

Биологическое действие ионизирующих излучений и способы защиты от них

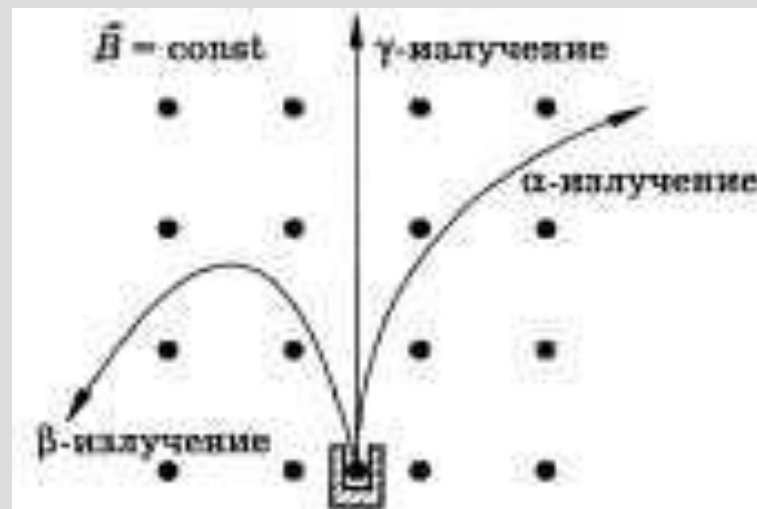


Рис. 54

Различают два вида эффекта
воздействия на организм
ионизирующих излучений:
соматический и *генетический*.

При изучении действия излучения на организм были выявлены следующие особенности:

- Высокая эффективность поглощённой энергии
- Наличие скрытого (инкубационного) периода проявления действия ионизирующих излучений.
- Действие от малых доз может суммироваться или накапливаться.
- Генетический эффект - воздействие на потомство.
- Различные органы живого организма имеют свою чувствительность к облучению.
- Не каждый организм (человек) в целом одинаково реагирует на облучение.
- Облучение зависит от частоты воздействия.

Ионизирующее излучение может оказывать влияние на организм как при внешнем (особенно рентгеновское и гамма-излучение), так и при внутреннем (особенно альфа-частицы) облучении.

Местные поражения характеризуются лучевыми ожогами кожи и слизистых оболочек. При сильных ожогах образуются отёки, пузыри, возможно отмирание тканей (некрозы).

Смертельные поглощённые дозы для отдельных частей тела следующие:

голова - 20 Гр;
нижняя часть живота - 50 Гр;
грудная клетка - 100 Гр;
конечности - 200 Гр.

При облучении дозами, в 100-1000 раз
превышающую смертельную дозу, человек может
погибнуть во время облучения ("смерть под лучом").

меры защиты:

В зависимости от типа ионизирующего излучения могут быть разные меры защиты: уменьшение времени облучения, увеличение расстояния до источников ионизирующего излучения, ограждение источников ионизирующего излучения, герметизация источников ионизирующего излучения, оборудование и устройство защитных средств, организация дозиметрического контроля, меры гигиены и санитарии.

Природные источники дают суммарную годовую дозу примерно 200 мбэр (космос - до 30 мбэр, почва - до 38 мбэр, радиоактивные элементы в тканях человека - до 37 мбэр, газ радон - до 80 мбэр и другие источники).

Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) *предельно допустимая* (безопасная) *эквивалентная доза облучения для жителя планеты* определена в 35 бэр, при условии её равномерного накопления в течение 70 лет жизни.

Защита от ионизирующих излучений



От альфа-лучей можно защититься путём:

- увеличения расстояния до ИИИ, т.к. альфа-частицы имеют небольшой пробег;
- использования спецодежды и спецобуви, т.к. проникающая способность альфа-частиц невысока;
- исключения попадания источников альфа-частиц с пищей, водой, воздухом и через слизистые оболочки, т. е. применение противогазов, масок, очков и т.п.



защиты при работе с
открытым источниками
ионизирующих
излучений



средство защиты
персонала,
работающего в
зоне
ионизирующих
излучений

В качестве защиты от бета-излучения используют:

- ограждения (экраны), с учётом того, что лист алюминия толщиной несколько миллиметров полностью поглощает поток бета-частиц;
- методы и способы, исключаящие попадание источников бета-излучения внутрь организма.

Защита от рентгеновского излучения и гамма-излучения

- увеличение расстояния до источника излучения;
- сокращение времени пребывания в опасной зоне;
- экранирование источника излучения материалами с большой плотностью ;
- использование защитных сооружений для населения;
- использование индивидуальных средств защиты органов дыхания, кожных покровов и слизистых оболочек;
- дозиметрический контроль внешней среды и продуктов питания.



Новый защитный материал от
ионизирующих излучений для
рентгеновских излучений

ДОЗЫ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ, ПОСТУПАЮЩИХ ОТ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ (по П. Ревелль, Ч. Ревелль, 1995)

Медицинские процедуры
(рентген, радиоактивные
препараты) 15,17

Табачный дым 6,4

Осадки 1,3

Путешествия на самолетах 0,1

Облучение на работе 0,16

АНТРОПОГЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ
(млн. человека - бар-год⁻¹)

Природный газ, грунтовые
воды, строительные материалы 1,3

Породы и почва 6,0

Компоненты
организма
(⁴⁰K и др.) 6,3

Космические лучи 6,5

ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ
(млн. человека - бар-год⁻¹)

