

ГБОУ СОШ №619
Калининского района

«МНОГОГРАНАЯ РОССИЯ»

Изучение свойств ультразвука и моделирование его использования его в медицине

Работу выполнил
Ученик 7 «В» класса
ГБОУ СОШ школы № 619
Семенов Даниил

Руководитель:
Колпакова Елена Михайловна

Санкт-Петербург,
2014

Цели и задачи исследования

Цель исследования: изучить свойства ультразвука и его распространённость в различных средах

Задачи исследования:

1. Изучить природу ультразвука и возможности его применения в медицине
2. Изучить свойства ультразвука
3. Провести эксперимент по изучению распространённости ультразвука в различных средах и особенности его отражения

Актуальность темы

Ультразвук очень широко представлен в окружающем нас мире, как в неживой природе, в растительном и животном мире, так и в технических достижениях человечества

Читая книгу об использовании УЗИ в медицине, как в диагностике, так и в лечении, мы решили провести опыты по изучению распространенности УЗ в различных средах и особенностей его отражения

Современная медицина немыслима без ультразвуковой диагностики



Karl Theo (Theodore) Dussik
1908 - 1968

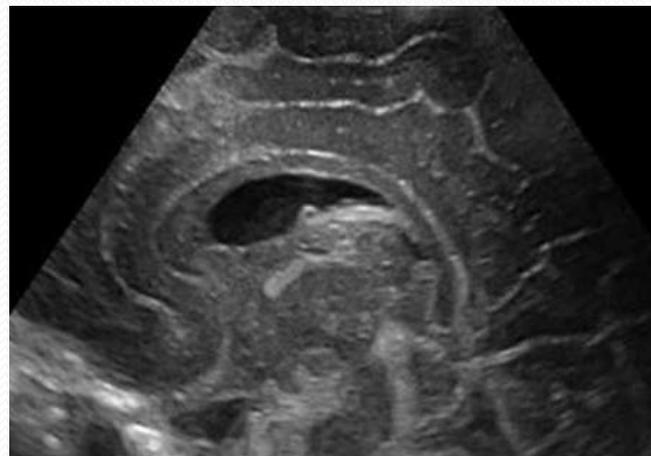
В 1937 году немецкий врач-психиатр Карл Дуссик, впервые применил ультразвук для обнаружения опухолей головного мозга.



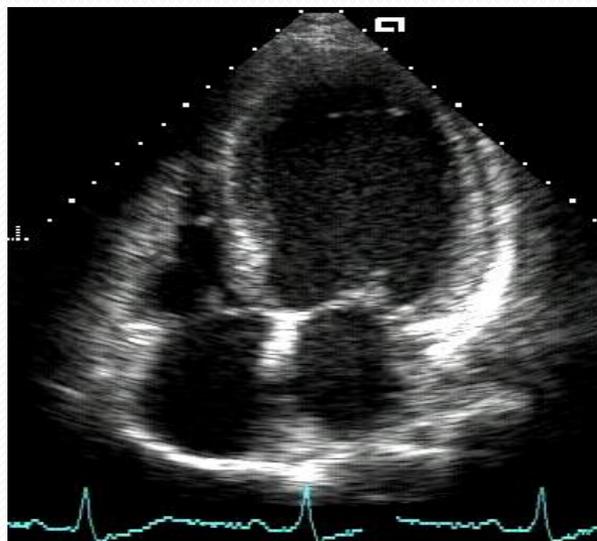
Ультразвук позволяет увидеть невидимое



УЗИ печени



УЗИ головного мозга

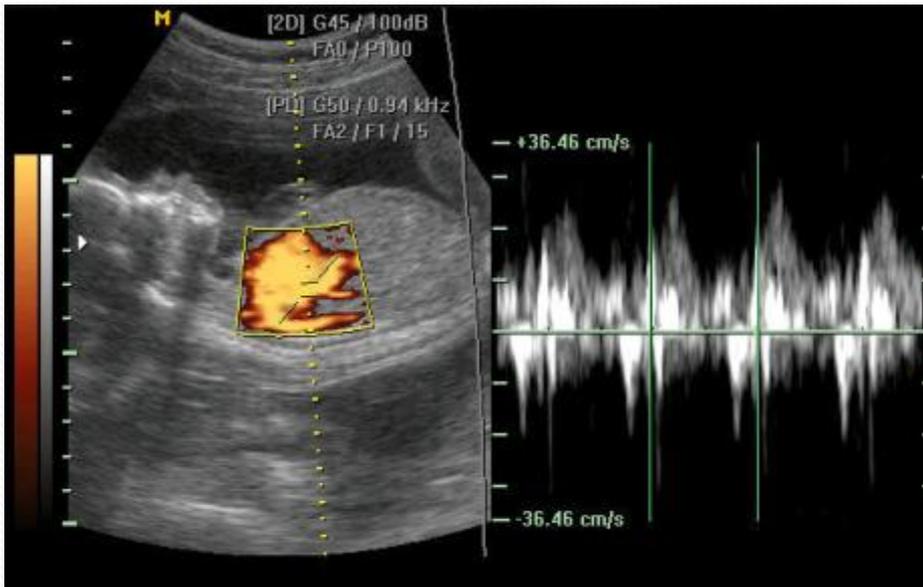


УЗИ сердца



Трёхмерное УЗИ плода

... и услышать неслышимое



Регистрация сердцебиения эмбриона

Регистрация кровотока в сосудах

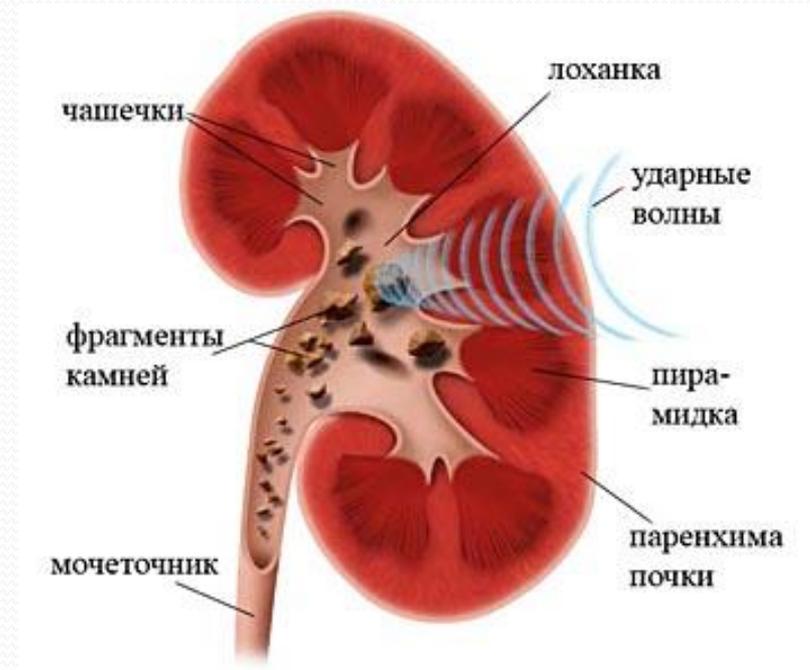


Терапия ультразвуком

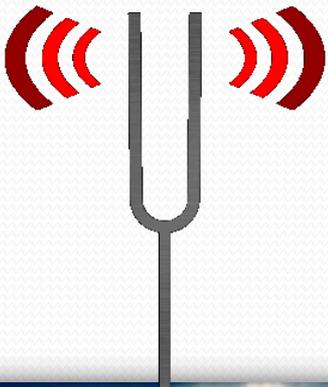


**Ультразвуковой фонофорез -
введение лекарств сквозь кожу с
помощью ультразвука**

**Ультразвуковое дробление
камней в почках**



Шкала звуковых частот



Звук - механические колебания упругой среды



Инфразвук

0-16 герц



Слышимый диапазон звука

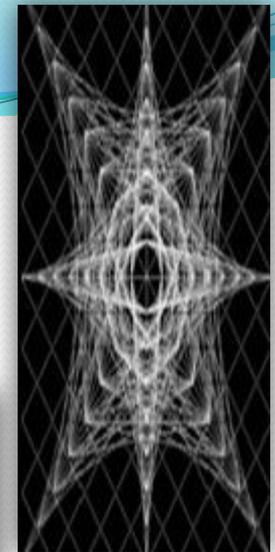
**16 герц -
20 килогерц**



Ультразвук

**20 килогерц -
1 гигагерц**

**Ультразвук с частотой
выше 500 кГц
в природе не встречается**



Гиперзвук

**Свыше
1
гигагерц**

Эксперимент

Аппарат ультразвуковой



Прибор для исследования:

Аппарат ультразвуковой Hitachi 5500 с линейным датчиком, испускающим ультразвук частотой 10 МГц.



Линейный датчик

Объекты исследования:



Однородное желе



Однородное желе с хирургической
иглой



Желе с фруктами



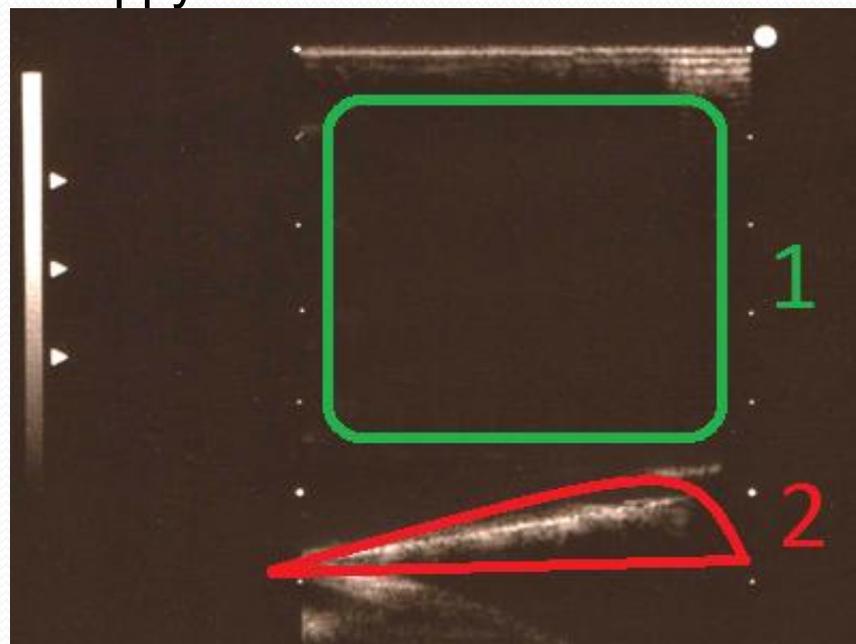
Однородное желе с пузырьками
воздуха

Опыт 1. Изучение распространения ультразвука в жидкой однородной среде

Изучаемый объект – пластиковая банка
с однородным фруктовым желе.



Проведение эксперимента



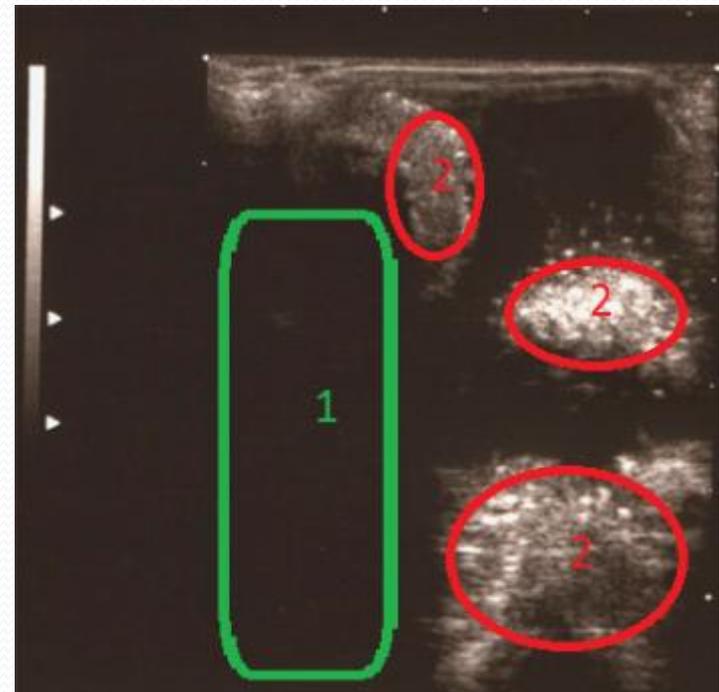
На эхограмме однородное желе
проводит эхосигнал (1), а стенка
стакана отражает его (2)
(гиперинтенсивный сигнал)

Изучение распространения ультразвука в жидкой среде, содержащей более плотные включения

Исследуемый объект – пластиковая банка с фруктовым желе, содержащим ягоды (клубника)



Фотография проведения эксперимента



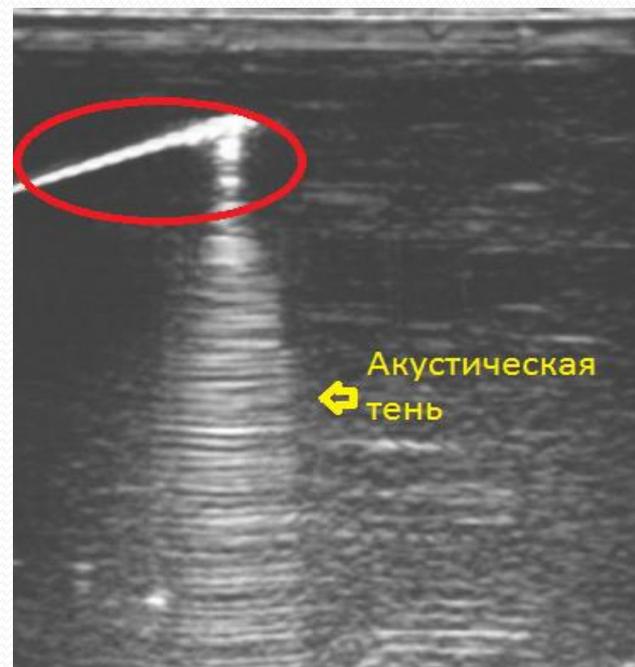
На эхограмме однородное желе проводит эхосигнал(1), а фрукты отражают его(2) (гиперинтенсивный сигнал) ¹²

Изучение распространения ультразвука в жидкой среде, содержащей очень плотные включения (металл)

Исследуемый объект – пластиковая банка с фруктовым желе, в которую воткнута металлическая игла



Фотография проведения эксперимента



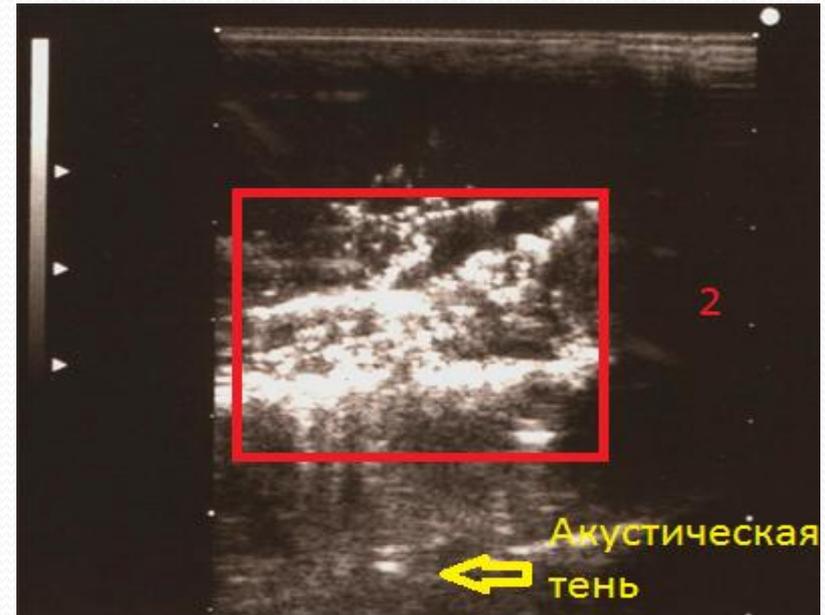
На эхограмме однородное желе проводит эхосигнал, а хирургическая игла отражает его(2) и дает акустическую тень

Изучение распространения ультразвука в жидкой среде, содержащей включения очень низкой плотности (воздух)

Изучаемый объект – пластиковая банка с однородным фруктовым желе, в которое с помощью шприца введены пузырьки воздуха



Фотография проведения эксперимента



На эхограмме однородное желе проводит эхосигнал, а игла и пузырьки воздуха отражают его(2) и дают акустическую тень¹⁴

Результат эксперимента

1. Жидкая среда является прозрачной для ультразвука высокой частоты (опыт 1)
2. Различные объекты отражают ультразвук пропорционально их плотности(опыт 1,2,3)
3. Воздух является такой же непреодолимой преградой для высокочастотного ультразвука как и металл (опыт 4)

Применение ультразвука в школе

Ультразвуковой увлажнитель - климатический прибор, использующийся в первую очередь для повышения влажности воздуха в помещениях. Пересушивание воздуха вызывает усиленное испарение влаги отовсюду: с кожи и из организма человека и домашних животных, комнатных растений, из покрытия стен, мебели, что вредит здоровью школьников.



Спасибо за внимание

