

# Радиационная гигиена

- 
- **Радиационная гигиена** – особая отрасль гигиенической науки, изучающая влияние ионизирующего излучения на здоровье людей и разрабатывающая мероприятия по снижению его неблагоприятного воздействия.
  - «Нормы радиационной безопасности» – НРБ-99 – охрана здоровья людей от вредного воздействия ионизирующего излучения путем соблюдения основных принципов и норм радиационной безопасности без необоснованных ограничений полезной деятельности при использовании его в различных областях хозяйства, науке и медицине.
- 



- 
- **Ионизирующее излучение** – любое излучение, взаимодействие которого со средой приводит к ее ионизации, т.е. образованию равномерных зарядов.
  
  - **Ионизирующее излучение:**
    - - электромагнитное (волновое);
    - - корпускулярное.
  
  - **Доза излучения** – мера ионизирующего излучения.
- 



- 
- Поглощенная доза – величина энергии излучения, переданная единице массы облучаемого вещества.
  - Поглощенную дозу измеряют в джоулях, деленных на килограмм (Дж/кг), такая единица носит название – грей (Гр).
  - В зависимости от вида (альфа-, бета-, гамма-излучение) – вызывает различное биологическое действие на организм человека при равных дозах поглощения и времени воздействия. Это зависит от удельной ионизации отдельного вида ионизирующего излучения.
- 



- 
- Эквивалентная доза введена для того, чтобы оценить возникновение вредных эффектов при облучении различными видами ионизирующих излучений.



# Применение ионизирующего излучения и радиоактивных веществ

---

- - в целях диагностики (рентгеноскопия, рентгенография, сцинтиграфия, томография и т.д.);
- - лечение (радиотерапия, рентгенотерапия, использование радиофармацевтических препаратов и т.д.);
- - в научно-исследовательских целях.



# Предмет изучения радиационной гигиены:

---

- - радиоактивность;
- - ионизирующее излучение;
- - дозы излучений;
- - меры защиты, профилактики вредного воздействия ионизирующего излучения.



- 
- **Единица радиоактивности – беккерель (Бк)**
  - **1 Бк** – это радиоактивность, соответствующая одному ядерному превращению в секунду.
  - **Эквивалентная доза** – основная дозиметрическая величина в области радиационной безопасности, введенная для оценки возможного ущерба здоровью человека от хронического воздействия ионизирующего излучения произвольного состава.
  - **Зиверт (Зв)** – единица эквивалентной дозы, выражающая биологическое действие ионизирующего излучения на ткани организма человека.
- 



# Закон радиочувствительности Бергонье - Трибондо

---

- Наиболее чувствительными к ионизирующему излучению являются наименее дифференцированные ткани, клетки, которые интенсивно размножаются (делятся) – яичники, семенники, красный костный мозг, легкие, желудок.



Биологическое воздействие ионизирующего излучения (острого, хронического, большими и малыми дозами) на организм заключается в возможности возникновения двух видов эффектов:

- **Детерминированные пороговые эффекты** (лучевая болезнь, лучевой ожог, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода), возникающие под влиянием достаточно больших доз ионизирующего излучения;
- **Стохастические (вероятностные) беспороговые эффекты** (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни), возникновение которых связывают с воздействием малых доз ионизирующего излучения (при медицинских радиологических процедурах). Чем выше доза – тем больше вероятность возникновения.



# Лучевая болезнь

---

- Лучевая болезнь – заболевание, возникающее от ионизирующего излучения.
- Проявляется в острой и хронической формах.



- 
- **Острая лучевая болезнь** – заболевание, развивающееся под влиянием кратковременного (до нескольких суток) облучения. Симптомы развиваются в течение 24 часов после облучения.
  - При облучении дозой менее 100 рад – лучевая травма (обратима).
  - Доза 100-1000 рад – костно-мозговая форма лучевой болезни.
  - Доза 1000-5000 рад – желудочно-кишечный вариант острой лучевой болезни, сопровождающийся тяжелым желудочно-кишечным кровотечением.
  - Доза более 5000 рад – нейроваскулярный вариант, возникновение отека мозга.
- 



- 
- **Хроническая лучевая болезнь** – заболевание, возникающее в результате длительного повторяющегося воздействия ионизирующего излучения в относительно малых дозах (суммарно превышающих 100 рад). Вероятность выявления отделенного генетического или соматического эффекта облучения составляет  $10^{-2}$  на 1 Гр (Грей).
  - Не является продолжением острой, но при этом часто возникают опухоли – гемобластомы и рак.
- 
- 

- 
- При хорошо поставленной диспансеризации, тщательном онкологическом осмотре 1 раз в год и исследовании крови 2 раза в год – удается предупредить развитие запущенных форм рака.



# Основные принципы обеспечения радиационной безопасности – НРБ-99:

---

- 1. не допускается превышение пределов индивидуальных доз облучений граждан;
- 2. запрещено использование ионизирующего излучения, если польза не превышает риск возможного вреда.



## Группы облучаемых лиц (НРБ-99):

---

- Группа А – персонал (лица, работающие с техногенными источниками излучения);
- Группа Б – лица из персонала, находящиеся по условиям работы в сфере воздействия техногенных источников излучения;
- Все население – все лица вне сферы и условий воздействия техногенного источника.



## Нормативы для каждой группы:

---

- Группа А – установлены основные пределы доз (ПД);
  - Группа Б – пределы годового поступления (ПГП);
  - Допустимые среднегодовые объемные активности (ДООА) и пр.;
  - Население – контрольные уровни.
- 
- **ПД** – максимальная эквивалентная доза излучения за 1 год, допустимая для ограниченной части населения.
  - **ПГП** – количество радиоактивных веществ, годовое поступление которых в организм в течение 50 лет создает в критическом органе дозу, равную пределу дозы.



# Источники ионизирующего излучения:

---

- В открытом виде (радионуклиды могут загрязнять внешнюю среду и попадать в организм человека через кожу, с пищей, водой, воздухом);
- В закрытом виде.



# Меры защиты при работе с источником излучения открытого типа:

---

- 1. Использовать средства индивидуальной защиты: халаты, респираторы и пр.;
  - 2. Строгое соблюдение правил личной гигиены, так называемой «радиационной асептики»: соблюдение правил одевания и снятия специальной защитной одежды, правильная дозиметрия, дезактивация загрязненных средств индивидуальной защиты и аппарата, не допускать хранение и использование пищи на рабочем месте;
  - 3. Использовать несорбирующие материалы для внутренней отделки помещений и источников излучения;
  - 4. Использовать герметично установленные системы вентиляции, водоснабжения, канализации.
  - 5. Изоляция мест и помещений с источником ионизирующего излучения.
- 



# Меры защиты при работе с источником излучения закрытого типа:

---

- 1. Установление защитных экранов для снижения дозы облучения;
- 2. В работе использовать дистанционных инструментарий.
- 3. Скорость манипуляций с радиоактивным источником довести до максимальной, т.е. работа в автоматическом режиме.
- 4. Использовать минимально допустимую активность источника излучения.

