

РЕНТГЕНОВСКИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ В МЕДИЦИНЕ



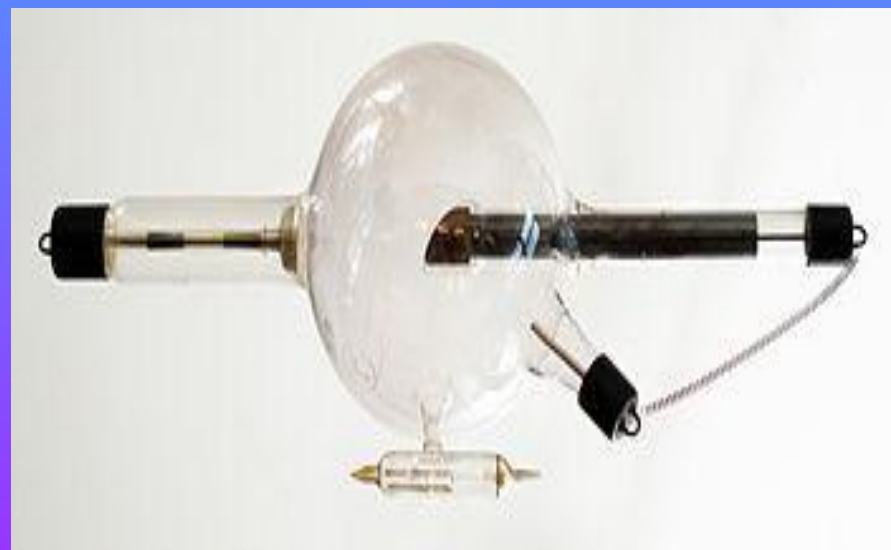
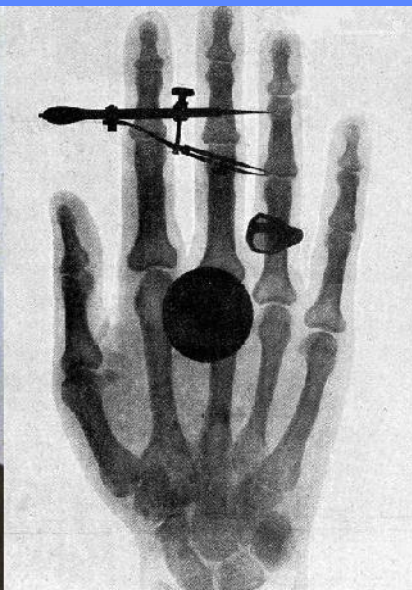
**Выполнили
студенты МГМСУ 10гр. I леч.
факультета:
Маликова Ольга
Пыхова Татьяна
Данилкина Маргарита
Лохина Полина**

Открытие

рентгеновского излучения

Рентгеновское излучение-электромагнитные волны, энергия фотонов лежит между ультрафиолетовым и гамма излучением

Рентген Вильгельм Конрад(1845-1923)-
Немецкий физик. Открыл и исследовал
рентгеновские лучи (1895) Получил
Нобелевскую премию в 1901 году



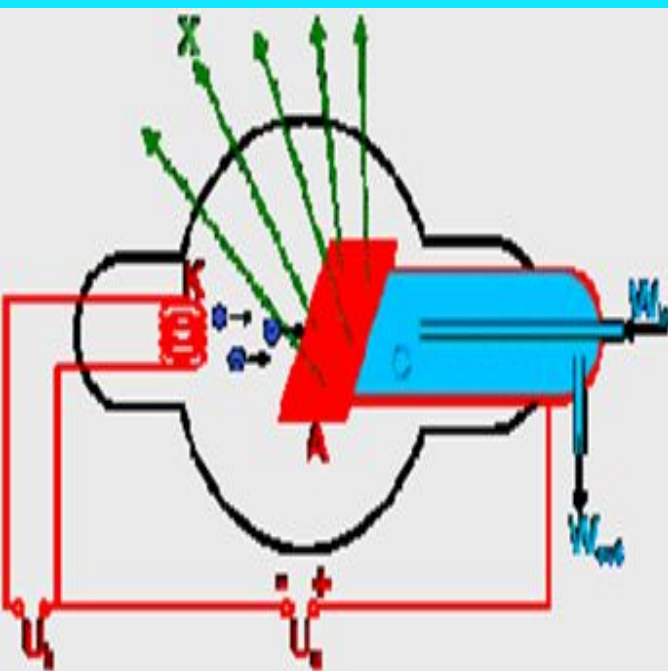
Положение на шкале

электромагнитных волн

Энергетические диапазоны рентгеновского излучения и гамма-излучения перекрываются в широкой области энергий. Оба типа излучения являются электромагнитным излучением и при одинаковой энергии фотонов - эквивалентны. Терминологическое различие лежит в способе возникновения - рентгеновские лучи испускаются при участии электронов. Фотоны рентгеновского излучения имеют энергию от 100 эВ до 250 кэВ. Мягкий рентген характеризуется наименьшей энергией фотона и частотой излучения (и наибольшей длиной волны), а жёсткий рентген обладает наибольшей энергией фотона и частотой излучения (и наименьшей длиной волны).



Получение



изображение рентгеновской трубки. X - рентгеновские лучи, K - катод, A - анод C - теплоотвод, U_h - напряжение накала катода, U_a - ускоряющее напряжение, W_{in} - впуск водяного охлаждения, W_{out} - выпуск водяного охлаждения

-Рентгеновские лучи возникают при сильном ускорении заряженных частиц либо при высокоэнергетичных переходах в электронных оболочках атомов или молекул. Оба эффекта используются в рентгеновских трубках, в которых электроны, ускоряются и ударяются об анод, где они резко тормозятся

- При этом испускается рентгеновское излучение с определённой, характерной для материала анода, энергией (характеристическое излучение, частоты определяются законом Мозли):

- где Z - атомный номер элемента анода, A и B - константы для определённого значения главного квантового числа n электронной оболочки. В процессе ускорения-торможения лишь 1% кинетической энергии электрона идёт на рентгеновское излучение, 99% энергии превращается в тепло.

- Рентгеновское излучение можно получать также и на ускорителях заряженных частиц. Т. н. синхротронное излучение возникает при отклонении пучка частиц в магнитном поле

Взаимодействие с веществом

Рентгеновские лучи могут проникать сквозь вещество, причём различные вещества по-разному их поглощают. Поглощение рентгеновских лучей является важнейшим их свойством в рентгеновской съёмке. Интенсивность рентгеновских лучей экспоненциально убывает в зависимости от пройденного пути в поглощающем слое ($I = I_0 e^{-kd}$, где d - толщина слоя, коэффициент k пропорционален $Z^3 \lambda^3$, Z - атомный номер элемента, λ - длина волны).

Поглощение происходит в результате фотопоглощения и комптоновского рассеяния. Под фотопоглощением понимается процесс выбивания фотоном электрона из оболочки атома.

4 ОПТИКА И СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ



Вильгельм Рентген

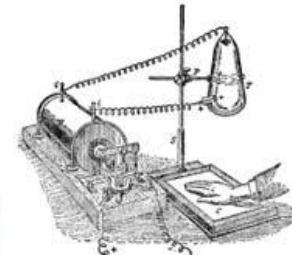


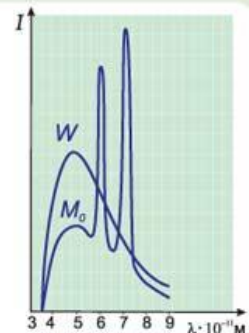
Схема установки В. Рентгена



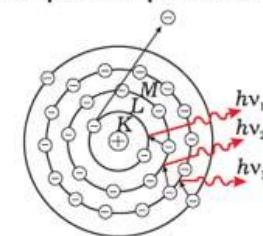
Рентгеновский
снимок руки



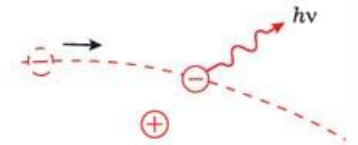
Устройство рентгеновской трубки



Спектры рентгеновского излучения



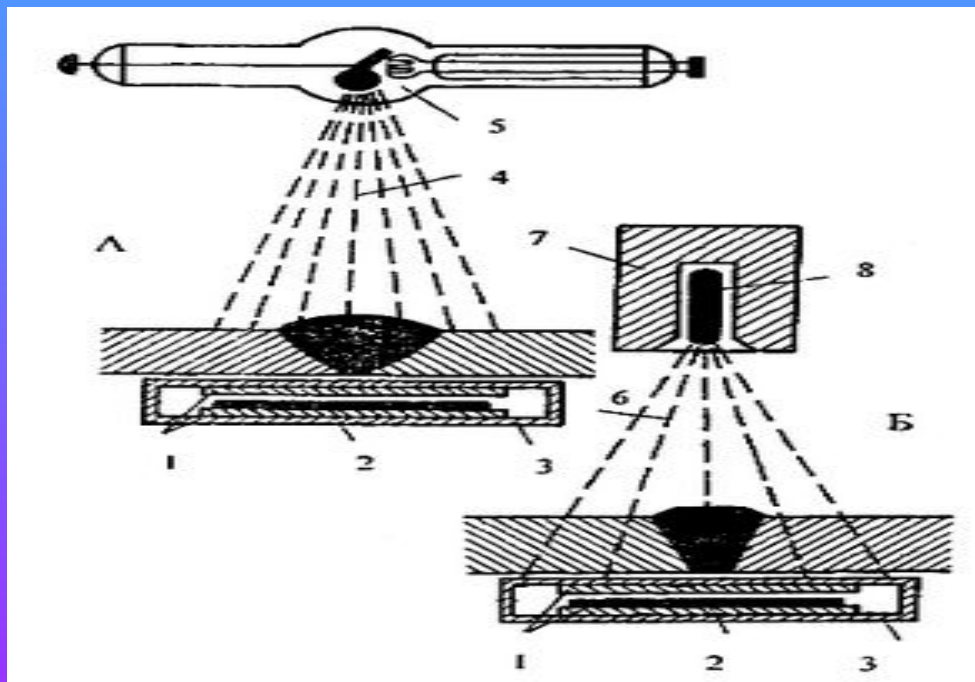
Механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения



Механизм возникновения тормозного рентгеновского излучения

Биологическое воздействие

- Рентгеновское излучение является ионизирующим. Оно воздействует на живые организмы и может быть причиной лучевой болезни и рака. По причине этого при работе с рентгеновским излучением необходимо соблюдать меры защиты.
- К возникновению рака ведёт повреждение наследственной информации ДНК. Считается, что поражение прямо пропорционально поглощённой дозе излучения. Рентгеновское излучение является мутагенным фактором.



люминесценции и фотографический эффект

Рентгеновские лучи способны вызывать у некоторых веществ свечение (флюоресценцию). Этот эффект используется в медицине при рентгеновской съёмке. Медицинские фотоплёнки содержат флюоресцирующий слой, который светится при облучении рентгеновским излучением и засвечивает светочувствительную фотоэмульсию.

Фотографический эффект. Рентгеновские лучи, также как и обычный свет, способны напрямую засвечивать фотоплёнку. Преимуществом этого метода является бóльшая резкость изображения.

Рентген.снимок

- 1.Рентгеновская трубка испускает рентгеновские лучи.
- 2.Из трубки выкачивают воздух до одной сто миллионной первоначального объема. В стеклянной трубке находятся два электрода. Один называется "катод" он заряжен отрицательно. В нем расположена вольфрамовая катушка провода, которая при нагревании электрическим током испускает электроны. Другой электрод - это "мишень", или "анод".
- 3.Электроны с огромной скоростью движутся от катода к мишени. Они бомбардируют мишень со скоростью от 100 000 до 325 000 мм/сек.



Применение

- 1) Можно просветить человеческое тело, в результате чего можно получить изображение костей, а в современных приборах и внутренних органов
- 2) Выявление дефектов в изделиях (рельсах, сварочных швах и т.д.) с помощью рентгеновского излучения называется рентгеновской дефектоскопией.
- 3) В материаловедении, кристаллографии, химии и биохимии рентгеновские лучи используются для выяснения структуры веществ на атомном уровне. Известным примером является определение структуры ДНК.
- 4) Рентгеновская съемка используется также в стоматологии для обнаружения кариеса и абсцессов в корнях зубов
- 5) Применение рентгеновского излучения при лечении рака основано на том, что оно убивает раковые клетки



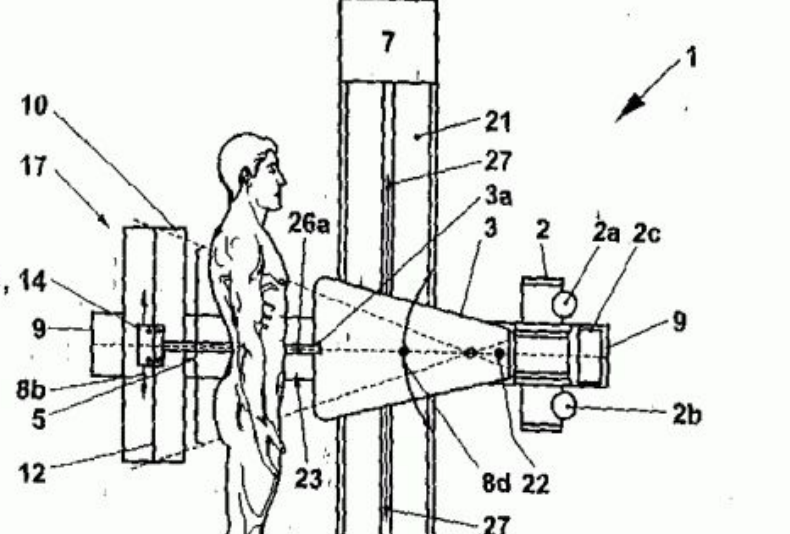
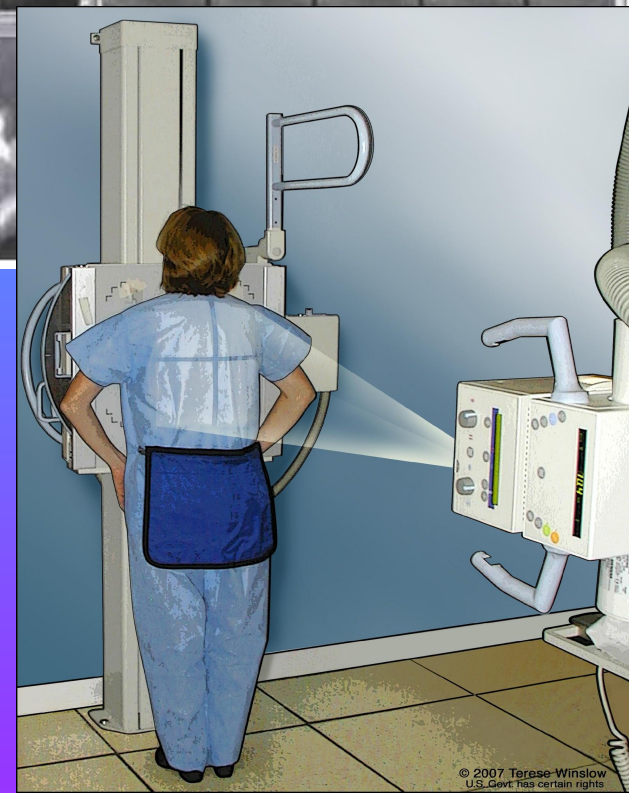
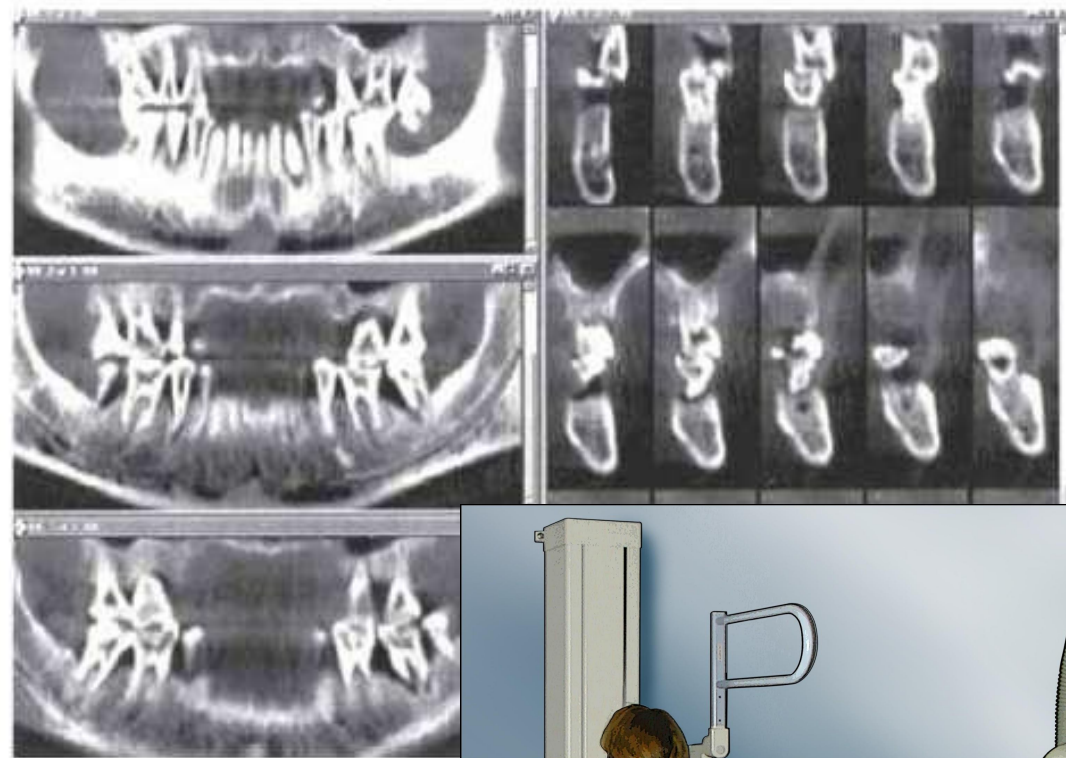


Рис. 7. Панорамное и PDA изображения, полученные в результате исследования антропоморфного фантома с нижнечелюстным нервом, отмеченным в панорамном и, автоматически, в PDA изображении.



Рентгенография

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



Рентгенография применяется для диагностики: лёгких и средостения - инфекционные, опухолевые и другие заболевания, позвоночника(остеохондроз, спондиллез), опухолевые заболевания различных отделов периферического скелета - на предмет различных травматических (переломы, вывихи), инфекционных и опухолевых изменений брюшной полости - перфорации органов, функции почек

Преимущества и недостатки

Преимущества рентгенографии:

- Широкая доступность метода и легкость в проведении - исследований.
- Относительно низкая стоимость исследования.
- Снимки могут быть использованы для консультации у другого специалиста или в другом учреждении (в отличие от УЗИ-снимков, где необходимо проведения повторного исследования, так как полученные изображения являются оператор-зависимыми)

Недостатки рентгенографии:

- Относительно плохая визуализация мягких тканей (связки, мышцы, диски и др.).
- «Замороженность» изображения - сложность оценки функции органа. Наличие ионизирующего излучения.

Рентгеноскопия и принцип получения

Рентгеноскопия метод рентгенологического исследования, при котором изображение объекта получают на светящемся (флюоресцентном) экране.

1) Вместо классической рентгеноскопии применяется рентгентелевизионное просвечивание

2) рентгеновские лучи попадают на УРИ 3) Получаемое изображение выводится на экран монитора.

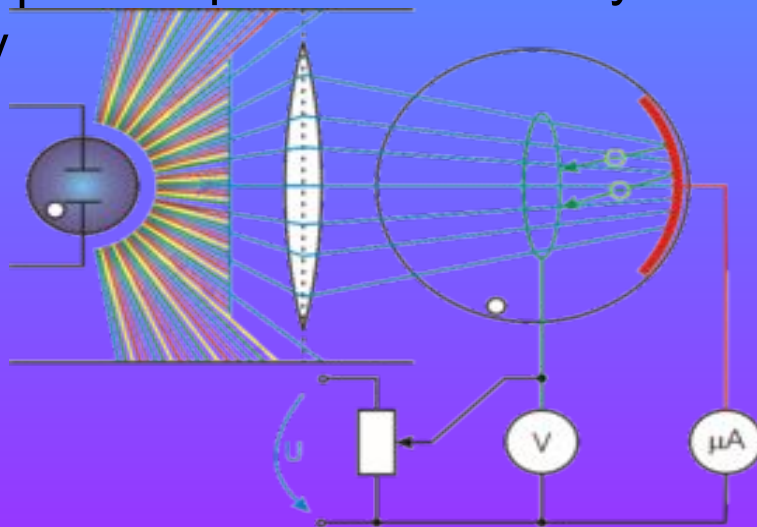
4) В дополнение, возможна дополнительная обработка изображения и его регистрация на видеопленке или памяти аппарата.



Цифровые технологии в рентгеноскопии

Полнокадровый метод

Характеризуется получением проекции полного участка исследуемого объекта на рентгеночувствительный приёмник (фотоплёнка или фотосенсор) размера близкого к размеру участка.



Сканирующий метод

Однострочный

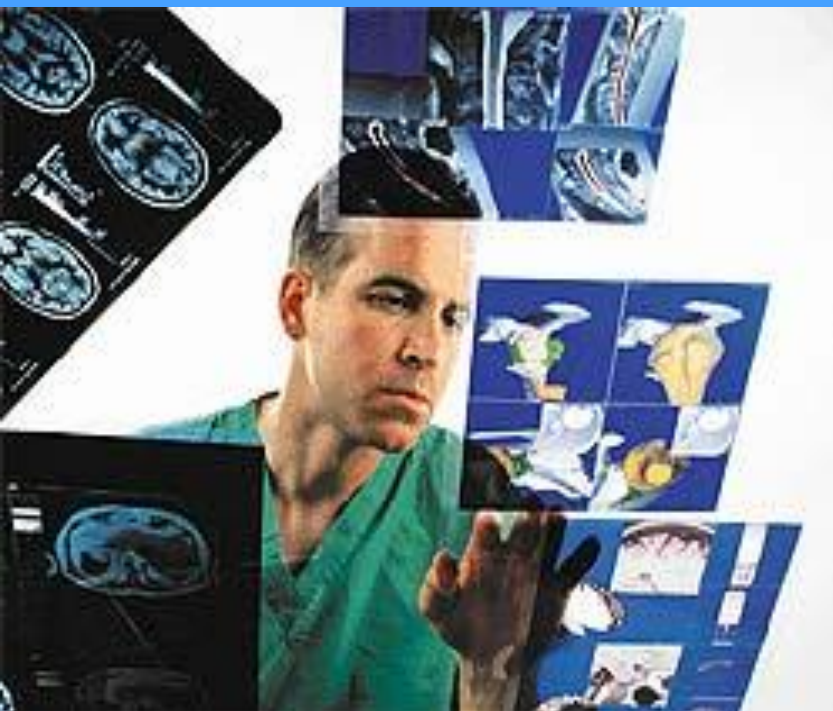
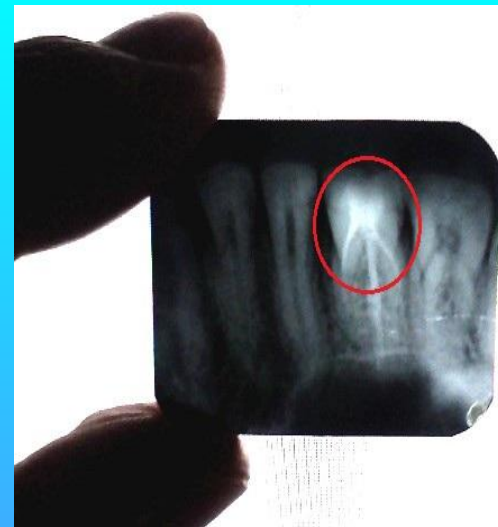
Рентгеновское изображение получают движущимся с постоянной скоростью пучком рентгеновских лучей

Многострочный

Более эффективен:
Улучшены все функции изображения
Уменьшено вторичное
Рассеянное облучение
Снижена интенсивность
Рентген.луча

Заключение

- Рентгеновские лучи представляют собой невидимое электромагнитное излучение с длиной волны $10^{-5} - 10^{-2}$ нм.
- Рентгеновские лучи могут проникать через некоторые непрозрачные для видимого света материалы.



- Источниками рентгеновского излучения являются: рентгеновская трубка, некоторые радиоактивные изотопы, ускорители и накопители электронов (синхротронное излучение)
 - Приемники - фотопленка, люминисцентные экраны, детекторы ядерных излучений.
 - Рентгеновские лучи применяют в рентгеноструктурном анализе, медицине, дефектоскопии, рентгеновском спектральном анализе и т.п.

Спасибо
за внимание!

