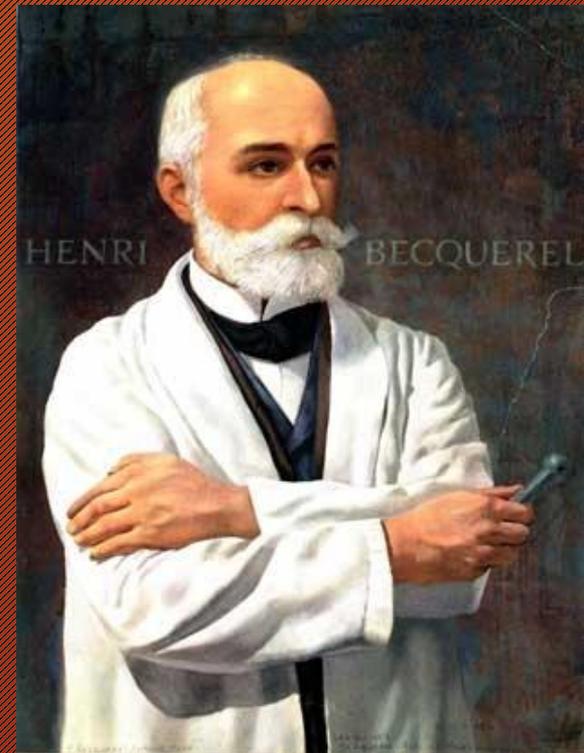


Радиационная безопасность



Радиоактивность это испускание ядрами некоторых элементов различных частиц, сопровождающееся переходом ядра в другое состояние и изменением его параметров.

Явление радиоактивности было открыто французским ученым Анри Беккерелем в 1896 году для солей урана.



Основные понятия, термины и определения

Радиация - это явление, происходящее в радиоактивных элементах, ядерных реакторах, при ядерных взрывах, сопровождающееся испусканием частиц и различными излучениями, в результате чего возникают вредные и опасные факторы, воздействующие на людей.

Проникающая радиация следует понимать как поражающий фактор ионизирующих излучений, возникающих, например, при взрыве атомного реактора.

Ионизирующее излучение - это любое излучение, вызывающее ионизацию среды, т.е. протекание электрических токов в этой среде, в том числе и в организме человека, что часто приводит к разрушению клеток, изменению состава крови, ожогам и другим тяжелым последствиям.

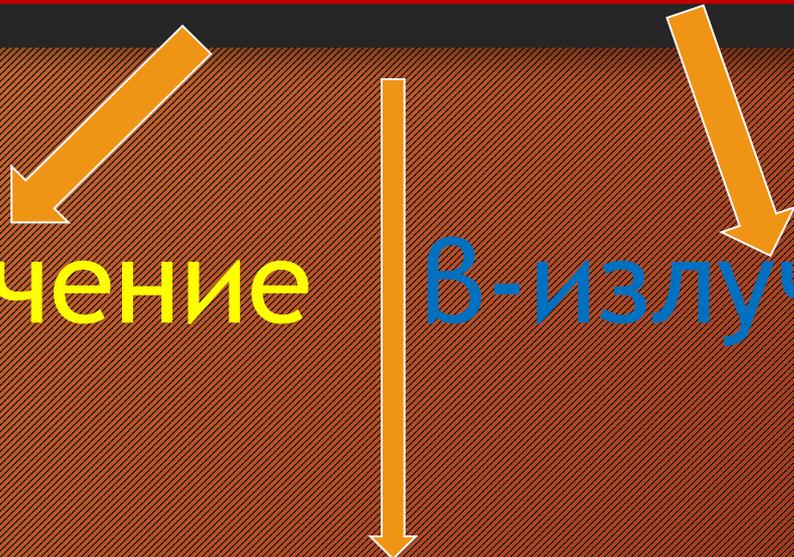


Излучение бывает

α -излучение

β -излучение

γ -излучение



α -излучение

По своим свойствам α -частицы обладают малой проникающей способностью и не представляют опасности до тех пор, пока радиоактивные вещества, испускающие α -частицы, не попадут внутрь организма через рану, с пищей или вдыхаемым воздухом; тогда они становятся чрезвычайно опасными.

β -излучение

β -частицы могут проникать в ткани организма на глубину один – два сантиметра.

γ -излучение

Большой проникающей способностью обладает γ -излучение, которое распространяется со скоростью света; его может задержать лишь толстая свинцовая или бетонная плита.

Внутреннее облучение населения

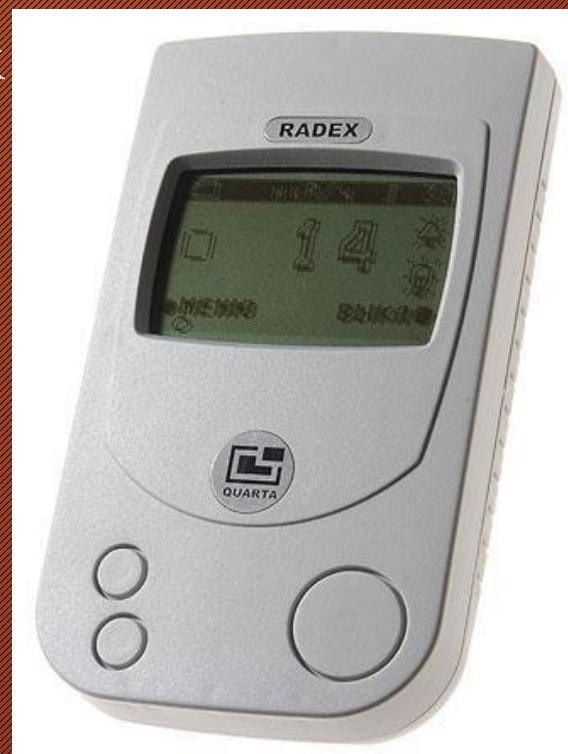
- Попадание в организм с пищей, водой, воздухом.
- Радиоактивный газ радон - он невидимый, не имеющий ни вкуса, ни запаха газ, который в 7,5 раз тяжелее воздуха.
- Глиноземы. Отходы промышленности, используемые в строительстве, например, кирпич из красной глины, доменный шлак, зольная
- При сжигании угля значительная часть его компонентов спекается в шлак, где концентрируются радиоактивные вещества.



Измерение радиоактивного излучения

При работе с любым источником радиации необходимо принимать меры по радиационной защите всех людей, могущих попасть в зону действия излучения. Человек с помощью органов чувств не способен обнаружить любые дозы радиоактивного излучения.

Для обнаружения ионизирующих излучений, измерения их энергии и других свойств, применяются **дозиметры**



Доза излучения

поглощение E ионизирующего
излучения к массе вещества

В СИ поглощённую дозу излучения выражают в **грэях**

Естественный фон радиации (космические лучи, радиоактивность окружающей среды и человеческого тела) составляет за год дозу излучения

около $2 \cdot 10^{-3}$ Гр

Доза излучения **3-10 Гр**, полученная за короткое время, **смертельна**

Воздействие ионизирующих излучений

Любой вид ионизирующих излучений вызывает биологические изменения в организме.

Основной механизм действия связан с процессами ионизации атомов и молекул живой материи, в частности молекул воды, содержащихся в клетках.

Однократное облучение вызывает биологические нарушения, которые зависят от суммарной поглощенной дозы. Так при дозе до 0,25 Гр. видимых нарушений нет, но уже при 4 – 5 Гр. смертельные случаи составляют 50% от общего числа пострадавших, а при 6 Гр. и более - 100% пострадавших.

Степень воздействия ионизирующих излучений на живой организм зависит от мощности дозы облучения, продолжительности этого воздействия и вида излучения и радионуклида, попавшего внутрь организма.

В силу того, что при радиоактивном облучении биологическая поражаемость органов тела человека или отдельных систем организма неодинакова, их делят на группы:

I (наиболее уязвимая) — все тело, гонады и красный костный мозг (кроветворная система);

II — хрусталик глаза, щитовидная железа (эндокринная система), печень, почки, легкие, мышцы, жировая ткань, селезенка, желудочно-кишечный тракт, а также другие органы, которые не вошли в I и III группы;

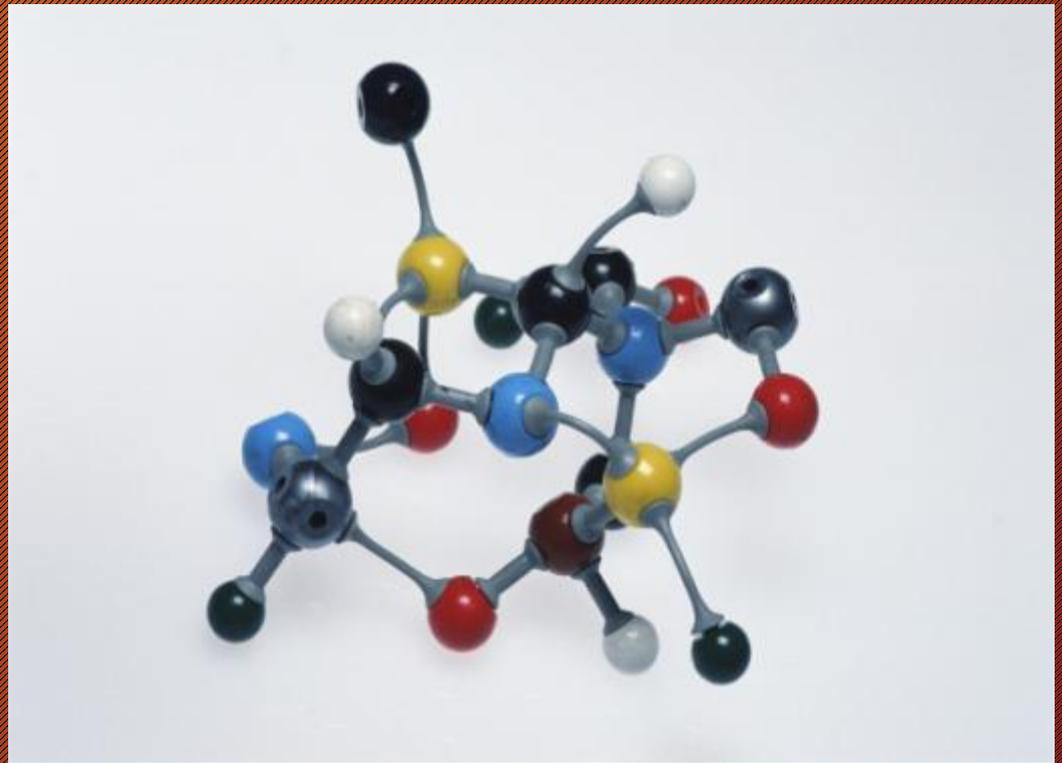
III — кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, стопы и голени.



Изменения клетки:

- Разрушение хромосом
- Нарушение способности к делению
- Изменение проницаемости клеточных мембран
- Разбухание ядер клеток

Рак и наследственные болезни расцениваются
как хронические последствия действия
излучений



Облучение может оказывать и определённую пользу

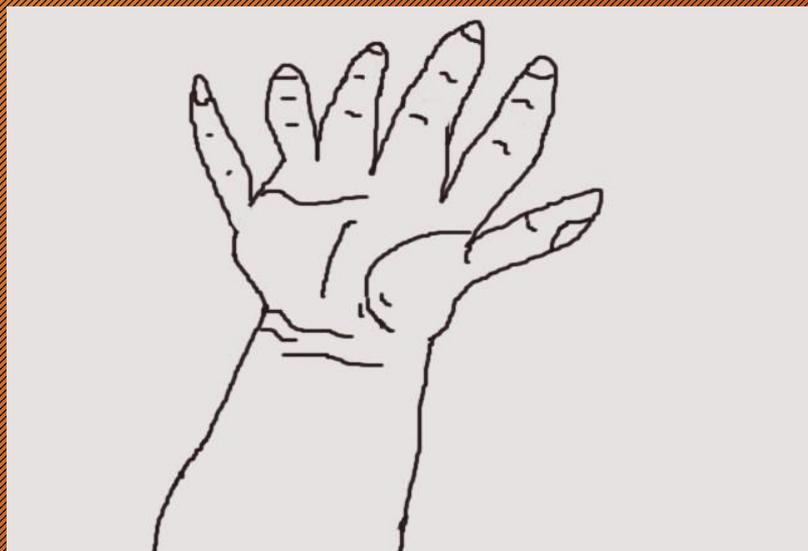
Быстроразмножающиеся клетки в раковых опухолях более чувствительны к облучению. На этом основано подавление раковой опухоли γ -лучами радиоактивных препаратов, которые для этой цели более эффективны, чем рентгеновские лучи

Биологическое действие радиоактивных излучений

Сильное влияние облучение оказывает на наследственность, поражая *гены* в хромосомах



Генетические последствия радиации





Ядерные взрывы



- Ядерные взрывы тоже вносят свой вклад в увеличение дозы облучения человека. Радиоактивные осадки от испытаний в атмосфере разносятся по всей планете, повышая общий уровень загрязненности.
- Всего ядерных испытаний в атмосфере произведено: Китаем – 193, СССР – 142, Францией – 45, США – 22, Великобританией – 21. После 1980 года взрывы в атмосфере практически прекратились. Подземные же испытания продолжаются до сих пор.

Радиоактивные

ОТХОДЫ РАО

Отходы, содержащие радиоактивные изотопы химических элементов и имеющие практической ценности. Это ядерные материалы и радиоактивные вещества, дальнейшее использование которых не предусматривается.



Классификация радиоактивных отходов

По агрегатному состоянию:

Жидкие
Твёрдые
Газообразные

По составу излучения:

α - излучение
 β - излучение
 γ - излучение
нейтронное излучение

По времени жизни:

короткоживущие (менее 1 года)
среднеживущие (от года до 100 лет)
долгоживущие (более 100 лет)

По активности:

Низкоактивные
Среднеактивные
Высокоактивные

Авария на **Чернобыльской АЭС** показала огромную опасность радиоактивных излучений.

Все люди должны иметь представление об этой опасности и мерах защиты от неё.

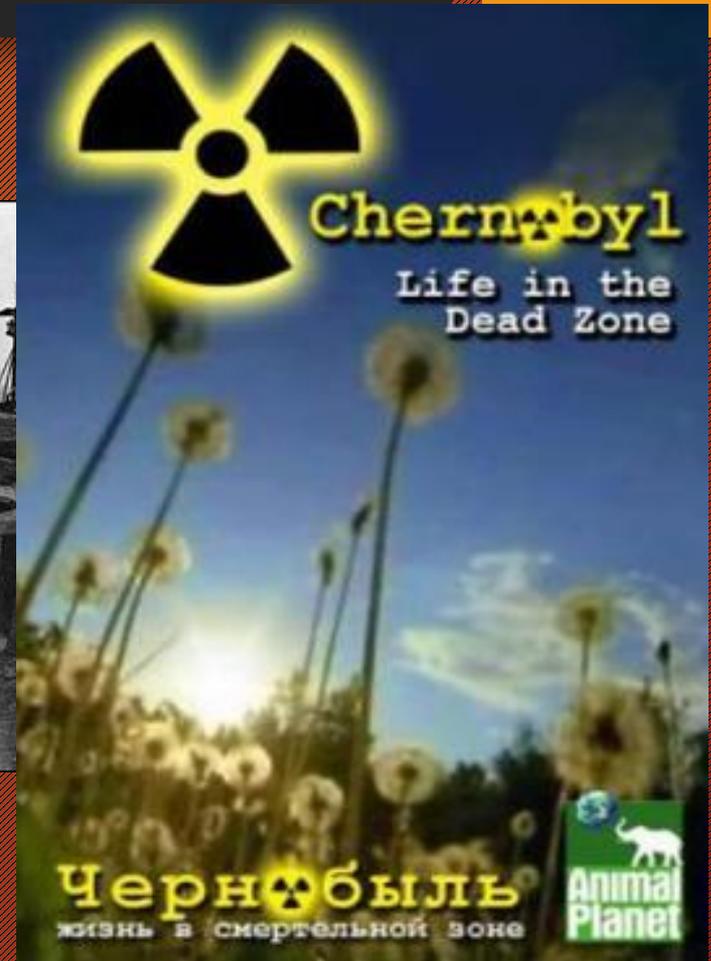


26 апреля
1986 г.

Чернобыльская катастрофа



Катастрофа в Чернобыле показала человечеству, какую опасность хранит в себе атомная энергия



Последствия аварии на Чернобыльской АЭС



Методы и средства защиты от ионизирующих излучений

- увеличение расстояния между оператором и источником;
- сокращение продолжительности работы в поле излучения;
- экранирование источника излучения;
- дистанционное управление;
- использование манипуляторов и роботов;
- полная автоматизация технологического процесса;
- использование средств индивидуальной защиты и предупреждение знаком радиационной опасности;
- постоянный контроль за уровнем излучения и за дозами облучения персонала.

Самый простой метод защиты – это удаление персонала от источника излучения на достаточно большое расстояние. Поэтому все объёмы с радиоактивными препаратами не следует брать руками. Нужно пользоваться специальными щипцами с длинной ручкой. Если удаление от источника излучения на достаточно большое расстояние не возможно. Используют для защиты от излучения преграды из поглощающих материалов.

