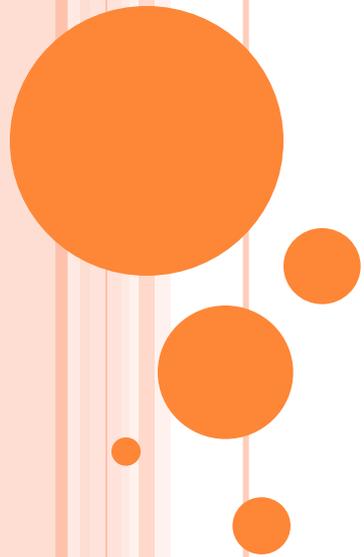


ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УРОК БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИИ



Цели урока

- ▣ Обучающая: обобщить и актуализировать знания учащихся о явлении радиоактивности и его влиянии на биологические объекты;
- ▣ Развивающая: расширить знания учащихся о различных сторонах проявления радиоактивности и проблемах ее использования в мирных целях;
- ▣ Воспитательная: сформировать правильное отношение к данной проблеме как одной из сторон взаимодействия человека и природы



ПЛАН УРОКА:

- ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ;
- ВИДЫ РАДИАЦИОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ;
- РАДИАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ ОБЛУЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА;
- ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИИ НА ДРУГИЕ ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ;
- МИРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ;
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ



РАДИАЦИЯ

Радиация, или радиоактивное излучение – это излучение энергии в виде частиц или электромагнитных волн, прохождение которых через вещество приводит к ионизации и возбуждению атомов и молекул среды.

Ионизация – это процесс отрыва электронов. В результате ионизации из нейтральных атомов или молекул образуются положительно заряженные ионы и свободные электроны.



ВИДЫ РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

РАЗЛИЧАЮТ КОРПУСКУЛЯРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, СОСТОЯЩЕЕ ИЗ ЧАСТИЦ С МАССОЙ, ОТЛИЧНОЙ ОТ НУЛЯ, И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Корпускулярное излучение

→ **α** -излучение

→ **β** -излучение

→ **Нейтронное излучение**

Электромагнитное излучение

→ **γ** -излучение

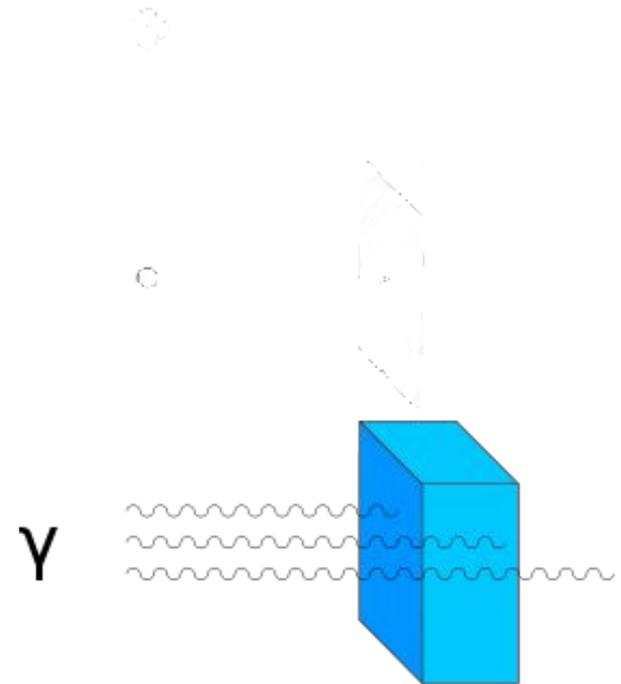
→ **Рентгеновское излучение**



ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Гамма-излучение представляет собой электромагнитное излучение, испускаемое при ядерных превращениях или взаимодействии частиц. Этот вид излучения обладает высокой энергией и большой проникающей способностью – задерживается слоем воздуха толщиной около 100 метров и глубоко проникает в человеческое тело.

Рентгеновское излучение также представляет собой электромагнитное излучение, возникающее при торможении быстрых электронов в веществе. Его энергия и проникающая способность зависит от того, для каких целей оно применяется (например, диагностика или лечение различных органов).

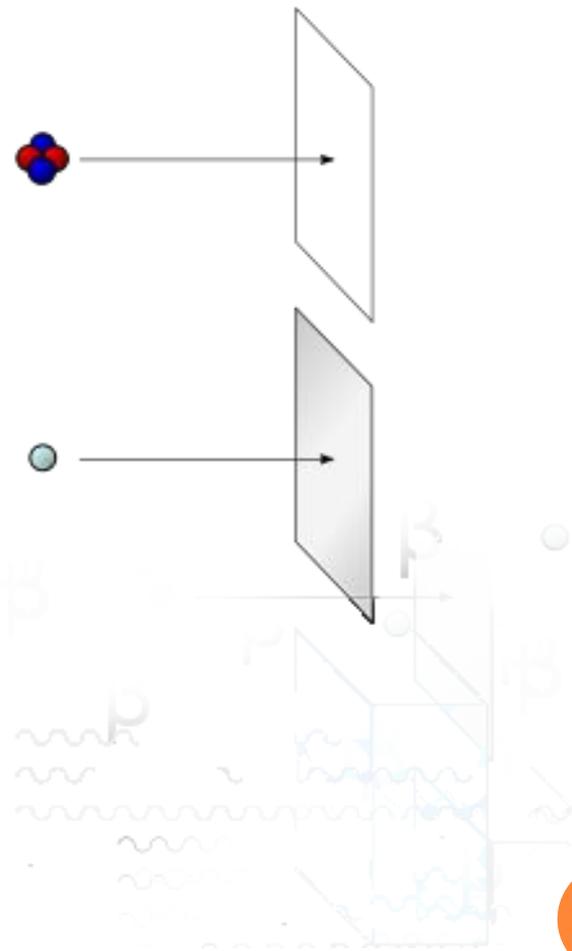


КОРПУСКУЛЯРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Альфа-излучение представляет собой ядра гелия, которые испускаются при радиоактивном распаде элементов тяжелее свинца или образуются в ядерных реакциях. Альфа-частицы обладают высокой ионизирующей способностью и малой проникающей способностью: полностью задерживаются слоем воздуха толщиной несколько сантиметров или листом обычной бумаги. При облучении человека они проникают лишь на глубину поверхностного слоя кожи.

Бета-излучение — это поток электронов или позитронов, которые образуются при бета-распаде различных элементов от самых легких (нейтрон) до самых тяжелых. Бета-излучение способно проходить до полного ослабления несколько сантиметров в воздухе или 1 – 2 см в воде, а в человеческом теле — до двух сантиметров.

Нейтронное излучение — это поток ядерных частиц, не имеющих заряда. Нейтроны образуются в ядерных реакциях.



ДОЗА ИЗЛУЧЕНИЯ

- Энергия ионизирующего излучения, поглощенная облучаемым веществом (в частности, тканями организма) и рассчитанная на единицу массы, называется поглощенной дозой излучения (D)

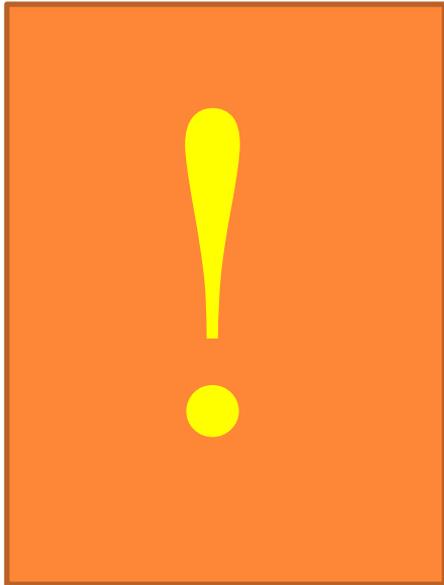
- $D = E/m$

- СИ [D] = 1Гр = 1 Дж/кг



ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА

- **Поглощенная и эквивалентная дозы зависят от времени облучения (то есть от времени взаимодействия излучения со средой). При прочих равных условиях эти дозы тем больше, чем больше время облучения, то есть дозы накапливаются со временем**



КОЭФФИЦИЕНТ КАЧЕСТВА. ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ДОЗА

- Коэффициент качества K показывает, во сколько раз радиационная опасность от воздействия на живой организм данного вида излучения больше, чем от воздействия гамма-излучения (при одинаковых поглощенных дозах).
- Для оценки биологических эффектов была введена Эквивалентная доза (H)

- $H = D * K$

- СИ $[H] = 1\text{Зв}$ (Зиверт)



ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Источники радиоактивного излучения весьма разнообразны, но их можно объединить в две большие группы:

- ▣ **естественные**
- ▣ **искусственные (техногенные).**

Основная доля облучения (более 75% годовой эффективной эквивалентной дозы) приходится на естественный фон.



Искусственные источники радиации

Радиоактивные осадки
после ядерных испытаний,
взрывов на АЭС



Медицинские рентгеновские лучи



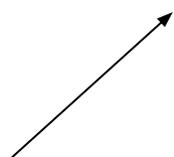
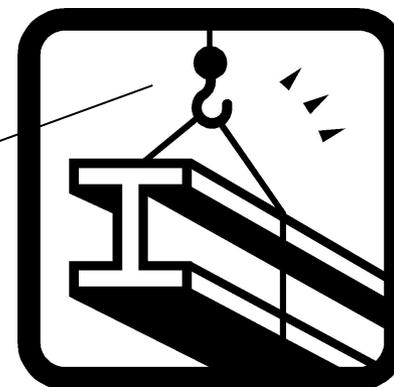
Захоронение радиационных отходов



ЕСТЕСТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ

Космические лучи 15.5%

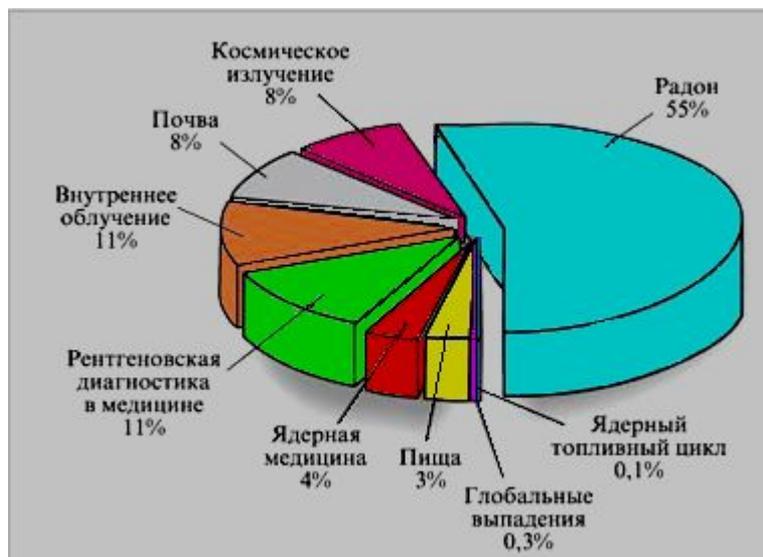
Стройматериалы



Земная кора



ДОЛЯ РАДИОАКТИВНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ОТ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ РАДИАЦИИ

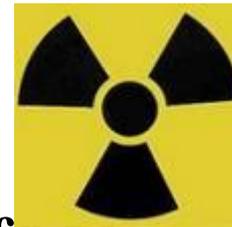


ПРИЧИНЫ МУТАЦИЙ

- При попадании элементарных частиц (γ -кванты, электроны, протоны и нейтроны) в ядро происходит **ионизация молекул воды**, которые нарушают химическую структуру ДНК.
- В этих местах **происходят разрывы ДНК**, что приводит к возникновению дополнительных, индуцированных радиацией мутаций



ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИИ НА ЧЕЛОВЕКА



- **Эффекты воздействия радиации на человека делятся на две категории**
- **1) Соматические (телесные) - возникающие в организме человека, который подвергался облучению.**
- **2) Генетические - связанные с повреждением генетического аппарата и проявляющиеся в следующем или последующих поколениях: это дети, внуки и более отдаленные потомки человека, подвергшегося облучению.**



РАДИАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ ОБЛУЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

- Соматические эффекты
- Генетические эффекты
- Лучевая болезнь
- Генные мутации
- Локальные лучевые поражения
- Хромосомные aberrации
- Лейкозы
- Опухоли разных органов



ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ

Это мутация, изменяющая структуру хромосом

Различают

делеции, инверсии, дупликации, транслокации

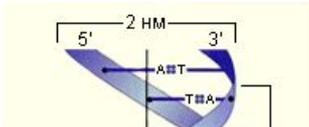
Хромосомные aberrации носят как правило патологический характер, нередко приводя к летальности организма с aberrацией



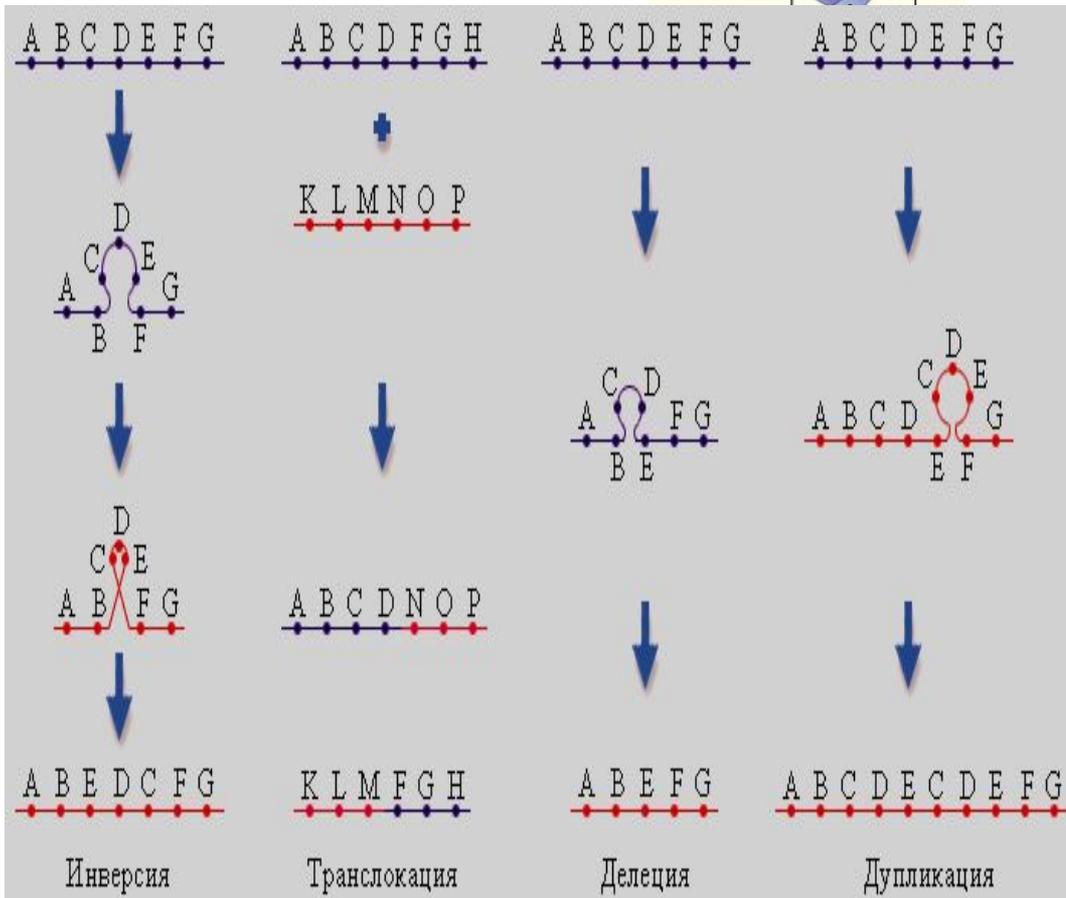
МУТАЦИИ И ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ



Хромосомные aberrации



Генные мутации



ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К РАДИАЦИИ РАЗНЫХ СИСТЕМ И ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА



ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ

- заболевание, возникающее от различных видов ионизирующих излучений, действующих на значительные области тела и вызывающих гибель преимущественно делящихся клеток организма



ЧИСЛО СЛУЧАЕВ НА 100 000 ЧЕЛОВЕК ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ДОЗЕ ОБЛУЧЕНИЯ 10 МЗВ

Категории облучаем-ых	Смертель-ные случаи рака	Несмертельные случаи рака	Тяжелые Наследуемые эффекты	Сум-марный эффект:
Работа-ющий персонал	4	0,8	0,8	5,6
Все население	5	1	3,1	9.1



ОСТОРОЖНО! РАДИАЦИЯ!

- Воздействие разнообразных факторов окружающей среды, включая радиацию и ряд химических соединений, приводит к увеличению частоты мутаций не только у человека, но и у всех живых организмов





- ❑ **После аварии на ЧАЭС вокруг нее была выделена 30-км зона, в которой встречаются мутировавшие животные и растения.**

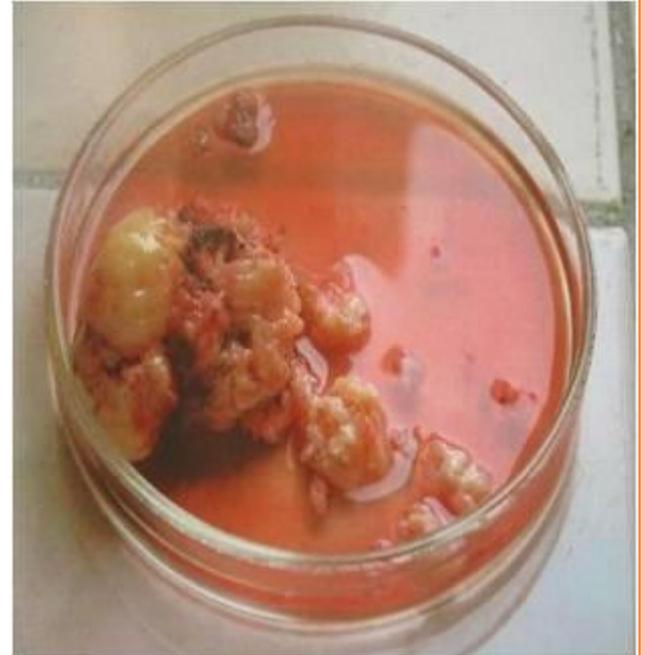
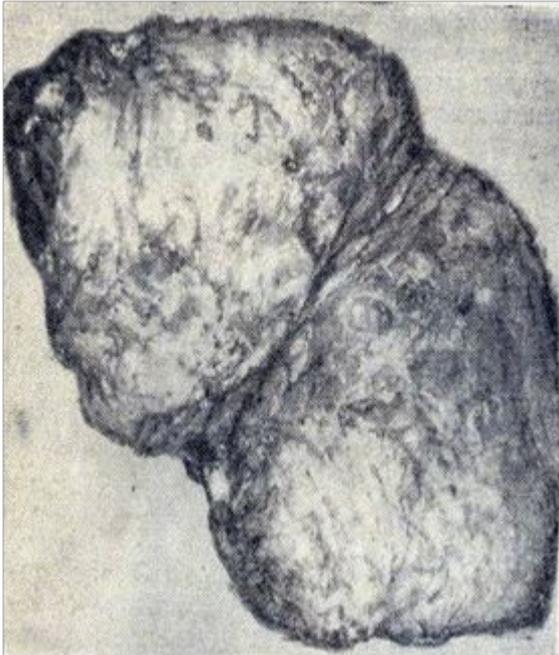


ПРИМЕРЫ МУТИРОВАВШИХ ЖИВОТНЫХ



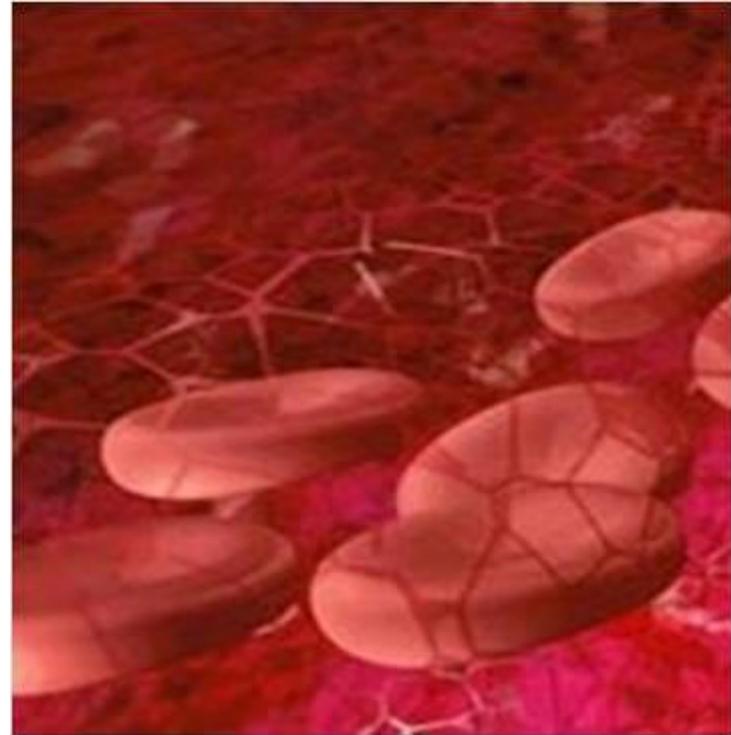
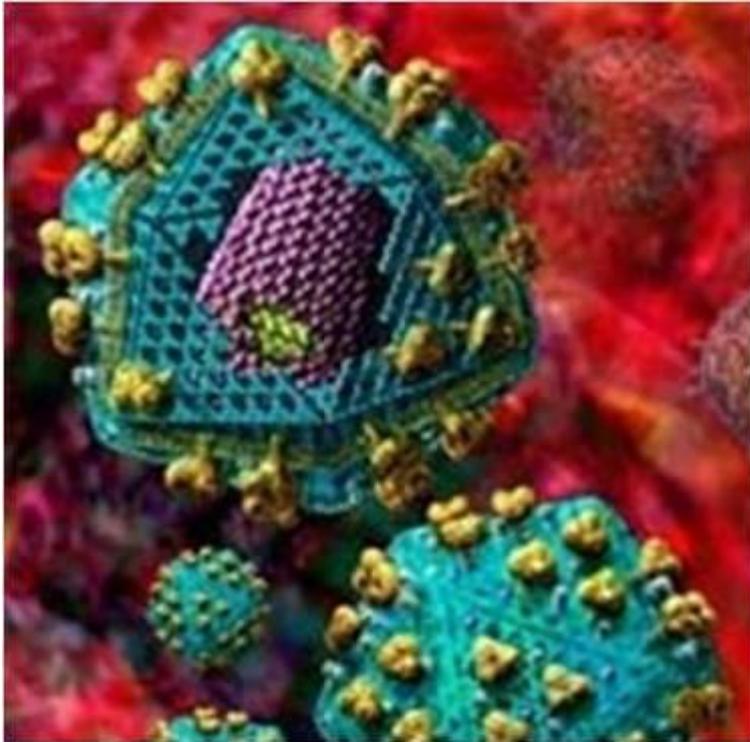
ОПУХОЛЬ

- процесс аномального разрастания ткани, в которой изменения генетического аппарата клеток приводят к нарушению регуляции их роста и дифференцировки

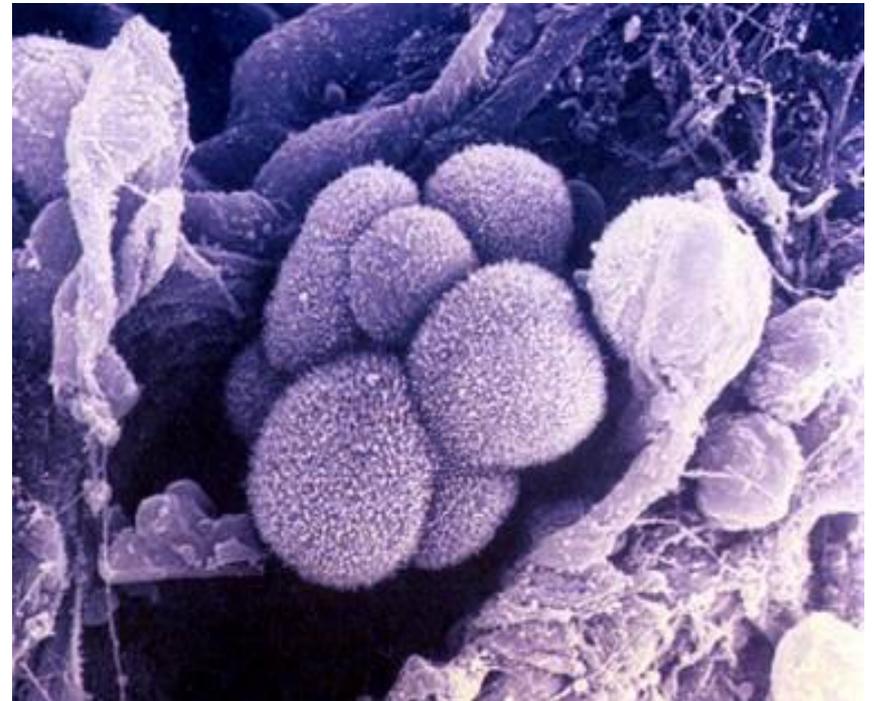
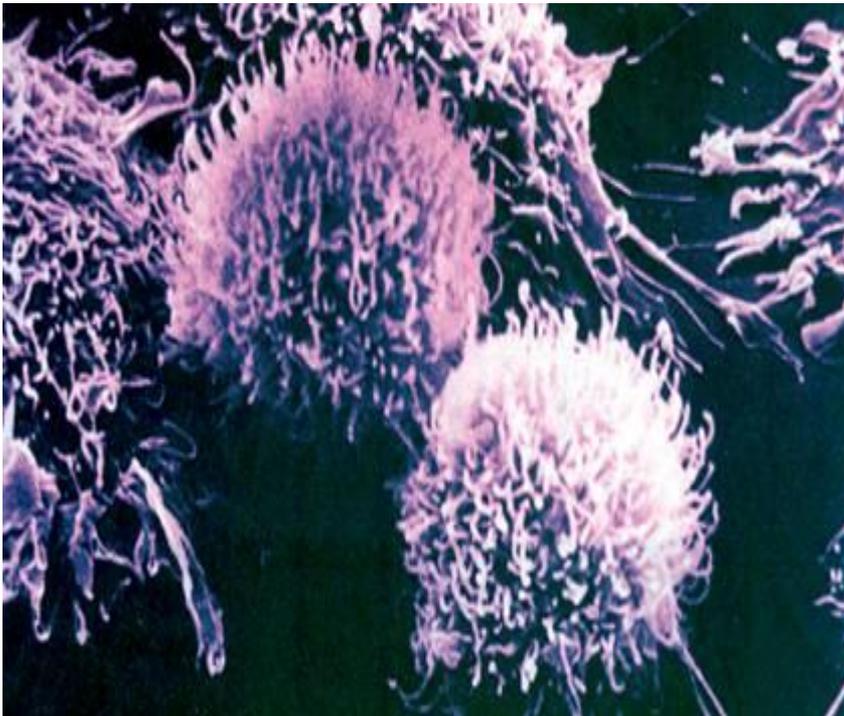


ЛЕЙКОЗ

(Рак крови) - это быстро развивающееся заболевание костного мозга, при котором происходит бесконтрольное накопление незрелых белых клеток крови в костном мозге, периферической крови и различных внутренних органах.



ОБРАЗОВАНИЕ РАКОВЫХ КЛЕТОК И РАК ЛЕГКОГО



ГЕННАЯ МУТАЦИЯ

- процесс изменения последовательности нуклеотидов какого-либо гена и, как следствие, всего генотипа организма или изменения в процессах развития



Влияние радиоактивных веществ на живые организмы





Другие источники потенциальной опасности

№1. Норвежское море, глубина 1685 м АПЛ «Комсомолец»

№2. Советский подводный ракетоносец "К-219" с 50 ЯБП на борту, затонувший в октябре 1986-го возле Бермуд на глубине 5500 м

№3. Советская АПЛ "К-8", потерпевшая крушение в 1971 г. в Бискайском заливе.

№4. Советская дизельная подлодка "К-129", затонувшая в 1968 г. на глубине 6000 м у Гавайских островов.

№5. Российская АПЛ "Курск " - "К-141", затонувшая 12 августа 2000 г. в Баренцевом море.



Список заметно расширится, если включить в него также иностранные подлодки с ЯБП, лежащие на дне Мирового океана.

"К-219" раскололся - и в Атлантический океан потекли радиоактивные вещества. А этот ракетносец выделяет их в более высокой концентрации, нежели остальные затонувшие АПЛ.

"К-8" заражает флору и фауну Бискайского залива.

Вялотекущая катастрофа планетарного масштаба уже стартовала. Чем это закончится?



Приборы для обнаружения и регистрации радиации



Дозиметр —
устройство для
измерения дозы или
мощности дозы
ионизирующего
излучения





Виды измеряемых излучений:

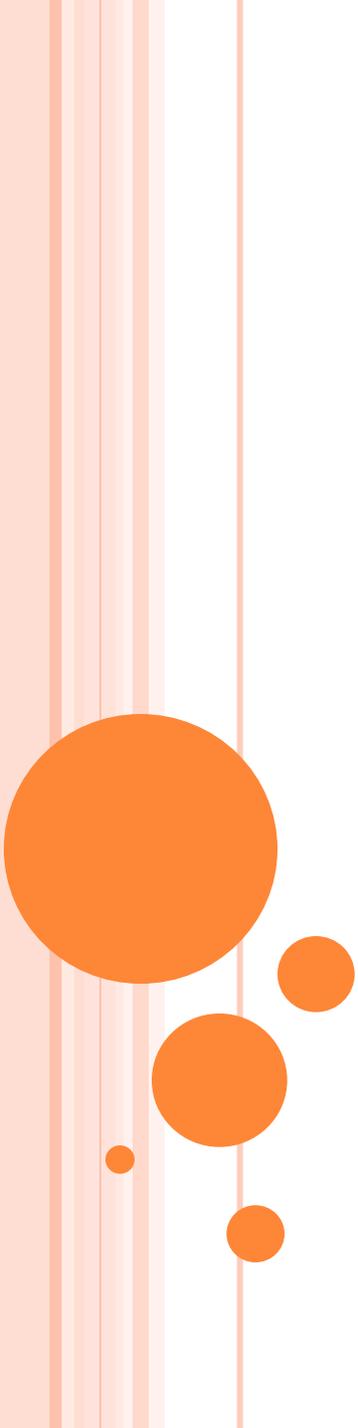
- рентгеновское излучение,
- гамма излучение,
- бета излучение.



ЗАЩИТА ОТ РАДИАЦИИ

- **удаление работающих от источника излучения на достаточно большое расстояние**
- **Если же удаление людей от источника радиации на требуемое расстояние невозможно, то для защиты от излучений используют различные преграды, изготовленные из материалов, поглощающих излучение. Толщина этих преград зависит от проникающей способности данного вида излучения и его интенсивности,**





**МИРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
РАДИОАКТИВНОГО
ИЗЛУЧЕНИЯ**

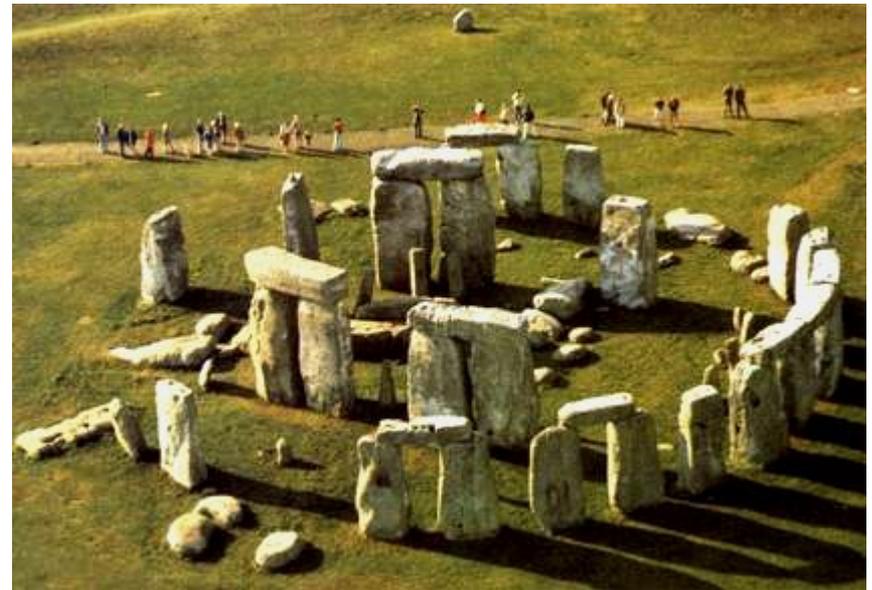
В МЕДИЦИНЕ

- диагностика заболеваний;
- лечение онкологических больных;
- стерилизация медицинских инструментов и материалов.



В АРХЕОЛОГИИ

- ▣ **определение возраста геологических пород – уран-свинцовым методом оценен возраст Земли (около 4,5 млрд. лет);**
- ▣ **радиоуглеродный метод позволяет установить возраст предметов, имеющих биологическую природу, с точностью 50 лет в диапазоне 1000 – 50000 лет: например, на основе измерения содержания углерода в веревочных сандалиях, найденных в пещере в штате Орегон, был подтвержден факт существования 9000 лет назад доисторических людей на территории США;**



В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

- В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ:
- предпосевная обработка семян, повышающая урожайность;
- обеззараживание стоков животноводческих ферм;



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После катастрофы Хиросимы и Нагасаки, аварии на Чернобыльской АЭС и прочих ЧС, связанных с распространением радиоактивных веществ в атмосфере, человек в полной мере ощутил на себе все ужасные последствия, вызванные взаимодействием радиационного излучения с окружающей средой и с живыми организмами, последствия которых до сих пор не изучено в полной мере.

Дальнейшие исследования в этой области помогут человечеству сократить количество подобных катастроф и научиться использовать радиацию только на благо себе.

