

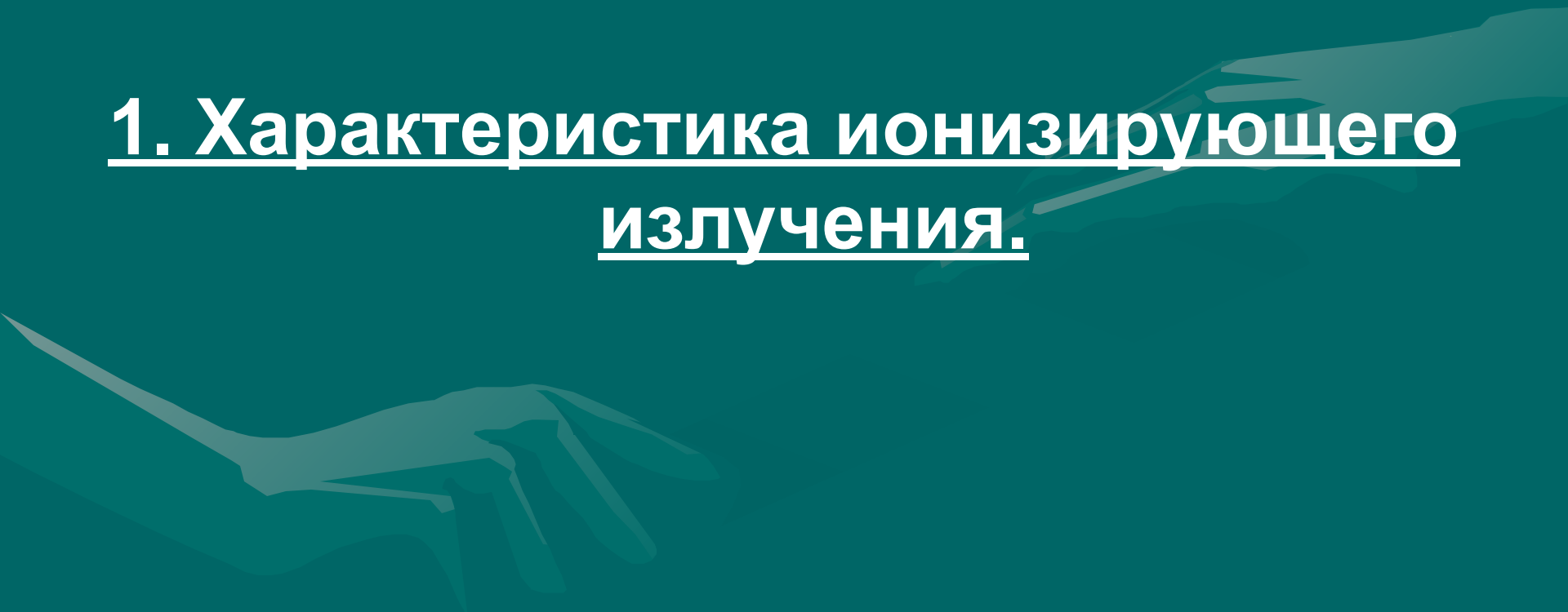
*«Медико-тактическая характеристика
очагов поражения ядерным оружием и
при авариях на АЭС»*

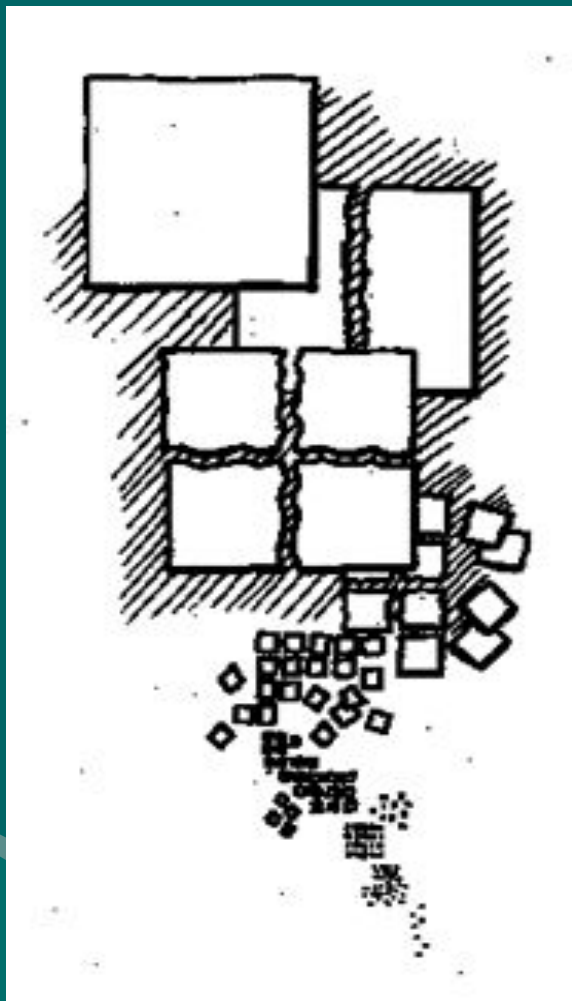


Учебные вопросы:

1. Характеристика ионизирующего излучения.
2. Характеристика поражающих факторов ядерного взрыва. Медико-тактическая характеристика очагов поражения ядерным оружием.
3. Особенности аварий на радиационно-опасных объектах.
4. Клиника острой лучевой болезни.
5. Профилактика лучевых поражений.

1. Характеристика ионизирующего излучения.

A stylized, monochromatic illustration in shades of teal and dark teal. It depicts two hands, one from the left and one from the right, reaching towards each other as if to shake or hold hands. The hands are rendered with simple, bold lines and flat colors, creating a minimalist, graphic effect. The background is a solid dark teal.

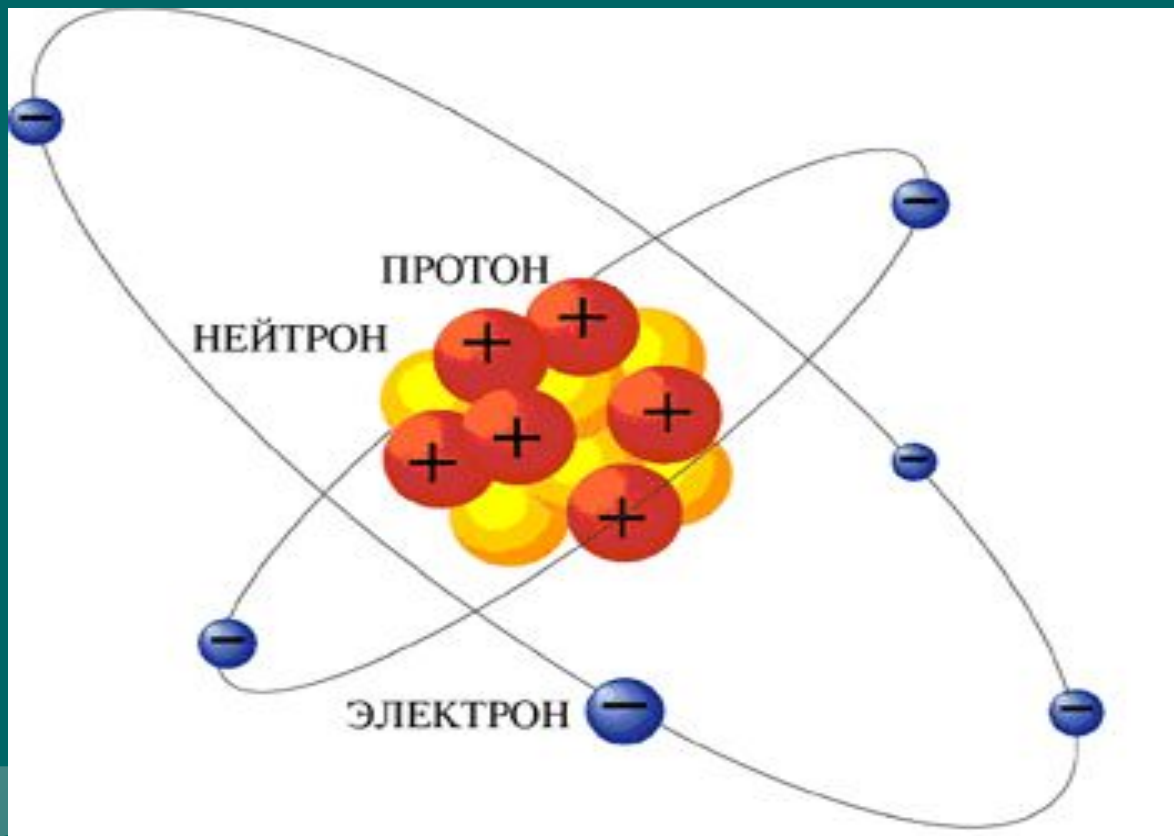


От целого к атому



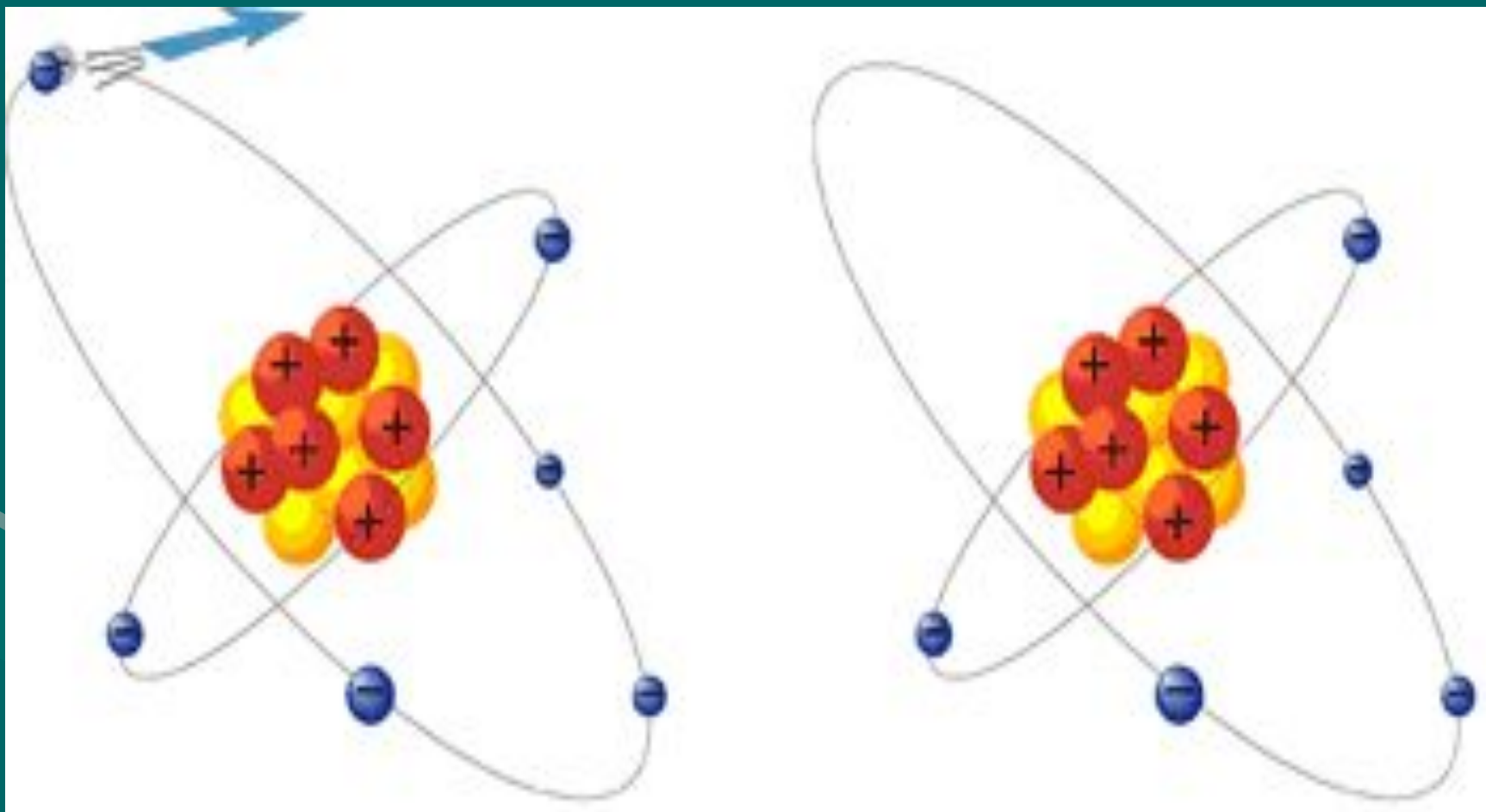
Все состоит из
атомов

Модель атома Бора.



Протоны и нейтроны приблизительно одного размера,
электрон - приблизительно в 1800 раз меньше

Пример ионизации атома.



Радиоактивность

Самопроизвольное превращение ядер нестабильных изотопов, с испусканием гамма-квантов или частиц и гамма-квантов, из возбужденного в основное состояние.

Характеристики радиоактивных изотопов (радионуклидов)

- величина активности,
- вид излучения (α -, β -, γ -),
- энергия излучаемых частиц и гамма-излучения,
- период полураспада.

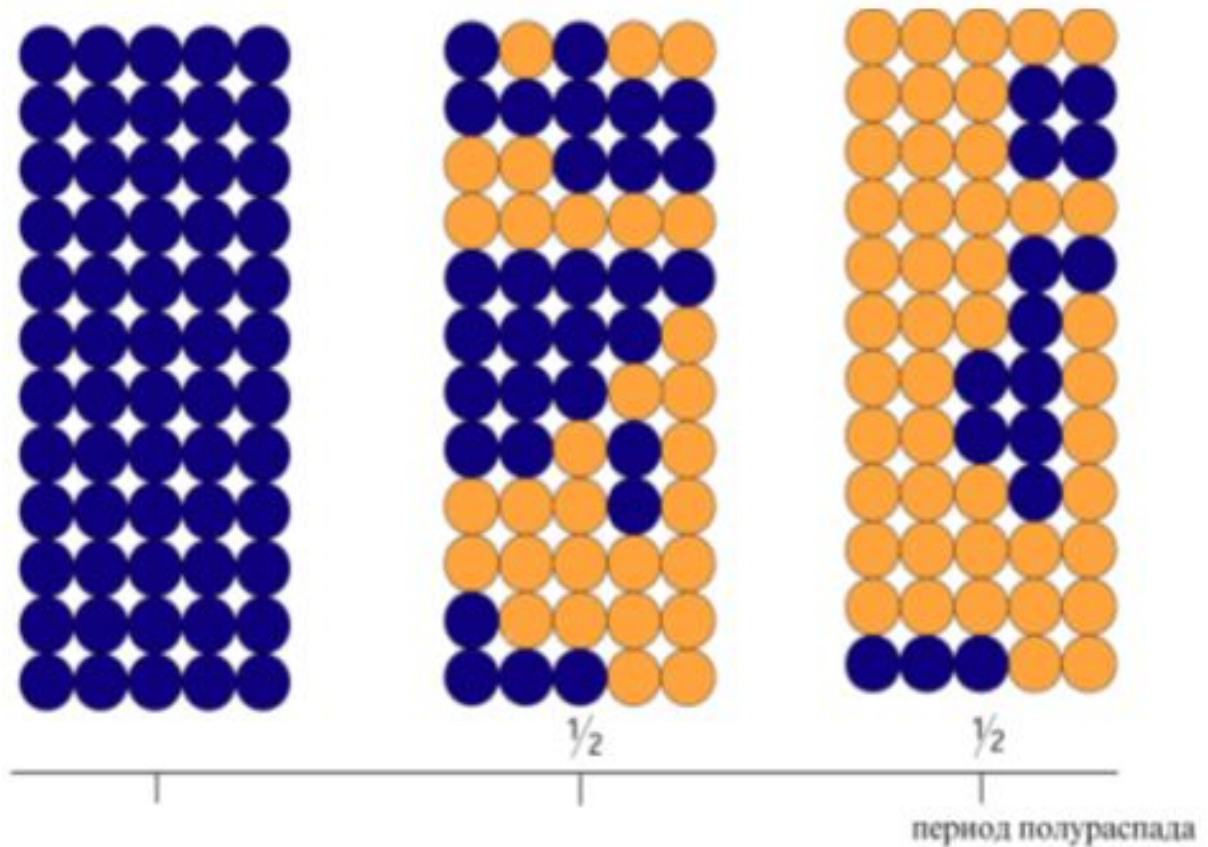
Активность радиоактивного вещества

- Количество распадов в единицу времени (число ядер, которое распадаются в 1 секунду).
- Единица активности радиоактивного вещества - Беккерель (Бк).
 $1 \text{ Беккерель} = 1 \text{ распад в секунду.}$
- Внесистемная единица активности радиоактивного вещества - Кюри (Ки).
 $1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк.}$

Период полураспада радионуклидов

Пример периода
полураспада

^{131}I	8 дней
^{137}Cs	30 лет
^{90}Sr	28 лет
^{226}Ra	1600 лет

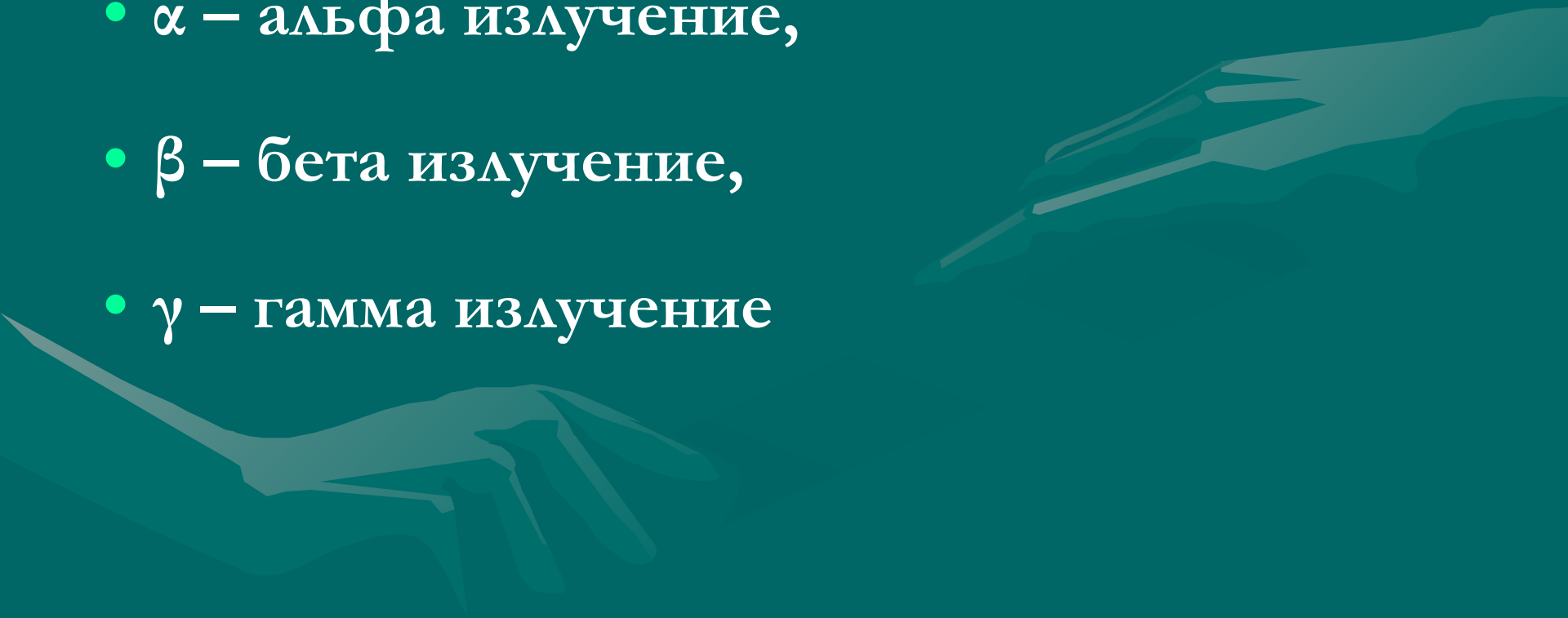


Радиоактивные изотопы

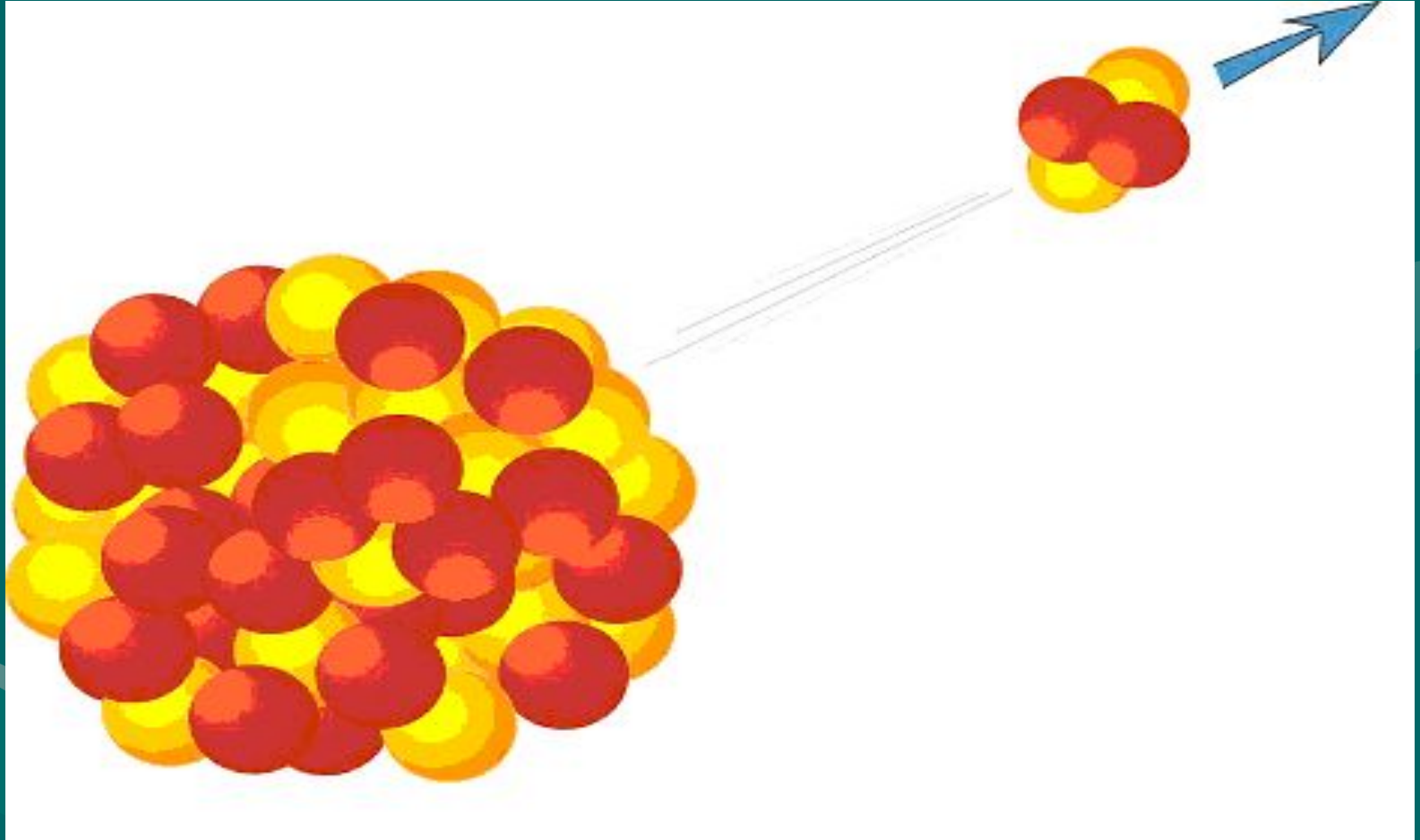
- Имеющие периоды полураспада менее суток-месяцев, называют короткоживущими,
- Более нескольких месяцев, лет - долгоживущими.

Виды ионизирующего излучения:

- α – альфа излучение,
- β – бета излучение,
- γ – гамма излучение

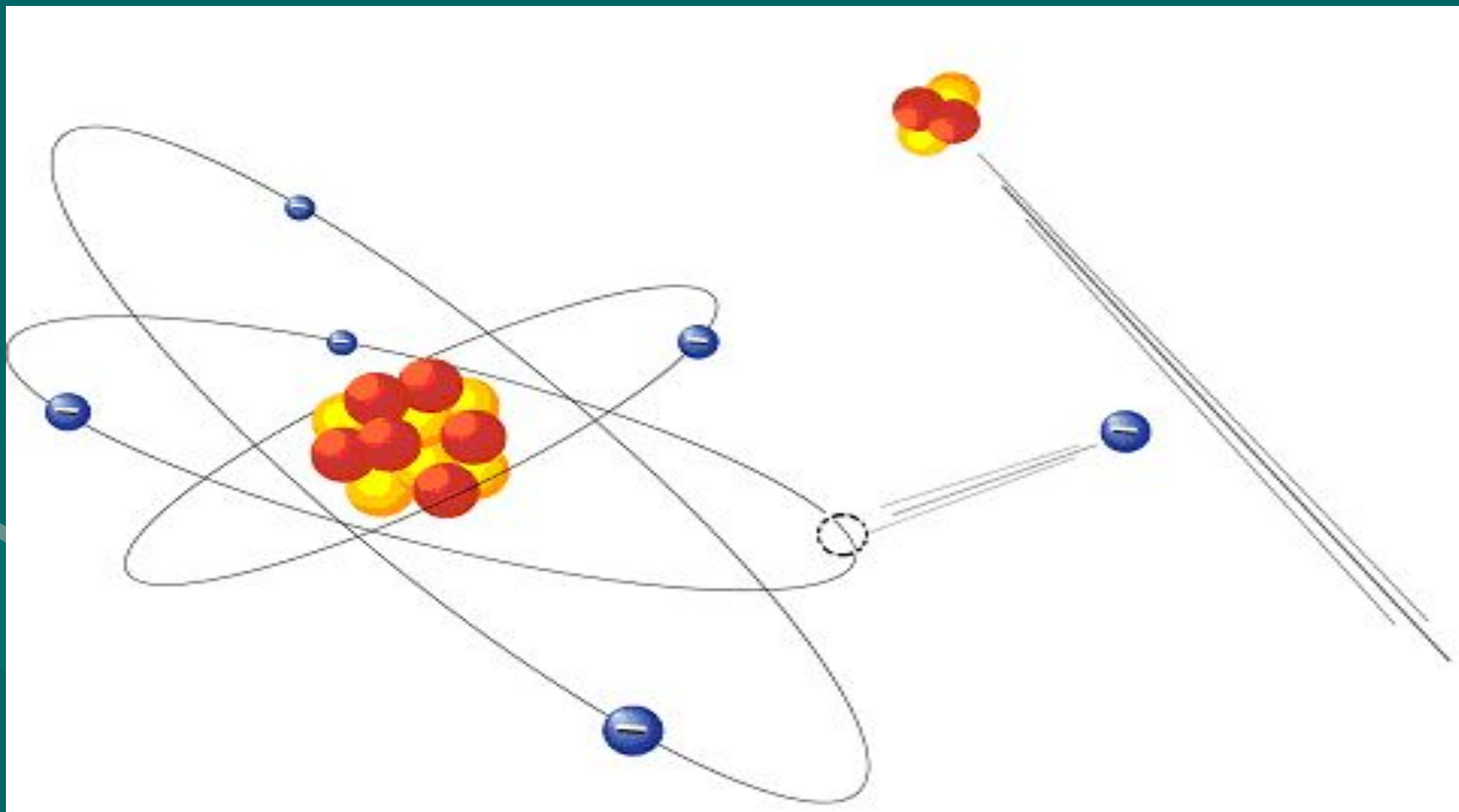


Альфа-излучение

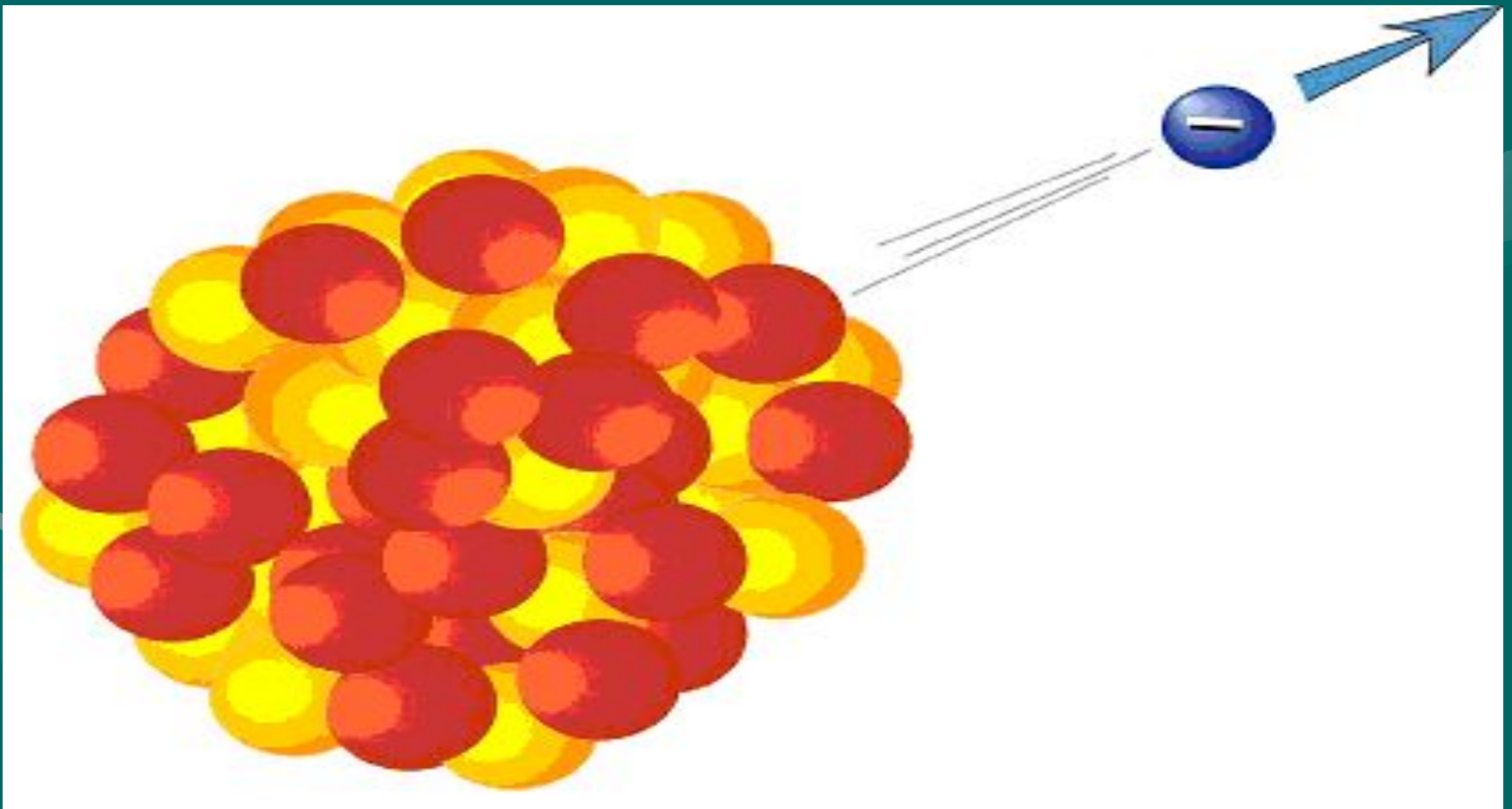


положительно заряженные ядра гелия,
обладающие высокой энергией

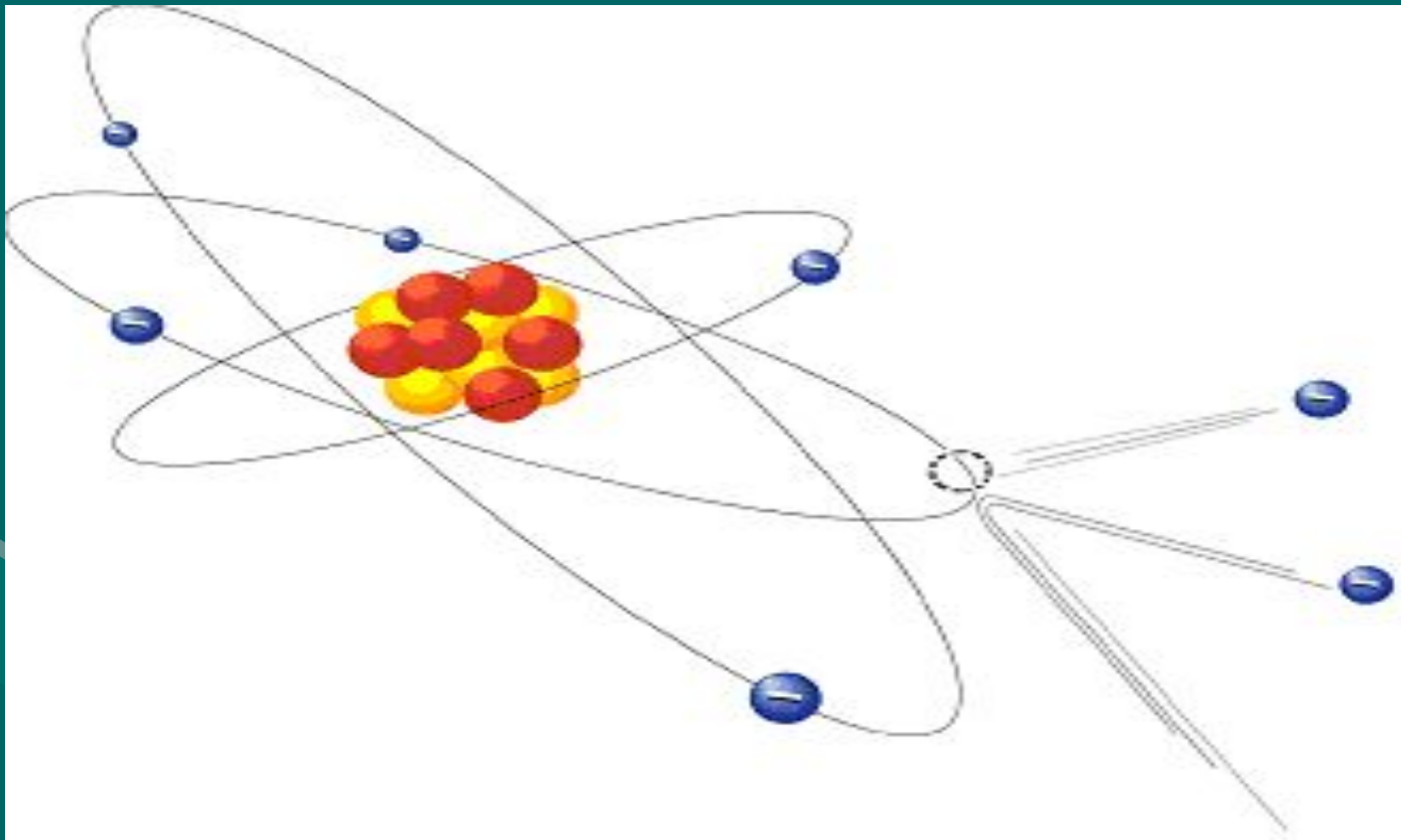
Ионизация вещества альфа-частицей.



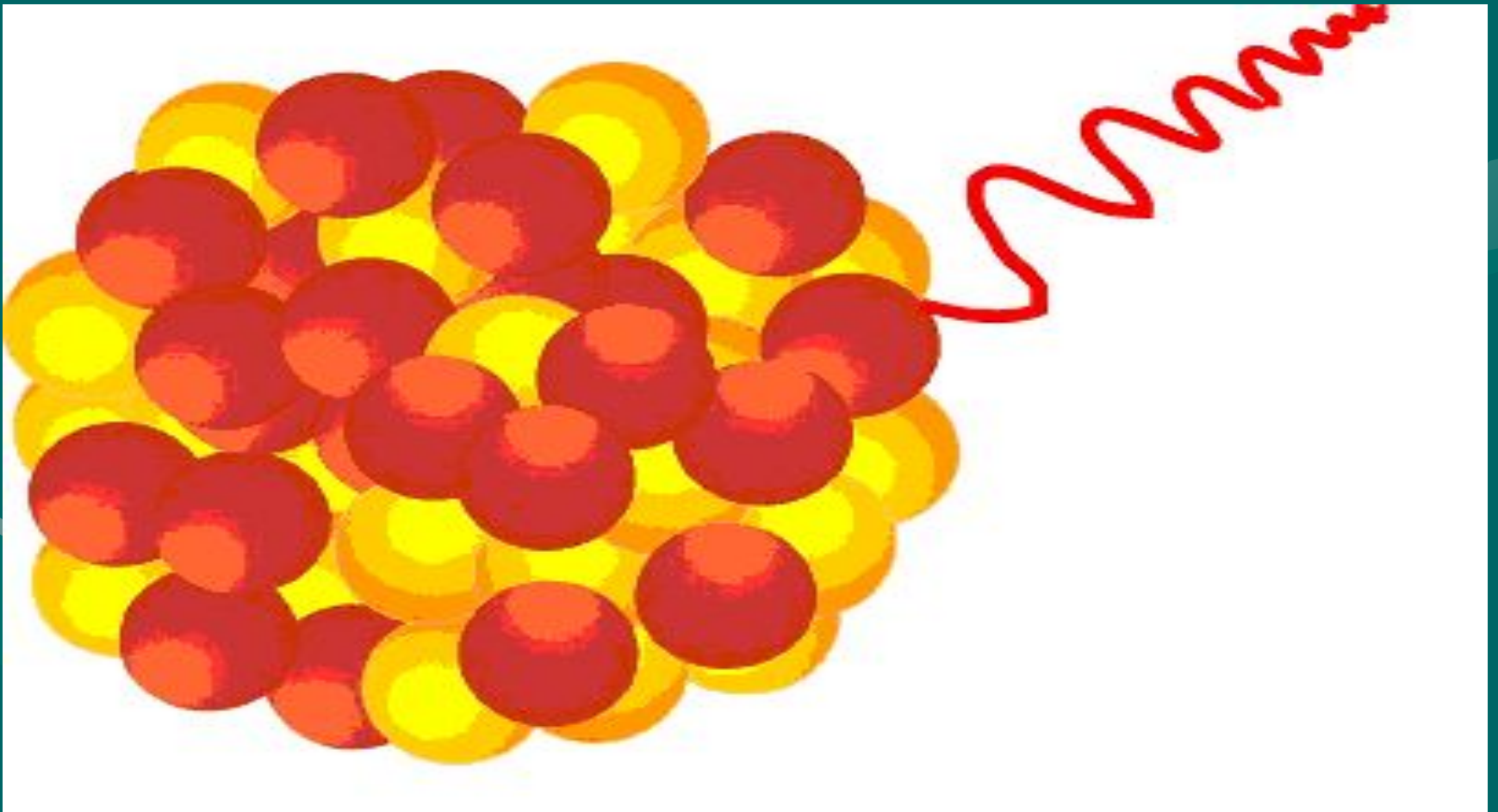
Бета-излучение.



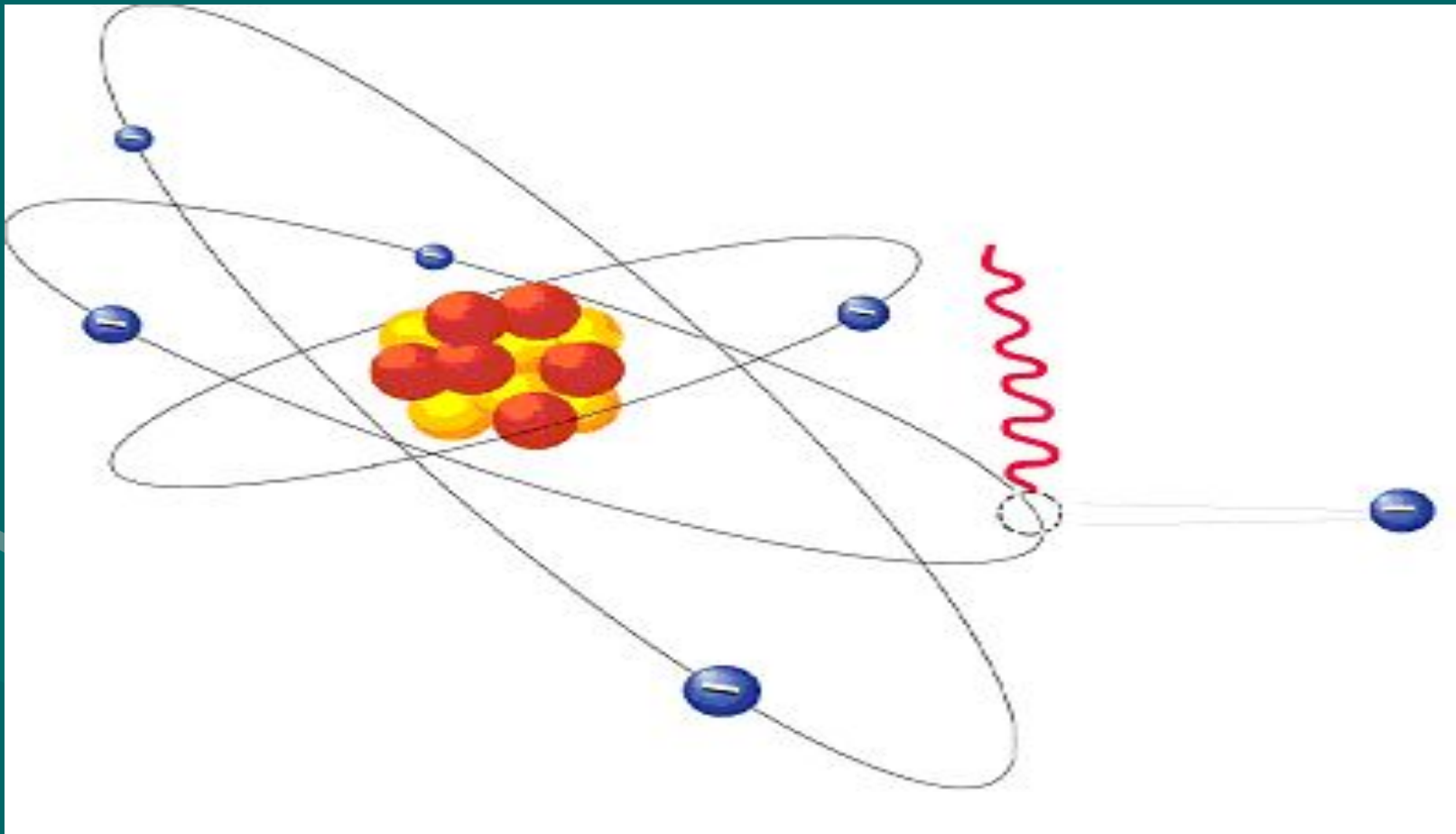
Ионизация вещества бета-частицей.



Испускание атомом гамма-излучения



Ионизация вещества гамма-излучением



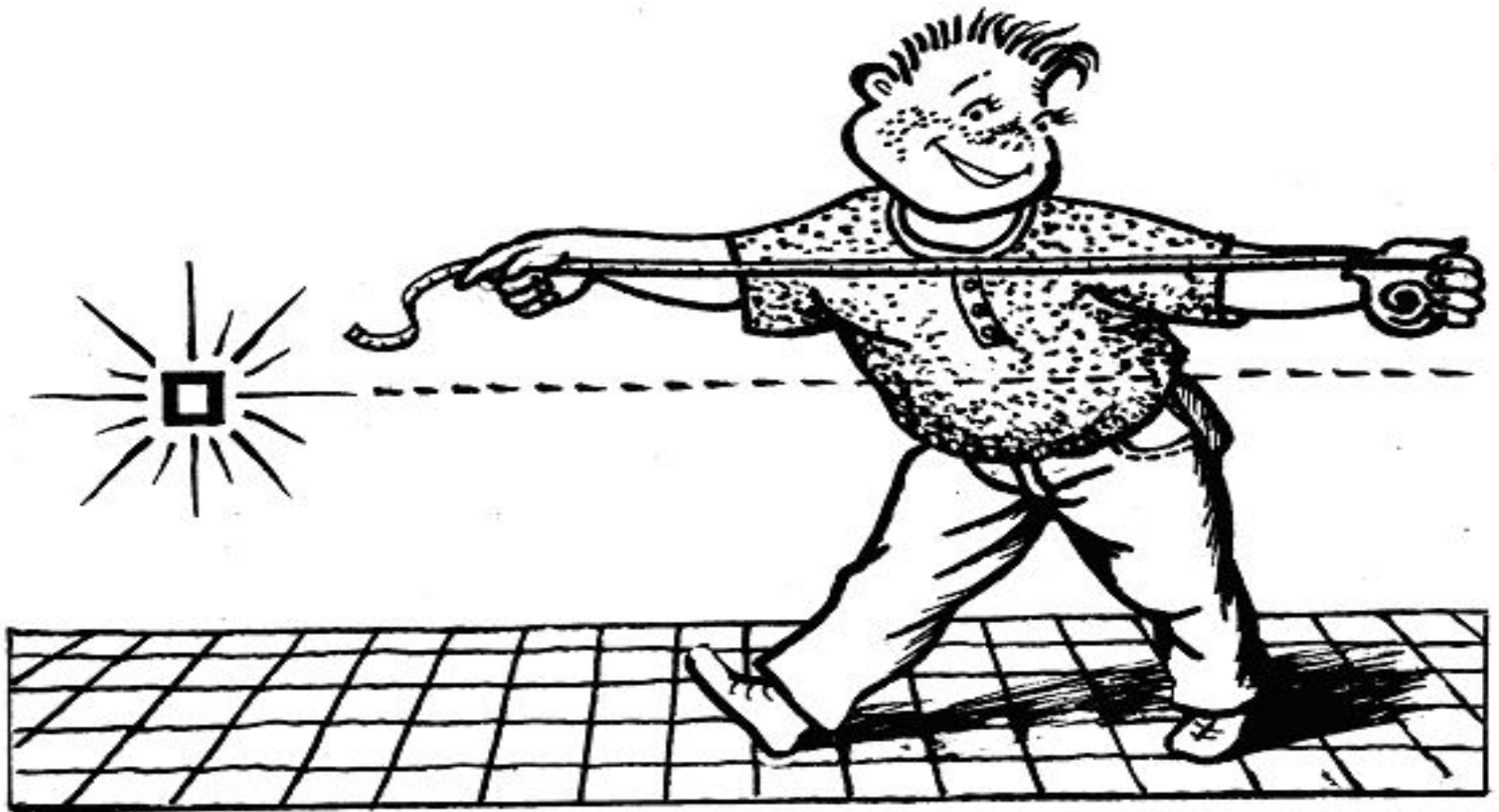
Проникающая способность

- Расстояние, на которое ионизирующее излучение может проникать в вещество,
- Оно зависит от энергии излучения и свойств вещества, через которое излучение проникает.

Проникающая способность альфа-частицы в воздухе - несколько сантиметров.



Пробег В-частиц в воздухе изменяется
от 0,1 до 20 метров в зависимости от их
начальной энергии.



Гамма-излучение имеет значительную проникающую способность



2. Характеристика поражающих факторов ядерного взрыва.

Медико-тактическая
характеристика очагов
поражения ядерным оружием.



Ядерное оружие

- оружие, поражающее действие которого обусловлено энергией, освобождающейся при ядерном взрыве.

Поражающие факторы ядерного взрыва

- Ударная волна;
- Световое излучение;
- Проникающая радиация;
- Радиоактивное заражение;
- Электромагнитный импульс.

Ударная волна

- Является основным поражающим фактором. На ее образование расходуется примерно 50% энергии ядерного взрыва.
- Она представляет собой резкое сжатие воздуха, распространяющегося во все стороны от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью.

Основные параметры ударной ВОЛНЫ

- скоростной напор;
 - избыточное давление во фронте ударной
ВОЛНЫ
 - время действия,
- Зависят от мощности и вида взрыва, а также
удаления от центра взрыва.

Характеристика ударной волны

- С увеличением мощности взрыва все параметры ударной волны возрастают.
- При воздействии ударной волны на людей у них могут наблюдаться травмы различной степени тяжести, как от прямого, так и косвенного воздействия.

Световое излучение

- представляет собой электромагнитное излучение в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной области спектра и действует в течение нескольких секунд.

Поражающее действие светового излучения

- определяется величиной светового импульса и временем действия. Световой импульс обратно пропорционален квадрату расстояния от центра взрыва.

Под воздействием светового излучения на людей

- развиваются ожоги различной степени тяжести. Такие ожоги имеют профильный характер (на стороне, обращенной к месту взрыва), занимают обширные площади тела и многообразны по тяжести поражения.

Под воздействием светового излучения на людей

- могут поражаться веки, передние отделы глаза (роговица и радужка), глазное дно.
- Временное ослепление возникает обычно в ночное время и в сумерки.
- Опасность временного ослепления заключается в том, что оно может носить массовый характер.

Проникающая радиация

- представляет собой невидимый поток нейтронов и гамма-квантов, излучаемых в процессе внутриядерной реакции.
- Продолжительность излучения от 10 до 15 секунд. На ее образование расходуется около 5% энергии ядерного взрыва (у нейтронного боеприпаса 70%).

Поражающее действие проникающей радиации

- Проявляется преимущественно в отношении живой силы, не затрагивая инженерные сооружения, вооружение и боевую технику; исключение составляют радиоэлектронное и телефонное оборудование, сверхчувствительные материалы, а также некоторые виды лекарственных препаратов и химических веществ.

Радиоактивное заражение

- Подвергается не только район, прилегающий к месту взрыва, но и местность, удаленная от него на многие десятки и даже сотни километров.
- Поражение людей на местности, зараженной РВ, может происходить в течение длительного времени.

Основные источники радиоактивного заражения при ядерном и термоядерном взрывах

- Радиоактивные осколки деления урана и плутония;
- Наведённая радиоактивность;
- Непрореагировавшая часть урана и плутония.

Электромагнитный импульс

- Подобно молнии может выводить из строя системы связи, электронно-оптическую, радиоаппаратуру;
- Расплавить провода;
- Повредить электрические приборы, линии электропередач;
- Приводит к поражению людей электрическим током.

Очаг ядерного поражения

- Это территория на которой под воздействием поражающих факторов ядерного взрыва возникают разрушения, пожары, радиоактивное заражение местности, массовые безвозвратные и санитарные потери.

В зависимости от величины тротилового эквивалента

Ядерные боеприпасы разделяются на

- сверхмалые (менее 1 кт);
- малые (1-10 кт);
- средние (10-100 кт);
- мощные (100 кт-1 мт);
- сверхмощные (более 1 мт).

В зависимости от вида взрыва

- При воздушных ядерных взрывах потери возникнут в пределах границ очага ядерного поражения.
- При наземных ядерных взрывах они будут возникать и на территории следа радиоактивного облака (формирование санитарных потерь будет иметь волнообразный характер).

Медико-тактическая характеристика очагов взрывов различных видов ядерных боеприпасов.

- Санитарные потери при применении ядерного оружия достигнут не менее 40-50% от числа личного состава.

Медико-тактическая характеристика очагов взрывов различных видов ядерных боеприпасов.

- При взрыве нейтронных и ядерных боеприпасов мощностью 1 кт ударная волна действует в радиусе 200-300 м, световое излучение - в радиусе 300-700 м., а проникающая радиация 1700-1860 м.
- Взрывы ядерных и нейтронных боеприпасов малой и сверхмалой мощностей образуют очаги радиоактивных поражений.

Медико-тактическая характеристика очагов взрывов различных видов ядерных боеприпасов.

- При взрыве ядерного боеприпаса мощностью 10-50 кт радиусы поражающего действия ударной волны, светового излучения и проникающей радиации почти совпадают, образуются очаги комбинированных поражений.

Медико-тактическая характеристика очагов взрывов различных видов ядерных боеприпасов.

- При взрыве боеприпасов мощностью от 50 до 100 кт преобладают санитарные потери с механической и термической травмой (очаги комбинированных травматических поражений).

Медико-тактическая характеристика очагов взрывов различных видов ядерных боеприпасов.

- При взрыве боеприпаса 100 кт. основным поражающим фактором становится световое излучение, ожоговых пораженных будет 95-97%, с комбинированной механической и термической травмой - 3-5%, образуются очаги термических поражений.

3. Особенности аварий
На радиационно-опасных
объектах.

Радиационная авария

- Это выброс РВ за предел ЯЭР (ядерного энергетического реактора) сверхустановленных норма, при котором может создаваться повышенная радиоактивная опасность, представляющая собой угрозу для жизни и здоровья людей.

Классификация аварий на АЭС

- **1.Локальная авария** - это авария, радиационные последствия которой ограничиваются одним зданием или сооружением и при которой возможно облучение персонала и загрязнение здания или сооружения выше уровней, предусмотренных для нормальной эксплуатации.

Классификация аварий на АЭС

- **2.Местная авария** - это авария, радиационные последствия которой ограничиваются зданиями и территорией АЭС и при которой возможно облучение персонала и загрязнение зданий и сооружений, находящихся на территории станции, выше уровней, предусмотренных для нормальной эксплуатации.

Классификация аварий на АЭС

- **3.Общая авария** - радиационные последствия распространяются за границу территории АЭС и приводят к облучению населения и загрязнению окружающей среды выше установленных норм.

Радиационные характеристики зон радиоактивного загрязнения местности при авариях на АЭС

Наименование зоны	Индекс зоны
Радиационной опасности	М
Умеренного загрязнения	А
Сильного загрязнения	Б
Опасного загрязнения	В
Чрезвычайно опасного загрязнения	Г

Основные факторы радиационной опасности при авариях на АЭС

- 1. Внешнее гамма-(γ), нейтронное (n^0) - облучение от радионуклидов, находящихся в воздухе в момент прохождения радиоактивного облака и радиоактивных осадков, выпавших на землю.

Основные факторы радиационной опасности при авариях на АЭС

- 2. Внутреннее облучение в результате вдыхания радионуклидов из облака выброса, радионуклидов поднятых на местности в воздух, а также поступивших в организм человека с зараженной РВ водой и пищей.

Основные различия между ядерным взрывом и аварией на АЭС

Показатели	Ядерный взрыв	Авария на АЭС
Зоны заражения	А, Б, В, Г	М, А, Б, В, иногда Г
Характеристика радиоактивных продуктов	Крупнодисперсные аэрозоли, оплавленные, легко снимаемые с поверхностей частицы	Мелко дисперсные аэрозоли, легко прилипающие к поверхностям, прикипающие к металлам

Основные различия между ядерным взрывом и аварией на АЭС

Показатели	Ядерный взрыв	Авария на АЭС
Характеристика радиоактивных продуктов	90-95% нерастворимые	50% растворимые
	Бета, гамма-излучатели	Альфа, бета, гамма - излучатели
	90% короткоживущие изотопы, быстрый спад активности	90% долгоживущие изотопы, медленный спад активности

Основные различия между ядерным взрывом и аварией на АЭС

Показатели	Ядерный взрыв	Авария на АЭС
Особенности дезактивации	Возможность проведения дезактивации простыми методами (встряхивание, выколачивание, отстаивание, фильтрация)	Затруднение дезактивации, необходимы специальные сорбенты
	Возможность удаления из воды 95-98% РВ по критериям мирного времени	Табельные средства очистки воды удаляют 98% РВ по критериям военного времени

Основные различия между ядерным взрывом и аварией на АЭС

Показатели	Ядерный взрыв	Авария на АЭС
Следа облака	Относительная равномерность загрязнения	Пятнистость загрязнения, что потребуется проведения тщательной подворной радиационной разведки и приведет к разной степени облучения населения даже в пределах 1 населенного пункта.
	Облако стелется по земле	Высокий выброс

Поглощенная доза

- Грей;
 - РАД (радиационная адсорбированная доза);
 - БЭР (биологический эквивалент рада);
 - Рентген.
- $1 \text{ Гр.} = 100 \text{ рад} = 100 \text{ бер} = 100 \text{ р.}$



4. Клиника острой лучевой болезни.

В результате однократного тотального внешнего относительно равномерного облучения

- - Острая лучевая болезнь I (легкой) степени - 1-2 гр.;
- - Острая лучевая болезнь II (средней) степени - 2-4 гр.;
- - Острая лучевая болезнь III (тяжелой) степени - 4-6 гр.;
- - Острая лучевая болезнь IV (крайне тяжелой) степени более 6 гр.

Острая лучевая болезнь

- Первые три степени вызывают костномозговую ОЛБ. При дозах 6-10 гр. развивается переходная форма болезни, протекающая с выраженным поражением кишечника; специальное лечение может обеспечить выживание.

Острая лучевая болезнь

- При дозах 10-20 гр. возникает типичная форма кишечного поражения, заканчивающаяся смертельным исходом через 8-16 суток;
- При дозах 20-80 гр. развивается токсемическое поражение (сосудистая форма поражения). Смерть наступает на 4-7 сутки при мозговой и менингитной симптоматике.

Острая лучевая болезнь

- При дозах выше 80 гр. возникает церебральная форма поражения с коллапсом и судорогами, завершающаяся на 1-3 сутки.

Безопасными дозами радиации при внешнем облучении считаются

- При однократном облучении в течение 10 суток - 0,5 гр.;
- При многократном облучении: в течение 10-30 суток 1 гр.;
- Трех месяцев - 2 гр.;
- Года - 3 гр.

Допустимая мощность дозы излучения на военное время (мр/ч)

Наименование объекта (предмета)	Д.М.Д.
Поверхность тела человека	50
Нательное белье, обмундирование, снаряжение, обувь, лицевая часть противогаза, индивидуальные средства защиты кожи, личное оружие, медико-санитарное имущество и т.д.	50
Внутренние поверхности столовых, хлебопекарен, продовольственных складов, кухонный инвентарь и т.п.	50
Автотранспорт, спецмашины, артиллерийские установки, ракетные комплексы, самолеты, техническое имущество и т.п.	200
Бронированные объекты (БТР, БМП, танки и пр.)	400

Допустимая мощность дозы излучения на военное время (мр/ч)

Наименование объекта (предмета)	Д.М.Д.
Вода (котелок)	1,5
Вода (ведро)	4
Пища в сваренном виде, жидкие и сыпучие пищевые продукты (котелок)	1,5
Макаронные изделия, сухофрукты (котелок)	0,8
Хлеб (буханка)	1,5
Рыба сырая (1 кг. - 25х25 см.)	1,5
Мясо сырое (туша, полутуша)	20

- 5. Профилактика лучевых поражений.

Предупреждение или ослабление степени тяжести радиационных поражений:

- непрерывное ведение радиационной разведки и радиационного контроля за облучением личного состава.
- по выходу из очагов заражения продуктами ядерного взрыва (ПЯВ) или зон радиоактивного заражения, осуществляется радиометрический контроль.

Повышение радиационной безопасности:

- Использование личным составом физических и химических методов противорадиационной безопасности.
- Командир привлекает силы и средства медицинской и химической службы.