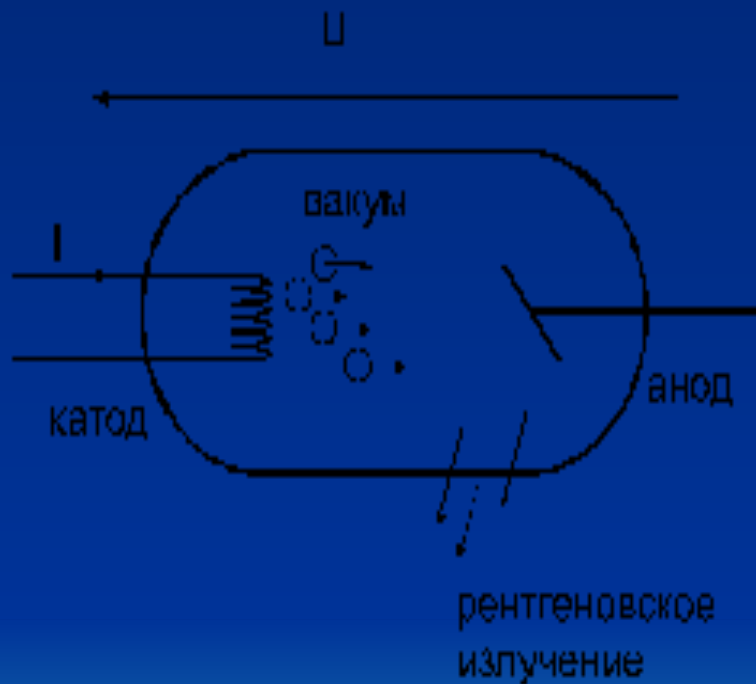


# **Физико-технические основы рентгенологии**



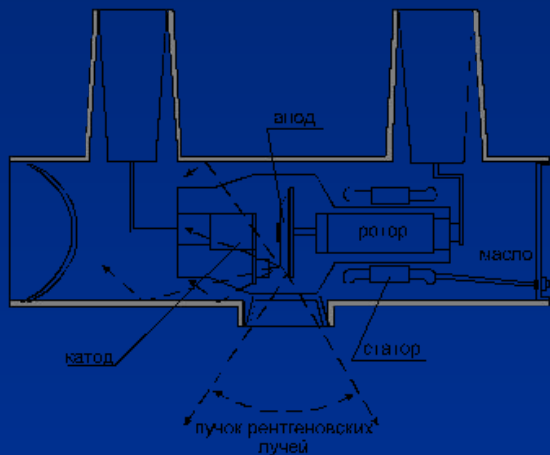
# Рентгеновское излучение и его свойства



Формирование рентгеновского  
излучения вакуумной трубкой

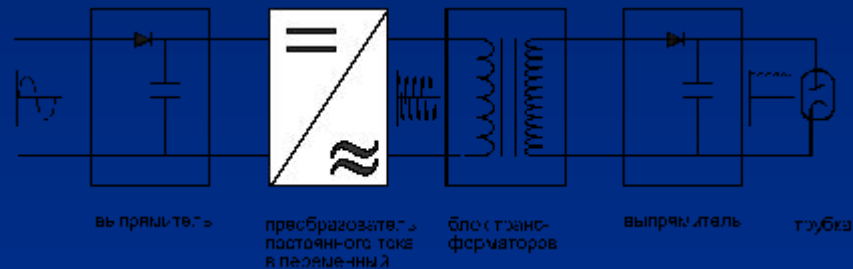
- Рентгеновское излучение создается в вакуумной трубке, которая состоит из катода и анода
- Катод является отрицательно заряженным электродом, анод – положительным, что под влиянием высокого напряжения создает направленное движение электронов и возникновение под их воздействием на аноде рентгеновского излучения

# Структура и основные функциональные блоки рентгеновского аппарата



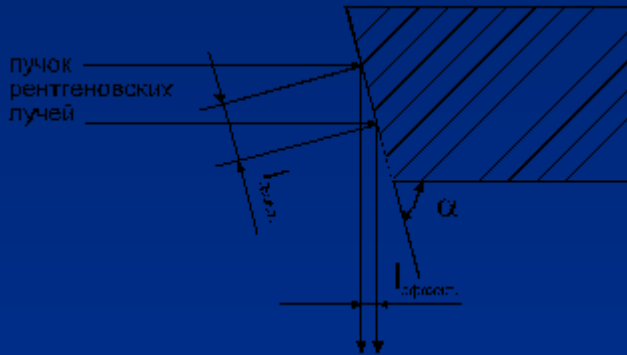
**Основным конструктивным элементом рентгеновских аппаратов различных типов являются рентгеновские трубки, преимущественно с вращающимся анодом**

Рентгеновская трубка с вращающимся анодом



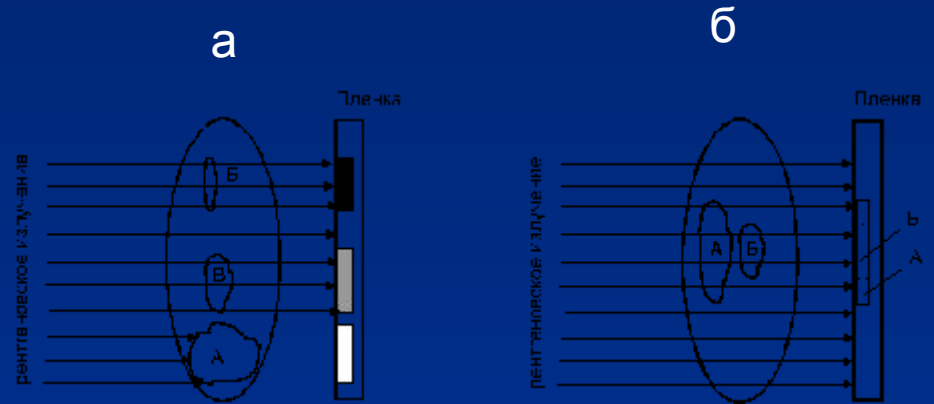
Принципиальная структурная схема энергетического обеспечения работы рентгеновского аппарата

# Формирование рентгеновского изображения



Принцип эффективного фокуса

**Для получения качественного рентгеновского изображения необходимо использование эффективного (оптического) фокуса рентгеновской трубки**

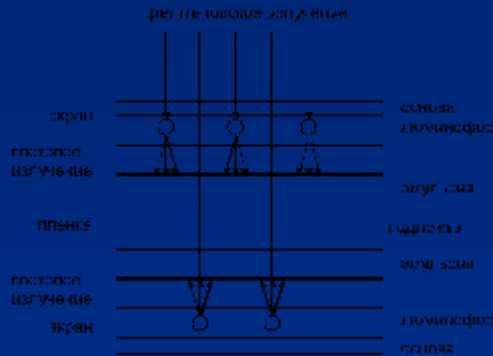


Формирование изображения:

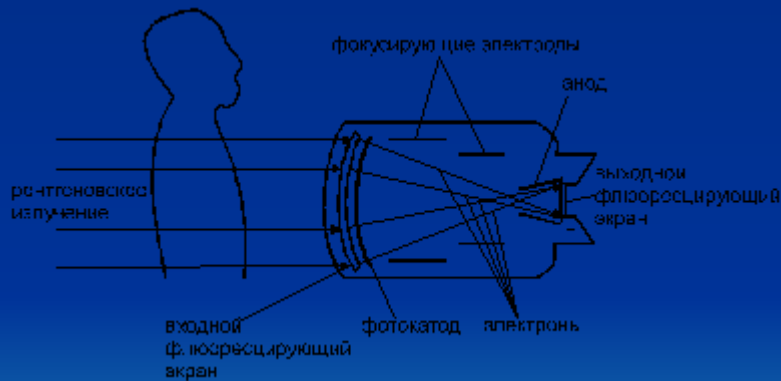
а – структуры располагаются параллельно;  
б – одна под другой

**Особенностью рентгенограмм является влияние на изображение физических и фотографических эффектов суммации и субтракции составных частей исследуемого объекта**

# Регистрация рентгеновского изображения



Регистрация рентгеновского изображения пленкой

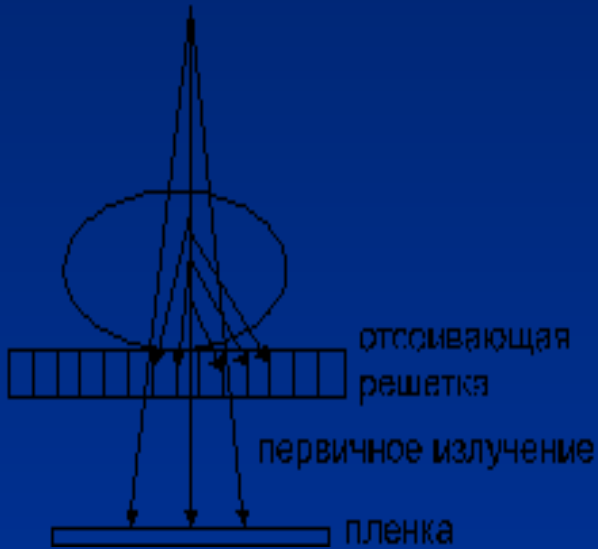


Регистрация рентгеновского изображения электронно-оптическим преобразователем

Основными способами регистрации рентгеновского изображения являются:

- наблюдение изображения на экране монитора;
- регистрация изображения фотографической эмульсией рентгеновской пленки (с использованием усиливающих экранов или без них);
- цифровые (дигитальные) способы регистрации изображения с использованием жестких носителей информации

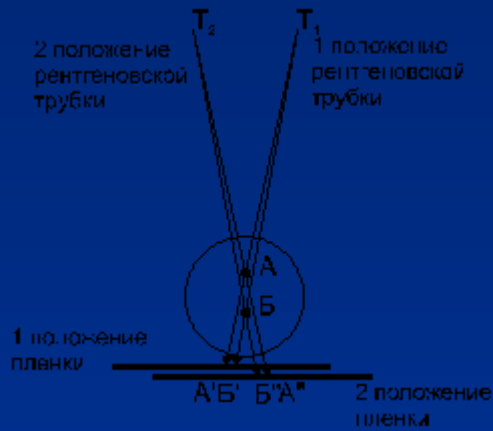
# Рассеянное излучение и борьба с ним



Снижение вторичного  
излучения отсеивающей  
решеткой

Для противодействия отрицательному влиянию вторичного (рассеянного) излучения на изображение при рентгенографии используются технические приспособления: тубусы, плоские и глубинные диафрагмы, отсеивающие решетки

# Классическая линейная (конвенциальная) томография и флюорография



Принцип получения  
изображения при линейной  
томографии

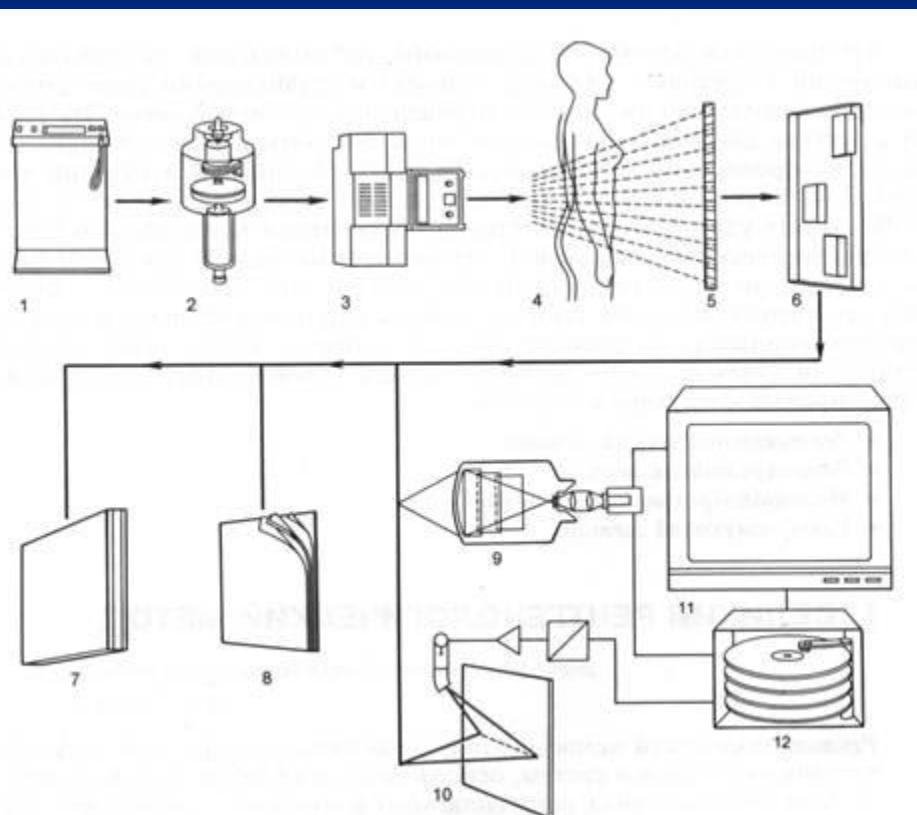
**Данный вид рентгеновской  
томографии имеет ограниченное  
применение, уступив в своей  
значимости КТ и МСКТ**



Принципиальная схема  
флюорографического аппарата

**Флюорография играет значительную  
роль в профилактических  
рентгенологических  
обследованиях населения,  
преимущественно легких, тем более  
благодаря переходу на  
дигитальные (цифровые) способы  
регистрации изображения**

# Принципиальная схема рентгенодиагностической установки (по Л.Д. Линденбратену, И.П. Королюку)



- 1 – питающее устройство
- 2 – излучатель (рентгеновская трубка)
- 3 – устройство для коллимации пучка излучения
- 4 – пациент
- 5 – отсеивающая решетка
- 6 – рентгеноэкспонометр
- 7 – рентгеновская кассета
- 8 – рентгеновская пленка в комбинации с усиливающим экраном
- 9 – электронно-оптический усилитель
- 10 – люминесцентная пластина для цифровой рентгенографии
- 11 – дисплей
- 12 – магнитный накопитель изображения



# Основные дозовые пределы излучений

Нормируемые величины	Дозовые пределы	
	группа А, мЗв*	Группа В, мЗв*
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год в хрусталике, коже, кистях и стопах, мЗв	150	15
	500	50
	500	50

\* мЗв – миллизиверт, доза ионизирующего излучения  
(по Л.Д. Линденратену, И.П. Королюку, 2000)

# Основные дозовые пределы излучений

Законодательно установлены следующие категории людей, подвергающихся воздействию ИИ, включая рентгеновское ИИ\*:

- Группа «А» - лица, непосредственно работающие с техногенными источниками ИИ;
- Группа «Б» - лица, которые в связи с условиями работы находятся в сфере воздействия источника ИИ;
- Группа «В» - все остальное население. К этой группе также относятся медицинские работники, которые по роду своей деятельности периодически находятся в сфере действия ИИ. Это, в частности, ангиохирурги, травматологи, эндоскописты и другие специалисты, выполняющие манипуляции под рентгеновским контролем

\*ИИ – ионизирующее излучение  
(по Л.Д. Линденбратену, И.П. Королюку, 2000)



# Техника безопасности и охрана здоровья в рентгенологии

Складывается из ряда составляющих:

- Расположение и устройство рентгеновских кабинетов в медицинских учреждениях согласно существующим законодательным нормативам;
- Постоянный контроль за исправностью рентгенодиагностической аппаратуры;
- Изменение различного рода защитных устройств от излишнего и вторичного ионизирующего излучения;
- Использование фактора «защиты расстоянием»;
- Периодический дозиметрический контроль в рентгеновском кабинете;
- Использование персоналом индивидуальных дозиметров;
- Наличие в рентгеновском кабинете средств для оказания экстренной медицинской помощи;
- Соблюдение норм трудового законодательства для работающих в сфере медицинской рентгенологии

(по Л.Д. Линденбратену, И.П. Королюку, 2000)