

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ХАБАРОВСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОМСОМОЛЬСКИЙ-НА-АМУРЕ
СУДОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ФИЗИКИ:
МЕЛЕШИНА АЛЕКСАНДРА ФЕДОРОВНА

**В природе нет ничего
случайного, а если нам что-то
кажется случайным, то это
лишь результат нашего
неполного знания.**

А.Эйнштейн

Находчивые лягушки

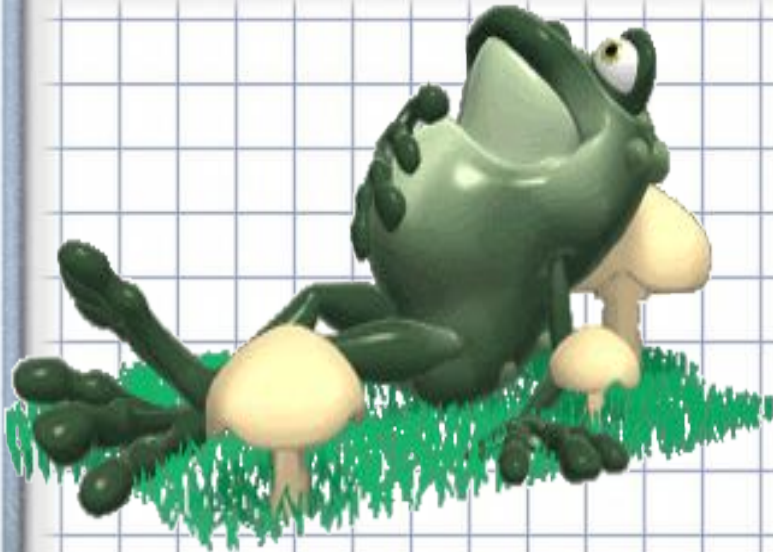
В Китае лягушки одного из видов (*Odorrana tormota*) живут рядом с горными реками. Шум от этих рек столь силен, что заглушает все звуки.

Но лягушки научились общаться даже в таком шуме. Они подают сигналы и легко находят друг друга.

Какие сигналы используют лягушки?

Учтите, что видят лягушки плохо, да и нюх у них неважный.





Лягушки активно квакают, но... значительная часть их песен лежит в ультразвуковом диапазоне.

Эти лягушки реагируют на звук с частотой вплоть до 34 кГц.

В речном шуме ультразвуковые составляющие практически отсутствуют.

Кстати

Исследователей удивила точность, с которой ультразвуковые лягушки определяли направление — около $0,7^\circ$. Обычно амфибии могут определить направление на источник звука лишь с точностью до 15–20 градусов.





Кстати

Нечто похожее
наблюдается и у
БОЛЬШИХ СИНИЦ,
ПОСЕЛИВШИХСЯ В
ШУМНЫХ ГОРОДАХ,
— ИХ ГОЛОСА
СТАНОВЯТСЯ
ТОНЬШЕ.

Кстати

Ранее способность издавать и воспринимать звуки с частотой более 20 кГц была известна только у млекопитающих, например, у дельфинов, собак, кошек, летучих



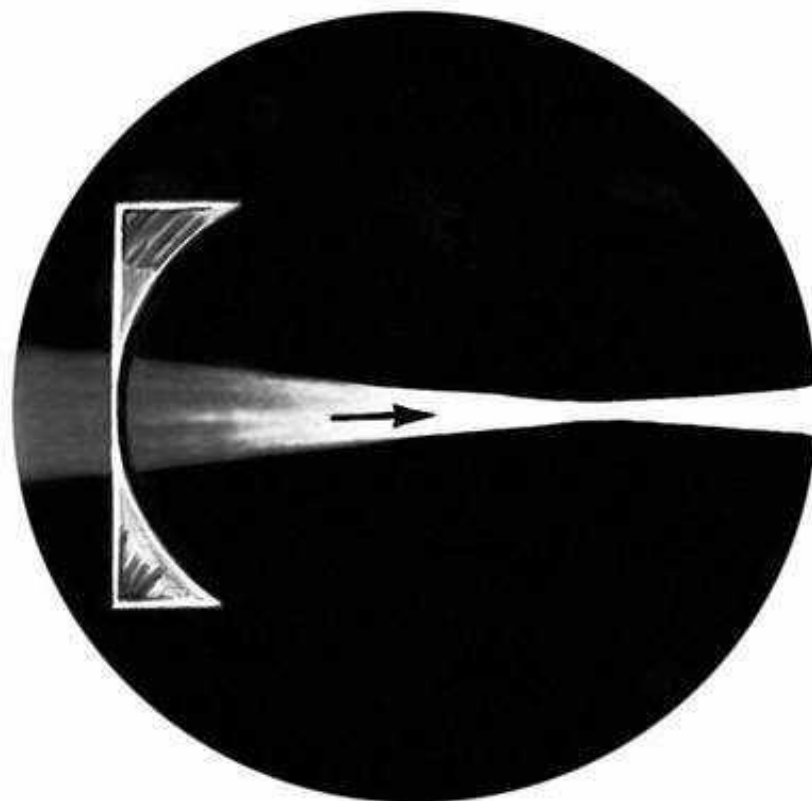
Собаки слышат ультразвуки, ЭТИМ пользуется дрессировщик, чтобы подавать команды, неслышимые человеком.



**Механические
колебания,
происходящие с
частотой более
20 000 Гц, называются
ультразвуковыми**

Свойства ультразвука

1. Ультразвуковые волны могут образовывать строго направленные пучки.



Свойства ультразвука

- 2. Сильно поглощается газами и слабо – жидкостями.



Под воздействием ультразвука в жидкостях образуются пустоты в виде мельчайших пузырьков с кратковременным возрастанием давления внутри них.

Свойства ультразвука

- 3. Ультразвуковые волны ускоряют протекание процессов диффузии.

Свойства ультразвука

- 4. Ультразвуковые волны влияют на растворимость вещества и в целом на ход химических реакций.



**УЛЬТРАЗВУК ОКАЗЫВАЕТ ВЛИЯНИЕ НА
ЧЕЛОВЕКА. ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЙ, ВОЗНИКШИХ
В ОРГАНИЗМЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКА,
ЗАВИСИТ ОТ ДОЗЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Малые дозы -

уровень звука
80 – 90 дБ дают
стимулирующий
эффект –
микромассаж,
ускорение
обменных
процессов

Большие дозы -

уровень звука
120 дБ и более
дают поражающий
эффект

**Ультразвук в небольших дозах
оказывает положительное
действие на организм человека**

Обезболивающее действие.

Спазмолитическое действие.

Противовоспалительное
действие.

Общетонизирующее действие.

**При длительном и систематическом
воздействии на человека ультразвука,
распространяющегося воздушным
путем, в организме человека
возникают изменения в:**

Нервной системе.

Сердечно – сосудистой системе

Эндокринной системе

Изменения слухового аппарата.

**Изменения вестибулярного
аппарата.**

Применение ультразвука

Медицина.

Получение смесей.

Косметология.

Удаление ржавчины.

Стерилизация.

Бытовое использование

(ультразвуковые стиральные
машины, дальномеры)

Ультразвук в



Французский физик Поль Ланжевен впервые заметил повреждающее действие ультразвукового излучения на живые организмы. Результаты его наблюдений, а также сведения о том, что ультразвуковые волны могут проникать сквозь мягкие ткани человеческого организма, привели к тому, что с начала 1930-х г. возник большой интерес к проблеме применения ультразвука для терапии различных заболеваний.

Современная медицина немыслима без ультразвуковых диагностических аппаратов. Ультразвук лежит в основе принципиально новых методик в хирургии и особенно микрохирургии.

Физиотерапевтическая ультразвуковая техника успешно

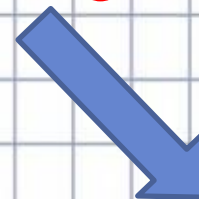
я при ле
заболева



Ультразвук



Импульсный
(прерывистое излучение).



Непрерывный
(постоянный поток
ультразвуковых волн)



Методы диагностики и исследований

Энцефалография – метод определения опухолей и отека головного мозга.

Ультразвуковая кардиография – измерение объёмов сердца в динамике.

Ультразвуковая локация (в офтальмологии) – определение размеров глазных сред.

УЗИ плода

УЗИ брюшной полости

ОФТАЛЬМОЛОГИЯ

Область позади глаза – орбита – доступна ультразвуковому обследованию через глаз, поэтому ультразвук вместе с компьютерной томографией стал одним из основных методов неинвазивного исследования патологий этой области.



КАРДИОЛОГИЯ

05/03/2008 12:54:14

Octave

Frek.: 1.7 MHz/3.5 MHz

FPS: 19.8

Dybde: 16.0 cm

L

V

R

T

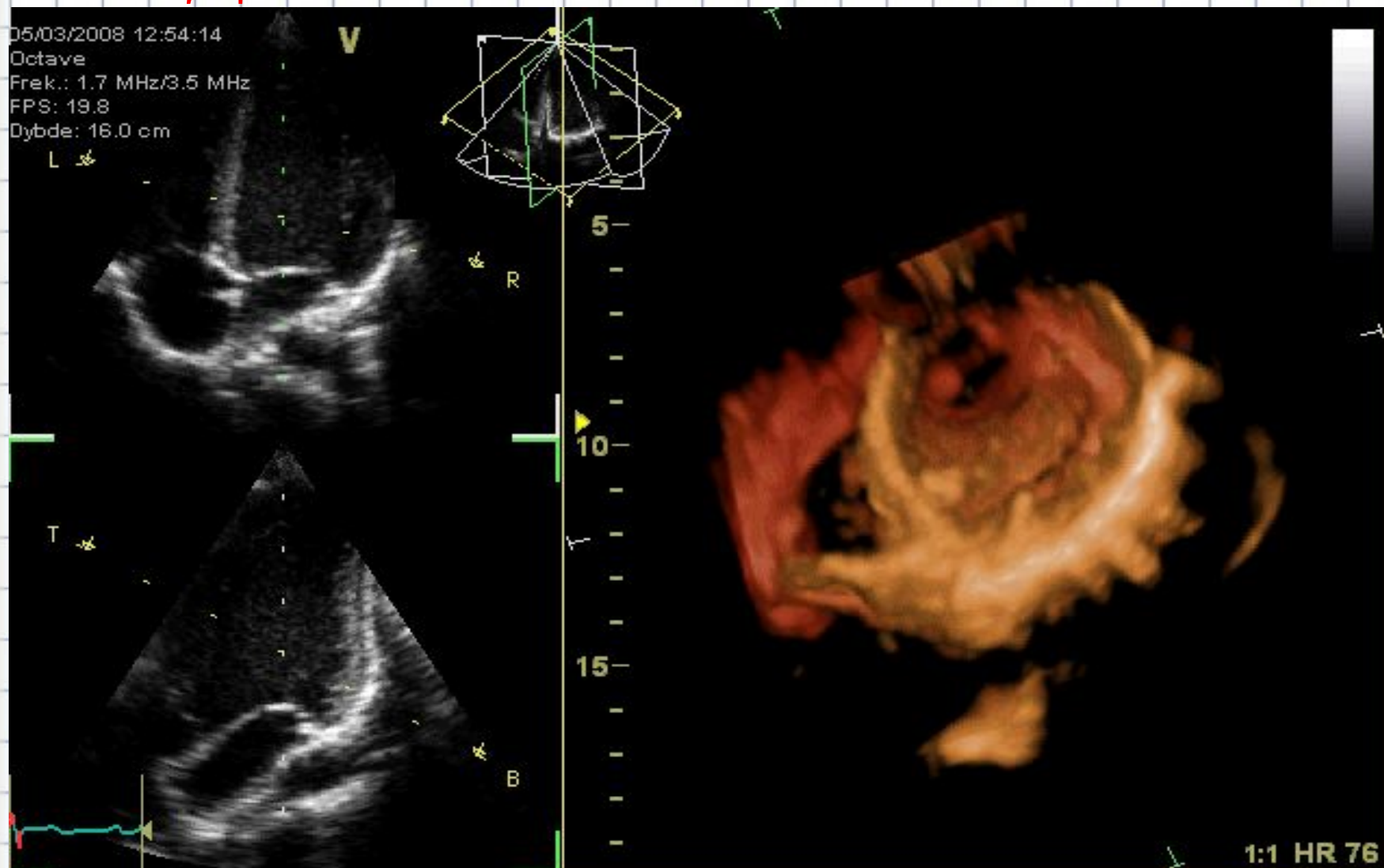
B

5

10

15

1:1 HR 76

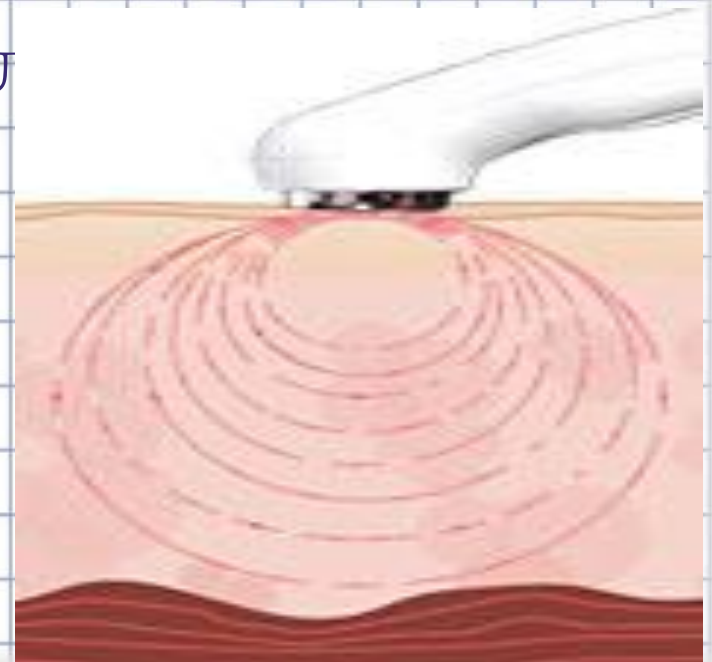


УЗИ плода



ПРИПОВЕРХНОСНЫЕ И НАРУЖНЫЕ ОРГАНЫ

Щитовидная и молочная железы, хотя и легко доступны ультразвуковому обследованию, часто требуют использования водяного и ионного буфера, чтобы не повлиять.





Получения смеси

Еще в 1927 году американские ученые Лимус и Вуд обнаружили, что если две несмешивающиеся жидкости (например, масло и воду) слить в одну мензурку и подвергнуть облучению ультразвуком, то в мензурке образуется эмульсия, то есть мелкая взвесь масла в воде. Подобные эмульсии играют большую роль в промышленности: это лаки, краски, фармацевтические изделия, косметика.



Косметология



Массаж ультразвуком от целлюлита



Аппарат для мио стимуляции (вывода излишка жидкости)

Наращивание волос с помощью ультразвука



Применение ультразвука в стоматологии



Применение ультразвука для коррекции фигуры



ДО



ЭФФЕКТ



ПОСЛЕ

"Эффект кавитации до и после"



Применение ультразвука для чистки форсунок



Звуковые волны используют в дефектоскопии, акустоэлектронике, работы звуковым волнам хватает.



Перспективы использования ультразвука

Ультразвуковое оружие и
системы защиты от них.

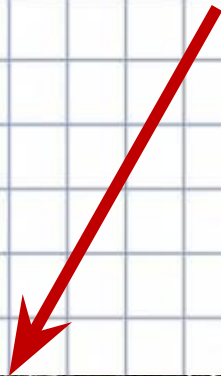
Ультразвуковой пилинг.

Широкое применение в быту.

УЛЬТРАЗВУК В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

Эхолокация (от греч. *echo* –отголосок и от лат. *locatio* – положение, размещение) – способ определения расстояния до объекта, по средству излучения и восприятия отраженных ультразвуковых сигналов. Эхолокация помогает некоторым животным ориентироваться в пространстве, обнаруживать объекты и охотиться в условиях абсолютной темноты: на глубинах океана, под землей, в пещерах.

20 Гц – 20000 Гц





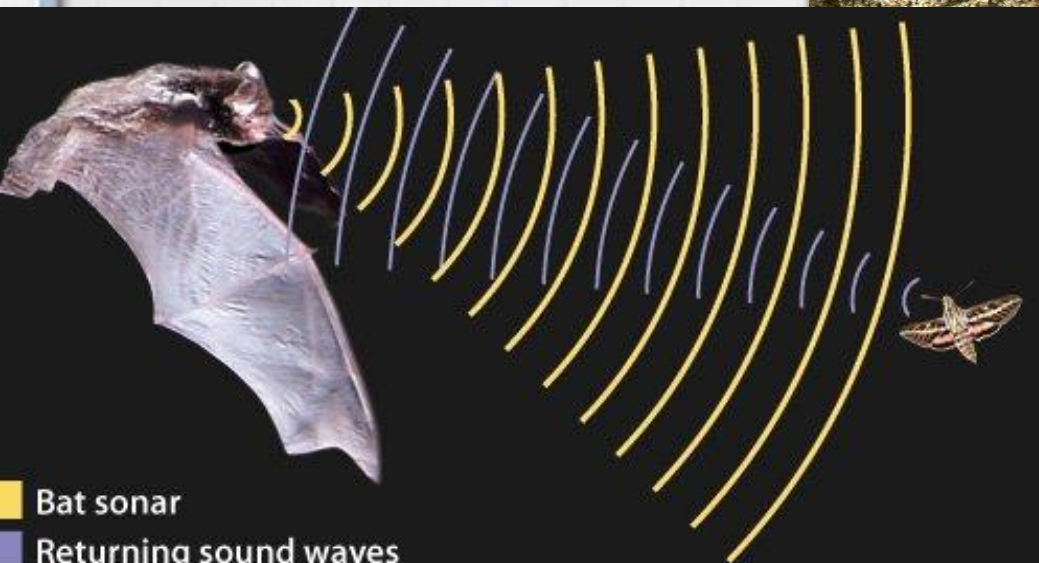
Когда господь
Бог создал уши и
крылья и начал
их раздавать,
звери встали в
очередь. Летучие
мыши отстояли
очередь дважды.

*Рамон Гомес де ла
Серна*



Плавательный пузырь
рыбы. Он заполнен
воздухом

Летучая мышь-
рыболов
питается мелкой
рыбёш-кой. Но
рыба на 90%
состоит из воды
и не отра-жает в
воде зву-ковые
волны. Что же
"видит" в воде
летучая мышь-
рыболов?

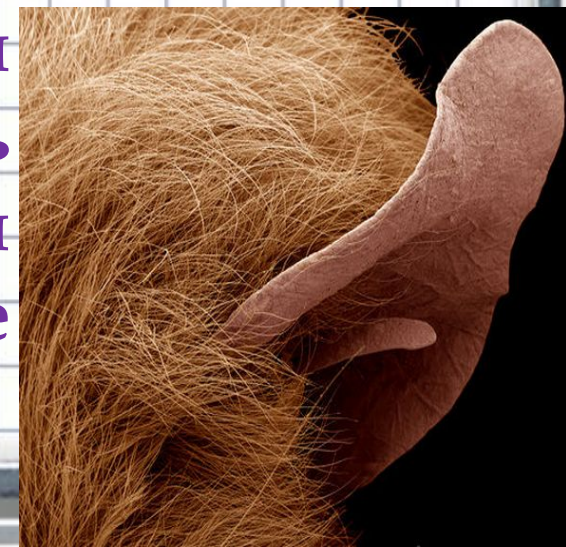


Bat sonar

Returning sound waves



Глаза летучей мыши не имеют специальных приборов ночного видения, но летучие мыши развили у себя другой путь ориентации в темноте: они прослушивают темное пространство.



Летучие мыши- ничего не видят, но в темноте летают и ловят добычу.





Эти млекопитающие очень необычны, об этом говорит только их способность использования эхолокации для обнаружения препятствующих предметов с помощью испускания неслышимых для человека ультразвуковых колебаний и улавливания их отраженных сигналов, частота которых равна 20 - 120 кГц и продолжительностью 0,2 - 100 мс.

Открытие эхолокации



Открытие эхолокации связано с именем итальянских естествоиспытателей Лазаро Спалланцани и Ж. Жюри-на.

В результате многочисленных опытов ученые сделали вывод, что летучие мыши ориентируются по слуху. Однако эта идея была высмеяна современниками.

Способность к эхолокации

Летучая мышь действует как радар.

Носом или ртом она издает неслышные для человека звуки в ультразвуковом диапазоне частот. Это короткие импульсы частотой 20-120 кГц и продолжительностью от 0,2 до 100 мс, по своим параметрам сильно различающиеся у представителей разных семейств





Устройство сонара

различно у разных видов летучих мышей:

остроухая ночница излучает ультразвуковые волны через рот, большой подковонос – через ноздри, которые окружены кожистыми выростами наподобии рупоров.

Отраженные от объектов ультразвуковые волны летучие мыши воспринимают ушами, имеющими сравнительно большие размеры



Летучие мыши являются не только высокоорганизованными млекопитающими, но и превосходными эхорадарами.



Летучие мыши имеют слабое зрение, но их обоняние и невероятная способность издавать и слышать отраженный звук просто захватывает.

В дальнейшем познания об эхолокации позволят и человеку иметь доступ к тому, чего не слышно.

Дельфины

Дельфины - одни из самых загадочных животных на нашей планете. Интеллект этих морских жителей считают настолько высоким, что их называют «людьми моря».

Дельфины обитают в воде, но это не рыбы, а млекопитающие из отряда китообразных



□ Дельфины - благодаря ультразвуку ориентируются в мутной воде.



Звук эхолокации



Звуки, с помощью которых дельфины производят эхолокацию, представляют собой серии различных по длительности щелчков с частотой от 16 Гц до 170 кГц.

Голос дельфинов

Дельфины могут издавать около десяти различных звуков. Звуки, которые издает дельфин – свист, щелканье, лай. Диапазон звуков дельфина лежит между 3000 Гц и 200000 Гц, то есть он может общаться как на обычных, так и на ультразвуковых волнах.

Особенно широкий диапазон звуков у дельфина-афалины. Это могут быть стоны, пiski, скуление, визг, похрюкивание, лай, различной высоты скрипы, щелчки, мяуканье, чириканье...



Знаменитые песни китов, громкость которых достигает 188 децибел. Смысл этих песен до конца не понятен, однако ученые заметили, что "поют" киты в период размножения, так что возможно пение как то связано с семейными функциями животных. Длятся эти песни до получаса.



**Зубчатые киты – с помощью
ультразвука охотятся на кальмаров.**



Кстати

Как известно, «художников» граффити разрисовывают стены городских зданий краской из аэрозольных баллончиков. Это вызывает недовольство многих горожан. Однако поймать нарушителей довольно сложно. **Как остановить нарушителей?**



Кстати

- Американская фирма, занимающаяся акустическими средствами слежения, разработала систему для выявления и пеленгации. «Художников» граффити разрисовывают стены городских зданий краской из аэрозольных баллончиков. Специалисты компании выяснили, что такой баллончик, выпуская струю краски, издает шипение в ультразвуковом диапазоне. Датчики, размещенные на фонарных столбах, улавливают этот звук даже на фоне интенсивного городского шума и позволяют запеленговать местоположение «граффитчика». К месту создания «шедевра» быстро прибывает наряд полиции. Ежегодные расходы на отмывание замаранных стен, заборов, вагонов метро и т.д.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

<http://yandex.ru/yandsearch>

<http://video.mail.ru/mail/iguetoun/1833/1920.html>

Nature.web.ru .

bio-nica.narod.ru

[ModernLib.ru>books/klyukin...udivitelniy...zvuka](http://ModernLib.ru/books/klyukin...udivitelniy...zvuka)

duplsosh.narod.ru/uroki/mast_pr.doc

[ru.wikipedia.org>wiki/Эхолокация](http://ru.wikipedia.org/wiki/Эхолокация)

[inokean.ru>animal/milk/8-siniy-kit](http://inokean.ru/animal/milk/8-siniy-kit)

www.zoeco.com/0-dom/0-dom-pt12-110-2.html

[raznyestrany.com >krylatye_eholokatory.html](http://raznyestrany.com/krylatye_eholokatory.html)

[raznyestrany.com>migriruyushie_po_vozduhu.html](http://raznyestrany.com/migriruyushie_po_vozduhu.html)

Физика в природе/ Л. В. Тарасов, М.: Просвещение, 1988

Журнал «Наука и жизнь» № 2, 2004, БИНТИ