общаться друг с другом.

 Вряд ли можно усмотреть преувеличение в утверждении, что мир звуков столь же разнообразен, как и мир красок.

 Но все это слышимые звуки. А есть звуки, которые не воспринимаются человеческим ухом, мы их не слышим. Отсюда их название – «неслышимые звуки». Название не столько научное, сколько бытовое, потому что в науке весь ряд неслышимых звуков имеет свою классификацию: *гиперзвук, ультразвук и инфразвук.*

 Наиболее хорошо изучен и поэтому нашел широкое практическое применение ультразвук. Гиперзвук стал объектом изучения и практического использования сравнительно недавно в связи с развитием таких отраслей науки и техники, как физика твердого тела, электроника, радиоэлектроника и т. д. Мало изучен инфразвук.

 В развитие науки о неслышимых звуках видная роль принадлежит отечественным ученым. Наша страна является родиной практического использования ультразвуков.

 Звук может распространяться в виде продольных и поперечных волн. В газообразной и жидкой среде возникают только продольные волны. В твердых телах, помимо продольных, возникают также и поперечные волны.

 Звуковые волны несут с собой энергию, которую сообщает им источник звука.

 Слушая радио или магнитофон, интенсивность звука мы обычно оцениваем по громкости. Громкость звука измеряют в белах или в единицах, на порядок меньших, - децибелах. Энергия, которую переносят обычно звуковые волны очень мала. Пример, чтобы довести до кипения стакан воды, поглощая энергию с уровнем громкости 70 дб, соответствующей громкой речи, необходимо 30 тыс. лет.

 Звуки могут отличаться по тембру. Это значит, что одинаковые звуки по высоте тона могут звучать по-разному, потому что основной тон звука сопровождается, как правило, второстепенными тонами, которые всегда выше по частоте. Они и придают основному звуку окраску и называются обертонами. Иными словами, тембр – качественная характеристика звука.

 Музыкальные звуки характеризуются тремя качествами: высотой (число колебаний в сек.-частота); громкостью, зависящей от интенсивности колебаний; тембром, т. е. окраской звука, которая зависит от формы колебаний.

 Инфразвуки это звуки с частотой 16 – 20 Гц и ниже. Звуковые волны этого частотного диапазона характеризуются высокой проникающей способностью: они распространяются на большие расстояния и почти при этом не ослабляются.

*Инфразвуковые волны возникают в самых различных условиях:* при обдувании ветром зданий, деревьев, телеграфных столбов, металлических ферм, при движении человека и животных, при работе различных механизмов и т. д. Иными словами, мы живем в мире инфразвуков, не подозревая об этом. Зарегистрировать их могут лишь специальные приборы.

 Но не подозревая о существовании в мире инфразвуков, на слыша их, мы тем не менее можем от них пострадать или в лучшем случае испытать весьма неприятные ощущения. Дело в том, что некоторые внутренние органы человека имеют собственную резонансную частоту колебаний 6-8 Гц. При воздействии инфразвука этой частоты может возникнуть резонанс и вызвать неприятные ощущения, а то и привести к тяжелым последствиям. Инфразвук даже небольшой мощности действует болезненно на уши, заставляет «колебаться» внутренние органы. Человеку кажется , что внутри у него все вибрирует. По-видимому, инфразвуки являются основной причиной тяжелой и не проходящей усталости городских жителей и рабочих «шумных» предприятий.

 В старинном Лондонском театре, чтобы создать впечатление таинственности, Роберт Вуд предложил использовать инфразвук. Звука не было, но подвески старинного канделябра задрожали. Морской НИИ в Марселе проводил опыты с инфразвуком. Там был создан инфразвуковой генератор, способный разрушить здание, хотя его мощность составляла всего 2 кВт (разрушительная сила – в момент резонанса). Инфразвук интенсивностью в 160 дб может привести к внутренним кровоизлияниям.

 Обычный эффект слабого воздействия инфразвука проявляется в виде «морской болезни», тошноты, головокружения, усталости, неприятных ощущениях, головной боли, иногда ослабления зрения.

 Научные исследования показали, что инфразвук «присутствует» практически везде, но, безусловно, в разных дозах. Наиболее он ощутим в тоннелях, где движутся поезда и автомобили, под мостами и эстакадами. Измерения показали, что инфразвук усиливается в помещениях небольшого объема (в квартире более ощутим, чем на улице.). Выяснилось, что большинство источников инфразвука создано самими же людьми (техногенного происхождения). Легковой автомобиль при ʋ = 100 -100 дб, двух местный самолет при ʋ= 120 -120 дб.

 Инфразвук (как нейтрино) проходит без ослабления многие преграды, благодаря тому, что у него очень велика длина волны, причем: *инфразвуки легко маскируются слышимыми звуками – шумом.*

 Установлено, что у половины проверяемых людей шум на частоте 2-15 Гц (105 дб.) в два раза замедляет зрительную реакцию, а при уровне 95 дб на 10 возрастают ошибки слежения за стрелочными приборами. Характерно, что именно с такими инфразвуками мы часто сталкиваемся в повседневной жизни.

Дополнительная литература:

И.Г. Харбенко. Звук. Ультразвук. Гиперзвук. М. «Знание»,1986 .

Энциклопедический словарь физика. М. «Педагогика», 1991.