



Звук

Шелест листьев
Рёв мотора
Речь актёра

Что их объединяет ? Чем они отличаются?



В КАКИХ СРЕДАХ ЗВУК РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ?

***ОТЧЕГО ЗАВИСИТ СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ЗВУКА ?***



Почему возникает эхо ?

Могут ли быть колебания меньше 20 Гц ?

- Физик Вуд построил трубу которая создавала колебания менее 20 Гц.
- Такие же колебания возникают при штормах в океанах.
- Как человек реагирует на такие колебания ?



Это инфразвук !



Возникнут колебания частотой более
2000 Гц ?



УЛЬТРАЗВУК

- Источники ультразвука
- Свисток Гальтона
- Жидкостный ультразвуковой свисток
- Сирена
- Ультразвук в природе
- Применение ультразвука
- Резка металла с помощью ультразвука
- Приготовление смесей с помощью ультразвука
- Применение ультразвука в биологии
- Применение ультразвука для очистки
- Применение ультразвука для очистки корнеплодов
- Применение ультразвука в эхолокации
- Применение ультразвука в расходомерии
- Распространение ультразвука
- Скорость распространения ультразвуковых волн
- Дифракция, интерференция
- Глубина проникновения ультразвуковых волн
- Рассеяние ультразвуковых волн
- Преломление ультразвуковых волн
- Бегущие и стоячие ультразвуковые волны

Источники ультразвука

Частота сверхвысокочастотных ультразвуковых волн, применяемых в промышленности и биологии, лежит в диапазоне порядка нескольких МГц. Фокусировка таких пучков обычно осуществляется с помощью специальных звуковых линз и зеркал. Ультразвуковой пучок с необходимыми параметрами можно получить с помощью соответствующего преобразователя.



Первоначально все ультразвуковые волны получали механическим путем (камертоны, свистки, сирены).

Свисток Гальтона

Первый ультразвуковой свисток сделал в 1883 году англичанин Гальтон. Газ, пропускаемый под высоким давлением через полый цилиндр, ударяется об эту «губу»; возникают колебания, частота которых (она составляет около 170 кГц) определяется размерами сопла и губы. Мощность свистка Гальтона невелика. В основном его применяют для подачи команд при дрессировке собак.



Жидкостный ультразвуковой свисток

Большинство ультразвуковых свистков можно приспособить для работы в жидкой среде. ультразвуковые волны возникают непосредственно в жидкой среде, то не происходит потери энергии ультразвуковых волн при переходе из одной среды в другую.

Сирена

Другая разновидность механических источников ультразвука — сирена. Она обладает относительно большой мощностью и применяется в милицейских и пожарных машинах. Все сирены состоят из камеры, в которой сделано большое количество отверстий. Столько же отверстий имеется и на вращающемся внутри камеры диске — роторе. В камеру непрерывно подаётся сжатый воздух, который вырывается из неё в те короткие мгновения, когда отверстия на роторе и статоре совпадают..

Ультразвук в природе



Ультразвук в природе

Летучие мыши, используя при ночном ориентировании эхолокацию, испускают при этом ртом или имеющим форму параболического зеркала носовым отверстием сигналы чрезвычайно высокой интенсивности. Летучие мыши могут обходить при полете препятствия. Механизм этой высокой помехоустойчивости еще неизвестен.



Ультразвук в природе

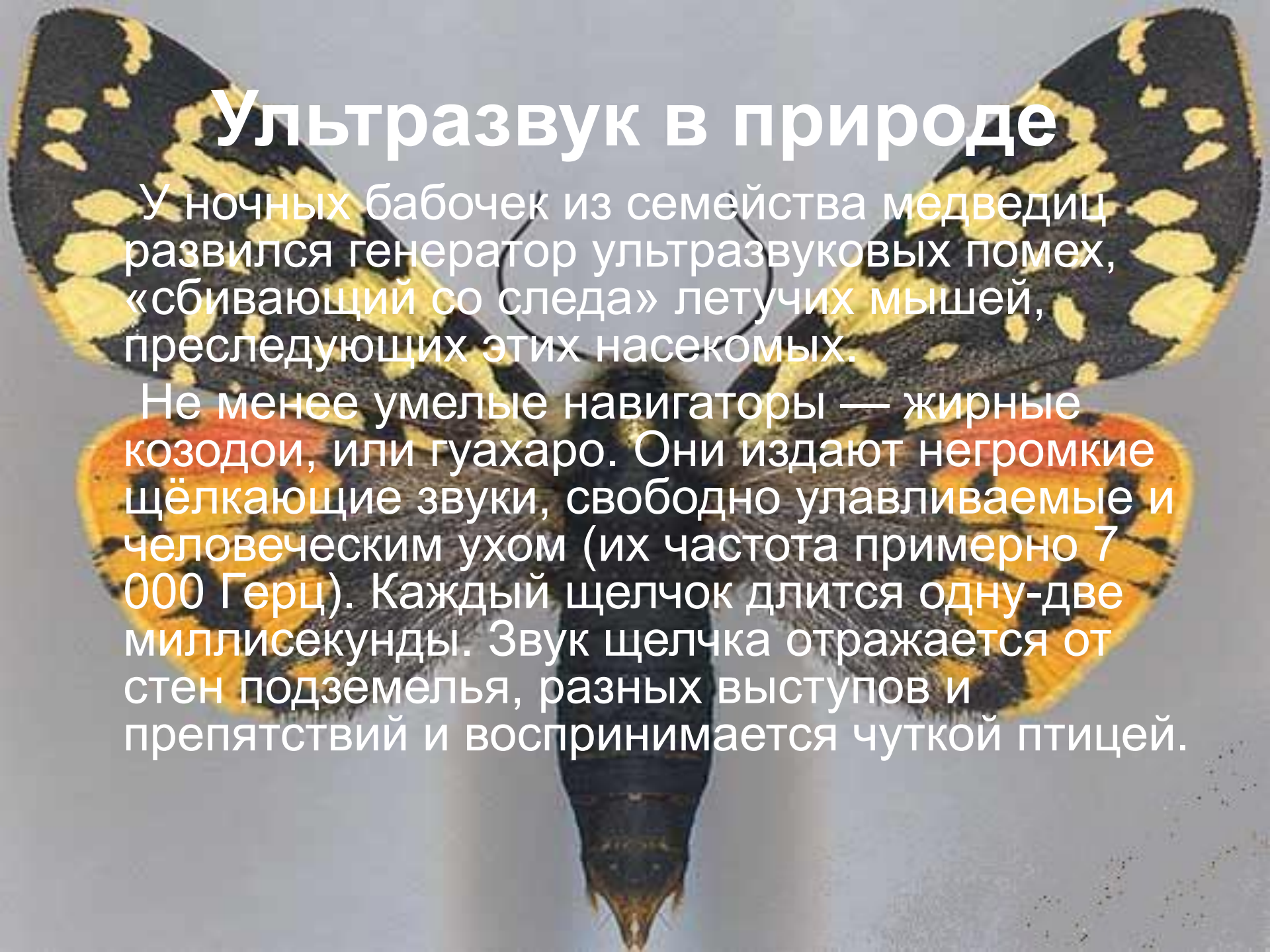
При локализации летучими мышами предметов, решающую роль играют сдвиг во времени и разница в интенсивности между испускаемым и отраженным сигналами. Подковоносы могут ориентироваться и с помощью только одного уха. Они могут определить скорость собственного перемещения.



Ультразвук в природе

У ночных бабочек из семейства медведиц развится генератор ультразвуковых помех, «сбивающий со следа» летучих мышей, преследующих этих насекомых.

Не менее умелые навигаторы — жирные козодои, или гуахаро. Они издают негромкие щёлкающие звуки, свободно улавливаемые и человеческим ухом (их частота примерно 7 000 Герц). Каждый щелчок длится одну-две миллисекунды. Звук щелчка отражается от стен подземелья, разных выступов и препятствий и воспринимается чуткой птицей.



Применение ультразвука



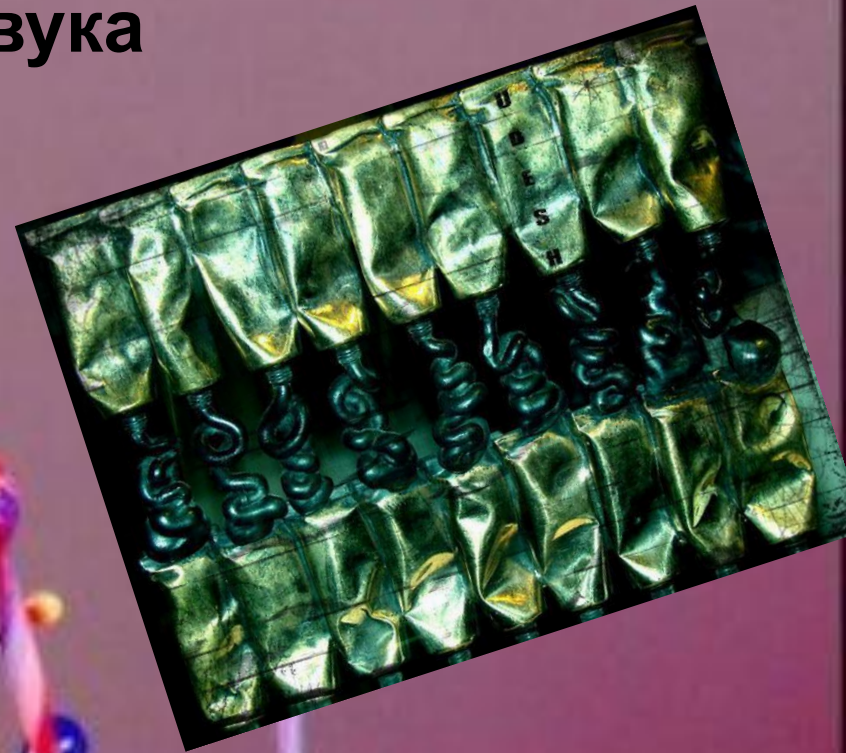
Резка металла с помощью ультразвука

На обычных металлорежущих станках нельзя просверлить в металлической детали узкое отверстие сложной формы, например в виде пятиконечной звезды. Ультразвуком можно даже делать винтовую нарезку в металлических деталях, в стекле, в рубине, в алмазе. На ультразвуковом станке резьбу можно делать в уже закалённом металле и в самых твёрдых сплавах.



Приготовление смесей с помощью ультразвука

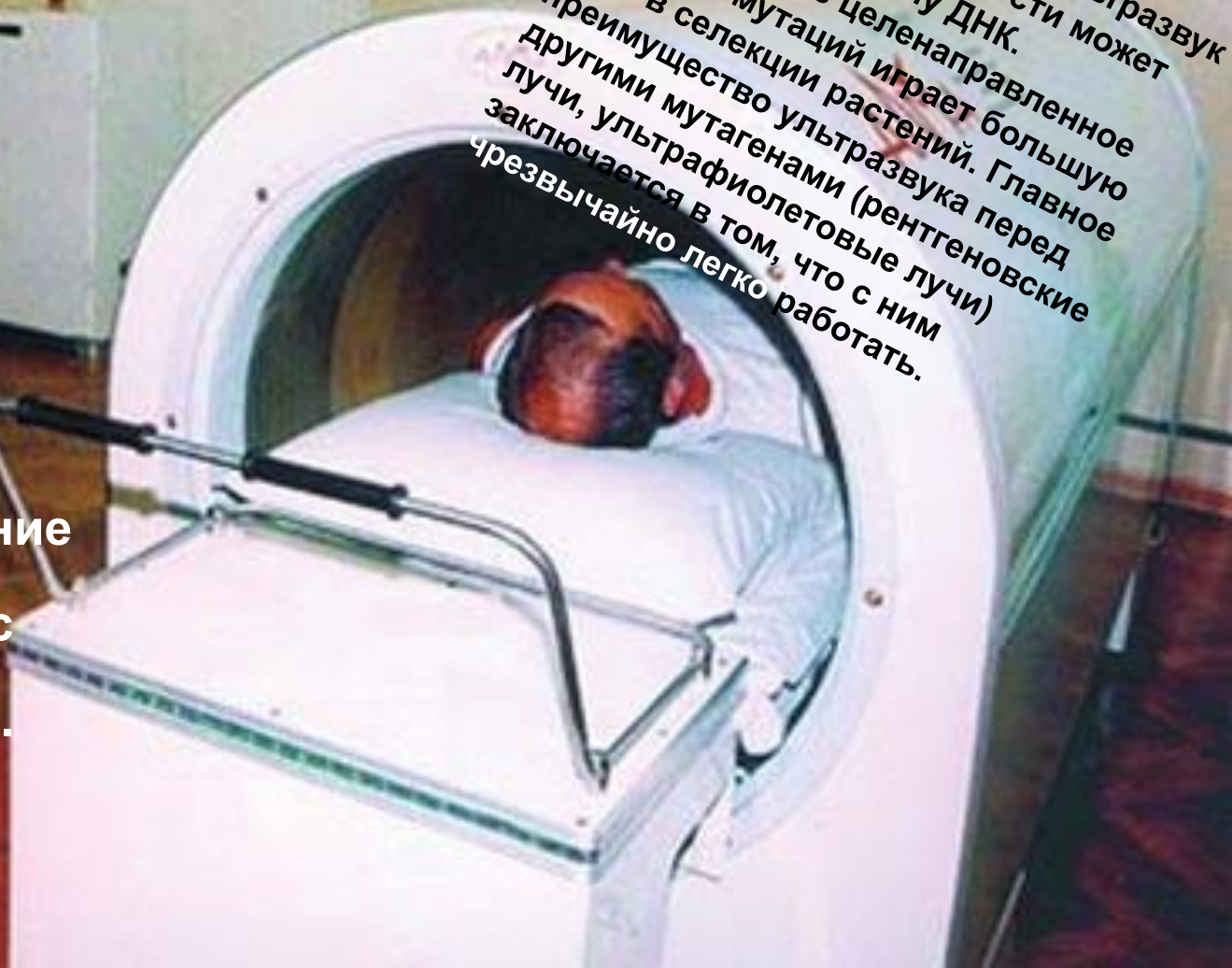
Широко применяется ультразвук для приготовления однородных смесей (гомогенизации). Еще в 1927 году американские ученые Лимус и Вуд обнаружили, что если две несмешивающиеся жидкости (например, масло и воду) слить в одну мензурку и подвергнуть облучению ультразвуком, то в мензурке образуется эмульсия,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



Применение ультразвука в биологии

Способность ультразвука разрывать оболочки клеток нашла применение в биологических исследованиях, например, при необходимости отделить клетку от ферментов. Ультразвук используется для разрушения внутриклеточных структур. применение ультразвука в биологии связано с его способностью вызывать мутации.

Исследования, проведенные в Оксфорде, показали, что ультразвук даже малой интенсивности может повредить молекулу ДНК. Искусственное целенаправленное создание мутаций играет большую роль в селекции растений. Главное преимущество ультразвука перед другими мутагенами (рентгеновские лучи, ультрафиолетовые лучи) заключается в том, что с ним чрезвычайно легко работать.



Применение ультразвука для очистки

В лабораториях и на производстве применяются ультразвуковые ванны для очистки лабораторной посуды и деталей от мелких частиц. В ювелирной промышленности ювелирные изделия очищают от мелких частиц полировальной пасты в ультразвуковых ваннах. В некоторых стиральных машинах применяют ультразвук для стирки белья.

В некоторых пищевых производствах применяют ультразвуковые ванны для очистки корнеплодов (картофеля, моркови, свеклы и др.) от частиц земли.

В рыбной промышленности применяют ультразвуковую эхолокацию для обнаружения косяков рыб. Ультразвуковые волны отражаются от косяков рыб и приходят в приёмник ультразвука раньше, чем ультразвуковая волна, отразившаяся от дна.



Применение ультразвука в расходомерии

Для контроля расхода и учета воды и теплоносителя с 60-х годов прошлого века в промышленности применяются ультразвуковые расходомеры. Неоспоримые достоинства ультразвуковых расходомеров: надежность, высокая точность, быстродействие, помехозащищенность — определили их широкое распространение.



Распространение ультразвука –

**это процесс перемещения в
пространстве и во времени
возмущений, имеющих место в
звуковой волне.**

**Звуковая волна – продольная волна.
Частицы среды, участвующие в
передаче энергии волны, колеблются
около положения своего равновесия.**

Скорость распространения ультразвуковых волн



Ультразвуковые волны в тканях организма распространяются с некоторой конечной скоростью, которая определяется упругими свойствами среды и ее плотностью. Скорость звука в жидкостях и твердых средах значительно выше, чем в воздухе, где она приблизительно равна 330 м/с. Для воды она будет равна 1482 м/с при 20° С. Скорость распространения ультразвука в твердых средах, например, в костной ткани, составляет примерно 4000 м/с.

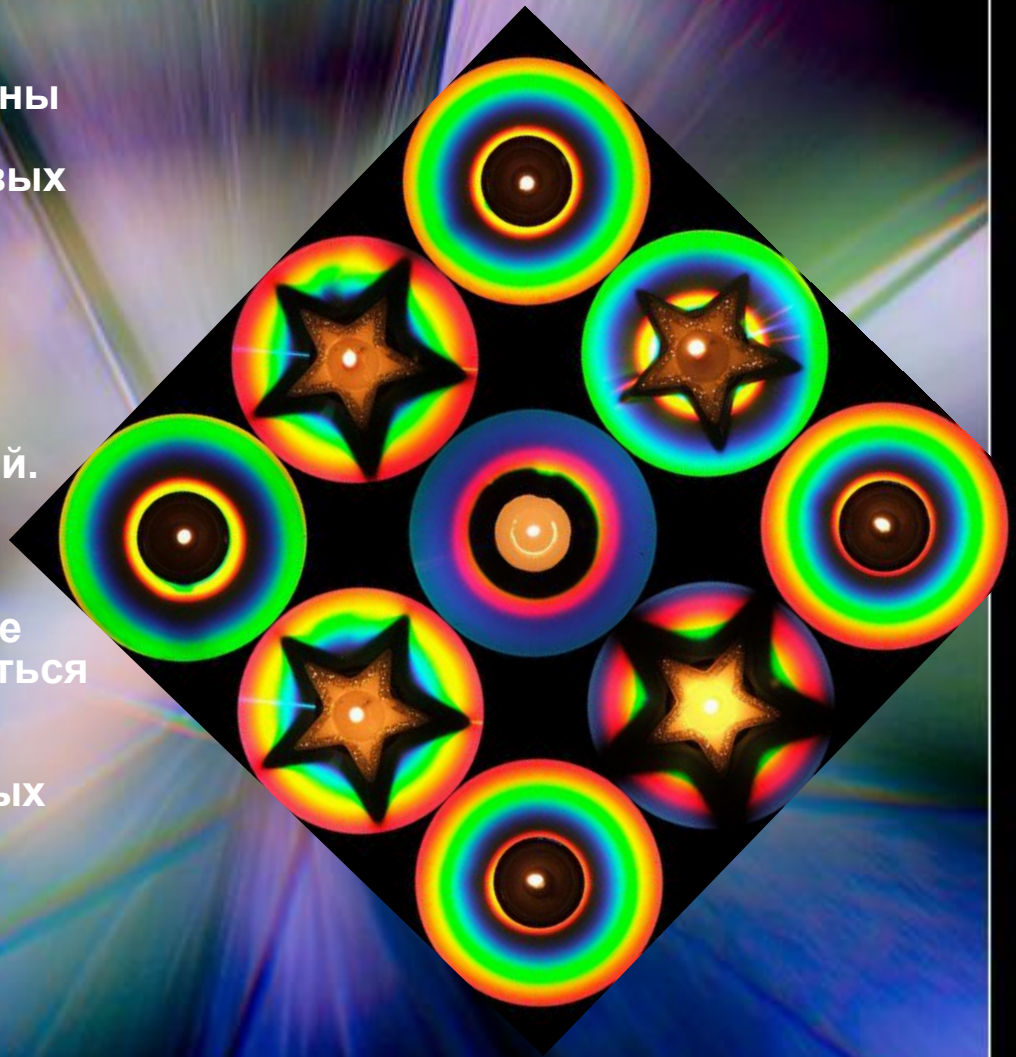
Дифракция, интерференция

При распространении ультразвуковых волн возможны явления дифракции, интерференции и отражения. Дифракция (огибание волнами препятствий) имеет место тогда, когда длина ультразвуковой волны сравнима (или больше) с размерами находящегося на пути препятствия. При одновременном движении в ткани нескольких ультразвуковых волн в определенной точке среды может происходить суперпозиция этих волн. Такое наложение волн друг на друга носит общее название интерференции.



Дифракция, интерференция

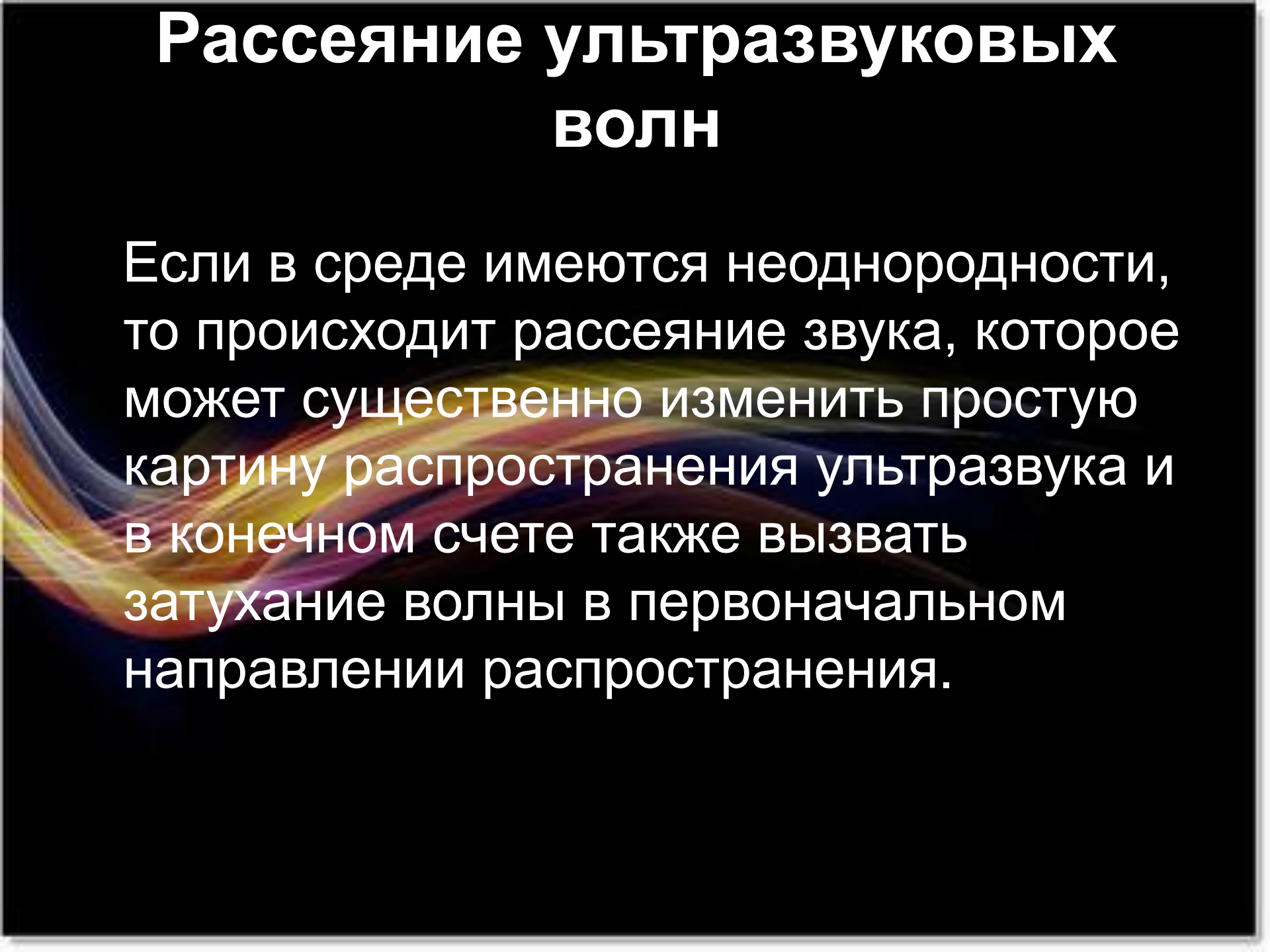
Если ультразвуковые волны достигают определенного участка среды в одинаковых фазах (синфазно), то смещения частиц имеют одинаковые знаки и интерференция в таких условиях способствует увеличению амплитуды ультразвуковых колебаний. Если же ультразвуковые волны приходят к конкретному участку в противофазе, то смещение частиц будет сопровождаться разными знаками, что приводит к уменьшению амплитуды ультразвуковых колебаний.



Глубина проникновения ультразвуковых волн

Под глубиной проникновения ультразвука понимают глубину при которой интенсивность уменьшается на половину. Эта величина обратно пропорциональна поглощению: чем сильнее среда поглощает ультразвук, тем меньше расстояние, на котором интенсивность ультразвука ослабляется наполовину.

Рассеяние ультразвуковых волн



Если в среде имеются неоднородности, то происходит рассеяние звука, которое может существенно изменить простую картину распространения ультразвука и в конечном счете также вызвать затухание волны в первоначальном направлении распространения.

Преломление ультразвуковых волн

Так как акустическое сопротивление мягких тканей человека незначительно отличается от сопротивления воды, можно предполагать, что на границе раздела сред (эпидермис - дерма - фасция - мышца) будет наблюдаться преломление ультразвуковых лучей.

Работу выполняли:

Марченко Александра и Городкова
Анастасия

Преподаватель физики: Зенкина
Зинаида Ивановна