

Электромагнитные излучения



Основные вопросы:

- Инфракрасное излучение.
Биологическое значение.
- Ультрафиолетовое излучение и его биологическое значение.
- Рентгеновское излучение.
Применение рентгеновского излучения.

Каждый человек не раз испытывал на себе тепловое действие солнечных лучей.

Возникает вопрос, является ли такое действие характерным для любого узкого участка спектра и зависит ли оно от длины световой волны?



ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

4



Было обнаружено
английским
астрономом и
физиком Уильямом
Гершелем в 1800 году.

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ

Расщепив солнечный свет призмой, **Гершель** поместил термометр сразу за красной полосой видимого спектра и обнаружил, что **температура термометра повышается.** Следовательно, **на термометр воздействует излучение, не доступное человеческому взгляду.**



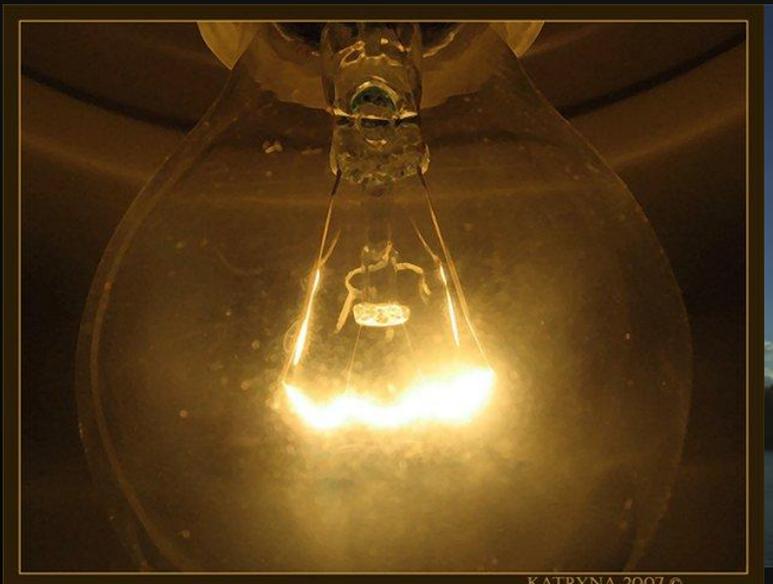
ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

- это электромагнитное излучение, которое занимает спектральный диапазон между концом красного света (видимого излучения) и коротковолновым радиоизлучением.



Источники ИК излучения

ИК волны излучают нагретые тела, молекулы которых движутся интенсивно. Это излучение называют **тепловым**.



KATRYNA 2007 ©

Основная часть излучения лампы накаливания лежит в невидимом инфракрасном диапазоне и ощущается в виде тепла. КПД этих ламп только 15 %.

50 % энергии Солнца излучается в инфракрасном диапазоне и ощущается в виде тепла.

Свойства инфракрасного излучения

- *Мало поглощаются воздухом, пылью;*
- *Вызывают нагревание тел.*
- *Инфракрасное излучение при контакте с человеческим телом не отражается от него, а поглощается им.*
- *При воздействии инфракрасных лучей на молекулы жидкости и др. компоненты клетки, они проникают в кожу на глубину 4-5см, что в 80 раз превышает степень проникновения обычного тепла. Кроме того, они подвергают клетку колебаниям амплитудой более 2000 раз в минуту, что способствует активизации клеточной ткани и ускорению жизнедеятельности организма.*

Применение ИК излучения

В приборах ночного видения:

- биноклях,
- очках,
- прицелах для стрелкового оружия,
- ночных фото- и видеокамеры.

Здесь невидимое глазом инфракрасное изображение объекта преобразуется в видимое.



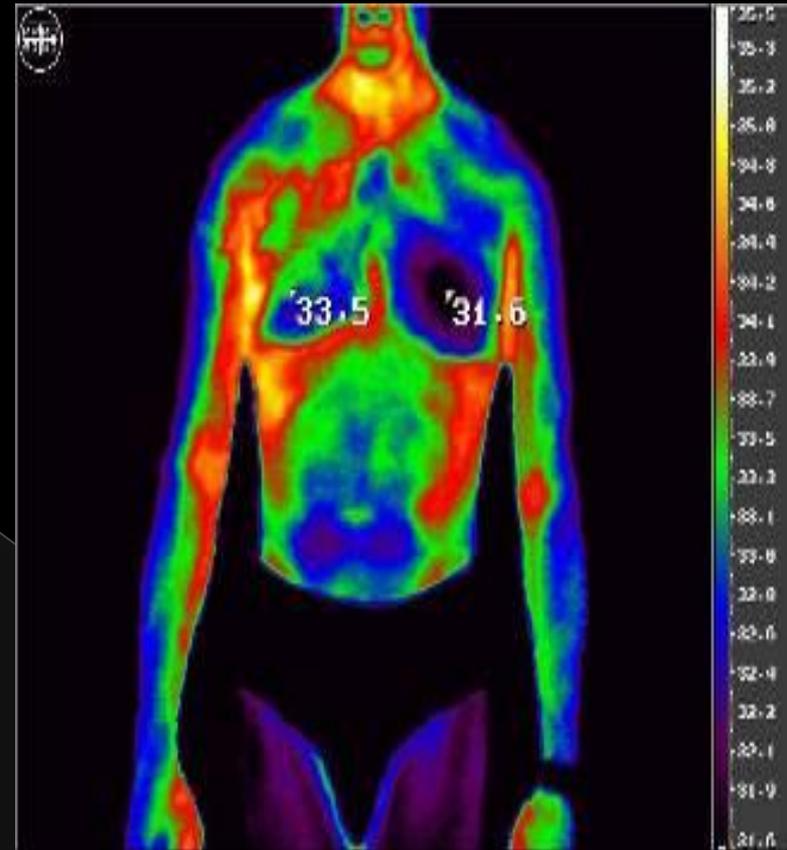
Применение ИК излучения

- **Тепловизор** — устройство для наблюдения за распределением температуры исследуемой поверхности. Распределение температуры отображается на дисплее как цветное поле, где определённой температуре соответствует определённый цвет.
- **Термограмма** — изображения в инфракрасных лучах, показывающего картину распределения температурных полей.



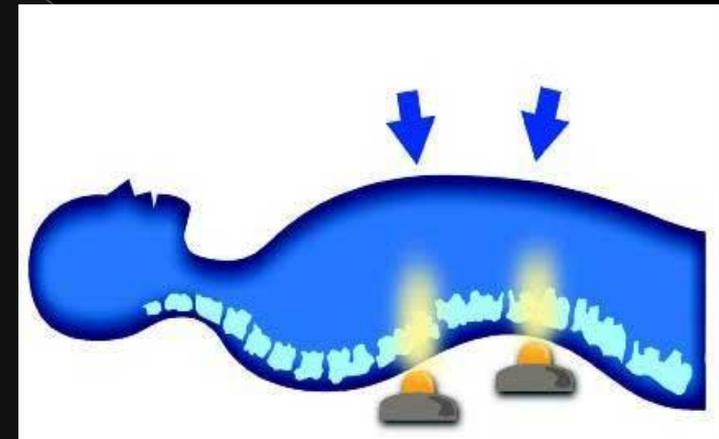
Применение ИК излучения

- **Термограммы** используют в медицине для диагностики заболеваний.
- Так, инфракрасные снимки *вен позволяют обнаруживать места закупорки сосудов, места локализации тромбов или злокачественных опухолей*, даже если их температура превышает окружающую температуру на сотые доли градуса.



Применение ИК излучения

- Инфракрасное излучение применяется **в медицине**, т.к. оказывает *болеутоляющее, антиспазматическое, противовоспалительное, циркуляторное, стимулирующее и отвлекающее действие.*



Применение ИК излучения

- В 1894г. Келлог ввел в терапию электрические лампы накаливания, после чего инфракрасные лучи были с успехом применены при *заболеваниях лимфатической системы, суставов, грудной клетки (плевриты), органов брюшной полости (энтериты, рези и т. п.), печени и желчного пузыря.*



Применение ИК излучения

Дистанционное управление телевизором или видеомагнитофоном осуществляется с помощью ИК излучения. В пультах дистанционного управления пучок инфракрасного излучения испускает светодиод.



УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Частотный диапазон
излучения

$8 \cdot 10^{14} - 8 \cdot 10^{16}$ Гц



История открытия

- Немецкий физик Иоганн Вильгельм Риттер в 1801 году обнаружил, что хлорид серебра, разлагающийся под действием света, быстрее разлагается под действием невидимого излучения за пределами фиолетовой области спектра.
- Открытое излучение было названо **ультрафиолетовым**.



ИСТОЧНИКИ УФ ИЗЛУЧЕНИЯ

Тела, нагретые до температуры выше $3\ 000\ ^\circ\text{C}$.



**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
ДУГА, ПРИМЕНЯЕМАЯ
ДЛЯ СВАРКИ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
ДЕТАЛЕЙ.**

Свойства ультрафиолетового излучения

- ◎ Интенсивно поглощается (90 %) атмосферой и исследуется только вакуумными приборами;
- ◎ Обладает высокой химической и биологической активностью.
- ◎ Ионизирует воздух



Полезные свойства УФ излучения

- Попадая на кожу вызывает образование защитного пигмента – **загара**.
- Способствует образованию **витаминов группы Д**, укрепляющие костно-мышечную систему и обладающие антирахитным действием.
- Вызывает **гибель болезнетворных бактерий**
- **Изменяет легочную вентиляцию** — частоту и ритм дыхания; повышается газообмен.



Биологическое действие УФ излучения

Отрицательно действует:

- на кожу в больших количествах: вызывает ожоги кожи и рак кожи;
- Разрушает сетчатку глаза



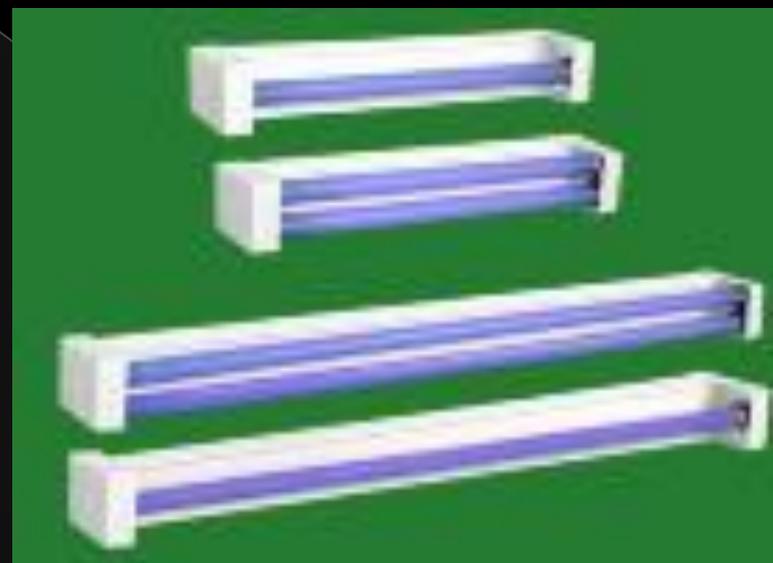
Применение УФ излучения

- Использование невидимых УФ-красок для защиты банковских карт и денежных знаков от подделки . На карту наносят невидимые в обычном свете изображения, элементы дизайна или делают светящейся в УФ-лучах всю карту.
- УФ излучение применяется в криминалистике и искусствоведении
- Способность различных веществ к избирательному поглощению УФ излучения используется для обнаружения вредных примесей в атмосфере и в УФ микроскопии.



Применение УФ излучения

- В медицине УФ применяют для стерилизации инструментов и помещений.
- С помощью кварцевой лампы вы можете убить все микробы в квартире.

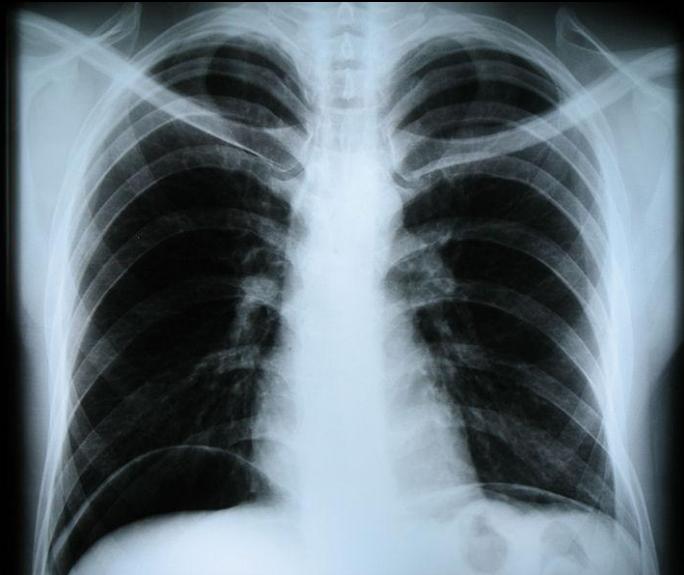


РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ



Частотный диапазон рентгеновского излучения

$3 \cdot 10^{16} - 3 \cdot 10^{20}$ Гц



РЕНТГЕН ВИЛЬГЕЛЬМ КОНРАД



- Немецкий физик, удостоенный в 1901 первой Нобелевской премии по физике за открытие лучей, названных его именем.
- В 1888 Рентген был приглашен в Вюрцбургский университет, в 1894 стал его ректором. В стенах этого университета **8 ноября 1895** он сделал открытие, которое принесло ему всемирную известность.

Вильгельм Конрад Рёнтген 1895

Источники рентгеновского излучения

- Свободные электроны движущиеся с большим ускорением.
- Электроны внутренних оболочек атомов, изменяющие свои состояния.



Рентгеновская
флуоресценция,
ускорители
заряженных
частиц,
радиоактивный
распад ядер

Свойства рентгеновских лучей



- ❖ **Высокая химическая и биологическая активность;**
- ❖ **Ионизирует воздух;**
- ❖ **Высокая проникающая способность;**
- ❖ **Свечение газов;**
- ❖ **Вызывает мутацию организмов.**

Применение рентгеновского излучения

В медицине

Диагностика

Рентгенотерапия

флюорография

рентгенография



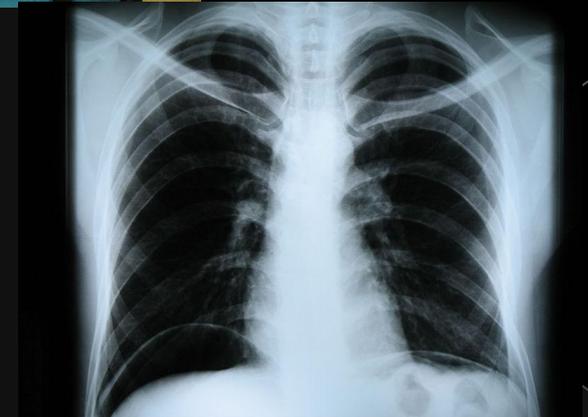
Рентгенография –

исследование внутренней структуры объектов, которые проецируются при помощи рентгеновских лучей на специальную плёнку или бумагу.



Флюорография –

исследование, заключающееся в фотографировании флюоресцентного экрана, на который спроецировано рентгенологическое изображение.



Коронаграфия

- Для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний медики используют коронаграфию.
- **Коронаграфия**- это рентгенологическое исследование работы сосудов сердца.
- Для проведения этого исследования в кровь пациента вводят **рентгеноконтрастные вещества**, дающие на фотопластине изображение сосудов сердца.



Рентген против рака

- Рентгеновское излучение используется в медицине и для лечебных целей. **Биологическое действие рентгеновского излучения заключается в нарушении жизнедеятельности клеток.** На этом и базируется применение *рентгенотерапии* для борьбы с наружными **раковыми опухолями**. Опухоль облучают узким пучком рентгеновского излучения и убивают раковые клетки.

Применение рентгеновского излучения

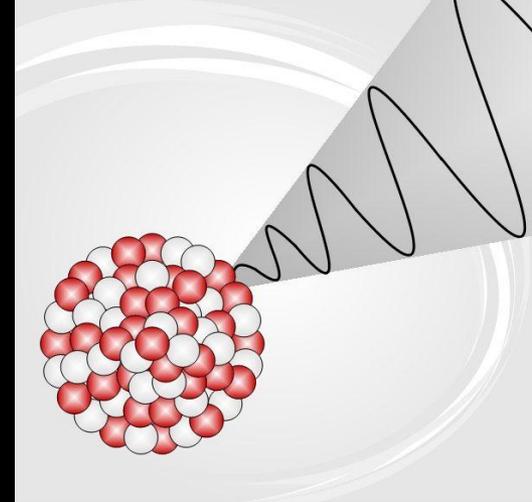
- ◎ Рентгеновская дефектоскопия -
Выявление дефектов в изделиях
(рельсах, сварочных швах и т. д.)



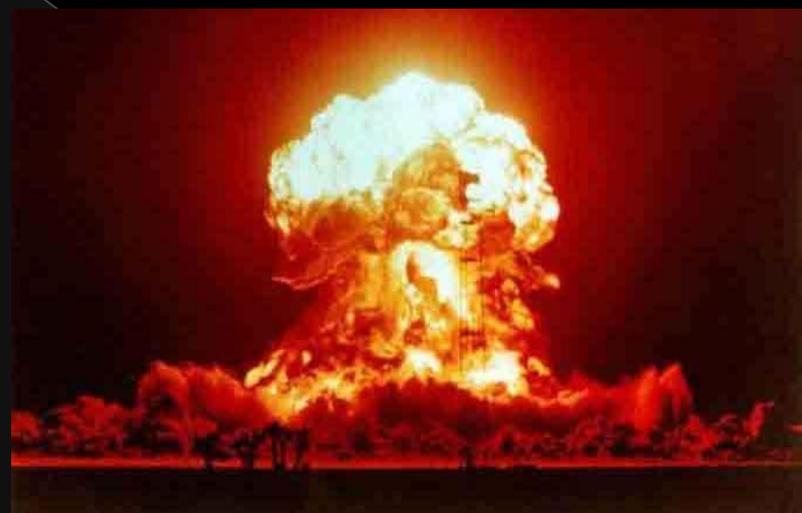
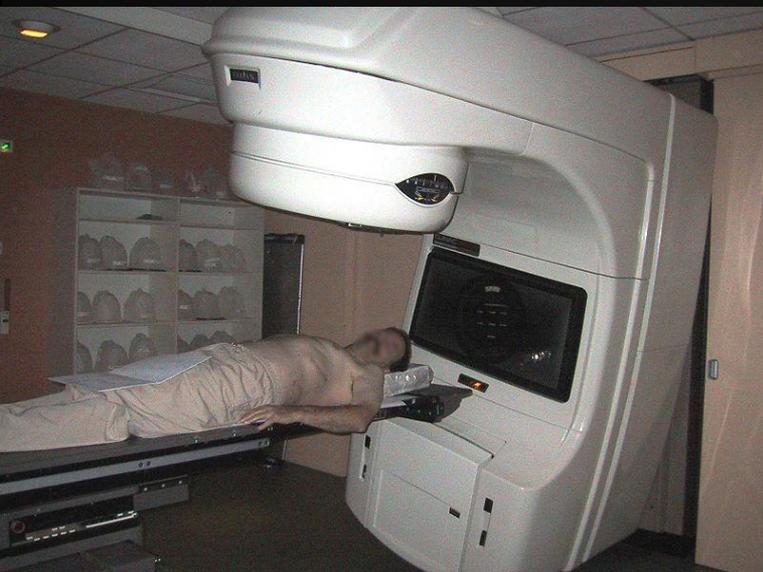
Применение рентгеновского излучения

- Рентгеноструктурный анализ – исследование внутренней структуры кристаллов и сложных молекул
- В аэропортах активно применяются рентгенотелевизионные интроскопы, позволяющие просматривать содержимое ручной клади и багажа в целях визуального обнаружения на экране монитора предметов, представляющих опасность.





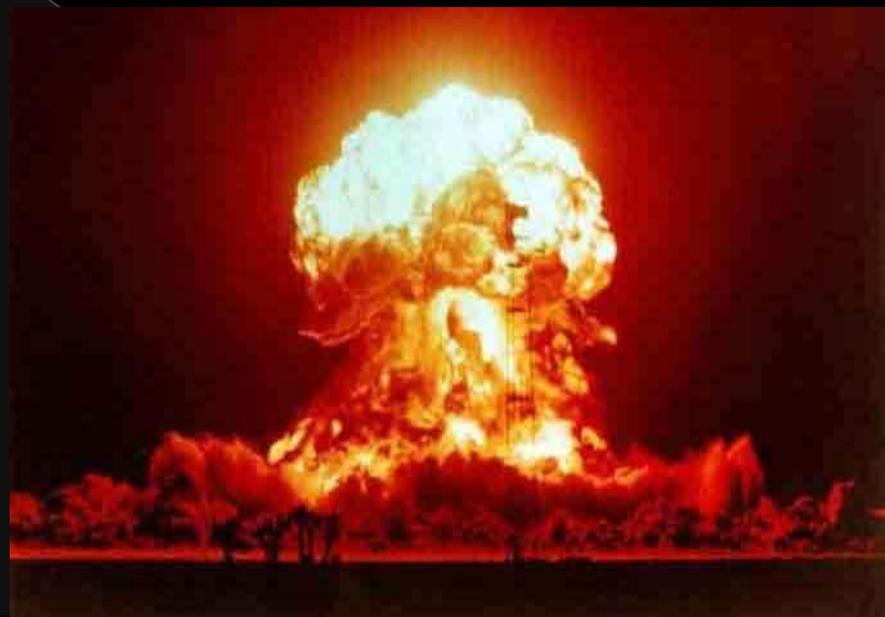
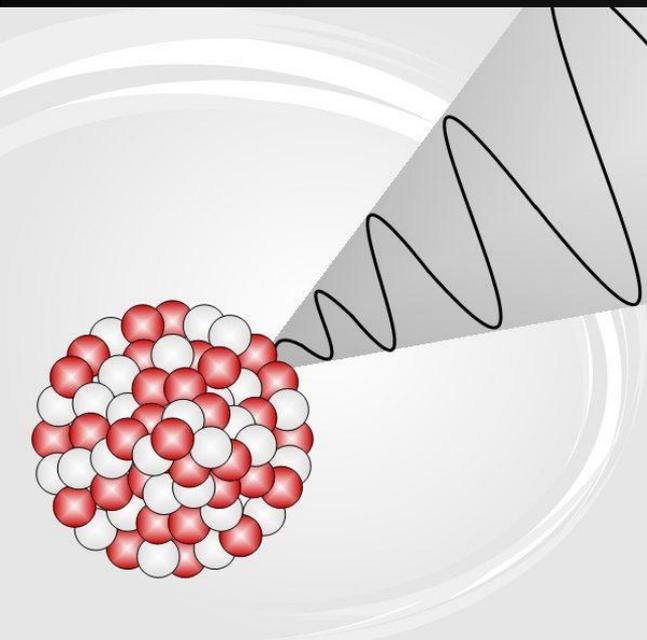
Гамма-излучение



Частотный диапазон гамма - излучения

Частота больше

$3 \cdot 10^{20}$ Гц



ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ

Это излучения
открыто
французским
ученым **Полем
Вилларом** в **1900 году**
при изучении
излучения радия



Источники гамма-излучения

- ⦿ Атомные ядра, изменяющие энергетическое состояние.
- ⦿ Ускоренно движущиеся заряженные частицы



Ядерные
звезды,
реакции,
галактики
радиоактивный
распад ядер

Свойства гамма-излучения

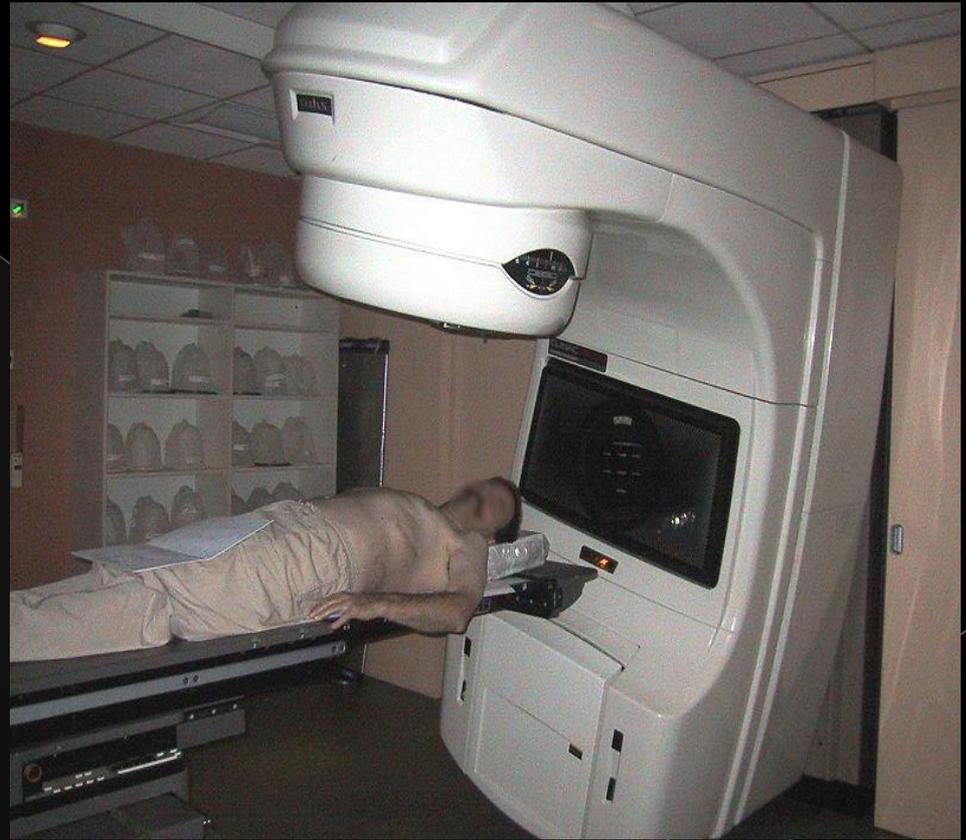
- Большая проникающая способность
- Высокая химическая активность
- Является ионизирующим, вызывает лучевую болезнь, лучевой ожог и злокачественные опухоли.

Применение гамма-излучения

- ⦿ Дефектоскопия изделий просвечиванием γ -лучами.
- ⦿ Радиационное изображение дефекта преобразуют в радиографический снимок, электрический сигнал или световое изображение на экране прибора

Применение гамма-излучения

- ◎ Радиотерапия — лечение гамма-излучением в основном злокачественных опухолей



Спасибо за работу !!



Домашнее задание: