

# ИССЛЕДОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА И ОБЛАСТЕЙ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Работу выполнила: Денисова  
Валерия,

ученица 11 класса ГОУ СОШ № 546

Руководитель: Казакова Ю.В.,  
учитель физики

# Ультразвук

Ультразвук (УЗ) – это упругие волны частотой от  
мил



**Цель исследования:** изучить свойства УЗ и области его применения.

**Область исследования:** акустика.

**Объект исследования:** ультразвук.

**Предмет исследования:** свойства ультразвука и области его применения.

**Задачи исследования:**

1. Изучить свойства УЗ.
2. Изучить области применения УЗ.
3. Изучить воздействие ультразвука на организм человека.

**Методы исследования:**

1. Анализ литературы и материалов сайтов Интернета по данной теме.
2. Проведение опытов по изучению свойств УЗ при помощи набора «Язык дельфинов».

# Магнитострикционный преобразователь с частотой около 44 кГц



*Магнитострикция* - это явление изменения размеров тел при изменении их магнитного состояния. Сердечник из магнитострикционного материала, помещённый в проводящую обмотку меняет свою длину в соответствии с формой токового сигнала, проходящего по обмотке.

## **Опыт 1.** Ультразвук уменьшает трение по колеблющейся поверхности

Данное явление необходимо учитывать при скреплении болтами и гайками металлических конструкций.

При воздействии, возникших по какой-либо причине, УЗ колебаний, гайки могут самозавинчиваться и самоотвинчиваться.



## **Опыт 2.** Ультразвук оказывает тепловое действие *Он нагревает не только воду, но и ткани организма.*



*1. Операции на головном мозге без вскрытия черепной коробки. При температуре 45-47°C гибнут поражённые клетки мозга.*

*2. В терапии – при лечении люмбаго, миалгии.*

*Высокочастотные колебания вызывают внутренний разогрев тканей.*





**Опыт 4. Ультразвук образует ветер**



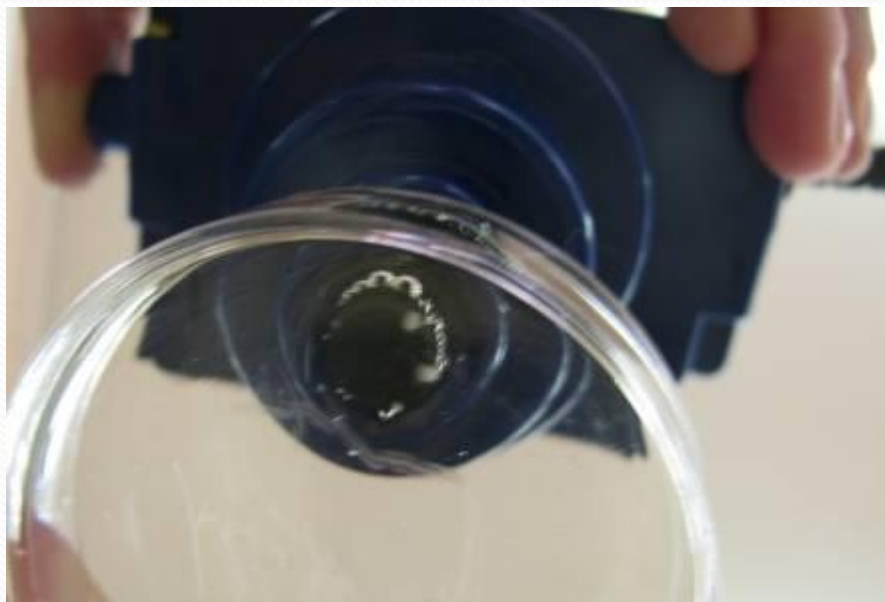
## Опыт 5. Ультразвук генерирует стоячую волну



## Опыт 6. Ультразвук выбивает пыль

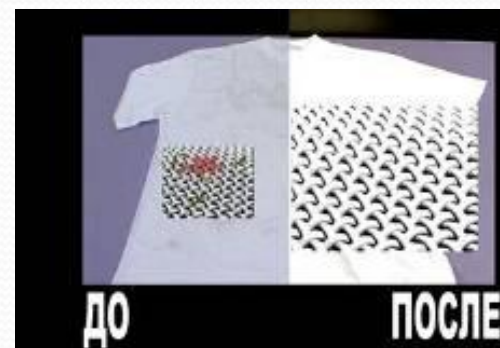
## **Опыт 7. Под действием ультразвука в жидкостях образуются кавитационные пузырьки**

*При обратном ходе стержня перед его поверхностью создаётся разрежение, в результате образуются кавитационные пузырьки. При переходе в область пониженного давления пузырьки увеличивают свой объем, а под воздействием повышенного давления они сжимаются.*



# Применение кавитации

1. *Ультразвуковая очистка (ультразвуковые ванны)*
2. *Ультразвуковая пайка*
3. *Ультразвуковое обеззараживание*
4. *Ультразвуковая стирка*
5. *Ультразвуковой пятновыводитель*
6. *Установки для очистки инжекторов.*



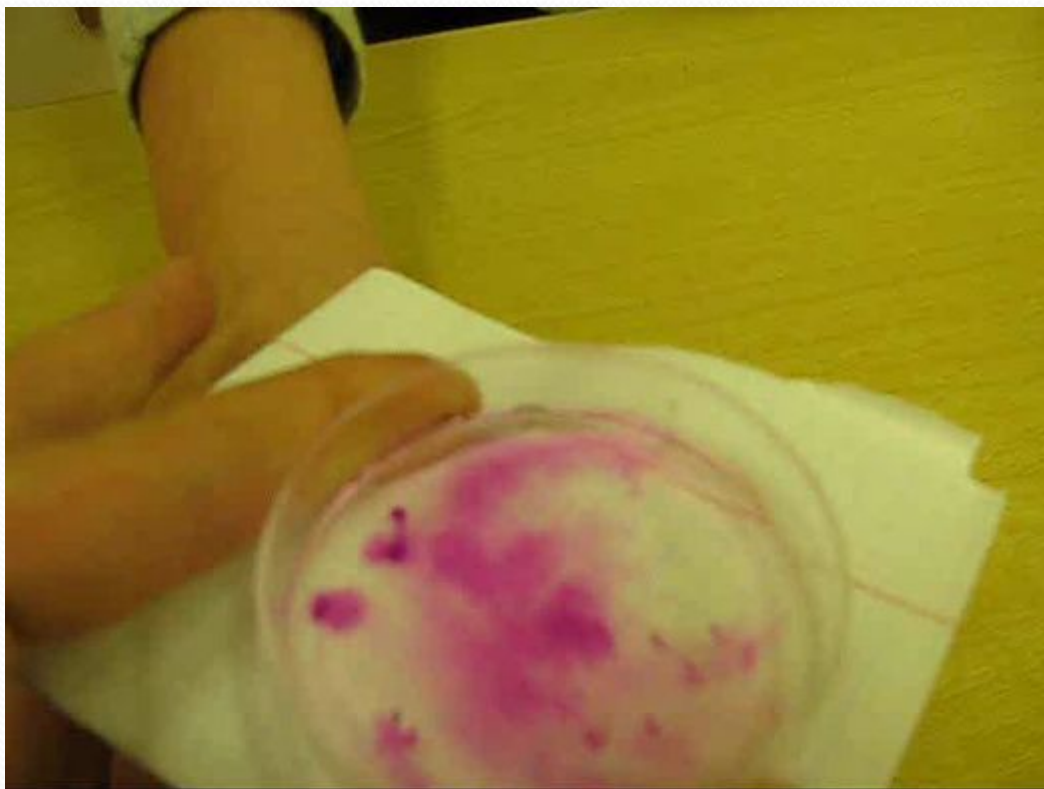
## Опыт 8. Ультразвук дегазирует жидкость



Данное явление можно использовать для очистки хлорированной воды.



## Опыт 9. Ультразвук разрушает кристаллы



- Ультразвуковая липосакция (расщепление подкожного жира).
- Дробление камней в желчном пузыре и в почках.



## Опыт 10. Ультразвук способствует перемешиванию жидкостей

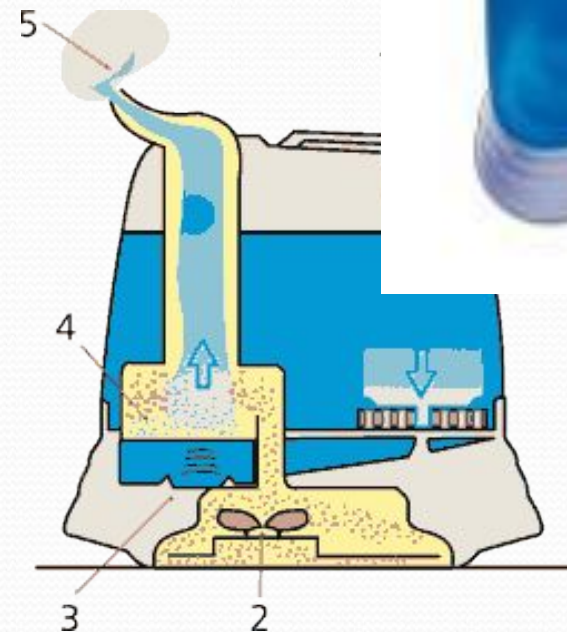


1. Эмульсии играют большую роль в промышленности: это лаки, краски, фармацевтические изделия, косметика.
2. Процессы ультразвуковой гомогенизации используются при изготовлении продуктов детского и диетического питания.

# Опыт 11. Ультразвук распыляет воду



1. Ультразвуковая сушка
2. Увлажнители  
ультразвукового типа

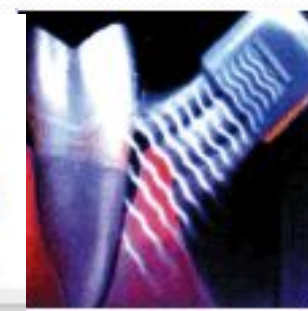


- 1 — резервуар с водой,
- 2 — вентилятор,
- 3 — пьезоэлектрический источник ультразвука,
- 4 — испарительная камера,
- 5 — холодный пар



# Области применения ультразвука

- Ультразвуковая эхолокация
- Ультразвуковая сварка
- Интенсификация гальванических процессов
- Ультразвуковой отпугиватель грызунов
- Ультразвуковой отпугиватель собак
- Ультразвуковая диагностика в медицине
- Фонофорез
- В биологии
- В косметологии (ультразвуковая чистка лица)



# Заключение

## Выявлены свойства ультразвука:

- уменьшает трение по колеблющейся поверхности;
- оказывает тепловое действие;
- уменьшает вязкость вещества;
- образует ветер;
- генерирует стоячую волну;
- выбивает пыль;
- образует в жидкостях кавитационные пузырьки;
- дегазирует жидкость;
- разрушает кристаллы;
- способствует перемешиванию жидкостей;
- распыляет воду.

## Благодаря своим разнообразным свойствам ультразвук нашёл применение в различных областях человеческой деятельности:

- в медицине,
- в косметологии,
- в фармацевтической и пищевой промышленности,
- в рыболовстве,
- в ювелирной промышленности,
- приборостроении и машиностроении,
- в быту и т.д.

# Воздействие ультразвука на организм человека

## ЭФФЕКТЫ

МЕХАНИЧЕСКИЙ

ТЕРМИЧЕСКИЙ

ХИМИЧЕСКИЙ

Длительное воздействие на человека ультразвука и сопровождающего его высокочастотного звука вызывает нарушения со стороны нервной, сердечнососудистой и эндокринной систем, слухового и вестибулярного анализаторов.

# Использованные материалы

- <http://www.irvispress.ru/cgi/index/review/small/air-saturator>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA>
- [http://krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/fizika/ULTRAZVUK.html](http://krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/fizika/ULTRAZVUK.html)
- <http://ultra-zvuk.narod.ru/>
- <http://pulsplus.ru/medcare/health-az/kosmetologija/apparatnaja-kosmetologija/ultrazvukovaja-terapija/>
- <http://scienceblog.ru/2009/07/30/uchenye-nauchilis-delat-operacii-s-pomoshhyu-ultrazvuka/>
- <http://www.masteram-labs.com/2010/07/codyson.html>
- <http://piyavka.name/a/a66.html>
- <http://medichelp.ru/posts/view/6026>
- Хорбенко И.Г. Звук, ультразвук, инфразвук. М., 1986  
Баулан И. За барьером слышимости. – М., 1971.