

# Краткая история ультразвука.

Он-лайн учебник регионарной анестезии.

Глава 1.

Интерактивный учебный центр “Nerveblocks.ru”

## Ультразвук в природе.



Диапазон воспринимаемых частот меняется в зависимости от вида:

Человек: 20-20000 Гц

Дельфин: до 150000 Гц

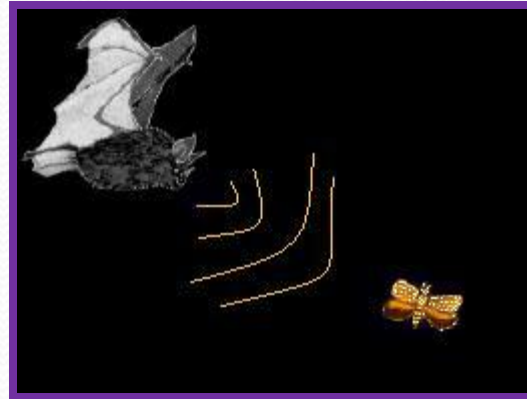
Кошка: 100-60000 Гц

Собака: до 40000 Гц

Летучая мышь: 1000-100000 Гц

Слон: 0,1-25 Гц

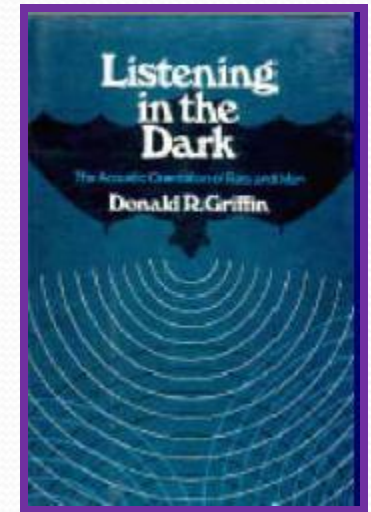
# Шестое чувство.



- Lazzaro Spallanzani (1729-1799) – итальянский биолог и натуралист.
- Первым доказал существование невоспринимаемого человеком звука.
- Spallanzani показал, что ослепленная летучая мышь способна без труда перемещаться в темной комнате, однако, врезалась в препятствие, если закрыть ей пасть.
- Высказал теорию, что летучая мышь ориентируется, главным образом, используя звуковые волны, а не свет.

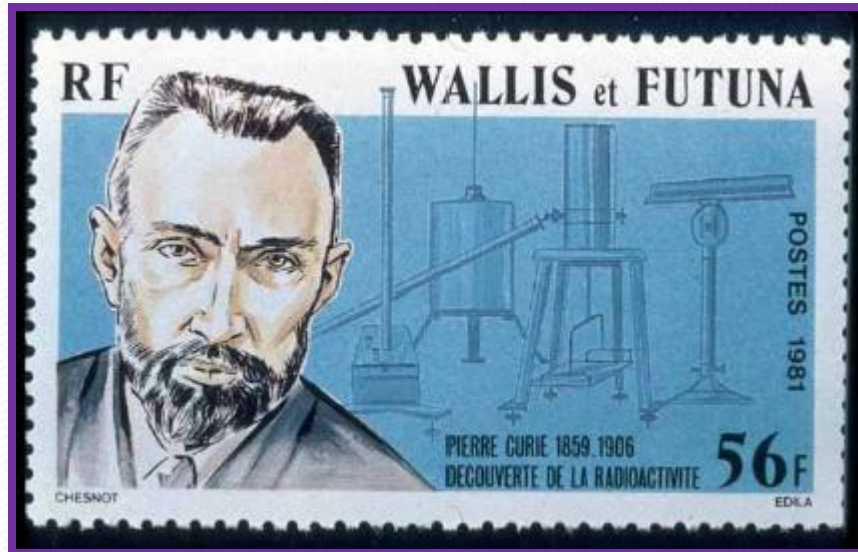
# Эхолокация.

- Charles Jurine, Швейцария.  
Эксперимент: залеплял летучим мышам уши воском, отмечая их абсолютную беспомощность при движении.
- Spallazani и Jurine заключили: «летучим мышам необходим слух, для того, чтобы ориентироваться в пространстве».
- Donald R. Griffin и Robert Gallambo, США:  
В 1938 году, используя детектор звука, записали направленные звуковые волны, испускаемые летучими мышами при полете.
- Новый термин был назван «Эхолокацией»



D.R.Griffin. Listening In the dark – The Acoustic Orientation of Bats and Men, Yale University Press, 1958

# Пьезоэлектрический эффект



- 1880 год – прорыв в технологии ультразвука.
- Открытие пьезоэлектрического эффекта внутри кристаллов
- Pierre и Jacques Curie – Париж, Франция
- Дальнейшее развитие идеи привело к созданию ультразвукового датчика - основы любого УЗ-аппарата.

# Эффект Допплера



- Johann Christian Doppler (1803-1853), Австрия
- Предположил, что частота звуковой волны будет меняться, если источник звука перемещается.
- Сегодня, цветное доплеровское картирование – незаменимый инструмент диагностики.

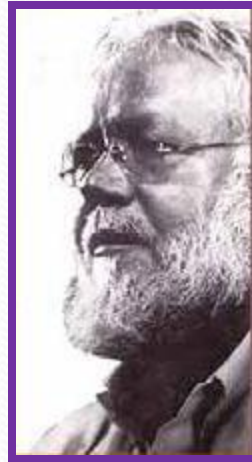


## Военный ультразвук.



- Крушение «Титаника» в 1912 году – послужило импульсом для развития эхолокации на флоте.
- SONAR (sound navigation and ranging).

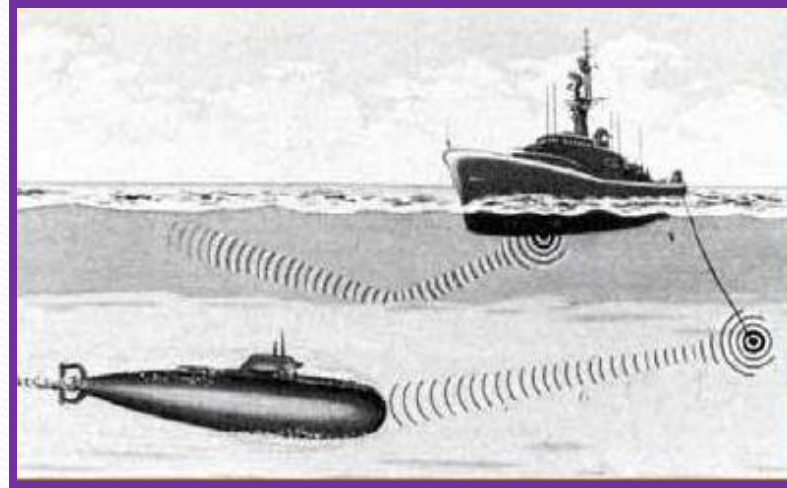
# SONAR



- Reginald Aubrey Fessenden (1866-1932), Канада
- Разработал и собрал первую работающую систему SONAR.
- Первый SONAR был способен обнаружить айсберг на расстоянии до 2 миль.

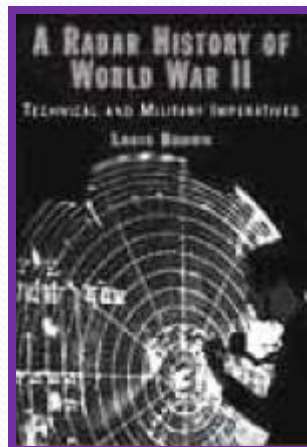
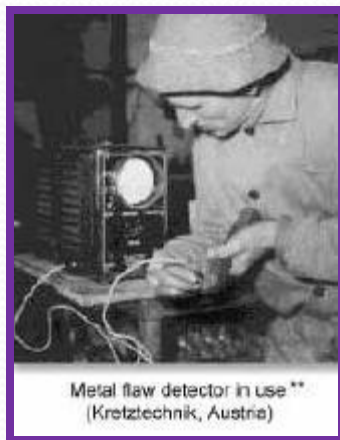


# Первая и Вторая Мировая война



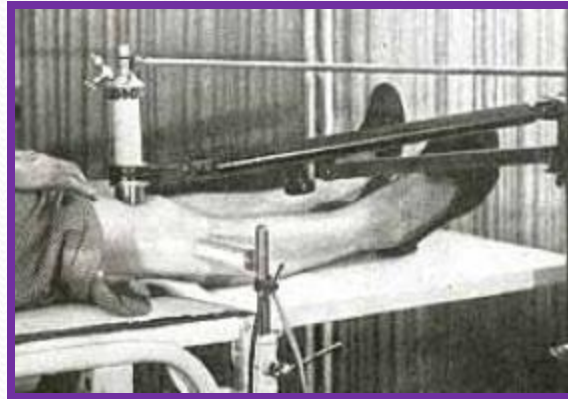
- Paul Langevin – Париж, Франция.
- 1915 год – изобрел подводный SONAR для обнаружения субмарин.
- 23 апреля 1916 года – первое обнаружение и поражение немецкой подлодки, с помощью SONAR.
- Технологии SONAR развивались, и в о время Второй Мировой войны защищали Северный Атлантический путь от немецких субмарин.

# Радар и дефектоскоп



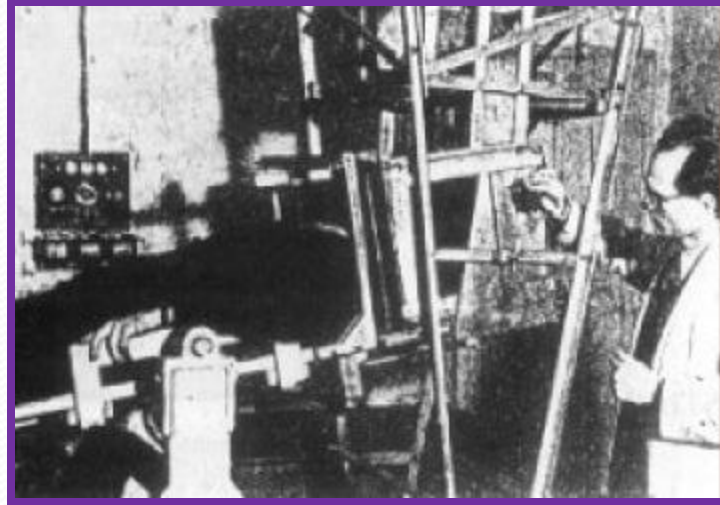
- С. Соколов – 1928, предложил концепцию ультразвукового дефектоскопа.
- Дефектоскоп используют для обнаружения скрытых дефектов (полостей, трещин) в металлическом массиве (корабли и самолеты).
- RADAR – (Radio Navigation and Ranging) – 1935 год.
- Robert-Watson Wattis – Великобритания, отец Радара.

# Лечебный ультразвук



- История ультразвука, как лечебной процедуры берет свое начало с 1940-хх.
- В лечебных целях используется тепловая энергия ультразвука.
- На заре эры ультразвука, эта методика считалась панацеей от всех болезней.
- Применялся ультразвук для излечения от суставных болей, язв желудка, экземы, астмы, тиреотоксикоза, геморроя, недержания мочи, слоновости и даже стенокардии.

# Ультразвуковая диагностика



- Karl Dussik (1908-1968) – невролог, Университет Вены
- 1942 год – первая попытка использования ультразвука в целях диагностики.
- Dussik применил УЗ для обнаружения опухолей головного мозга.
- Применяемый термин – «гиперфонография».

# Гинекология



- Профессор Университета город Глазго, Ian Donald, 21 июля 1955 года предложил использовать два дефектоскопа для поиска кист яичника.
- Он называл свою идею: «поиск скрытых недостатков в женщине».
- Ian Donald, J. Macvicar и T.G.Brown, 1958 год: «Исследования брюшной полости при помощи ультразвука» (Lancet, №271, июнь 1958).

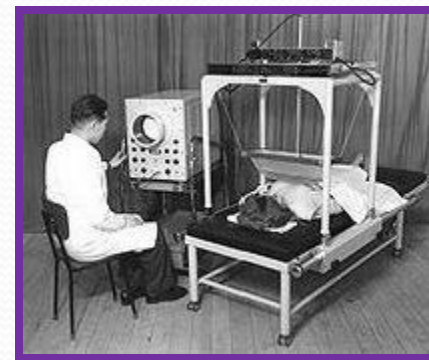
# От дефектоскопа к наручным приборам



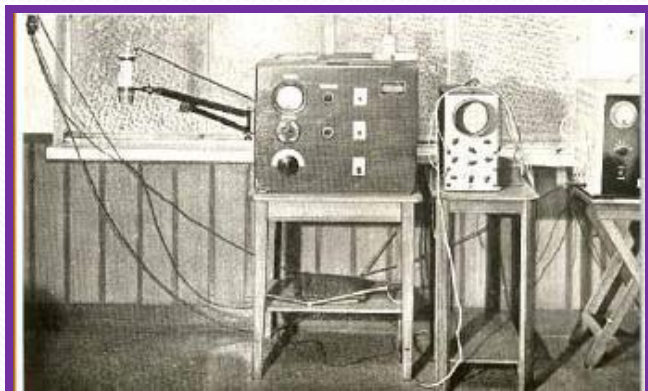
**Дефектоскопы.**



**Панорамный  
сканер**



**Ранний двухмерный  
сканер**



**Ультразвуковой аппарат  
1946 г.**



**Ранняя «Алока»**



**1960-е, Китай**

# Современный стационарные аппараты



**Esaote MyLab 70**



**GE Logiq 9**

# Портативные приборы сегодня



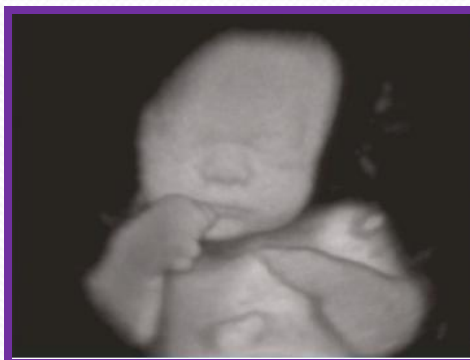
**GE Logiq E**



**Esaote MyLab One**



# 3D и 4D-сканирование



**3D-приборы представляют возможность увидеть лицо ребенка еще до рождения.**

## Что такое 3D?

**3D или (3 dimensional) изображение получается в результате мультпланового сканирования в двухмерном формате с последующей суммацией результатов в объемную картинку.**

## Что такое 4D-сканирование?

**4D-сканирование – это 3D + время (четвертое измерение). Таким образом 4D – это 3D в реальном времени.**

## УЗ-ассистированные технологии



1978 год – La Grange, описал процедуру блокады плечевого сплетения с ультразвуковым контролем. (La Grange et al. Application of the doppler ultrasound flow detector in supraclavicular brachial plexus block, British journal of Anesthesia 1978, #50)

## Возможности УЗ в анестезиологии

- Сосудистый доступ (центральные и периферические вены)
- Регионарная анестезия (нервные блокады)
- Сонография эпидурального пространства
- Уточнение анатомии дыхательных путей, подтверждение положения эндотрахеальной трубки
- Диагностика гидро-, пио- и гемоторакса
- Интраоперационная эхокардиография
- Пункция перикарда под УЗ-контролем
- Прицельная пункционная биопсия