

**ГИГИЕНА ТРУДА ПРИ РАБОТЕ
С ОТКРЫТЫМИ И
ЗАКРЫТЫМИ
ИСТОЧНИКАМИ
ИОНИЗИРУЮЩЕГО
ИЗЛУЧЕНИЯ**

Виды излучения

- *Альфа-излучение* – ионизирующее излучение, состоящее из альфа-частиц (ядер He-2 протона и 2 нейтрона), испускаемое при ядерных превращениях. Обладают малой проникающей, но большой ионизирующей способностью.
- *Бета-излучение* – электронное и позитронное ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях. Обладают более высокой проникающей, но более низкой ионизирующей способностью.
- *Нейтронное излучение* – представляет собой поток нейтронов, скорость распространения которых достигает 20 тыс. км/с. Легко проникает в живую ткань, оказывает сильное поражающее действие.



- *Гамма-излучение* – фотонное (электромагнитное) ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях или при ассимиляции частиц. Обладают большой проникающей и малой ионизирующей способностью.
- *Рентгеновское излучение* – совокупность тормозного и характеристического излучений (диапазон энергии фотонов которого составляет 1кэВ-1МэВ), генерируемых рентгеновскими аппаратами. Обладают большой проникающей и малой ионизирующей способностью.

Виды облучения в зависимости от источников излучения

- Внешнее облучение - от наружных источников излучения.
- Внутреннее – от инкорпорированных в организм радионуклидов.

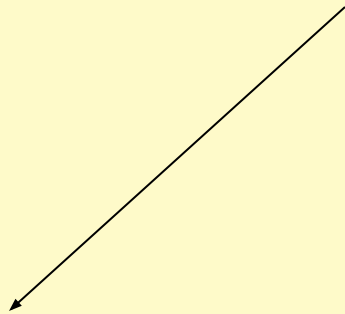
Виды облучения в зависимости от времени действия излучения на объект

- Острое облучение - облучение, длительность которого не превышает нескольких часов, чаще всего составляя минуты.
- Хроническое облучение - длительное при низкой мощности дозы.
- Пролонгированное облучение - облучение, продолжающееся в течение многих дней, месяцев и лет.

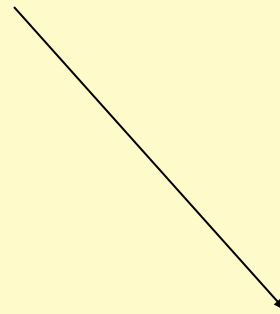
Виды облучения в зависимости от зоны поражения

- **Локальное облучение (местное)** - облучение отдельных участков (сегментов) тела.
- **Общее (тотальное) облучение** - облучение всего тела

Виды источников ионизирующего излучения (ИИИ)



Открытые



Закрытые

Открытые – источники ИИИ, при использовании которых возможно попадание радиоактивных веществ в окружающую среду и поступление в организм человека.



Закрытые - источники ионизирующего излучения, устройство которых исключает попадание радиоактивных веществ в окружающую среду в условиях применения и износа.



Факторы, влияющие на степень воздействия ионизирующих веществ

- Состояние здоровья человека.
- Пол (женский более чувствителен к ионизирующему излучению).
- Возраст (дети, пожилые люди более чувствительны).
- Доза облучения (чем больше поглощенная доза, тем выраженнее поражающий эффект).
- Вид излучения
- Кратность облучения
- Время облучения (дробность облучения важнее для сохранения жизни, хотя общая суммарная доза может быть численно равна абсолютно смертельной).



- Расстояние от источника (излучение уменьшается с удалением от компактного источника пропорционально квадрату расстояния)
- Площадь облучения
- Место облучения
- Радиотоксичность изотопов
- Радиочувствительность органов и систем организма (наиболее чувствительные – это костный мозг, гонады, всё тело)
- Период полураспада
- Состояние внешней среды и обстановка труда в момент облучения (шум, вибрация, токсичные газы, перепады температуры и другие факторы отягощают действие излучения).

Последствия

```
graph TD; A[Последствия] --> B[Соматические]; A --> C[Генетические];
```

Соматические

проявляются
непосредственно у
облучаемого

Генетические

воздействие на
потомство

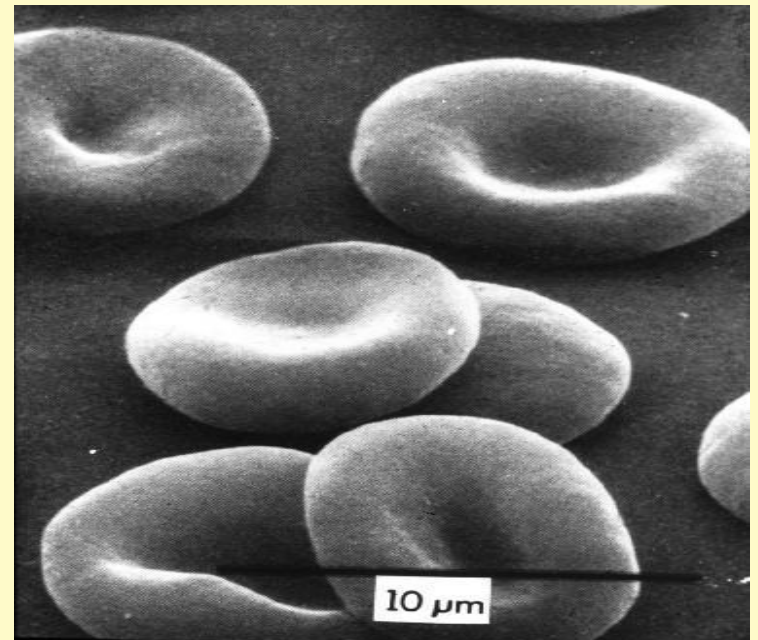
Соматические последствия

- Лучевая болезнь (острая и хроническая).
- Поражение кроветворной системы (острые и хронические лейкозы).
- Покраснение и шелушение кожи, лучевые ожоги.
- Помутнение хрусталика глаза, катаракта.
- Злокачественные новообразования
- Лучевой кариес
- Снижения иммунитета
- Сокращения продолжительности жизни.
- Летальный исход.



Генетические последствия

- Врожденные уродства
- Аномалии развития
- Бесплодие
- Сокращения продолжительности жизни
- Летальный исход.



Меры защиты при работе с ИИИ

Основные принципы защиты

- **Защита дозой**
- **Защита временем** (укорочение стажа работы, рабочего дня, длинный отпуск, выработка автоматизма рабочих движений)
- **Защита расстоянием** (использование комнат дистанционного управления аппаратом, дистанционных манипуляторов при работе с открытыми источниками)
- **Защита экранированием**



Экраны имеют разнообразную конструкцию и могут быть стационарными, передвижными, разборными, настольными.

Для защиты от **бета-излучения** используют экраны из алюминия, органического стекла, пластмассы.

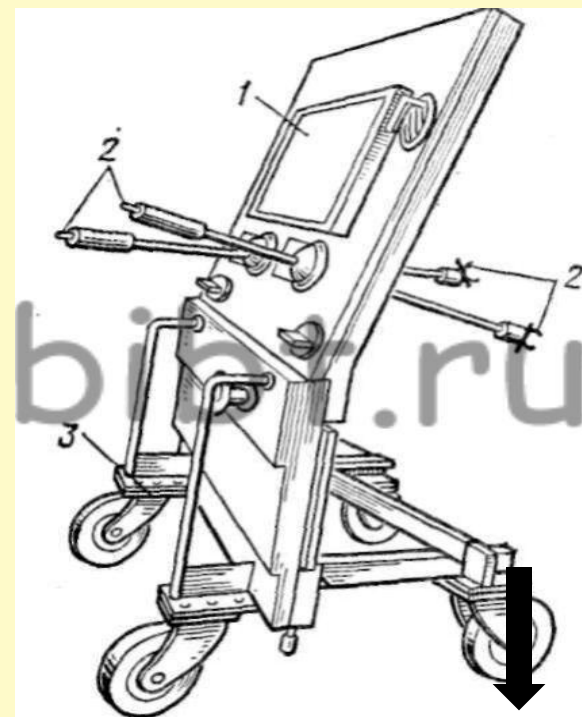
Для защиты от **гамма-излучения** используют экраны из свинца, урана.

Для защиты от **потока нейтронов** используют 3-х слойные экраны:

1-й слой служит для замедления движения нейтронов (вода, парафин, бетон);

2-й слой – для поглощения нейтронов (кадмий или бор);

3-й слой – для поглощения гамма-лучей, появляющихся при захвате нейтронов (свинец).



- **Рациональные архитектурно-планировочные решения зданий и помещений, в которых проводятся работы с РВ**

1. 1-ый класс работ организуется в отдельно стоящих зданиях
2. 2-ый класс – в изолированной группе помещений
3. 3-ый класс – в любом помещении наряду с другими, в которых не проводятся работы с РВ.

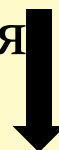
- **Правильное устройство и оборудование помещений**

Потолок и стены – масляная краска. Пол – поливинилхлоридные материалы, без стыков, заделка у стен за подлицо.

Углы помещений – закругленные, все коммуникации и проводка внутри стен.

Окна без рам и переплетов, подоконников.

Дверь щитовой конструкции. Мебель только жесткая



■ Применение санитарно-защитных устройств и приспособлений

1. Организация рациональной вентиляции (искусственная + естественная). Искусственная – приток воздуха в зону операторов, вытяжка из зоны источников. Кратность воздухообмена для 1-го класса работ – 10 раз в час, 2-го класса – 5, 3-го класса – 3 раза в час.

2. Удаление отходов:

- ✓ вывозная система (сбор, временное хранение, транспортировка к месту захоронения специальным транспортом)
- ✓ канализационная система (используется при большом количестве отходов).

Виды: общегородская (активность отходов соответствует нормам); специальная (активность отходов выше нормы и снижение её невозможно)

3. Централизованное водоснабжение



■ Использование индивидуальных средств защиты

*повседневного
использования:*

фартуки,

халаты

полухалаты

нарукавники

респираторы

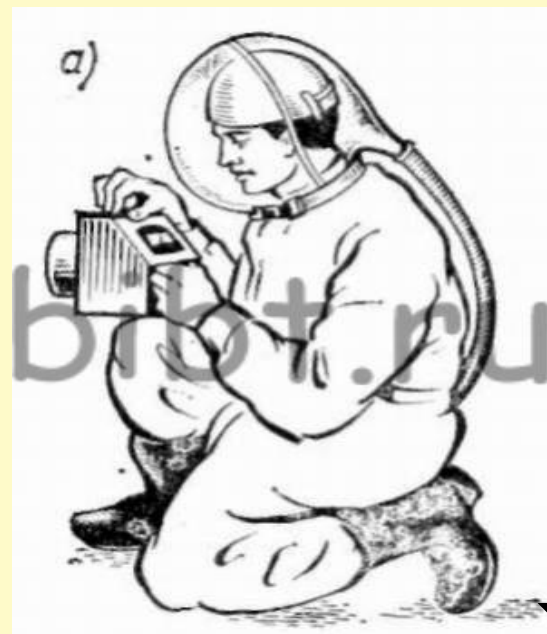
бахилы



*кратковременного
использования:*

пневмокостюмы

противогазы



- **Очистка поверхностей от радиоактивных загрязнений при работе с открытыми источниками ИИИ**

Используются вода, слабые растворы кислот, перекиси, специальные дезактивирующие средства.

- **Радиационная асептика**

Соблюдение правил личной гигиены.

В рабочем помещении можно находиться только во время работы в СИЗ.

Необходимо меньше контактировать с горизонтальными поверхностями.

Пищу не хранить, не принимать, не готовить; не использовать косметику, не курить.

- Лечебно-профилактическое питание (рацион №1).
- Профилактические медицинские осмотры.



- **Дозиметрический контроль и оценка соответствия ПДУ**

А. За дозой облучения

В. За загрязнённостью объектов окружающей среды



■ Гигиеническое нормирование

Согласно нормам радиационной безопасности **2009** г. , население страны делится на 2 категории:

1. Персонал (группы А и Б):

А. лица, непосредственно работающие с ИИИ (эффективная доза < **1000** мЗв за **50** лет);

Б. лица, работающие в соседних помещениях (эффективная доза < **250** мЗв за **50** лет).

2. Всё население, включая лиц из персонала вне сферы и условий их производственной деятельности (эффективная доза < **70** мЗв за **70** лет).