

Ядерно-магнитный резонанс  
(ЯМР)

**НЕИОНИЗИРУЮЩИЕ  
МЕТОДЫ  
ДИАГНОСТИКИ**



Теоретические основы **ЯМР** были разработаны и опубликованы одновременно в 1946 году амегоданскими учеными

**Ф. Блочем (F. Bloch)**

и

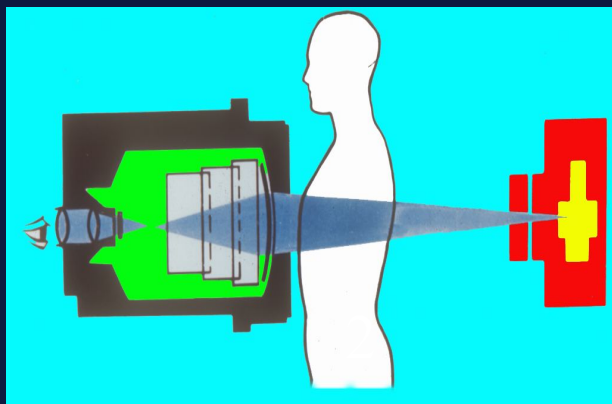
**Е. Перселем (E. Purcell)**

в 1952 году присуждена Нобелевская премия.

в 1973 году английский математик **Пауль Лаутербур** создал новый тип реконструктивной томографии на основе ЯМР – **МР-томографию**.

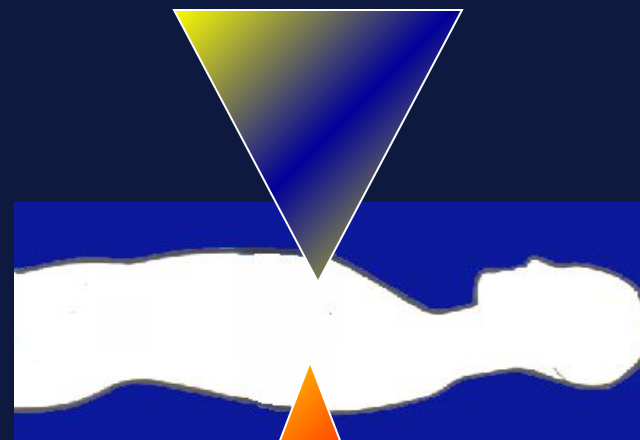


## Технология формирования рентгеновского изображения



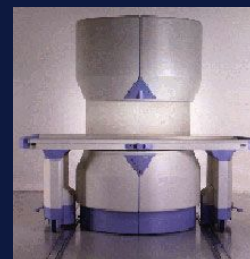
## Технология формирования МР изображения

Детектор



## Технология формирования радионуклидного изображения

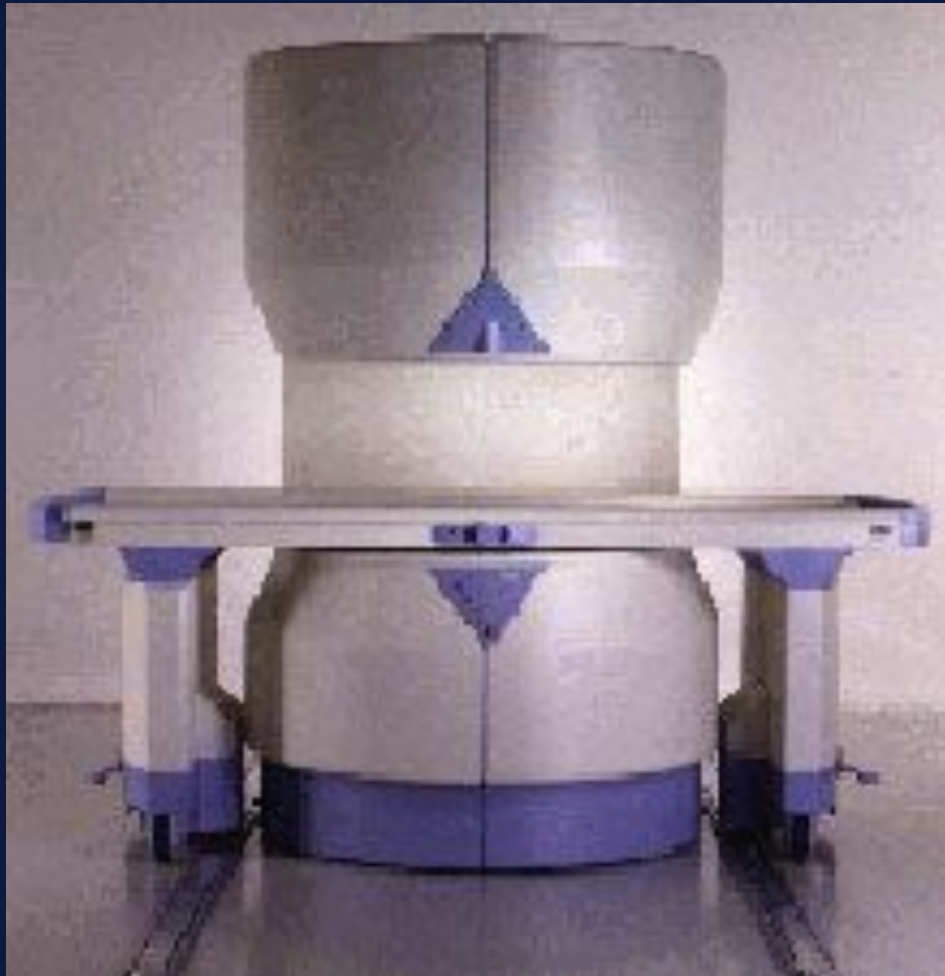
детектор



# Способы получения МР-томограм:

- 1) спин-решетчатый;
- 2) спин-еховый.





## Сила магнитного поля

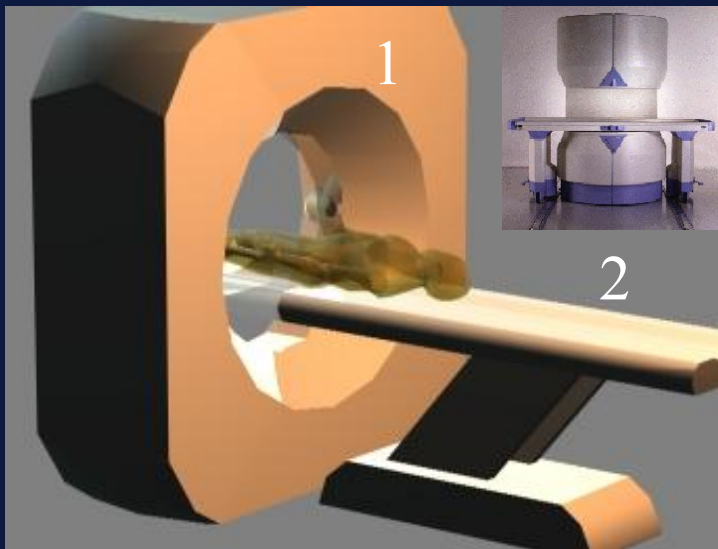
Тесла

Гаус

1 Тл =  $10^4$  гауса

В МР системах  
от 0,1 до 1,5 Тл





## В состав МР-томографа входят:

- 1) магнит;
- 2) стол для пациента;
- 3) теплообменник;
- 4) источник высокого напряжения;
- 5) пульт управления, который включает мощную компьютерную систему.







# Магнитно-резонансная томография



Низкое разрешение



Высокое разрешение

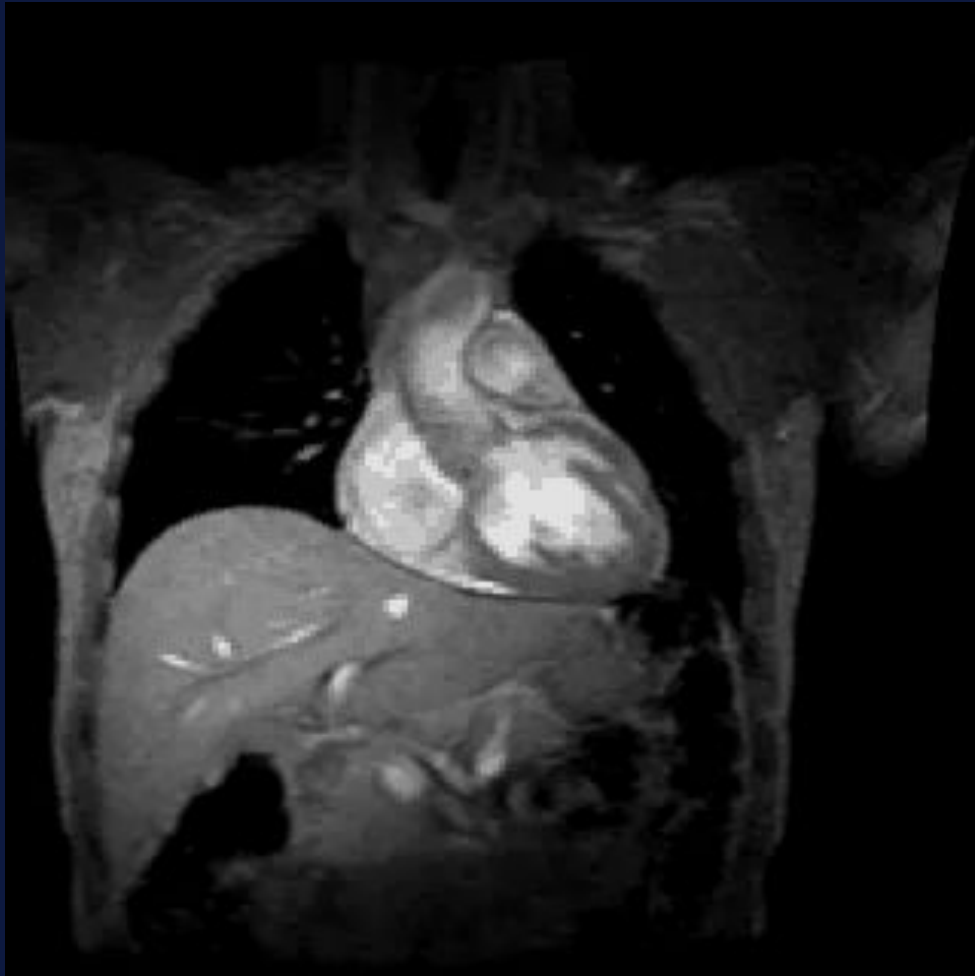






## Пространственная реконструкция МРТ





**Пространственная реконструкция  
МРТ в реальном времени**



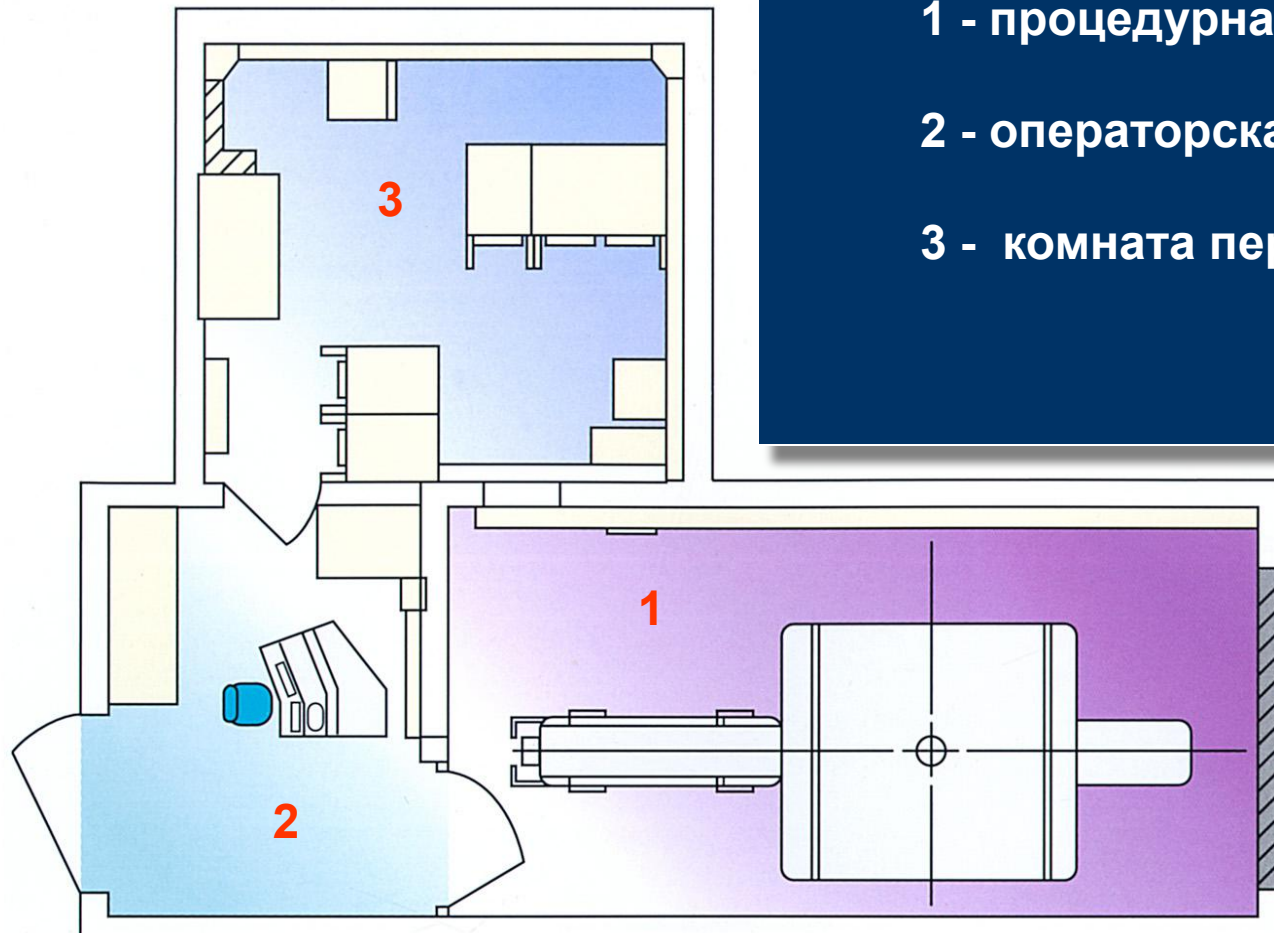
Диагностические возможности МР-томографии превышают все другие методики лучевой диагностики, включая рентгеновскую компьютерную томографию.

### **Противопоказания к использованию МР-томографии :**

- наличие железных клипс, наложенных на сосуды мозга,
- железных деталей в имплантированных водителях ритма
- ферромагнитных сплавов (*которые используются в стоматологии и ортодонтии*)
- эпилепсия;
- беременность.



# Типичный план размещения аппаратуры в отделении магнитно-резонансной диагностики

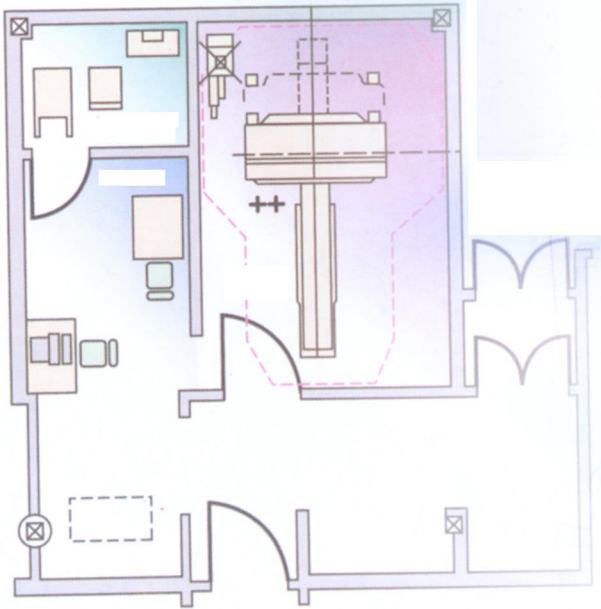


1 - процедурная

2 - операторская

3 - комната персонала

# План размещения аппаратуры в отделении магнитно-резонансной диагностики



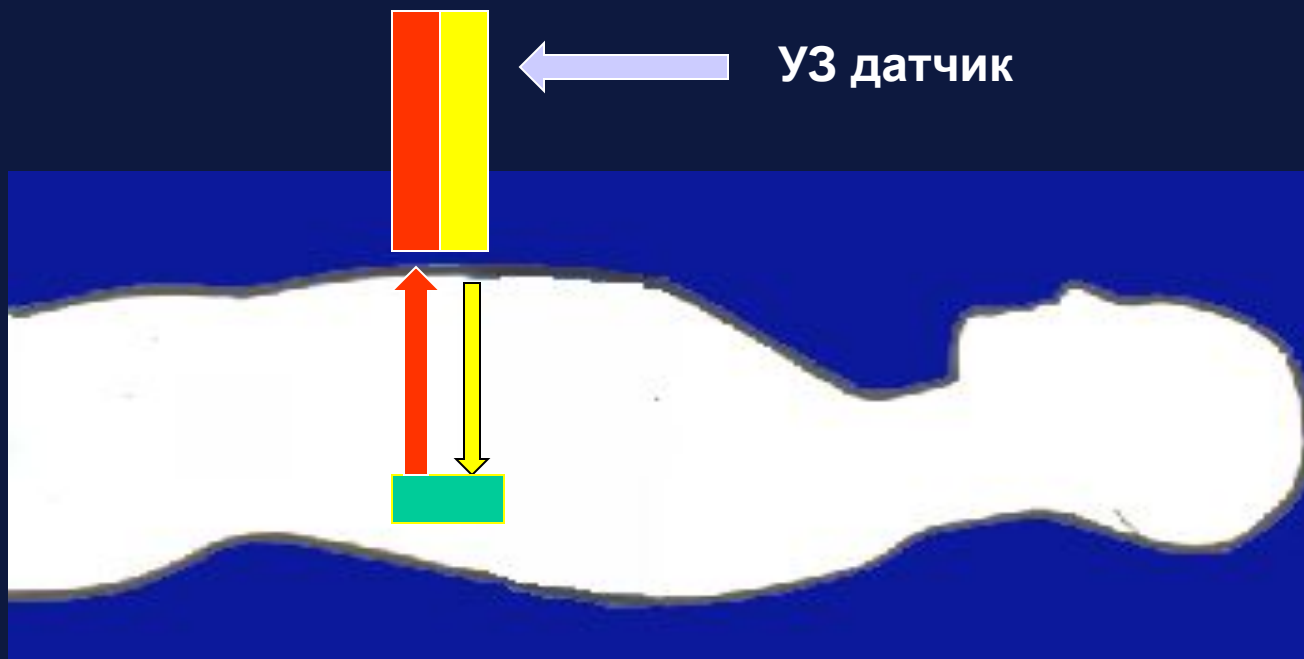




**УЗИ**

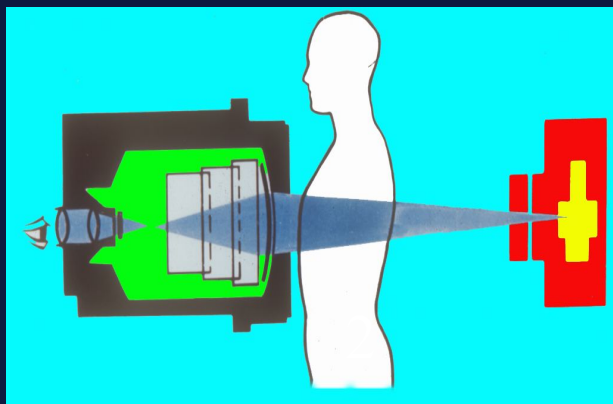


# Технология формирования УЗ изображения

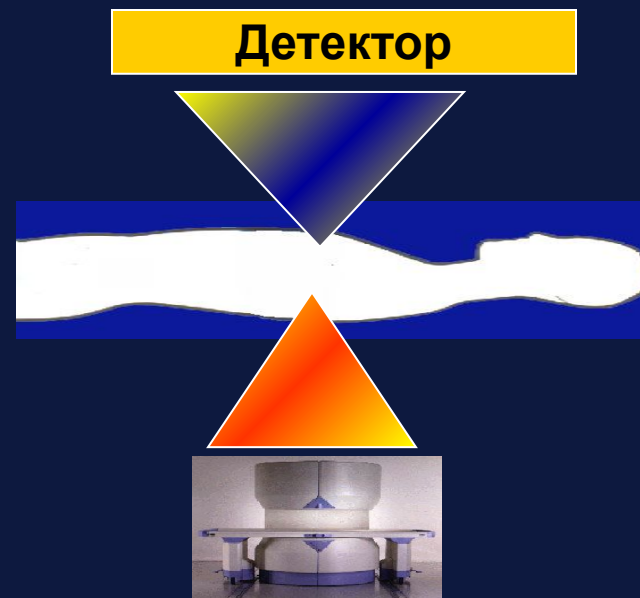




## Технология формирования рентгеновского изображения



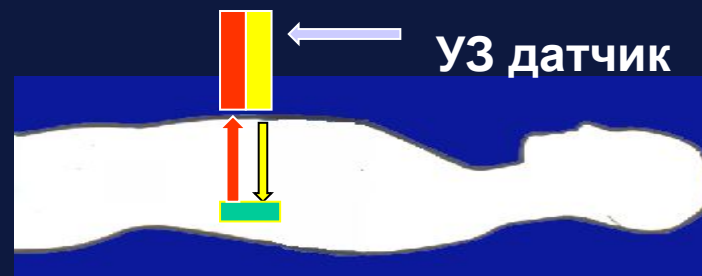
## Технология формирования МР изображения

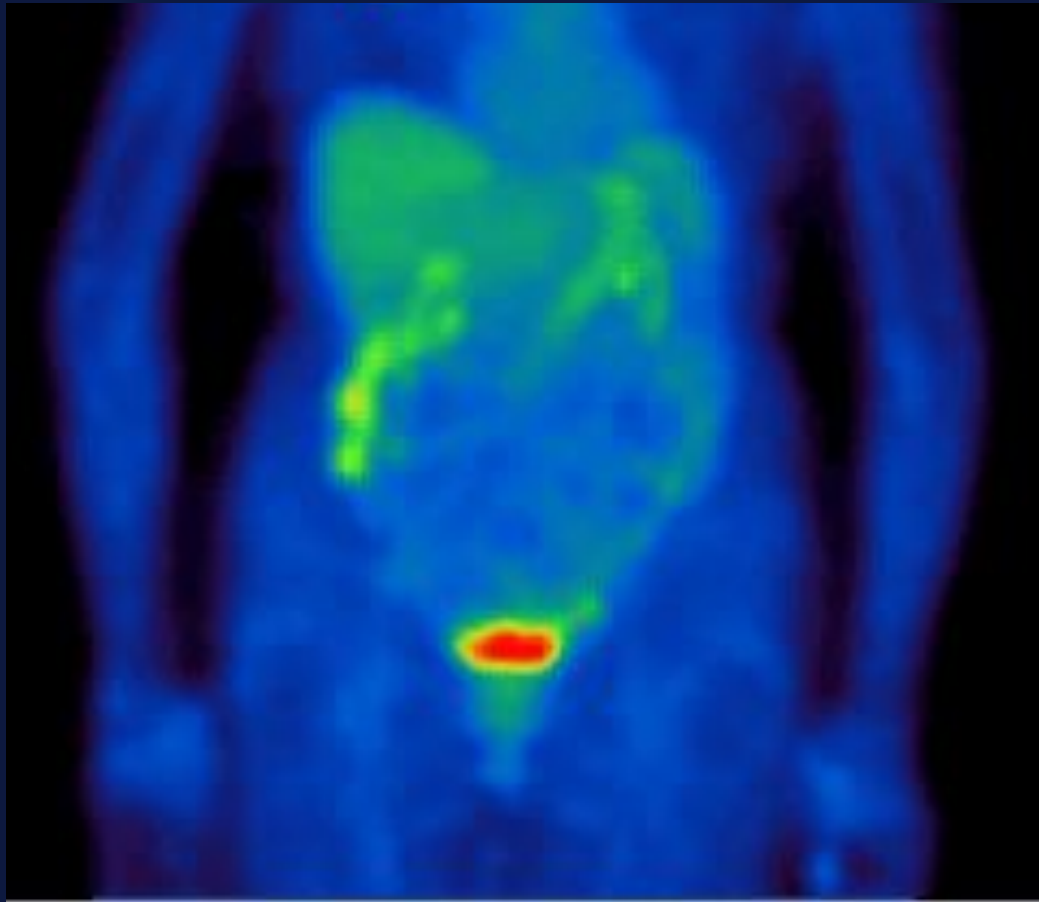


## Технология формирования радионуклидного изображения



## Технология формирования УЗ изображения

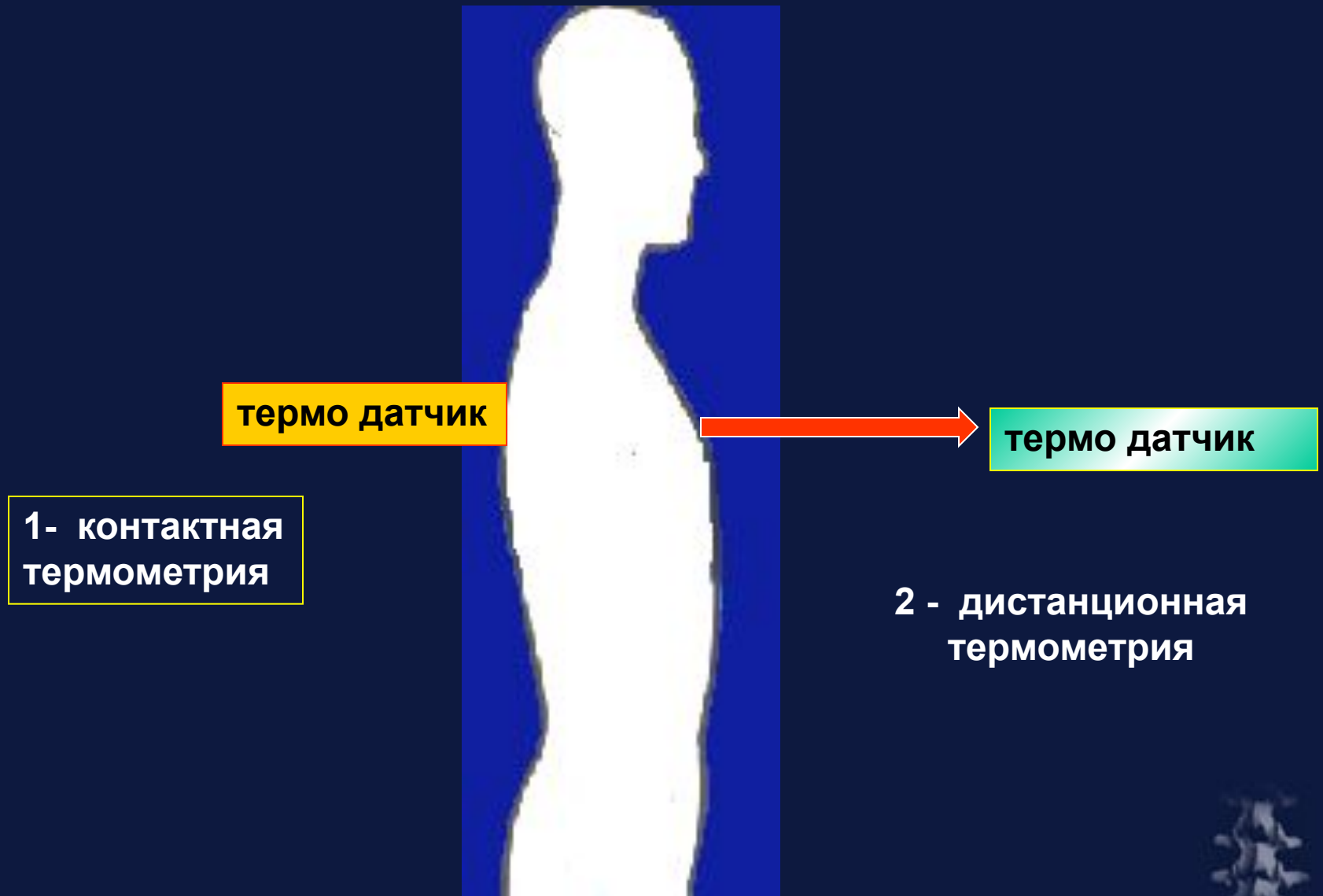




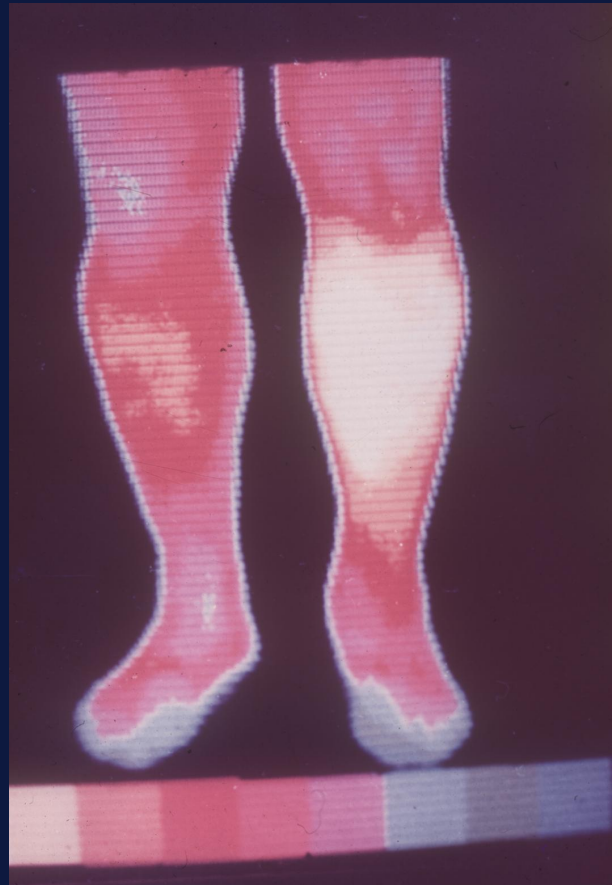
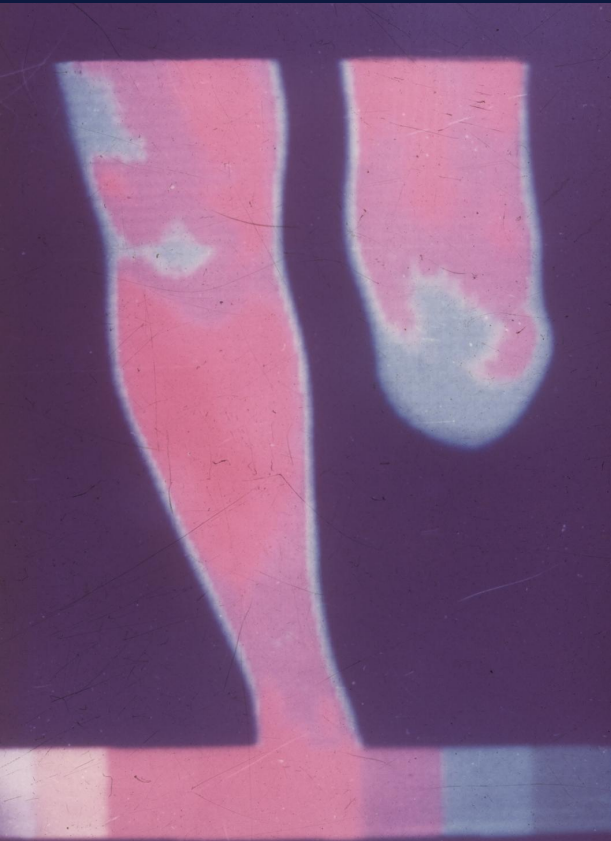
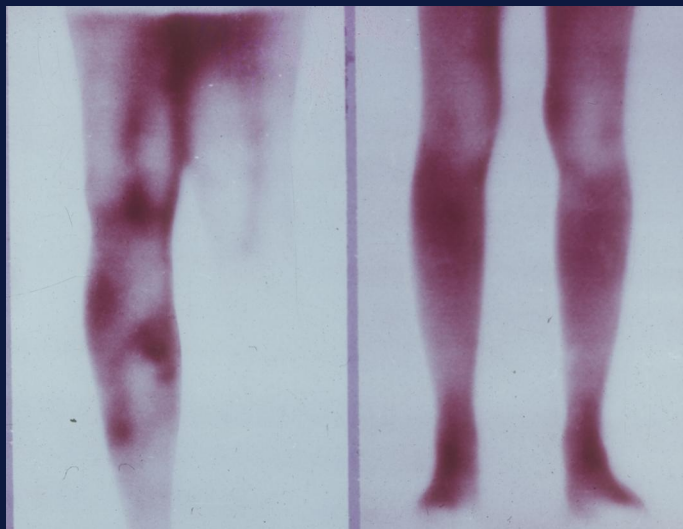
**ТЕРМОГРАФИЯ**



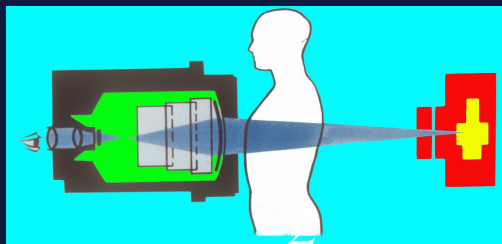
# Технология формирования термо изображения







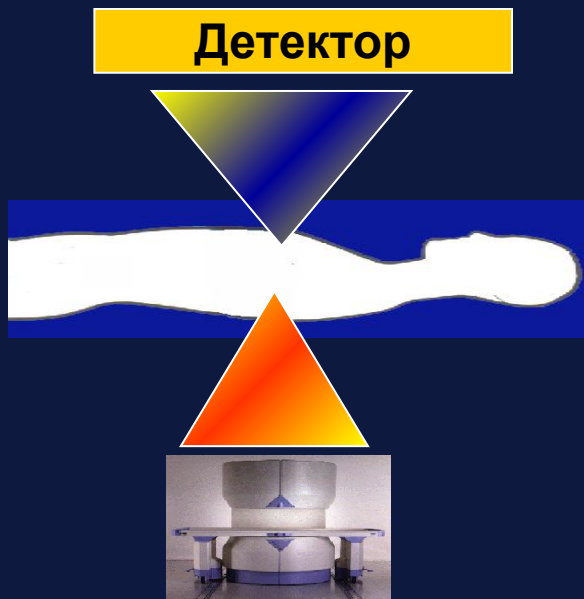
# формирование рентгеновского изображения



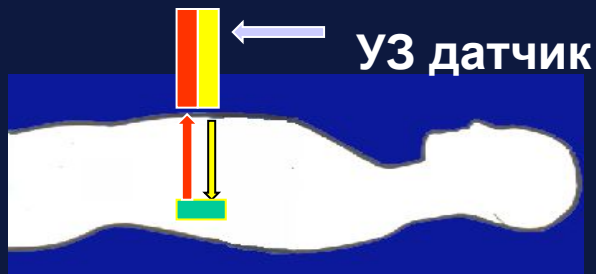
# формирование радионуклидного изображения



# формирование МР изображения



# формирование УЗ изображения



# формирование термо изображения



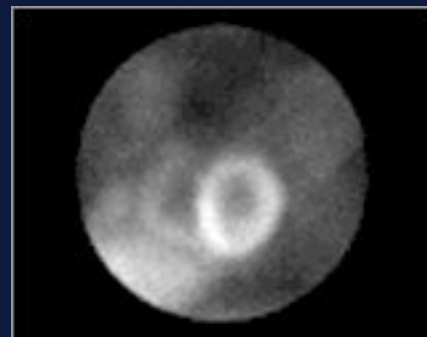


# ПЯТЬ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

## ИОНИЗИРУЮЩИЕ



рентгенологический

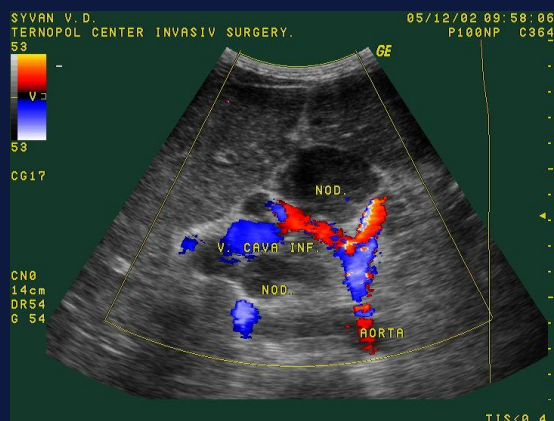


радионуклидный

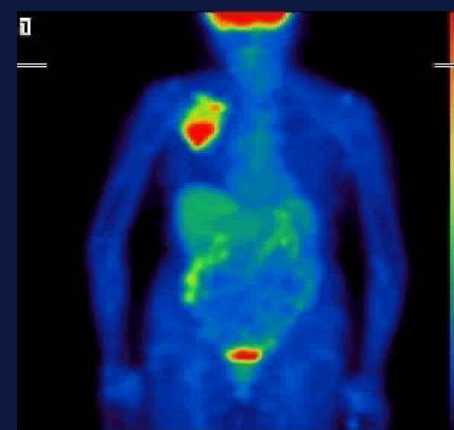
## НЕИОНИЗИРУЮЩИЕ



магнитно-резонансный



ультразвуковой

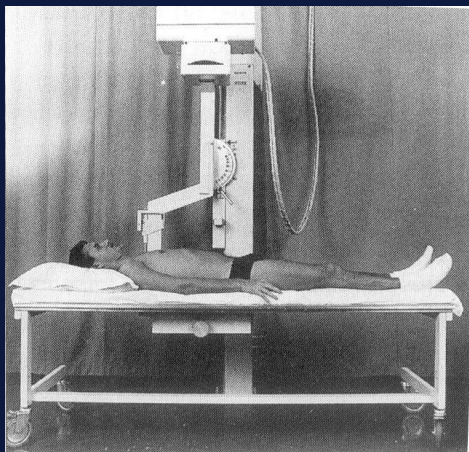


термографически

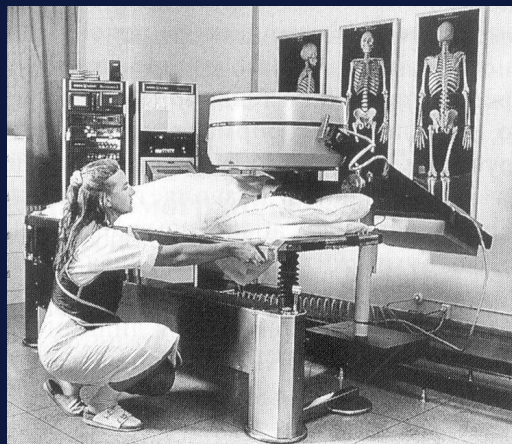


# Таким образом, современная лучевая диагностика использует пять методов:

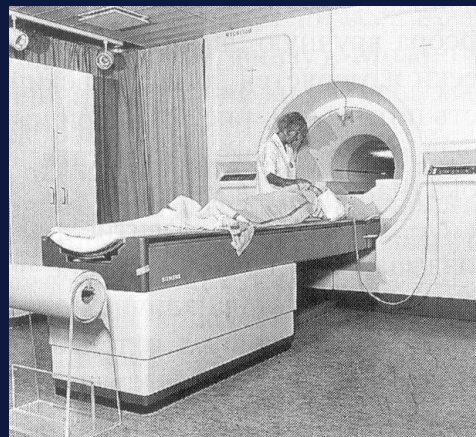
**рентгенологический;**



**радионуклидный**

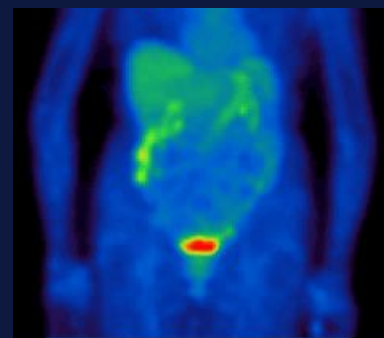


**ИОНИЗИРУЮЩИЕ**



**ультразвуковой;**

**магнитно-  
резонансный;**



**термографически**

**НЕИОНИЗИРУЮЩИЕ**

# Регламентация лучевых исследований, принципы и способы радиационной защиты

Биологическое действие ионизирующих излучений обуславливает четкую регламентацию их использования и требует использование средств защиты от их неблагоприятного воздействия на пациентов и медицинский персонал.



# Принципы радиационной защиты

Экранированием

Временем

Отстоянием

Количеством



## Показания и противопоказания к лучевым исследованиям с использованием ионизирующих излучений:

Лучевые исследования проводятся за строго определенными показаниями.

З профилактической целью рентгенологические и радионуклидные исследования **не проводятся**.

Противопоказания к исследованиям с использованием ионизирующих излучений:

- беременным,
- детям до 14 лет.

Рентгенологические исследования, которые связаны с большим облучением гонад (**исследование кишечника, почек, позвоночника, таза**), женщинам репродуктивного возраста рекомендуется проводить в течении первой недели после начала менструации.