

Ультразвук  
и  
инфразвук

# Инфразвук

**Инфразвук** (от лат. *infra* — ниже, под)– механические волны, аналогичные звуковым, но имеющие частоту менее 20 Гц. Они не воспринимаются человеческим ухом. Для инфразвука характерно малое поглощение в различных средах, поэтому он способен распространяться на огромные расстояния в воздухе, в воде и в земной коре.

# Инфразвук в воде

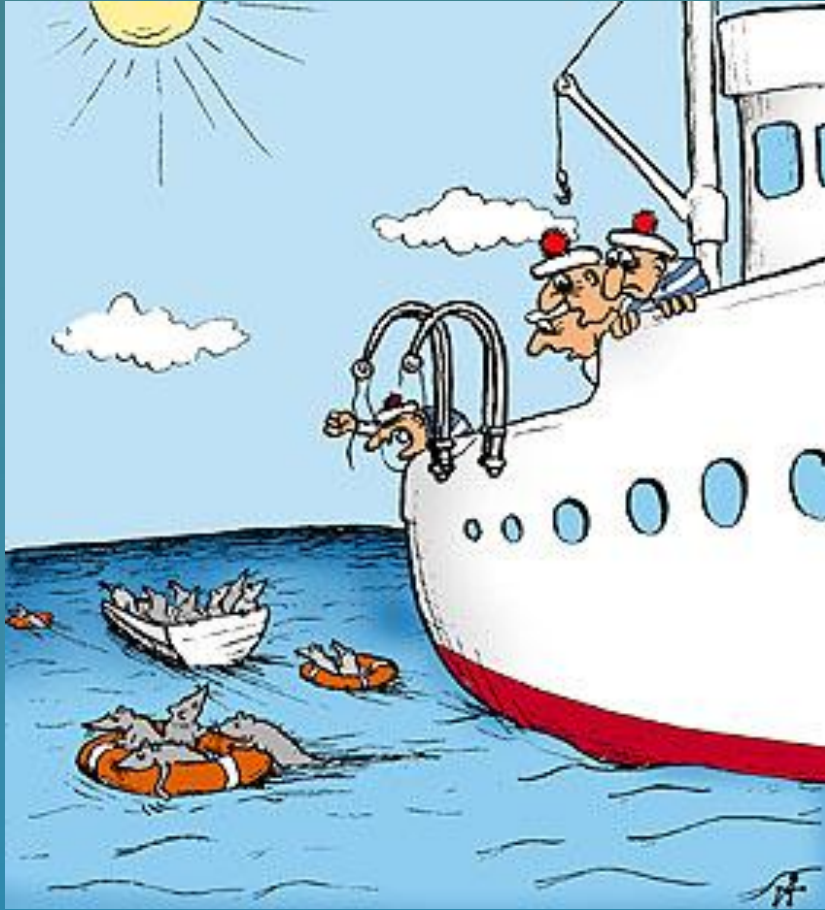
Инфразвук может порождаться морем в результате периодических сжатий и разрежений воды. В этом случае инфразвук называют «голос моря».



# Инфразвук в воде

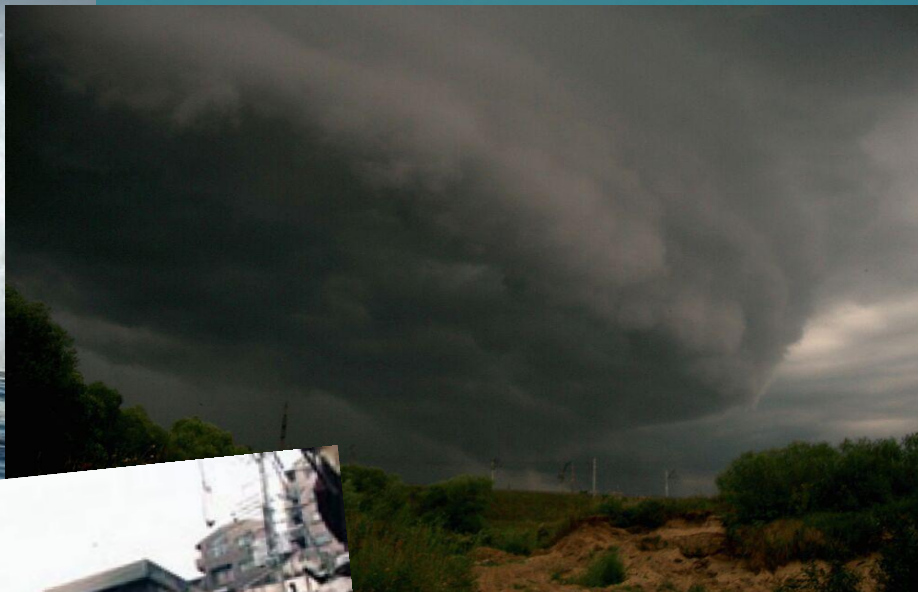
«Голос моря» может предупредить о приближающемся шторме. Своеобразными индикаторами шторма являются медузы. На краю «колокола» у медуз расположены примитивные слуховые колбочки, способные воспринимать инфразвуки с частотой 8-13 Гц. Они слышат шторм за сотни километров и за 20 часов до того, как он достигнет этой местности, и уходят на глубину.





В определенных условиях, при совпадении частоты корпуса судна и воздействующих на него инфразвуковых волн, судно само становится источником этих волн, причем значительно усиленных. Крысы, услышав голос моря, спешат уйти с корабля, резонансная частота которого совпадает с частотой волн шторма. Они чувствуют, что такому кораблю может не поздоровиться.

Естественными источниками инфразвуковых волн является не только шторм, но и цунами, землетрясения, ураганы, извержения вулканов, гром.



К основным техногенный источникам инфразвука относятся мощное оборудование (станки, котельные, транспорт), подводные и подземные взрывы, ветряные электростанции и даже вентиляционные шахты.



# Инфразвук в медицине

В современной медицине используются не мало оборудования, применяющего для лечения инфразвук. В основном инфразвук применяется при лечении рака и глазных заболеваниях.

Сложность применения инфразвука в медицине обусловлена, тем, что он оказывает губительное воздействие на организм человека. Нужно провести большое количество испытаний, потратить множество лет работы, чтобы найти подходящие параметры воздействия.



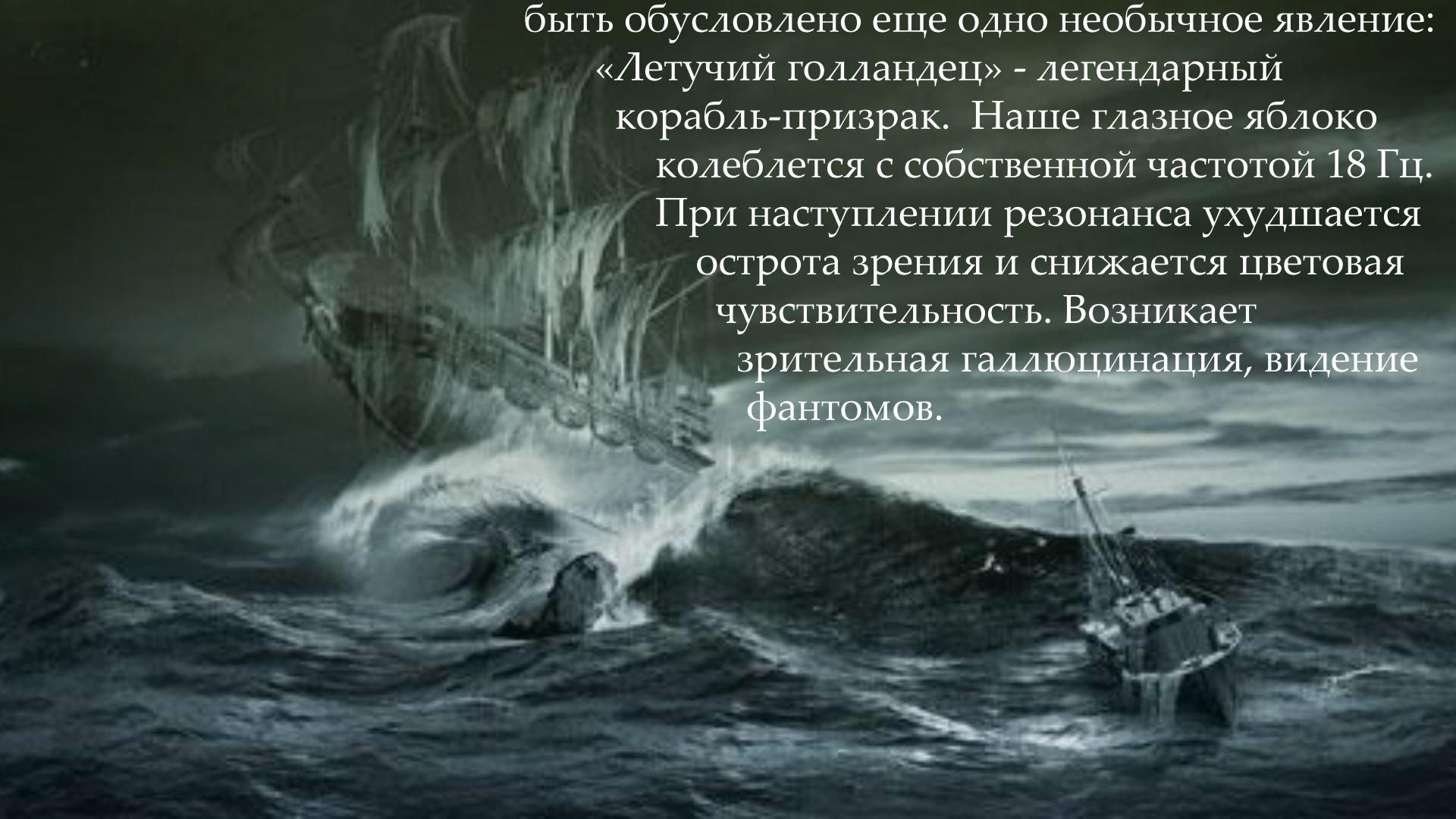
# Влияние инфразвука на человека

Инфразвук негативно влияет на здоровье людей, особенно на психическое здоровье.

Наш мозг, работая, колеблется с разными частотами, в зависимости от вида деятельности. Мозг спящего человека колеблется с частотой 0,3-4 Гц, мозг бодрствующего человека – с частотой 9-13 Гц. Если на наш мозг будут действовать колебания той же или очень близкой частоты, то произойдет сбой работы мозга, сопровождаемый галлюцинациями.

Инфразвук может воздействовать на центральную нервную систему, поэтому люди под действием инфразвука испытывают неприятные ощущения: от угнетенности до панического страха.

Такое влияние инфразвука на психику человека могло быть причиной многочисленных случаев с исчезновением экипажа при полной сохранности судна и отличной погоде. Но до сих пор неизвестно, на самом ли деле именно инфразвук вынуждал людей сбрасываться с судна, испытывая дикий необъяснимый ужас. Инфразвуком может быть обусловлено еще одно необычное явление: «Летучий голландец» - легендарный корабль-призрак. Наше глазное яблоко колеблется с собственной частотой 18 Гц. При наступлении резонанса ухудшается острота зрения и снижается цветовая чувствительность. Возникает зрительная галлюцинация, видение фантомов.



Воздействием инфразвука обусловлена и морская болезнь: волна с частотой 12 Гц вызывает у человека сильное головокружение, так как заставляет резонировать его вестибулярный аппарат.

Инфразвук высокой интенсивности, влекущий за собой резонанс, из-за совпадения частот колебаний внутренних органов и инфразвука, приводит к нарушению работы практически всех внутренних органов, возможен смертельный исход из-за остановки сердца, или разрыва кровеносных сосудов. (Инфразвук с частотой 7 Гц смертелен)



# Инфразвуковое оружие



Инфразвуковое оружие – один из видов ОМП (оружие массового поражения), основанное на использовании направленного излучения мощных инфразвуковых колебаний. Это излучение способно проникать даже через бетонные стены и металлические преграды. Это

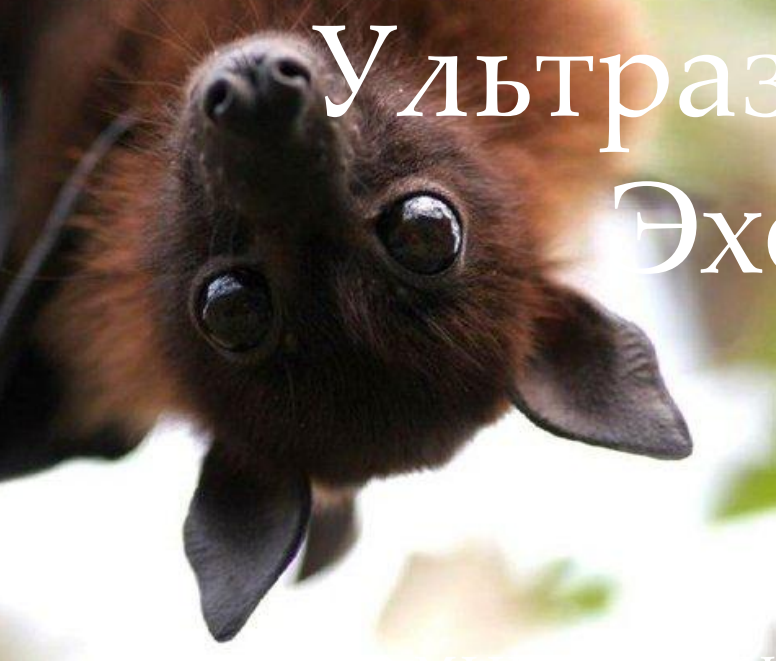
оружие, воздействуя на весь организм, выводит его из строя. В США разработали 4 вида инфразвукового оружия (на картинке – вид инфразвукового оружия, предназначенное для одиночного бойца). Планируется, что инфразвуковое оружие войдет в военное применение и станет атрибутом американских полицейских.

# Ультразвук

Ультразвук – механические волны, аналогичные звуковым, но имеющие частоту от 20 кГц до миллиарда Гц. (Волны, имеющие частоту более миллиарда Гц, называются гиперзвуком). О существовании ультразвука ученым было известно давно, однако его практическое использование началось только в XX веке. На данный момент ультразвук широко применяют в самых разных сферах.

# Эхолокация

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.

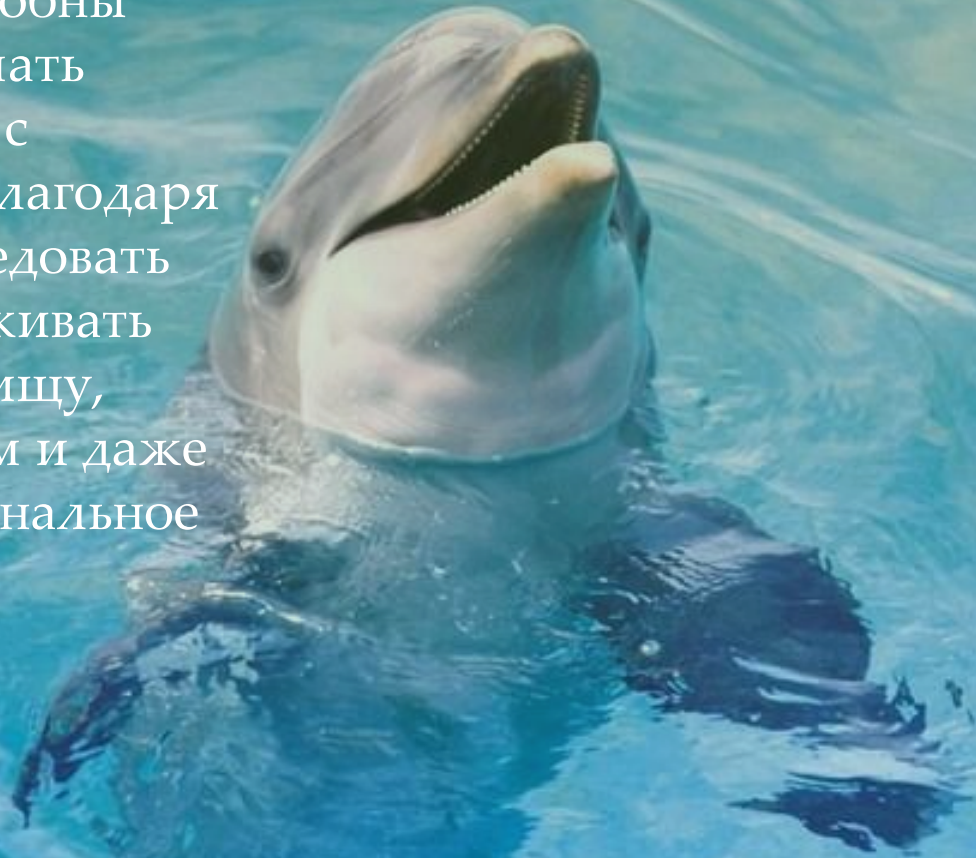


# Ультразвук в природе. Эхолокация.

Летучие мыши – одни из животных, которые используют эхолокацию для ориентации в пространстве. Они извлекают ультразвуковые волны с частотой от 40 до 100 кГц. В момент испускания этих волн мыши в ушах летучих мышей закрывают ушные раковины для того, чтобы предотвратить повреждения слухового аппарата. Волны, извлеченные мышью, отражаются от препятствий, от насекомых и от других объектов. Мышь улавливает отраженные волны и оценивает, в каком направлении от неё находится препятствие или добыча.

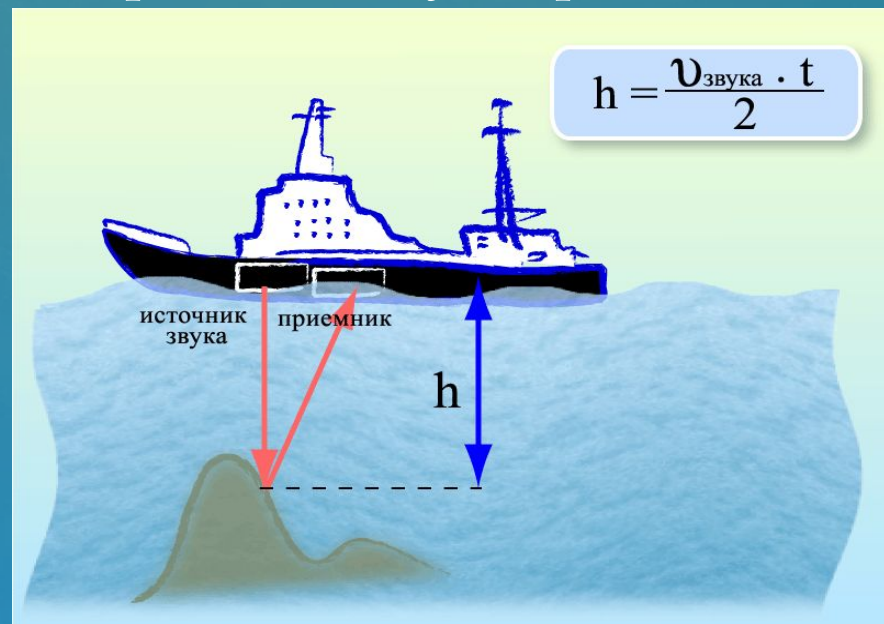
# Ультразвук в природе. Эхолокация.

Дельфины тоже используют эхолокацию. Они способны излучать и воспринимать ультразвуковые волны с частотой до 300 кГц. Благодаря этому, они могут исследовать пространство, обнаруживать препятствия, искать пищу, общаться друг с другом и даже выражать своё эмоциональное состояние.





Метод определения расстояния до объектов под водой при помощи ультразвуковых сигналов называется гидролокацией. На дне судна помещают излучатель и приемник ультразвука. Излучатель посылает ко дну короткие ультразвуковые сигналы. Время отправления каждого сигнала регистрируется прибором. Отражаясь от морского дна, сигнал через некоторое время достигает приемника. Момент приёма сигнала тоже регистрируется. Таким образом, за время, которое проходит с момента отправления сигнала до момента его приёма, сигнал проходит путь, равный удвоенной глубине моря.



Гидролокация имеет большое значение в навигации для обнаружения невидимых подводных препятствий, при рыбной ловле для обнаружения косяков и отдельных крупных рыб, в океанологии для исследования дна, поиска затонувших судов, а также в военных целях: для обнаружения подводных лодок или кораблей, наблюдения за ними, для определения координат объекта при применении торпедного или ракетного оружия.





Ультразвук применяется для обнаружения дефектов в литых деталях. На исследуемую деталь направляют поток коротких ультразвуковых сигналов. В тех местах, где дефектов нет, сигналы проходят сквозь деталь, не регистрируясь приемником. Если же в детали есть трещина, воздушная полость или другая неоднородность, то ультразвуковой сигнал отражается от неё и, возвращаясь, попадает в приемник. Такой метод называется ультразвуковой дефектоскопией.

# Ультразвук в медицине

Ультразвук широко используют в медицине: как в диагностических целях, так и в качестве лечебного средства. Он обладает противовоспалительным и рассасывающим действием, ослабляет чувство боли. Ультразвуковые волны с частотой от 0,5 до 15 мГц способны проходить через ткани организма, частично отражаясь от границ тканей разного состава и плотности. Таким образом, есть возможность распознать патологические изменения органов и тканей без хирургического вмешательства. Ультразвуковая терапия основана на том, что ультразвуковые волны определенных частот оказывают механическое, тепловое, физико-химическое воздействие на ткани, в результате чего в организме активируются обменные процессы и реакции иммунитета.



Аппарат  
ультразвукового  
исследования



Ультразвуковая терапия



Портативный аппарат  
УЗИ

В лабораториях и на производстве применяют ультразвуковые ванны для очистки лабораторной посуды и деталей от мелких частиц. В ювелирной промышленности ювелирные изделия тоже очищают от мелких частиц в ультразвуковых ваннах. Их также используют для очистки корнеплодов от частиц земли. В некоторых стиральных машинах ультразвук применяется для особо тщательной стирки белья.

Широко применяется ультразвук для приготовления однородных смесей. Если две несмешивающиеся жидкости (например масло и воду) влить в одну колбу и подвергнуть облучению ультразвуком, то образуется эмульсия. Из подобных эмульсий производят крема, краски для волос, косметику, фармацевтические изделия и др.

Существует множество сфер применения ультразвука.

Благодарю за внимание!