

Рентгеновское Излучение



Также называемое Икс-лучи (X-ray)

На фото изображена трубка Крукса,
Используемая для разгона потока электронов

Наблюдение до Рентгена

1745 г



Уильям Морган
Свечение вакуумной
Трубки при
прохождении
Через неё
электрического
Тока, «Невидимый
свет».

1886-1888 г



**Фернандо
Санфорд**

Произвёл
«Электрическую
фотографию» (на рис.)
с помощью катодной
трубки без света и
линз, незаметно для
себя создал и
зафиксировал
рентгеновские лучи.

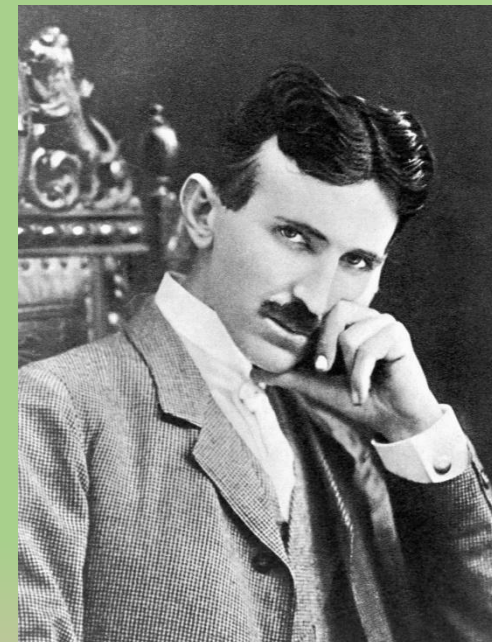
1888 г



**Филипп
Ленард**

Наблюдение засвета
фотопластинок и
флуоресценции
материалов под
действием невидимых
лучей модифицированной
катодной трубки. Оценка
проникающей
способности.

1894г



**Никола
Тесла**

Обнаружил засвет
фотоплёнки под
действием трубки
Крукса, начал
исследование
«лучистой энергии
невидимого типа»

Однако никто из них не осознал значения сделанного ими открытия и не опубликовал своих результатов.

Вильгельм Рентген

Изучая экспериментально катодные лучи трубки Крукса, вечером 8 ноября 1895 года он заметил, что находившийся вблизи катодно-лучевой трубки картон, покрытый платиносинеродистым барием, начинает светиться в тёмной комнате. В течение нескольких следующих недель он изучил все основные свойства вновь открытого излучения, названного им X-лучами ("ис-лучами"). 22 декабря 1895 года Рентген сделал первое публичное сообщение о своём открытии в Физическом институте Вюрцбургского университета.

Рентген понял медицинское применение своего открытия, когда сделал фотографию руки своей жены с надетым кольцом.

За открытие рентгеновских лучей Рентгену в 1901 году была присуждена Нобелевская премия по физике.

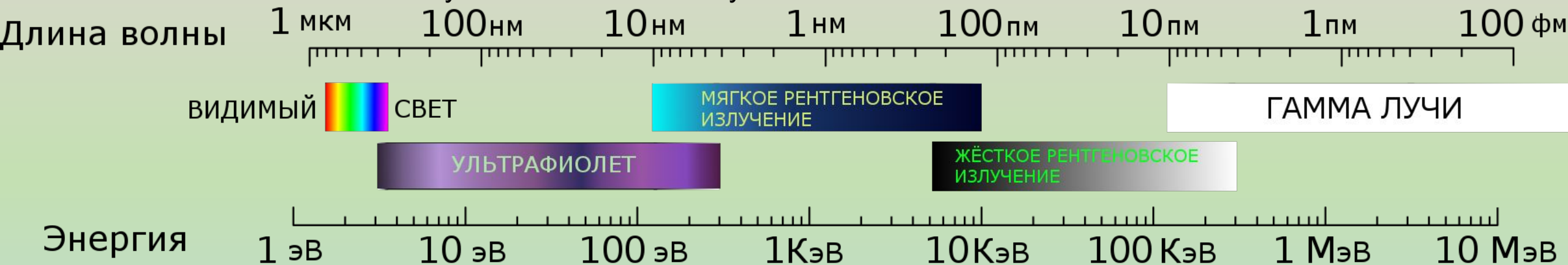




Опасности, связанные с излучением
не были известны на тот момент

Рентгеновское излучение

— электромагнитные волны,
частота которых лежит на между ультрафиолетовым
излучением и гамма-излучением.



Рентгеновское излучение считается невидимым, однако вскоре после опытов Рентгена им самим и исследователем Брандом после долгого нахождения в темноте был обнаружено тусклое серо-голубое свечение, идущее из трубки и видимое сквозь стены, как будто бы находящееся в самом глазу. Однако эти наблюдения крайне опасны для здоровья.

Источники

Электронные

Быстрые ионы

Молнии и
Разряды

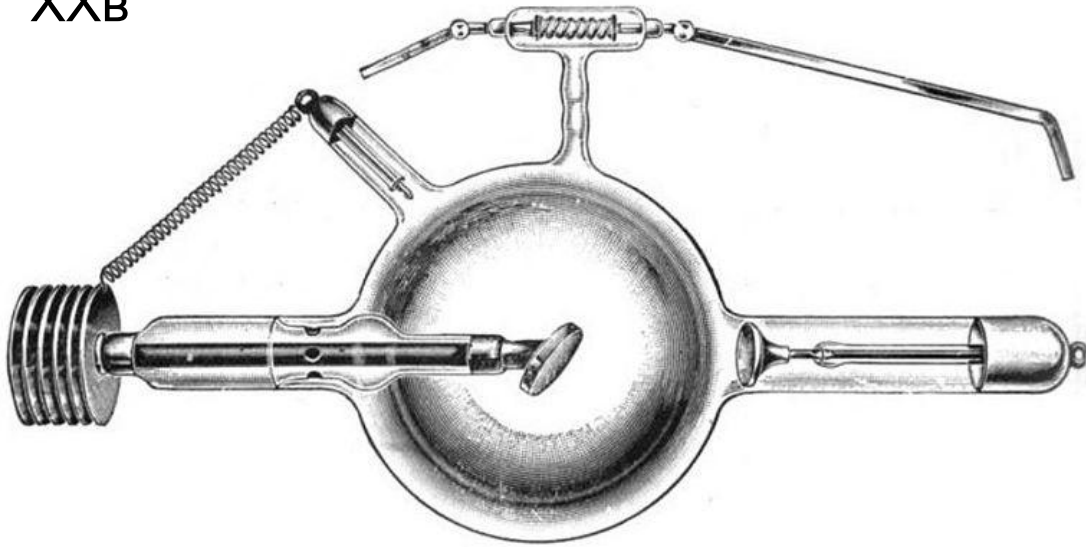
Флуоресценц
ия

Тормозное
излучение

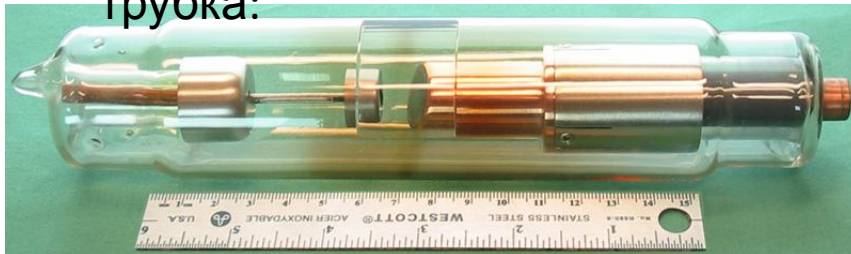
Синхротронно
е излучение

Катодные трубки (закреплённый анод)

Модифицированная трубка Крукса, начало
XXв



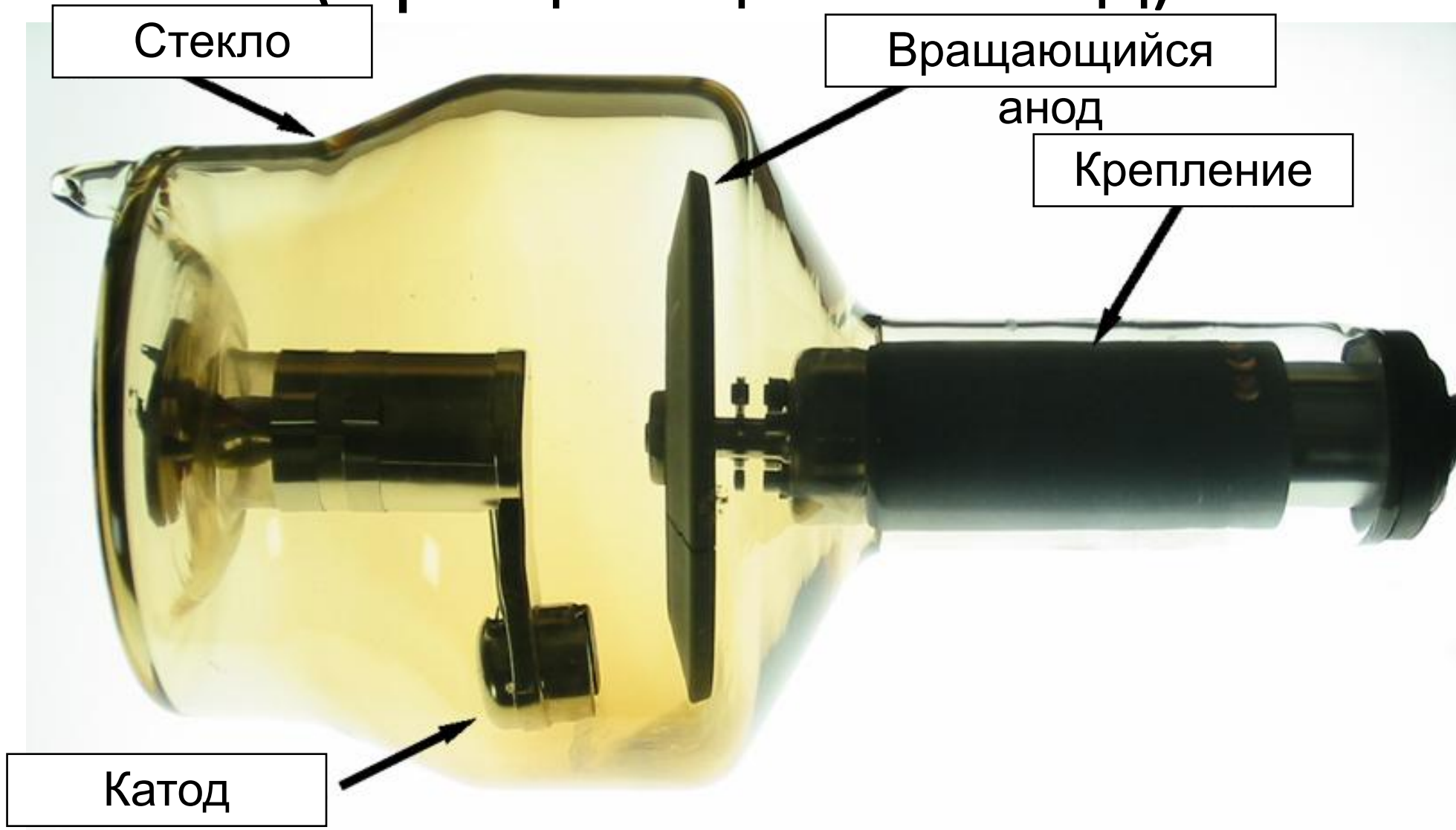
Типичная рентгеновская
трубка:



Высоковольтные электронные
лампы, производящие х-лучи в
качестве побочного продукта

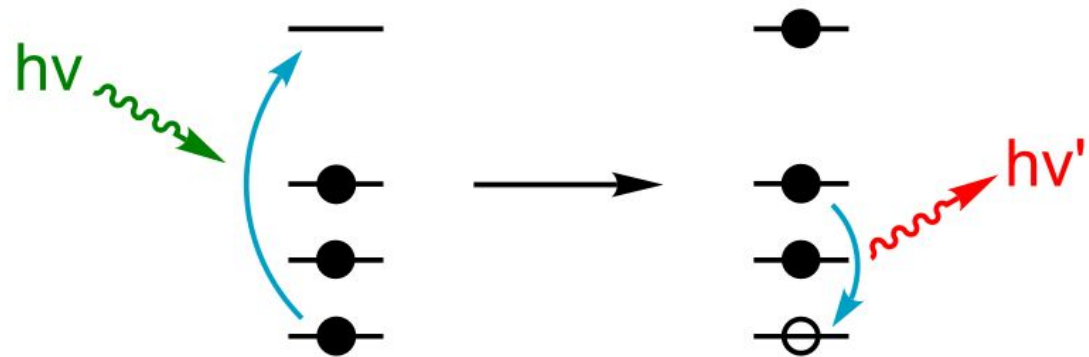


Катодная трубка (Вращающийся анод)

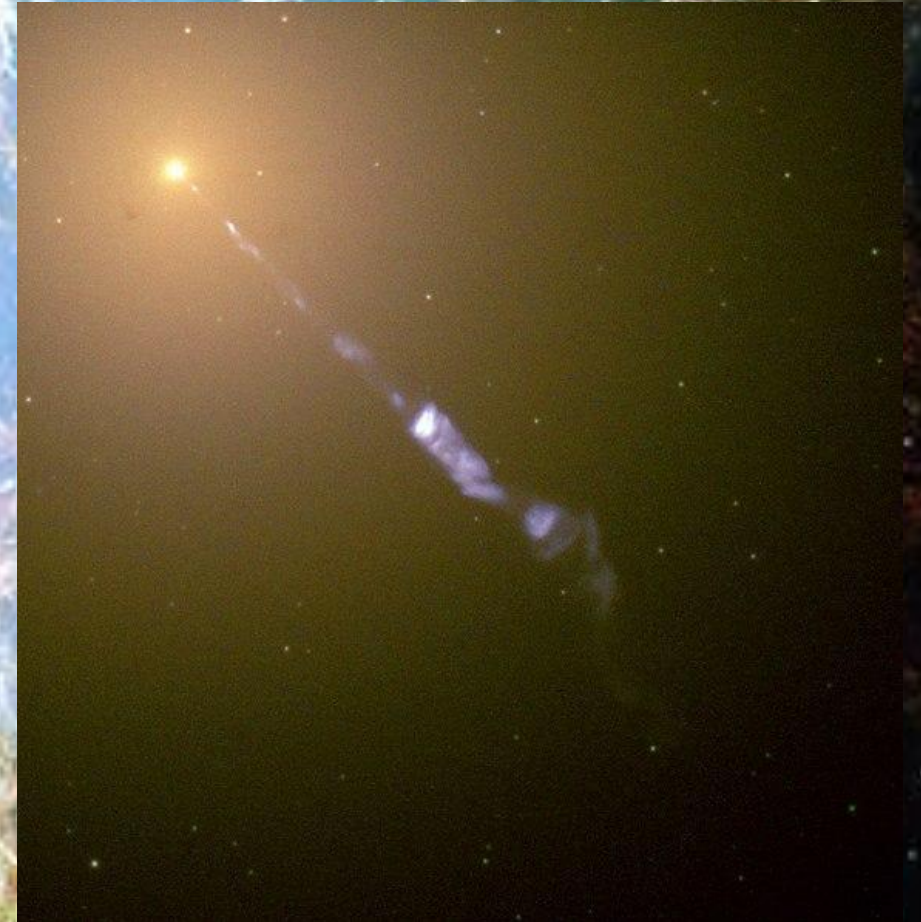


Флуоресценц ия

Спектрометр рентгеновского
диапазона



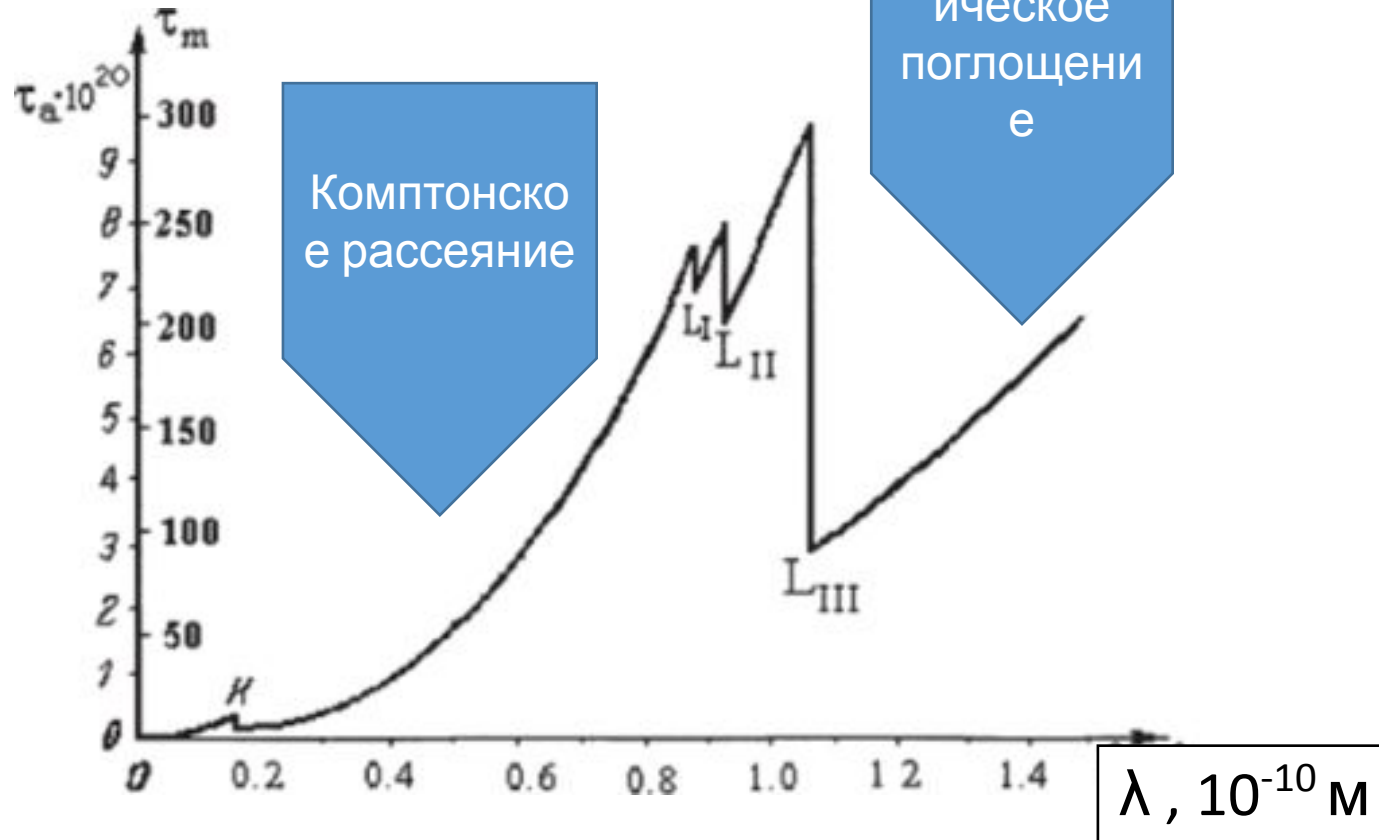
Синхротронное излучение



Свойства

Поглощение веществом

Коэффициент
поглощения



Чем выше отношение куба заряда атома к кубу энергии падающего фотона, тем выше вероятность того, что он будет поглощён. Если же энергия превысит определённый предел (у тяжёлых элементов он выше), лучи начнут рассеиваться из-за квантовых эффектов.

Именно обилие кальция ($Z=20$) выделяет кости на рентгеновских снимках. Также лучи не проходят через многие металлы, хотя проходят через большинство неметаллов.

Рентгеновские лучи являются ионизирующим излучением.

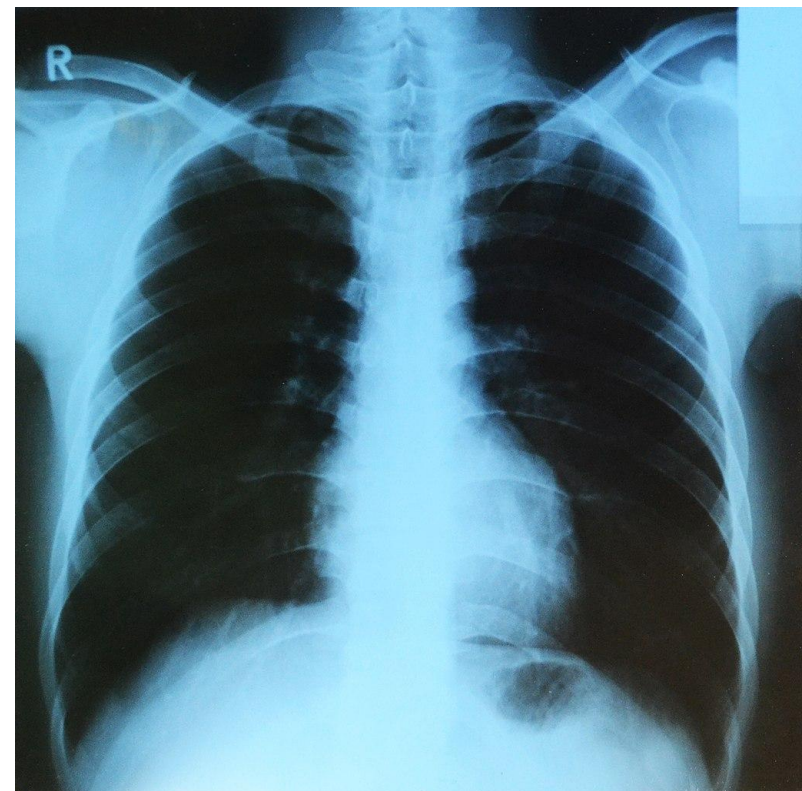
Обнаружение



Портативный
анализатор
(явление
флюоресценции)



Телескоп
«Чандра»



Фотопластинк
а

Применение в медицине



Удаление пули,
1897г

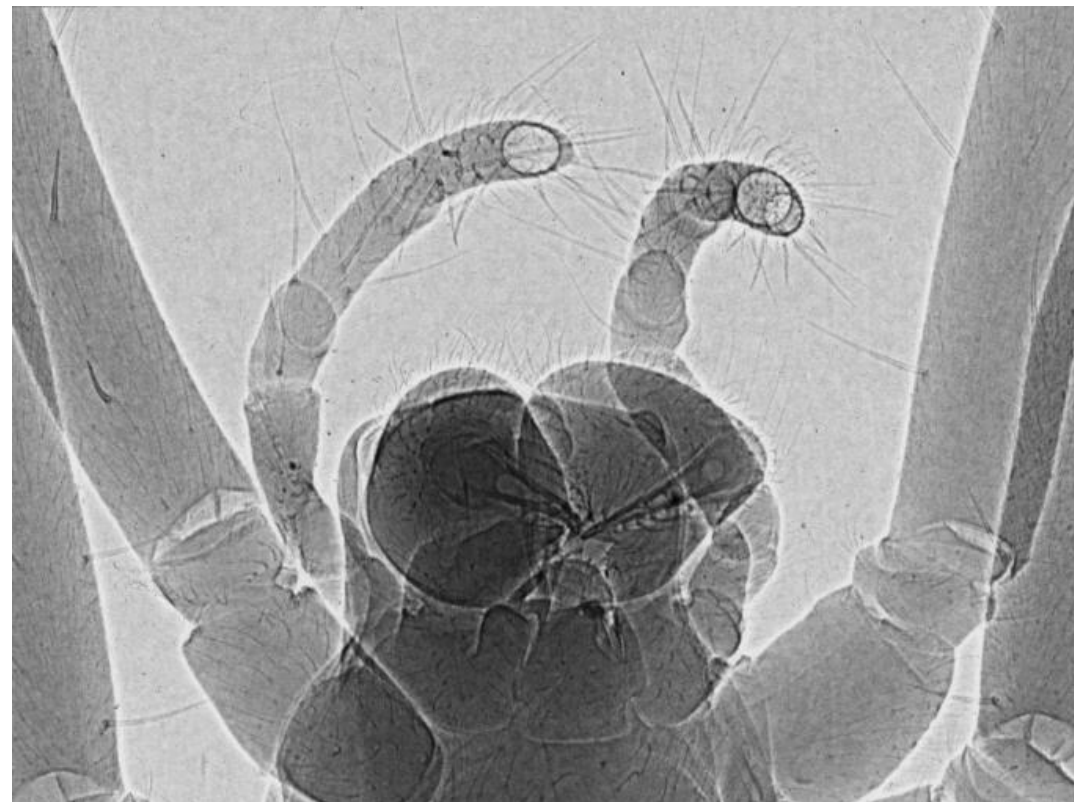


Непрерывное сканирование,
1940г
(в то время считалось, что доза радиации была
незначительной)

Снимок нижней
части собаки



Снимок головы
паука



Рыба-
игла

Современный рентгеновский аппарат

Излучатель

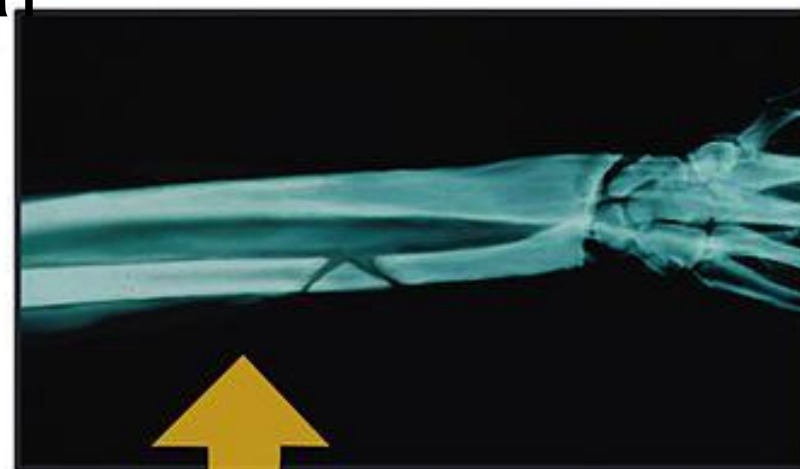
ь

Объект

Детекто

р

Снимок



Опасность рентгеновского излучения



Ожог рентгеновским
излучением

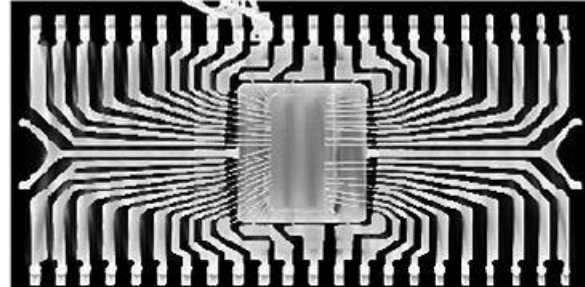
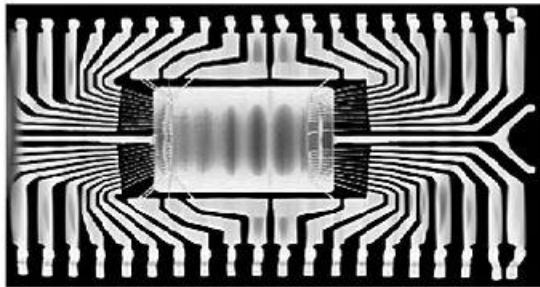


Большие дозы рентгеновского излучения повышают вероятность наследственных и онкологических заболеваний.

Однако направленные рентгеновские лучи в медицине используют для уничтожения злокачественных опухолей (радиотерапия).

Промышленное использование

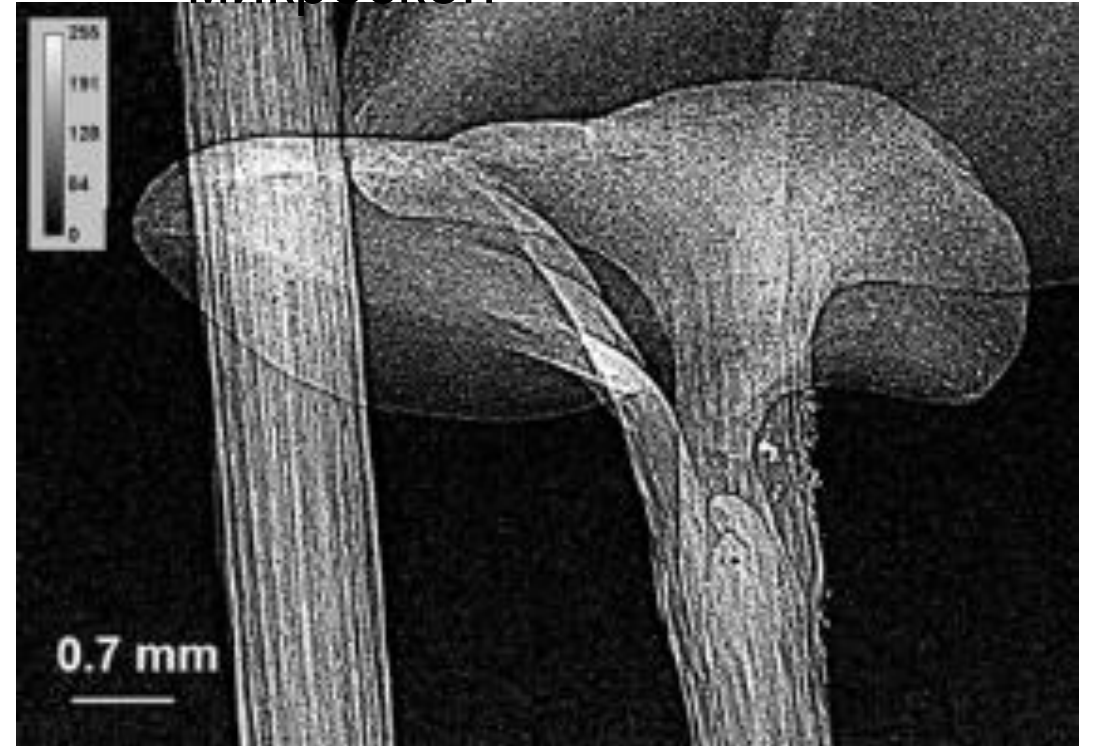
Проверка качества и подлинности
продукции



Подделка

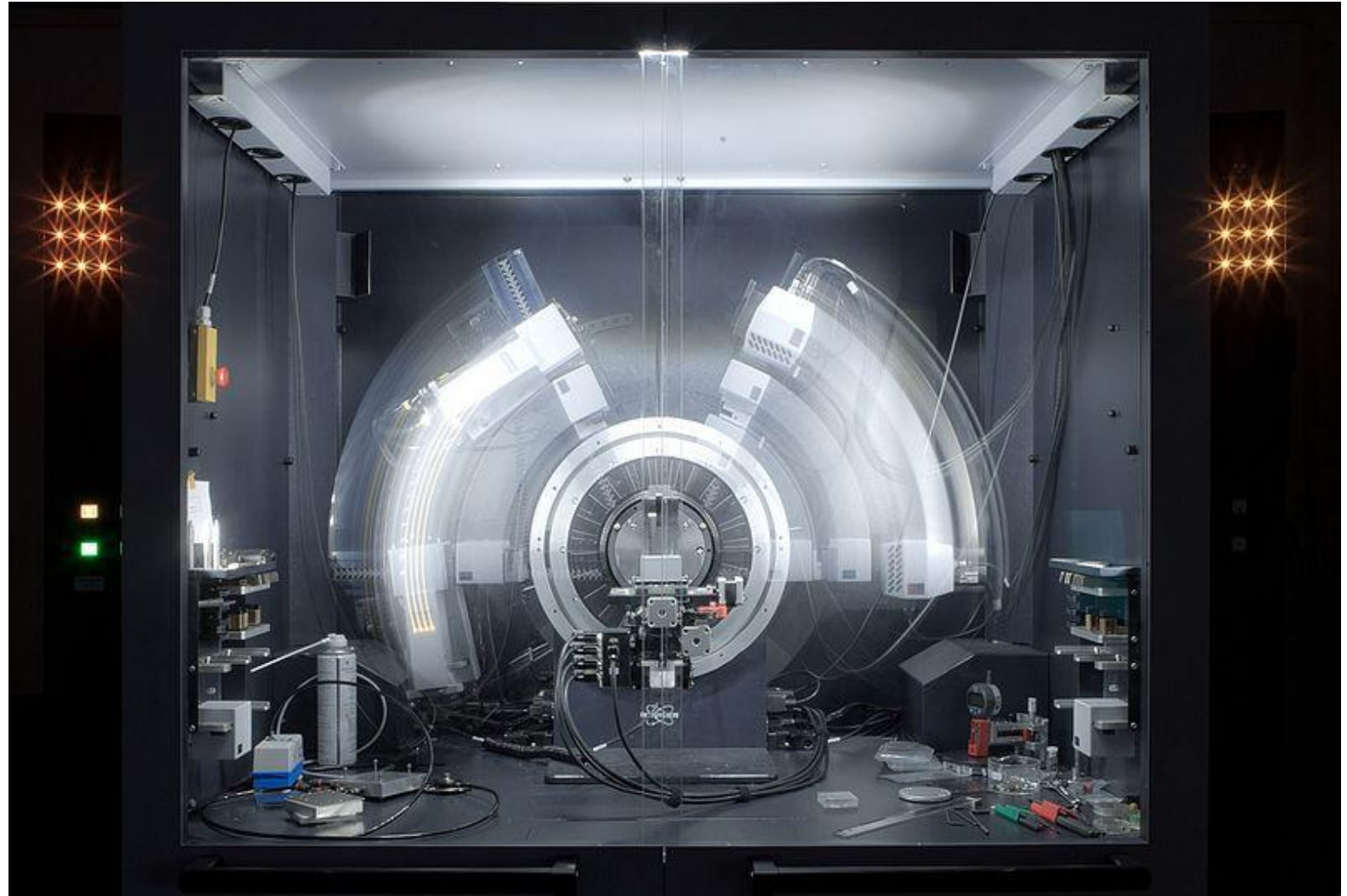
Подлинник

Рентгеновский
микроскоп



Кристаллография

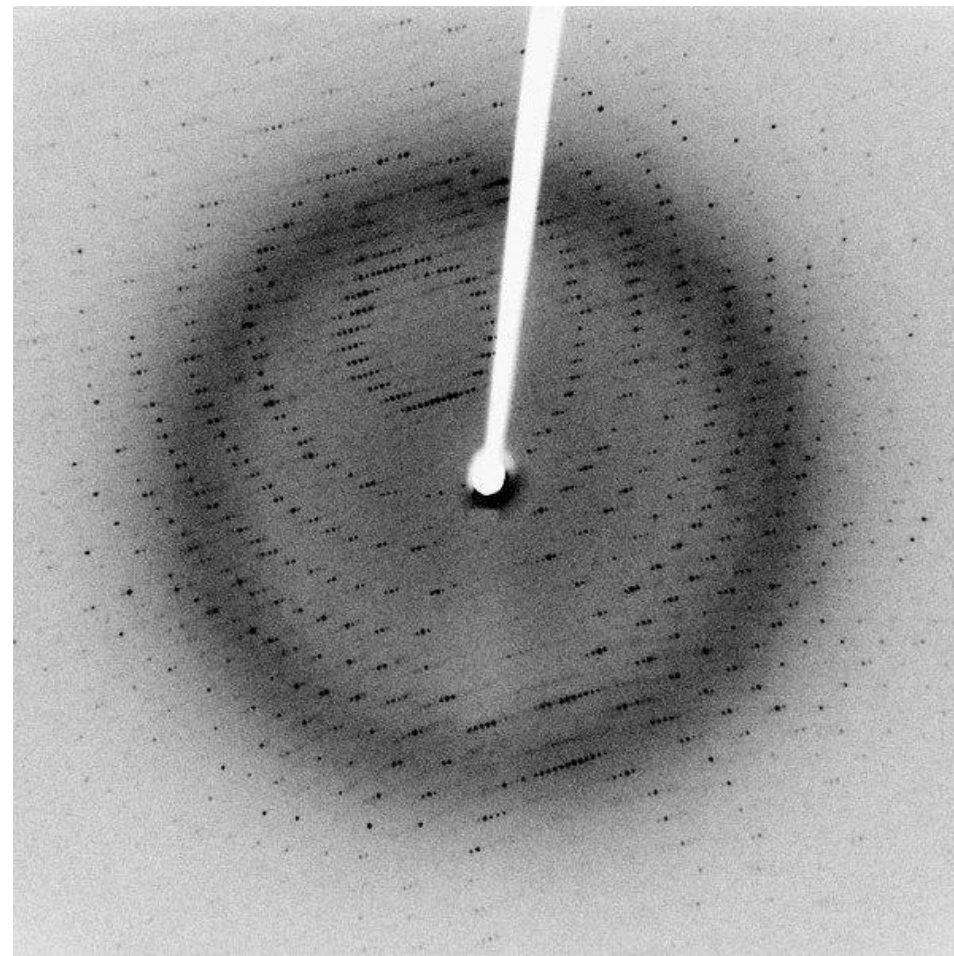
Рентгеновски
й
Кристаллогра
ф
В движении

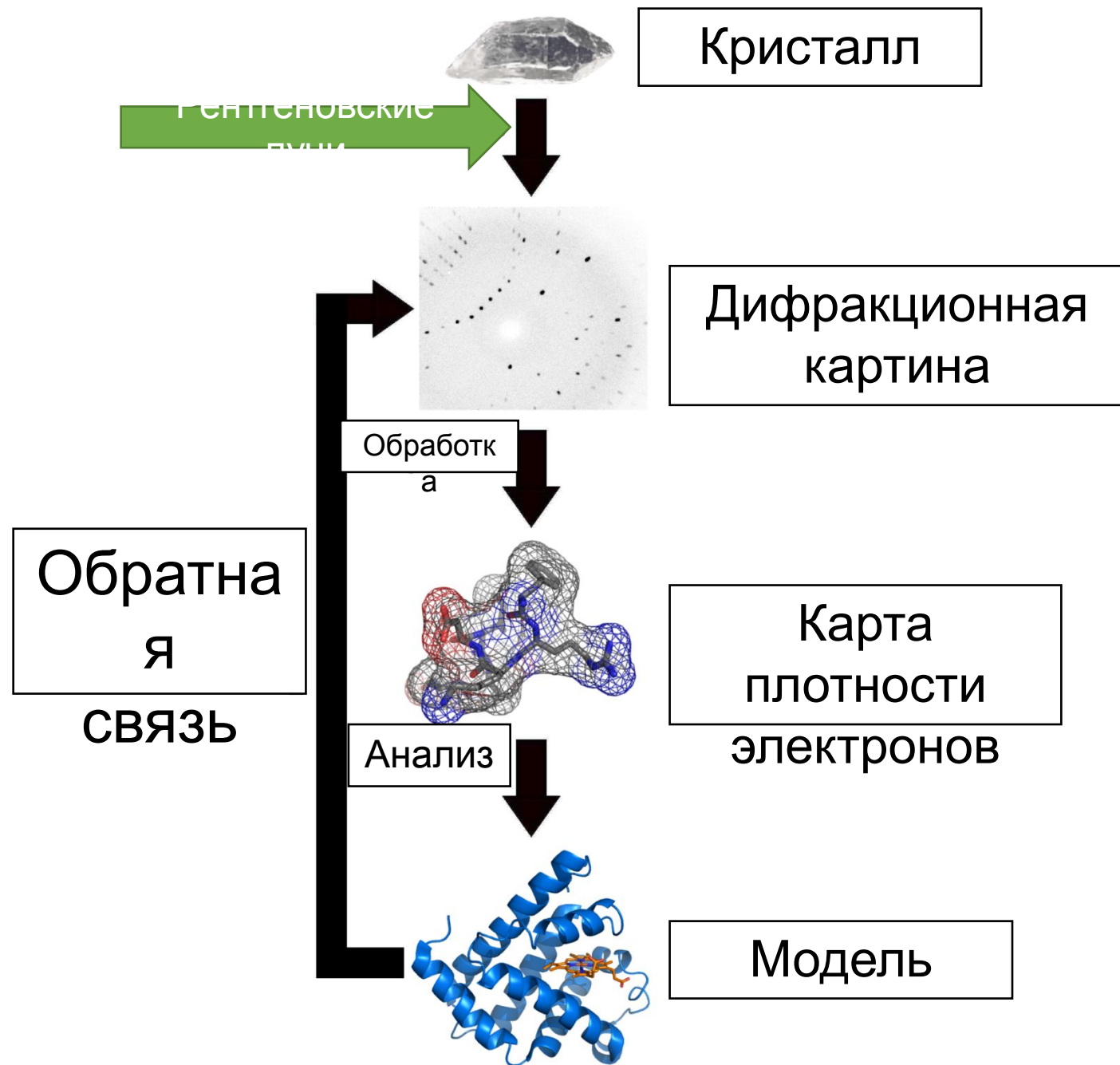


Снежинк

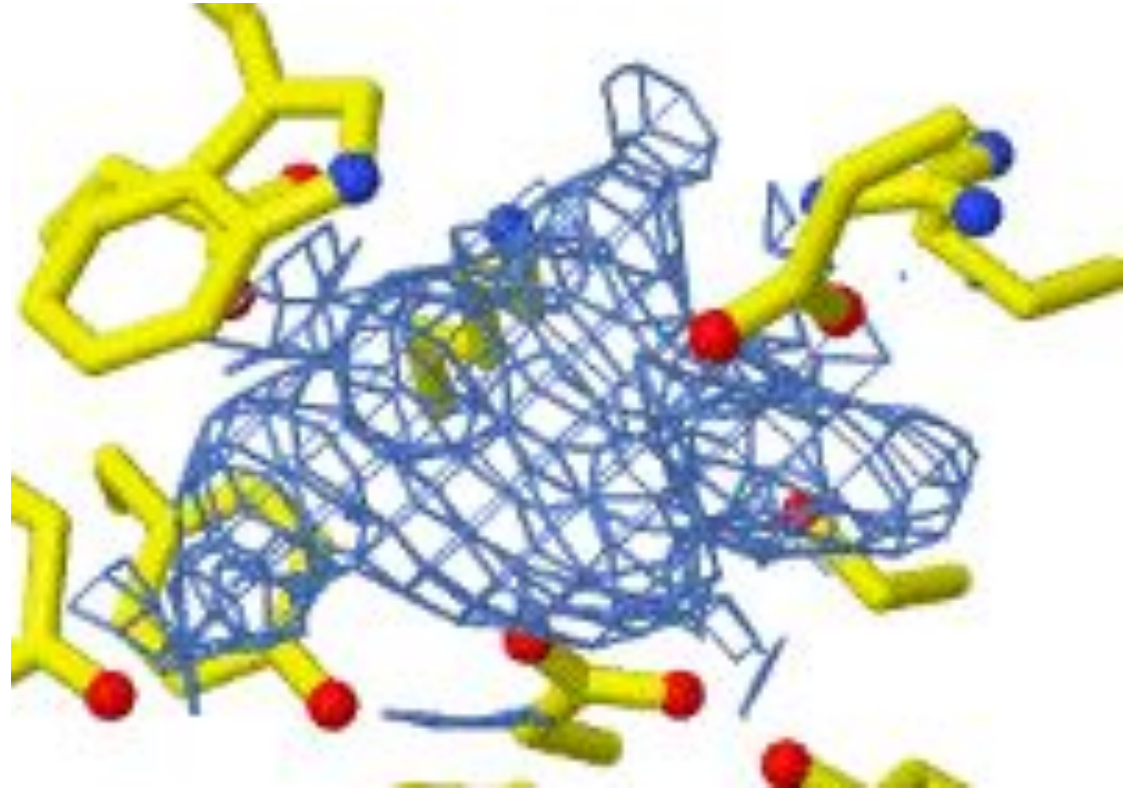
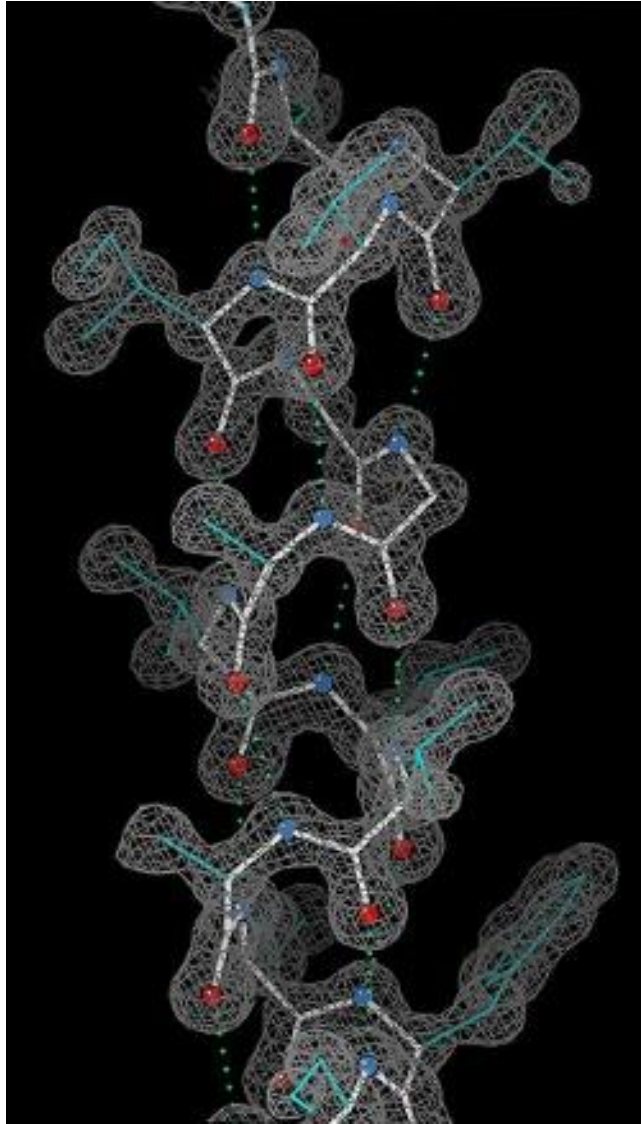


Дифракция луча на кристаллизованном ферменте





Модель белка, полученная этим методом



Проверка багажа

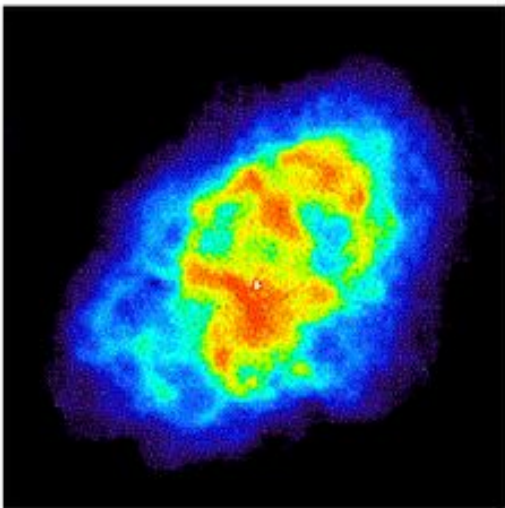


Рентгеновская астрономия



Рентгеновская обсерватория «Чандра», запущена в 1999г

Крабовидная туманность (остаток сверхновой звезды)



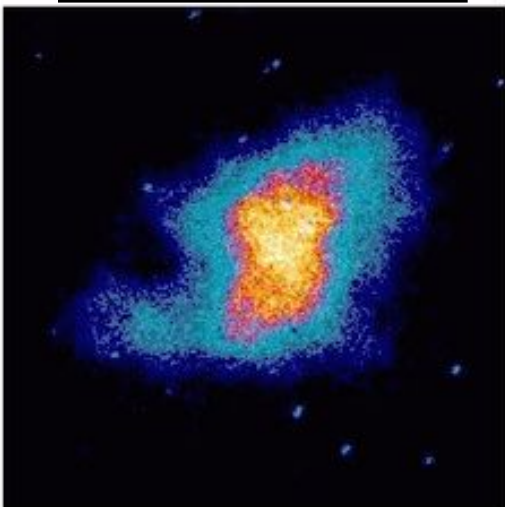
Радиоволновое



Инфракрасное



Видимый свет



Ультрафиолет



Мягкое рентгеновское



Жёсткое рентгеновское

**Рентгеновск
ие
Снимки
«Чандры»,
Совмещённые
ые
С фото**



**Изображение
Галактическ
ого
Кластера
Абель 2125,
Полученное
«Чандрой»**



Спасибо за внимание!

Презентацию подготовил ученик 11
класса «А», МОУ «Гимназия», г.
Павловский Посад, Храпов Артем

19 марта 2019 г.

Использован материал Wikipedia.org и
Wikimedia Commons, NASA, а так же

[https://studme.org/251890/matematika_himiy
a_fizik/pogloschenie_rentgenovskih_luchey_ve
schestvom](https://studme.org/251890/matematika_himiy_a_fizik/pogloschenie_rentgenovskih_luchey_v_schestvom)

Бонус: трёхмерное сканирование картины рентгеновским излучением

