Звуковые волны

МОУ Суховская СОШ
Учитель физики –
Пучкова Светлана Александровна

Цель урока

Показать связь физики и биологии, расширить понятие «звуковые волны», рассказать о звуках в природе.

Ход урока

- **Вступление**
- **Звуковые волны: слышимые человеком, инфразвук, ультразвук, гиперзвук**
- **Акустические сигналы**
- **Акустические свойства различных мест обитания**
- **Применение ультразвука**
- **Закрепление**

Эхо — неизменный ответ природы на вопросы, которые мы ей задаём

Обычно, когда говорят о звуках, издаваемых животными, прежде всего говорят о птицах, так как чаще всего мы слышим их голоса. Что же касается других живых организмов, то многие считают их чуть ли не немыми. Хотя на самом деле это не так, просто мы не всегда можем их услышать, звуковая связь между ними осуществляется на недоступной для нашего слуха высоте.

Для чего нам природой даны уши?

Все ли звуки мы можем слышать?

О звуках…

Информация:

В воздухе скорость звука была впервые измерена в 1836 г. французом *М.Марсенном.* При температуре 20^0 С она составила 343 м/с.

Скорость пули из автомата Калашникова 825 м/с, т.е. пуля обгоняет звук выстрела и достигает жертву до того, как приходит звук.

- Акустика (от греч. *akusticos* – «слуховой») – учение о звуках.
- Есть «*слышимые*» и «*неслышимые*» звуки.
- В обыденном понимании звук – это то, что воспринимает человеческое ухо.
- Звуки слышат не только *люди*, но и *животные*, и даже *растения* в той или иной степени реагируют на звуки.

В настоящее время звук можно разделить по частоте на следующие четыре основных диапазона

гиперзвук

$10^9 < \nu < 10^{13}$ Гц

ультразвук

$\nu > 20$ кГц

звук, слышимый человеком

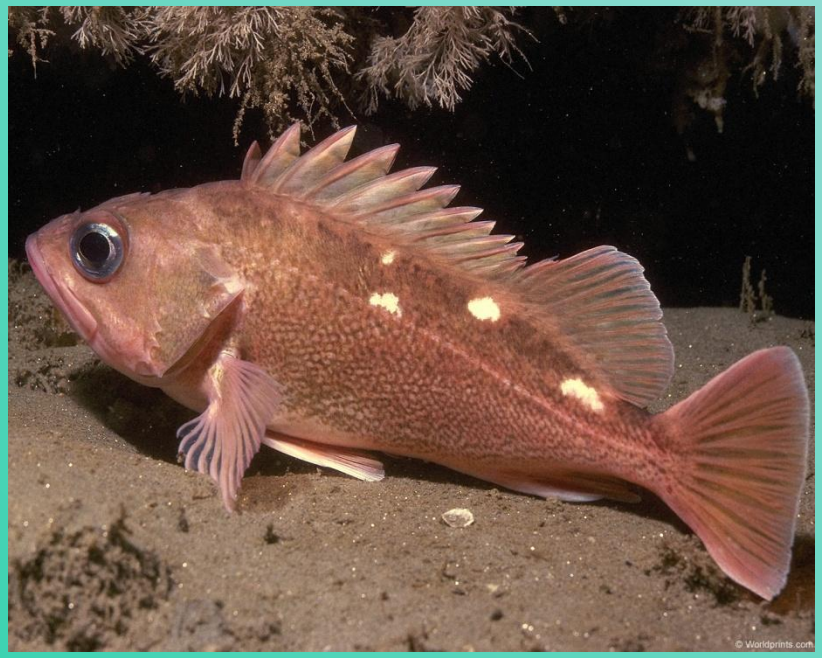
$16 < \nu < 20\,000$ Гц

инфразвук

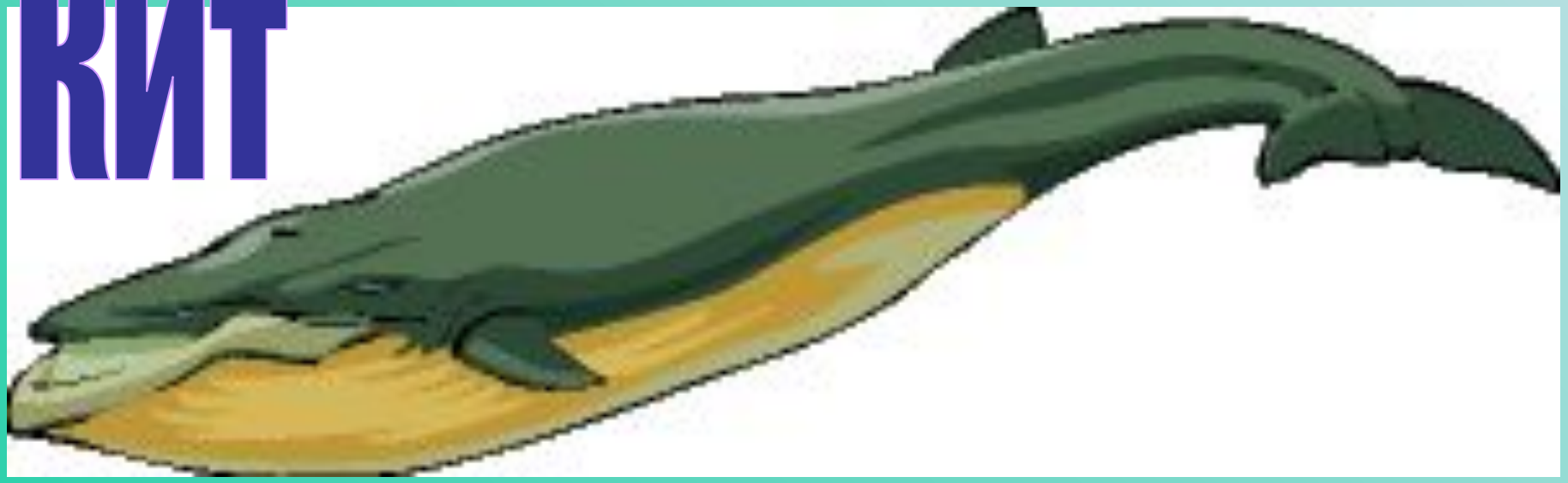
$\nu < 16$ Гц

Инфразвук

Хорошо воспринимают рыбы, кошки и киты.



Кит



Киты обладают очень тонким слухом и способны улавливать широкий диапазон звуковых волн.

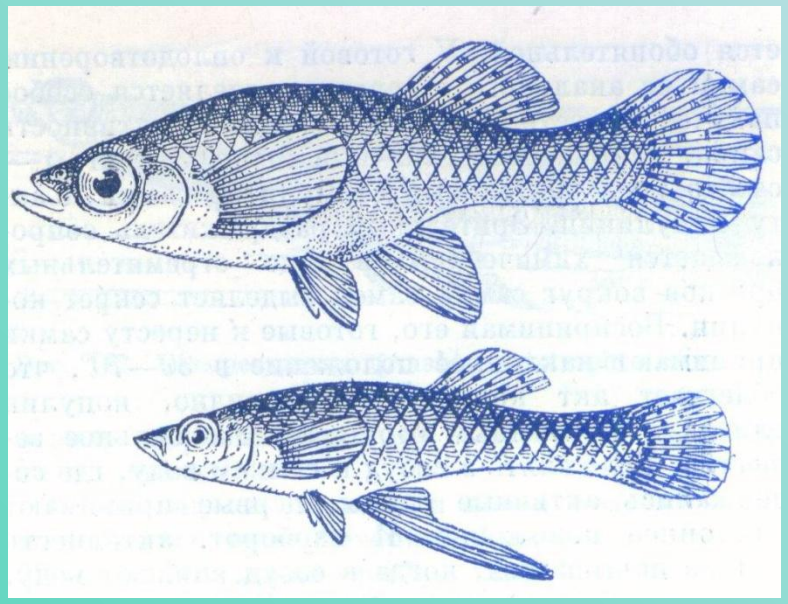
Эхолокация позволяет киту определить, какого размера объект, как далеко он находится и в каком направлении движется.

Кошки

Манул, обитающий в степи, и *бархатная кошка*, живущая в обширных открытых пространствах, должны издалека слышать свою добычу.

Поэтому у этих двух пород кошек уши широко расставлены и устроены так, что работают как хорошая антенна: улавливают самые слабые звуки, усиливают их и передают на барабанную перепонку.

Гамбузия



Японцы держат в домашних аквариумах эту рыбу, которая умеет предсказывать стихийное бедствие за несколько часов.

Рыбы реагируют за час до землетрясения. Если землетрясение не очень сильное, они собираются в плотную стайку, телами прижимаются друг к другу и стоят носом к эпицентру, буквально указывают на него. А когда землетрясение сильное, рыбы выпрыгивают из аквариума.

Ультразвук

Хорошо воспринимают летучие мыши, дельфины, собаки.

Сообщение ученика

Летучая мышь

Эхо от своего сигнала летучие мыши способны воспринимать при давлении в 10 000 раз меньше, чем испускаемых сигналов.

Летучие мыши при зондировании пространства испускают и принимают импульсы частотой от 30 до 150 кГЦ.

На расстоянии 5-10 см от головы животного давление ультразвука достигает 60 мбар (1 бар=100 кПа).

Летучие мыши полагаются на свою акустическую память.

Во время ознакомительных полетов, когда используется традиционная ультразвуковая локация, зверьки запоминают «звуковую картину» пространства.

Местом возникновения звуков является гортань, в которой перед «выбросом»сигнала создается зона высокого давления

Дельфины

Для получения информации о наличии рыбы или предметов афалина (вид дельфина) издаёт серии коротких сигналов, воспринимаемых человеком как щелчки.

Пределы слухового восприятия у дельфинов простираются от 75 до 180 кГц

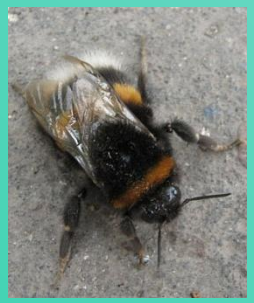
Дельфины издают более 700 ультразвуковых щелкающих звуков в секунду.

Поток звуков возвращается через определенный промежуток времени в виде эха и подсказывает дельфинам расстояние до ближайшего косяка рыб.

Акустические сигналы

На земле примерно 10^{18} различных насекомых. Все они отличаются числом взмахов крылышек, а значит, и длина волны, которую они генерируют, различна. У рыб используются преимущественно органы, основная функция которых не имеет прямого отношения к генерации звуков (это— плавники, плавательный пузырь).

- комары делают около 1000 взмахов крыльями в секунду



- шмели — около 200
- бабочки — 5-10 взмахов в секунду

- пчёлы летящие налегке — 400-500 взмахов в секунду
- пчёлы с ношей — около 200 раз в секунду

Растения

Исследования показали, что если с растением разговаривать, то они растут лучше.

Звуковые волны нашего голоса заставляют клетки растений вибрировать.

У растений, на которые действует классическая музыка и джаз, вырастают плотные здоровые листья и хорошо развиты корни.

Под воздействием рока у них настолько плохо развиваются корни, что растения начинают умирать.

Колибри

Почему они жужжат?

Колибри с такой скоростью машут крыльями, что при этом генерируют высокий жужжащий звук.

Акустические свойства различных мест обитания

Среда обитания животных оказывает влияние на формирование у них особенностей системы звуковой сигнализации

В пустыне и степи воздух днём отличается низкой влажностью и высокой температурой. В таких условиях значительно ухудшается передача звуков частотой более 1 кГц, так как эти частоты сильно поглощаются.

При относительной влажности воздуха 20% затухание звука частотой 3 кГц составляет 14 дБ на 100 м.

На распространение звука в лесу или в густой траве влияет плотность и высота растительного покрова. Так, при прохождении звука частотой 10 кГц над густой высокой травой затухание составляет 0,6 дБ на 1 метр, в то время как при распространении его над землёй с редкой невысокой травой – всего 0,18 дБ на 1 метр.

Животные предсказывают:

- Землетрясения
- Цунами

Сообщение ученика

Люди просто не замечают некоторые явления, предшествующие землетрясению, но животные, которые ближе к природе, могут ощущать их и проявлять беспокойство. Лошади ржут и убегают, собаки воют, а рыбы начинают выпрыгивать из воды. Животные, которые обычно прячутся в норах, такие как змеи и крысы, внезапно выходят из нор: шимпанзе в зоопарках становятся беспокойными и проводят больше времени на земле.

Был очень известный случай в Ленинакане: за два часа до землетрясения собака – лайка – потянула своего хозяина из дома на улицу, хотя недавно вернулась с прогулки. Когда хозяин лайки позвонил в милицию, его обсмеяли. Позвонил в горисполком – та же реакция. Он велел всем соседям выйти из дома и вывел свою семью. Те люди спаслись, а десятки тысяч погибли

Я живу в Иркутске. Это сейсмоопасная зона. В 1998 году моя кошка очень странно себя вела перед землетрясением. Пряталась под кровать, громко мяукала, бегала за всеми, как хвостик. Боялась... Вскоре и начались толчки.

Если землетрясения случаются под океаном, то они могут образование гигантской волны высотой более 30 м.

Такая волна называется ***цунами***.

Применение ультразвука

- Эхолокация
- Ультразвуковая дефектоскопия
- УЗИ

Эхо также используется при ультразвуковом сканировании, позволяющем заглянуть внутрь человеческого тела.

Кости, мышцы и жир отражают звуковые волны по – разному. Компьютер использует эту информацию и создает изображение нужного органа.

Закрепление

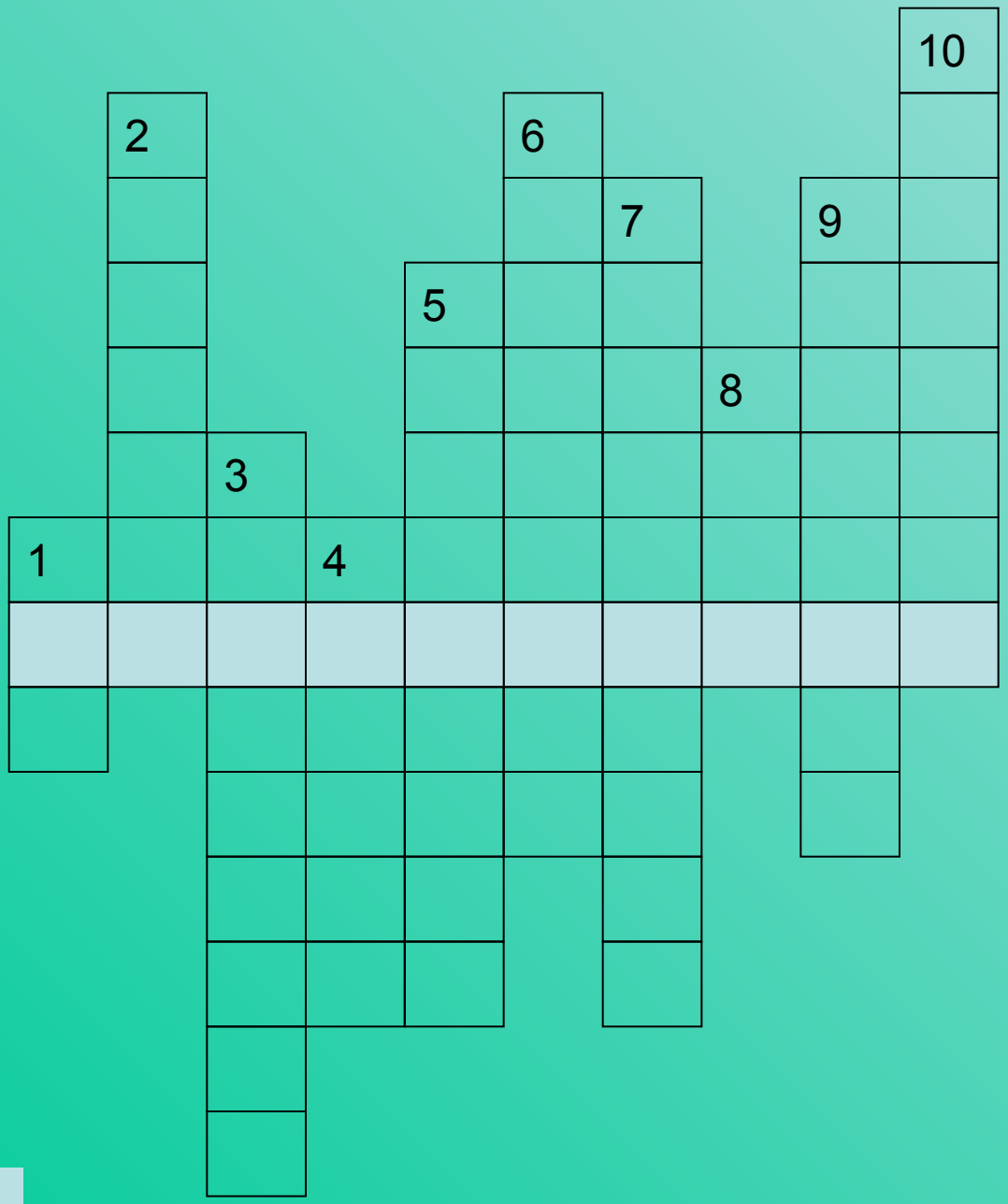
Хорошо проводит звук земля, поэтому в старые времена при осаде в крепостных стенах помещали «слухачей», которые по звуку, передаваемому землей, могли определить, ведет ли враг подкоп к стенам или нет.

Как вы думаете, почему «слухачами» в древние времена очень часто были слепые люди?

- Судья соревнований по ходьбе стоит на финише. Когда он должен пустить в ход свой секундомер: когда увидит дым стартового пистолета или услышит выстрел?
- Может ли возникнуть эхо в степи?
- На каком расстоянии от корабля находится айсберг, если посланный гидролокатором ультразвуковой сигнал был принят обратно через 3 с? Скорость звука в воде принять 1500 м/с.

- В одной и той же среде распространяются волны с частотой 5 Гц и 10 Гц. Какая волна распространяется с большей скоростью?

- Почему во время грозы сначала видим молнию, а потом слышим гром?



Задание:

Спасибо
за внимание!
Творческих успехов!

Литература:

1. Д.Галенс, Н.Пир «Книга ответов для почемучек», Харьков 2007 г.изд. «Книжный клуб», 398 с.
2. «Планета чудес и загадок»,Германия, 2006 г, изд. «Ридерз Дайджест», 432 с.
3. Брилев Д.В. «Физика», т.10, Москва 2006 г, изд. «Мир книги», 128 с.
4. «Биология» т.13, «Бионика» т.15, Москва 2005 г, изд. «Мир книги», 128 с.
5. «Физика», Москва 2006 г, изд. «Мир книги», 192 с

Проверь себя!

									г
	д				н				а
	е				а	у		а	м
	л			г	с	л		к	б
	ь			и	е	ь	г	у	у
	ф	и		п	к	т	е	с	з
к	и	н	с	е	о	р	р	т	и
и	н	ф	о	р	м	а	ц	и	я
т		р	б	з	ы	з		к	
		а	а	в	е	в		а	
		з	к	у		у			
		в	а	к		к			
		у							
		к							