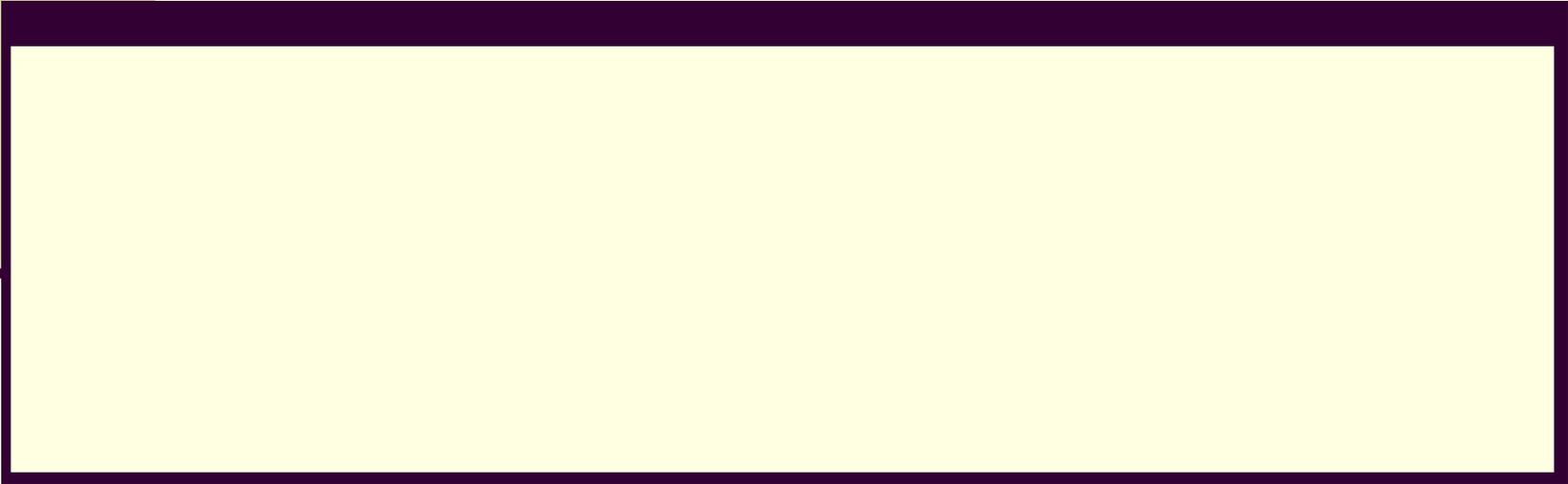




Биологическое действие радиации



План

1. Опрос
2. Воздействие радиации
3. Доза излучения
4. Коэффициент качества
5. Эквивалентная доза
6. Защита от излучения

Существует 2 способа воздействия радиации:

- внешнее облучение и внутреннее.

Внешнее облучение –от источника радиации, расположенного вне организма. Наиболее опасны гамма -излучение

- Внутреннее облучение – зараженная вода, воздух, пища. Почти 100% поступает с пищей. Наиболее опасное излучение альфа-лучи. Способы защиты: радиационный контроль продуктов питания и воды

Факторы, влияющие на степень поражения от радиации:

- 1) полученная **доза**
 - 2) масса тела
 - 3) возраст
 - 4) наличие хронических заболеваний и общее физиологическое состояние
 - 5) травмы, ушибы
 - 6) стресс
 - 7) время пребывания
-
- При внешнем облучении наиболее опасны излучения, имеющие высокую проникающую способность.
 - При внутреннем облучении наиболее опасны излучения, имеющие высокую ионизирующую способность.

Дозой поглотённого излучения

- называют отношение поглотённой энергии ионизирующего излучения к массе облучаемого вещества .

$$D = \frac{E}{m} \quad \begin{array}{l} \text{[Дж]} \\ \text{[кг]} \end{array}$$

- В СИ выражают в Грехах [Гр]
- На практике часто используют – рентген
- 1Гр = 100 рентген

*Коэффициент качества (К)
или биологической эффективности*

показывает, во сколько раз радиационная опасность от воздействия на живой организм данного вида излучения больше, чем от воздействия гамма-излучения.

	Рентген -, Гамма - излучение	бетта - излуче ние	Медлен ные нейтро ны	Быст рые нейтр оны	Про то ны	альфа – излуче ние
К	1	1-1,5	3-5	10	7-10	20

Эквивалентная доза

- поглощённого излучения определяется как произведение дозы поглощённого излучения на коэффициент качества (К)

$$H = D \cdot K$$

В СИ выражают в Зивертах [Зв],

Иногда измеряют в бэрах $1 \text{ бэр} = 0.01 \text{ Зв}$

- $1 \text{ Зв} =$ Эквивалентной дозе , при которой доза поглощённого гамма- излучения $= 1 \text{ Гр}$
- *Мощность эквивалентной дозы естественного фона - $0,15 \text{ мкЗв/час}$ или 15 мкР / час .*

Биологическое воздействие радиации на человека

- соматическое (на тело человека),
 - генетическое (на потомство)
-

- *Условно ткани и органы человека можно отнести к 3-м группам по отношению к радиации:*
- 1) радиочувствительны – красный костный мозг, кровь, лимфатическая система, половые железы
- 2) умеренно чувствительны к радиации – кожа, глаза, щитовидная железа
- 3) устойчивые – печень, почки, костные ткани, головной мозг

Действие радиации на половые железы:

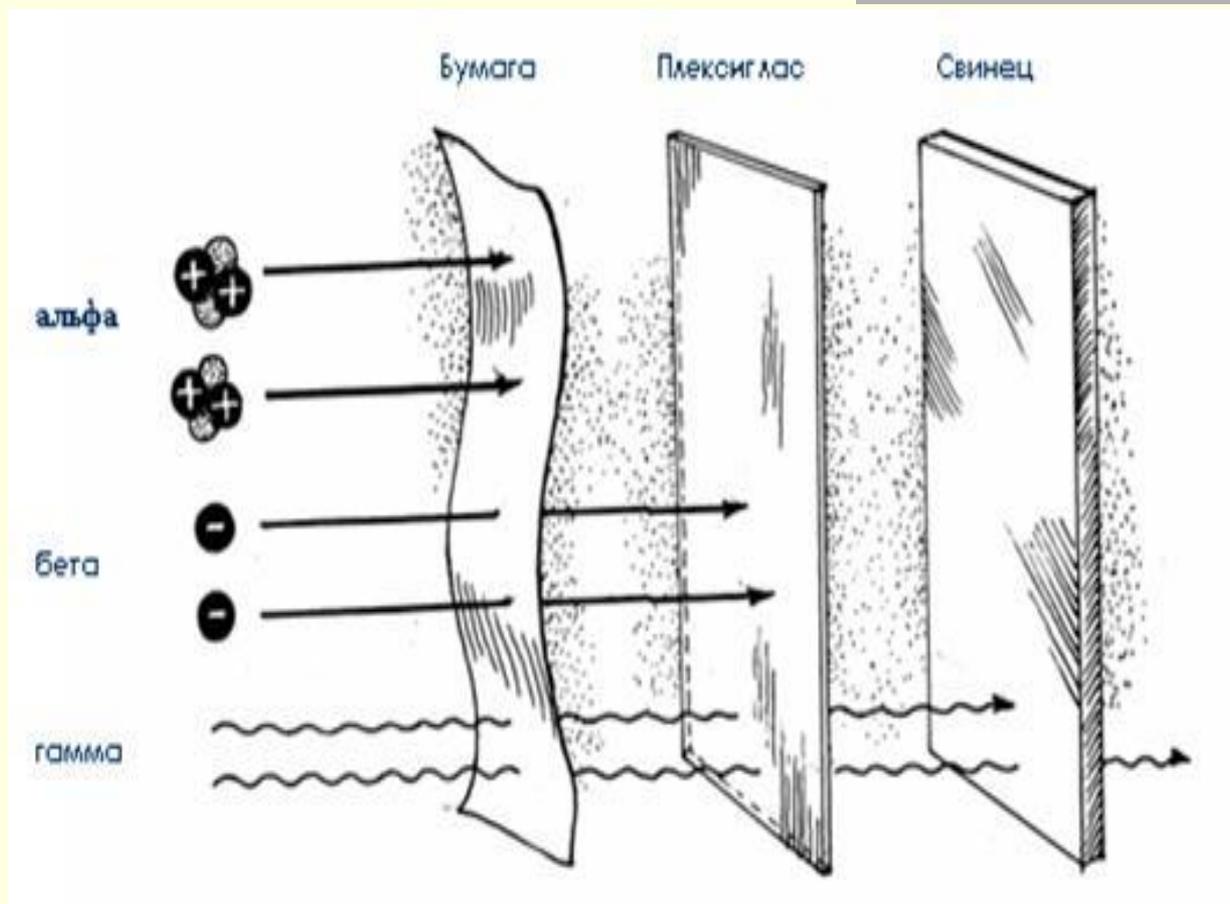
- Женские половые железы гораздо более устойчивее мужских и способны переносить дозы от 3 до 6 Гр, без потери способности к деторождению.
В мужских половых железах первичные нарушения – от 0,1 Гр. Дозы 0,1 -1 Гр могут привести к временной мужской стерильности. Дозы выше 1 Гр вызывают полную постоянную стерильность.
Самые неустойчивые органы к радиации это те, в которых происходят активные процессы деления клеток.

Виды защиты от ионизирующего излучения: 1. физическая:

Основными **способами защиты** от ионизирующих излучений являются:

- защита расстоянием;
- защита временем
- защита экранированием: (применение различных экранов, ослабляющих материалов и т. п.)
 - от альфа-излучения — лист бумаги, резиновые перчатки, респиратор;
 - от бета-излучения — плексиглас, тонкий слой алюминия, стекло, противогаз;
 - от гамма-излучения — тяжёлые металлы (вольфрам, свинец, сталь, чугун и пр.);
 - от нейтронов — вода, полиэтилен, другие полимеры;

Виды защиты



2. Химическая защита

- Вода в первую очередь и в большей степени поглощает энергию радиоактивного излучения. При поглощении водой излучения вода распадается на молекулярные ионы, ионы и радикалы. На этой реакции основана химическая защита от облучения, химические препараты – радиопротекторы, которые уменьшают негативный биологический эффект от полученных доз.
- **3. Биологическая:** представляет собой комплекс репарирующих энзимов и др.

Основными способами защиты от внешней радиации является:

- 1)эвакуация населения
- 2)противорадиационное убежище
- 3)дезактивация местности
- 4)средства индивидуальной защиты



Способы защиты от внутренней:

- радиационный контроль
- продуктов питания и воды



Реакции организмов на облучение описывается с помощью 2-х терминов: радиоустойчивость и радиочувствительность

- Радиочувствительность – способность организма переносить не большие доза облучения с помощью нелетальных биологических эффектов.
Радиоустойчивость – способность организма переносить высокие уровни облучения.
Более частными характеристиками радиоустойчивости и радиочувствительности является летальная доза и полумлетальная доза.
Летальная доза – минимальная доза облучения, вызывающая 100% смерть у всех облученных (8 Гр.).
Полумлетальная доза – минимальная доза облучения, которая вызывает смерть у половины облученных людей.
- Чем проще организация живого вещества, тем более устойчиво к радиации. Наиболее устойчивые – простейшие организмы. Для них летальные дозы – 500-2000Гр. Насекомые – жесткокрылые – до 100 Гр. Еще менее устойчивые земноводные, пресмыкающиеся – до 20 Гр. Млекопитающие – 1-10 Гр.

Защита от радиации

- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/90cf68d7-a88b-4449-8297-8b1c79f80cf4/9_278b.swf

http://vdolgoletie.ru/radioaktivnoe_izluchenie.php

■ Группа корпускулярных излучений

- альфа-излучение (поток альфа-частиц (ядер гелия)),
- бета-излучение (поток бета-частиц (электронов)),
- нейтронное излучение (поток нейтронов).

■ Группа волновых излучений

- гамма-излучение (поток гамма-квантов (фотонов)),
- рентгеновские излучения (икс-лучи).

- Корпускулярные излучения представляют собой потоки невидимых элементарных частиц, имеющих массу и диаметр.

Волновые излучения имеют квантовую природу. Это электромагнитные волны в сверхкоротковолновом диапазоне.