

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Биологическое действие радиоактивных излучений на живые организмы

Цель: формирование представления о биологическом действии радиации.

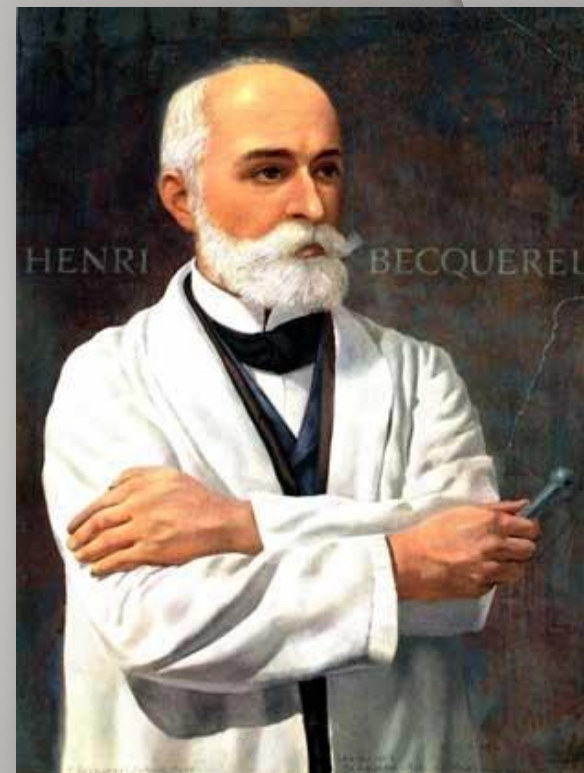
Задачи:

1. Сформировать у учащихся знания о радиоактивности. Оценить положительные и отрицательные проявления этого открытия в современном обществе, расширить кругозор учащихся.
2. Сформировать мировоззренческие идеи, связанные с использованием радиоактивности, воспитывать умение выслушивать товарища, уважать чужую точку зрения, критически оценивать явления общественной жизни страны.
3. Развивать компьютерную грамотность и коммуникативную компетентность (публичное выступление);

Биологическое действие радиоактивных излучений

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

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



В *1899 году* под руководством
английского ученого Э.
Резерфорда, был проведен
опыт, позволивший
обнаружить сложный состав
радиоактивного излучения.



ТРИ составляющие этого излучения

Бета – частицы представляют собой поток быстрых электронов, летящих со скоростями близкими к скорости света. Они проникают в воздух до 20 м.

Альфа частицы – это потоки ядер атомов гелия. Скорость этих частиц 20000 км/с, что превышает скорость современного самолета (1000 км/ч) в 72000 раз. Альфа – лучи проникают в воздух до 10 см.

Гамма-излучение представляет собой электромагнитное излучение, испускаемое при ядерных превращениях или взаимодействии частиц

Биологическое действие радиоактивных излучений

α — частица



Каждый тип излучения обладает своей проникаемостью, то есть свободностью пройти сквозь вещество. Чем большей плотностью обладает вещество, тем хуже оно пропускает излучение

β — частица



γ — излучение

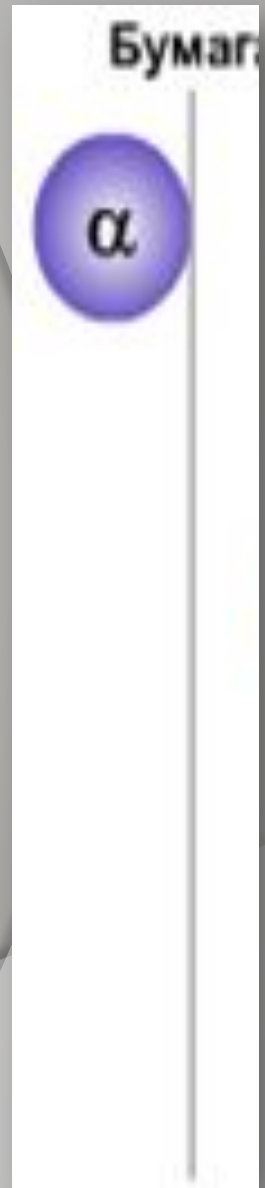


Альфа излучение

обладает низкой проникающей способностью;

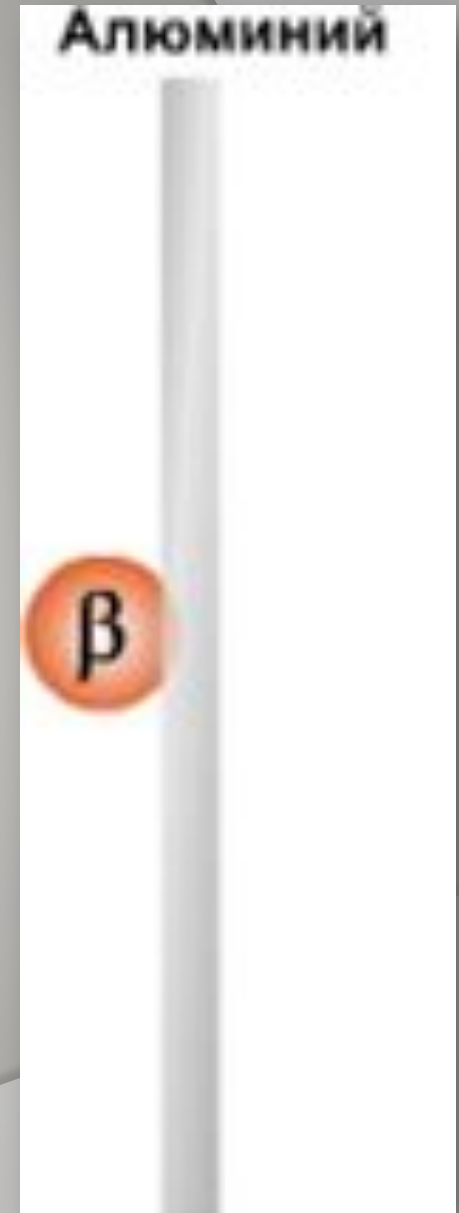
задерживается листом бумаги, одеждой, кожей человека;

попавшие альфа частицы внутрь организма, представляют большую опасность.



Бета излучение

имеет гораздо большую
проникающую способность;
может проходить в воздухе
расстояние до 5 метров, способно
проникать в ткани организма;
слой алюминия толщиной в
несколько миллиметров способно
задержать бета-частицы.



Гамма излучение

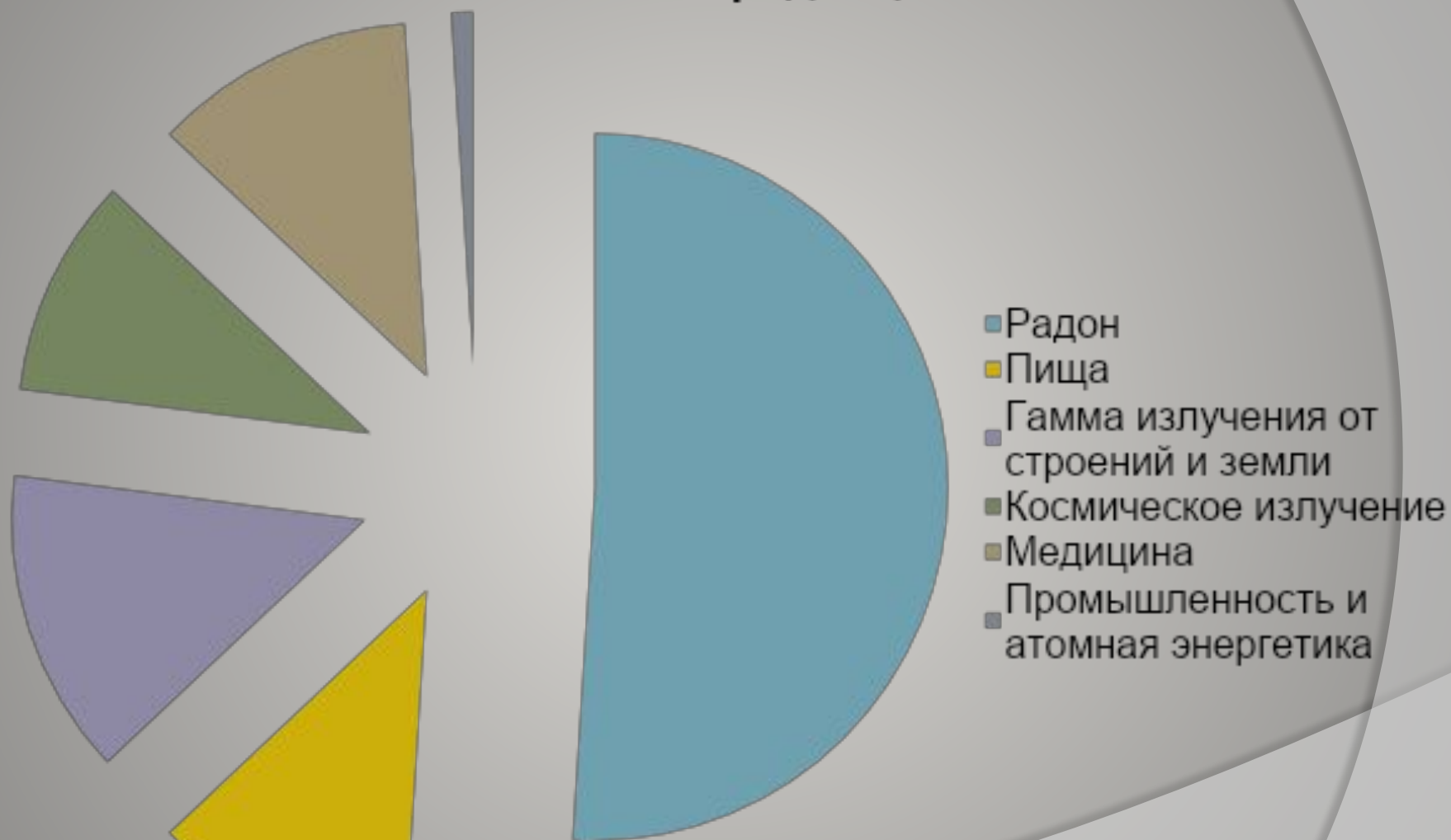
обладает ещё большей
проникающей способностью;
задерживается толстым слоем
свинца или бетона.

Видео

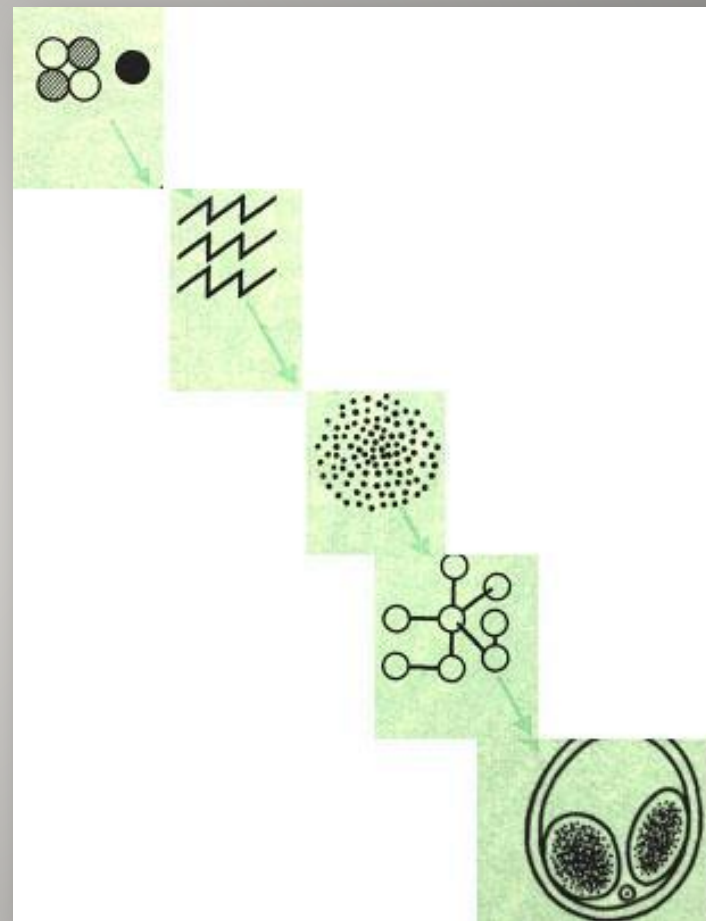


Биологическое действие радиоактивных излучений

Источники радиации



Радиоактивные излучения
оказывают сильное
биологическое действие на
ткани живого организма,
заключающееся в
ионизации атомов и молекул
среды



Живая клетка - сложный механизм, не способный продолжать нормальную деятельность даже при малых повреждениях отдельных его участков. Даже слабые излучения могут нанести клеткам существенные повреждения и вызвать опасные заболевания (*лучевая болезнь*). При большой интенсивности излучения живые организмы погибают. Опасность излучения заключается в том, что они не вызывают никаких болевых ощущений даже при смертельных дозах.

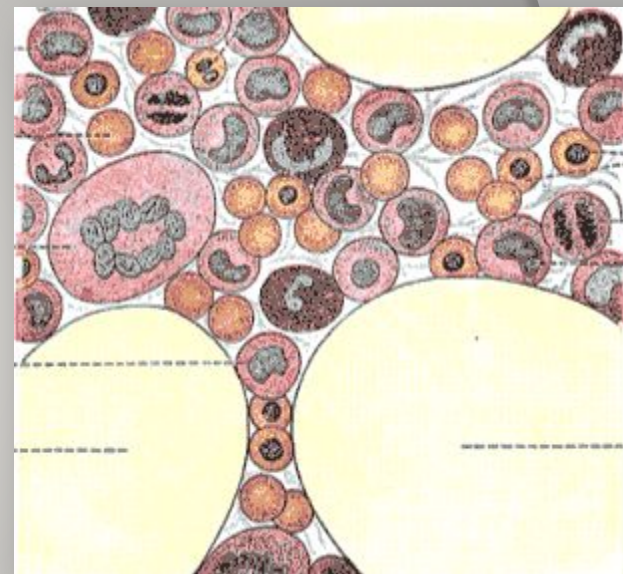
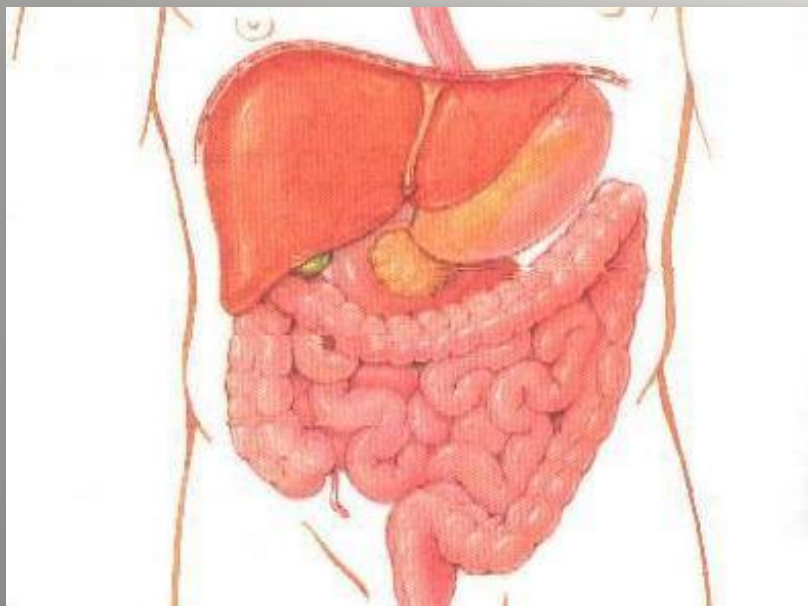
Механизм действия излучения:

происходит ионизация атомов и молекул, что приводит к изменению химической активности клеток.

Биологическое действие радиоактивных излучений

Наиболее чувствительные к излучению ядра клеток

1. Клетки *костного мозга*
(нарушается процесс
образования крови)



2) Поражение клеток
пищеварительного
тракта и др. органы

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



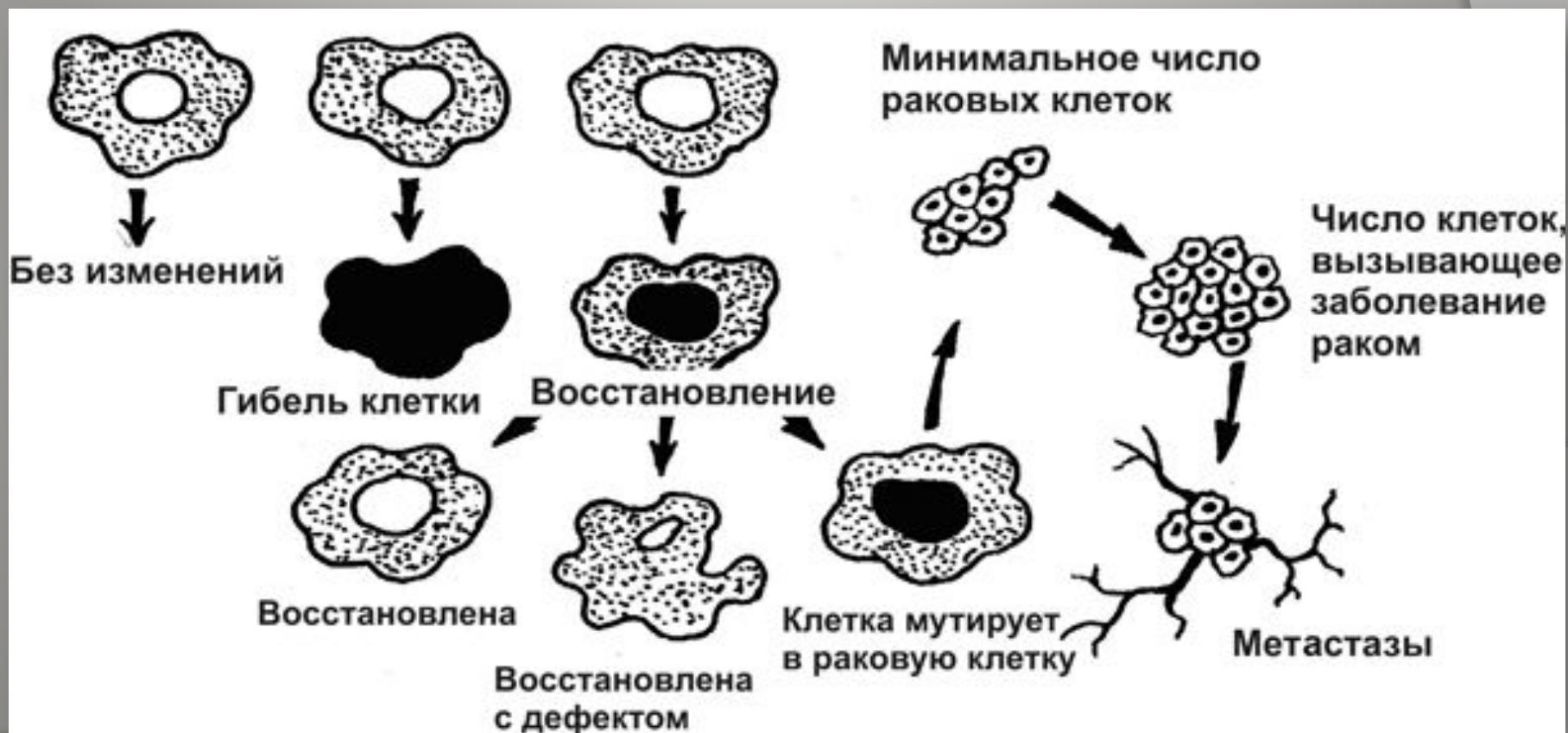
Биологическое действие радиоактивных излучений



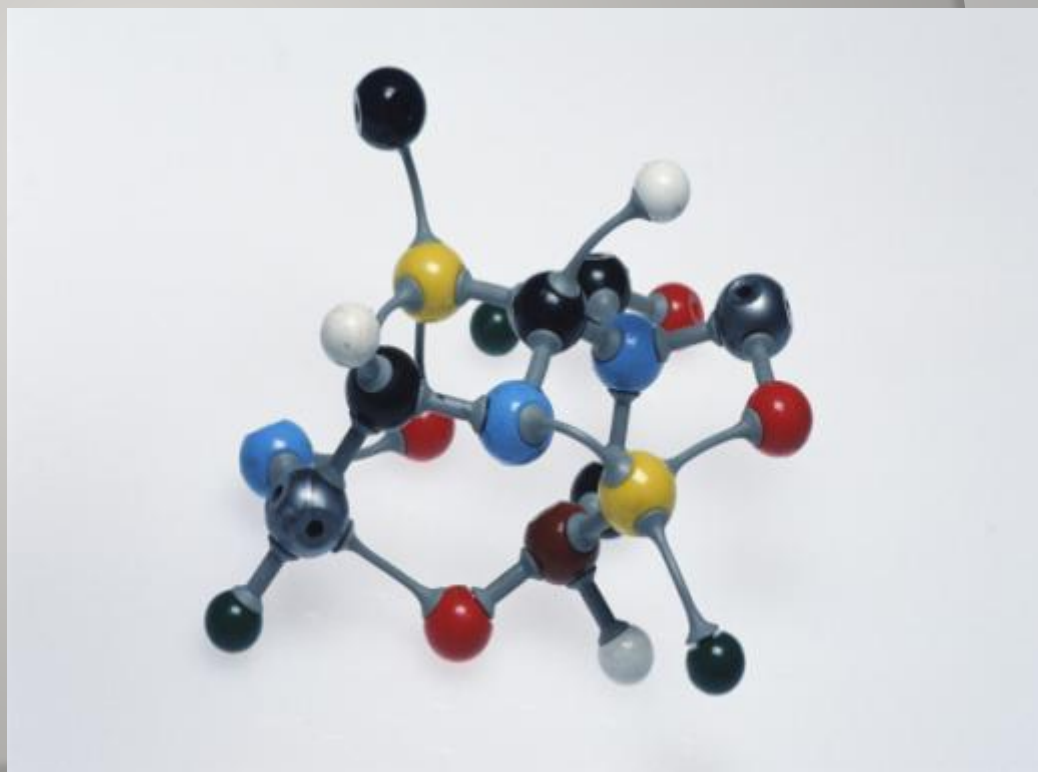
Изменение клетки:

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

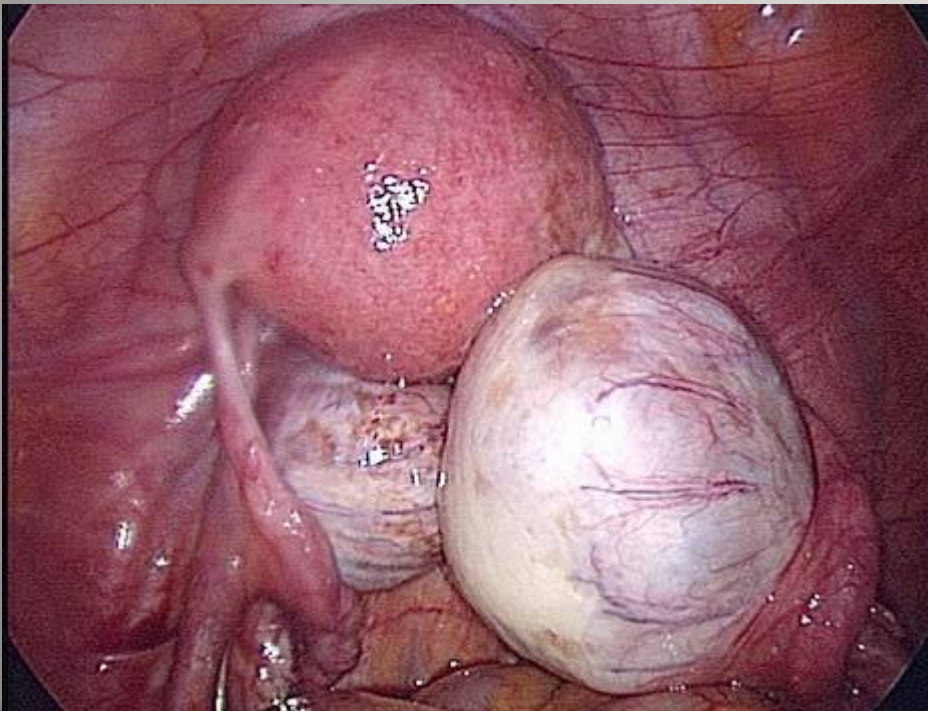
Генетические нарушения в организме



Рак и наследственные болезни расцениваются как хронические последствия действия излучений



**Наиболее сильно радиация влияет
на быстро растущие клетки –
раковые**



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

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**

[посмотри](#)

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.

Биологическое действие радиоактивных излучений

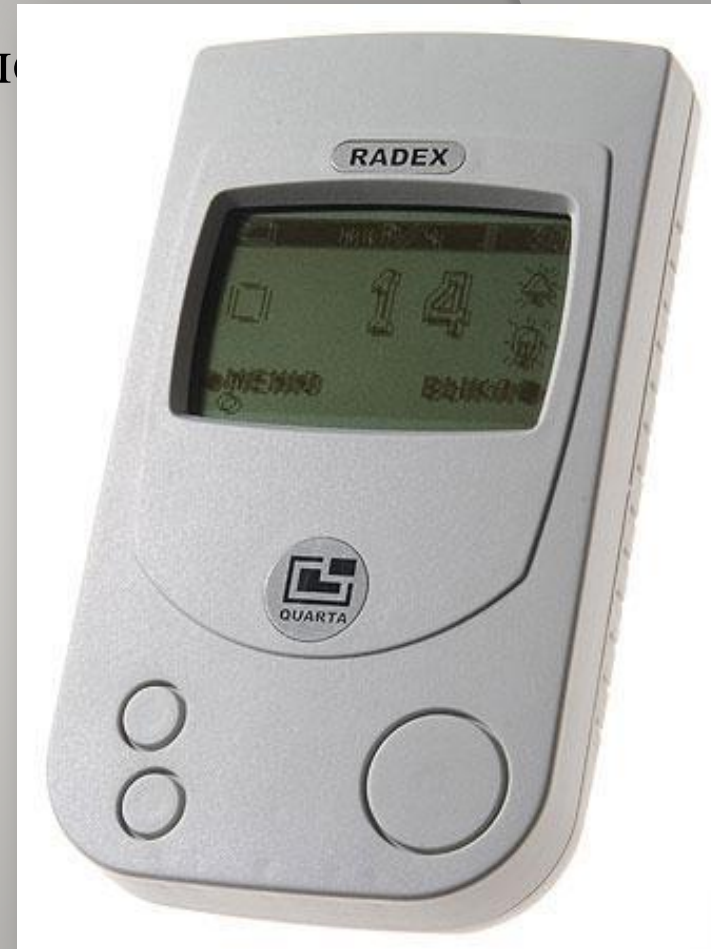
Защита организмов от излучения.

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



Биологическое действие радиоактивных излучений

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.



Радиоактивные отходы

РАО

Отходы, содержащие радиоактивные изотопы химических элементов и не имеющие практической ценности.

Это ядерные материалы и радиоактивные вещества, дальнейшее использование которых не предусматривается.



Классификация радиоактивных отходов

```
graph TD; A[Классификация радиоактивных отходов] --> B[По агрегатному состоянию:]; A --> C[По составу излучения:]; A --> D[По времени жизни:]; A --> E[По активности:];
```

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