

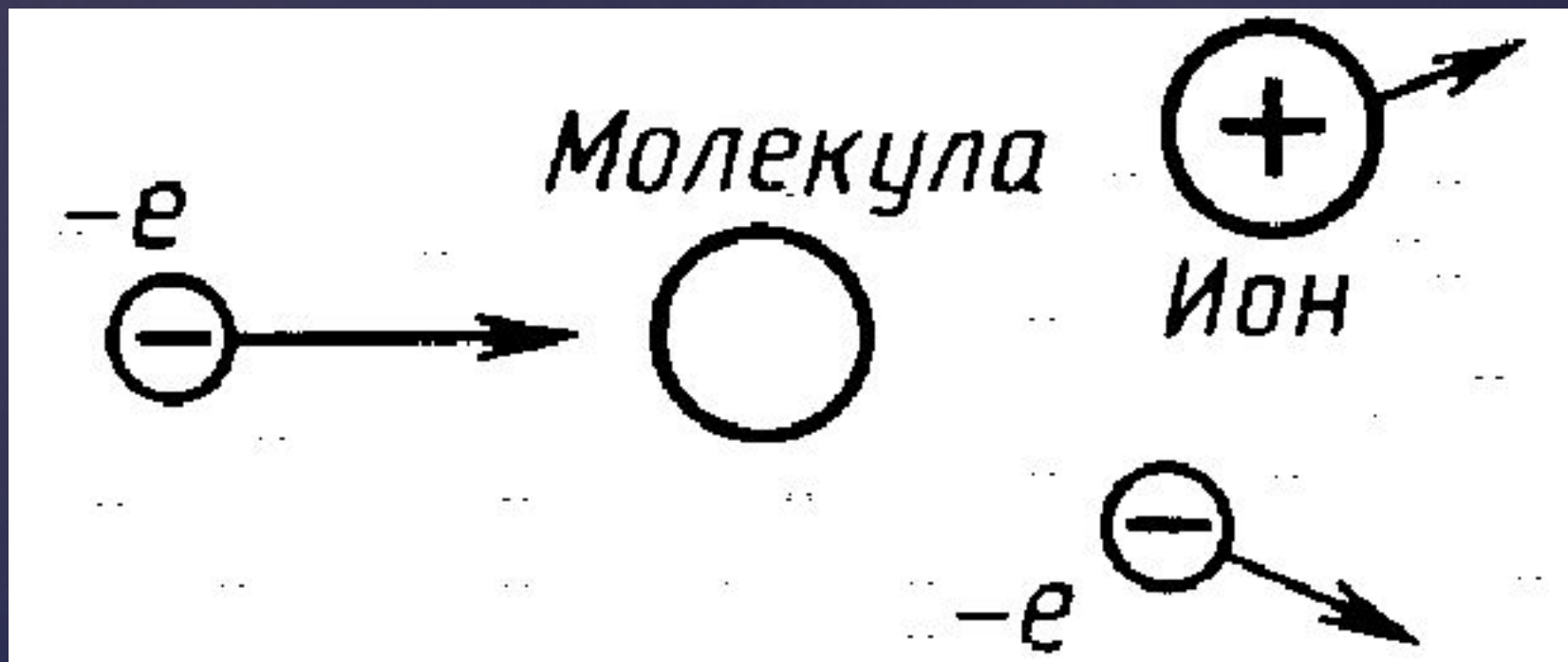
# Радиация

{ Ионизирующее излучение

Радиация – (физ.) ионизирующее излучение, поток микрочастиц или высокочастотное электромагнитное поле, способные вызвать ионизацию.



Ионизация — эндотермический процесс образования ионов из нейтральных атомов или молекул.



# Типы ионизирующего излучения

Коротковолновое электромагнитное излучение (поток фотонов высоких энергий):

- рентгеновское излучение;
- гамма-излучение.

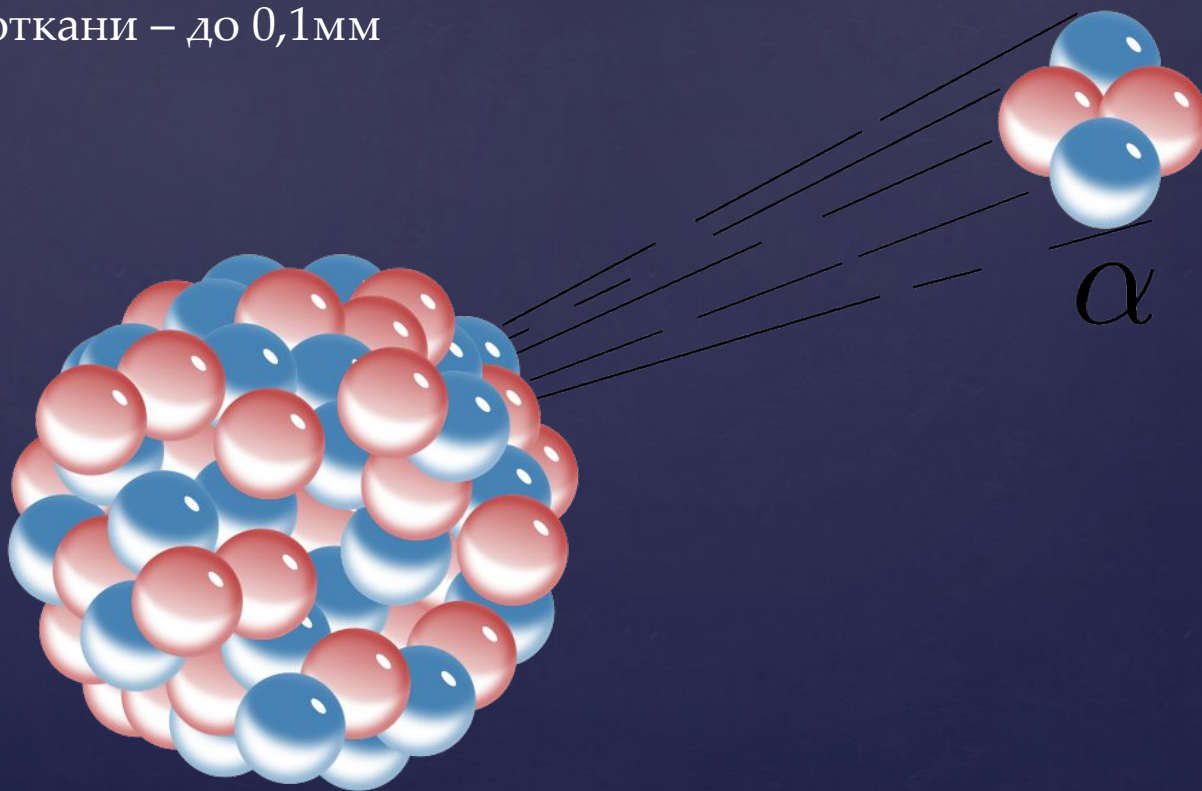
Потоки частиц:

- бета-частиц (электронов и позитронов);
- альфа-частиц (ядер атома гелия-4);
- нейтронов;
- протонов, других ионов, мюонов и др.;
- осколков деления (тяжёлых ионов, возникающих при делении ядер).

Альфа-излучение — поток положительно заряженных  $\alpha$ -частиц (ядер атомов гелия).

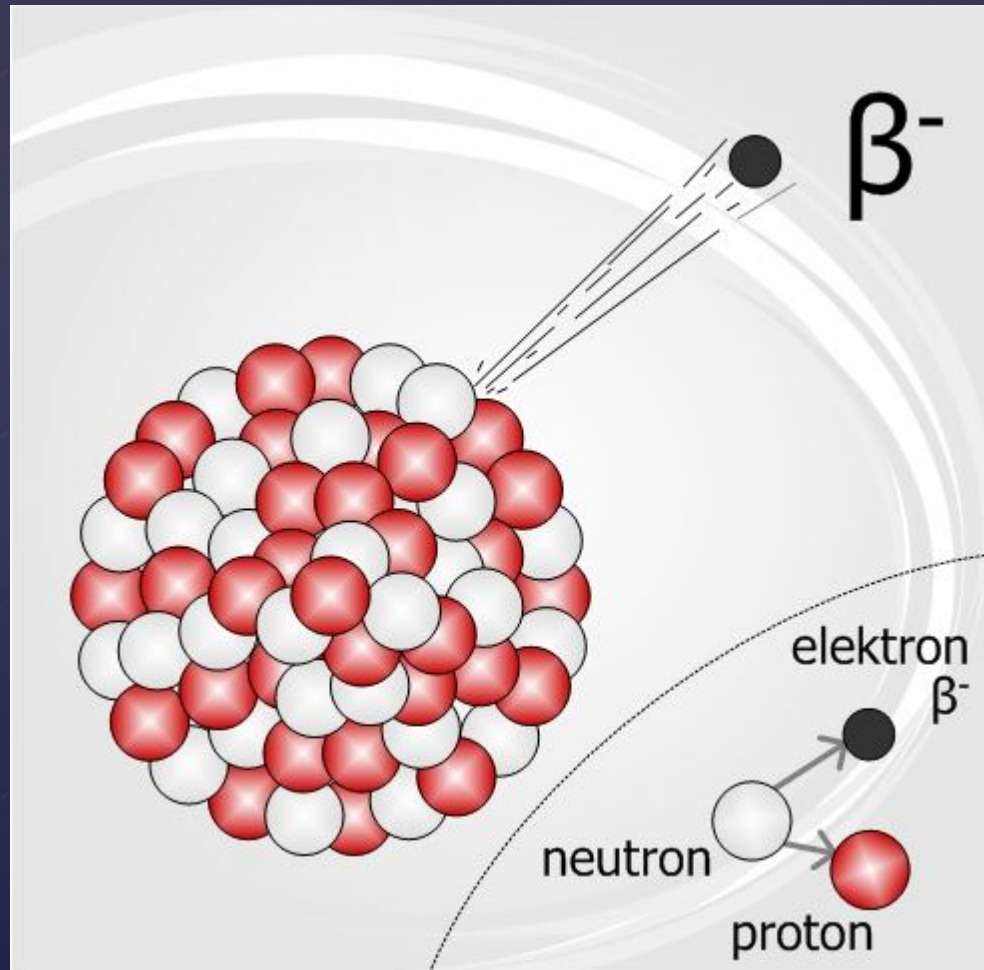
Основным источником альфа-излучения являются естественные радиоактивные изотопы, многие из которых испускают при распаде альфа-частицы.

Альфа-частица ( $\alpha$ -частица), положительно заряженная частица, образованная 2 протонами и 2 нейтронами. Идентична ядру атома гелия-4. Распространяются на небольшие расстояния: в воздухе – не более 10см; в биоткани – до 0,1мм



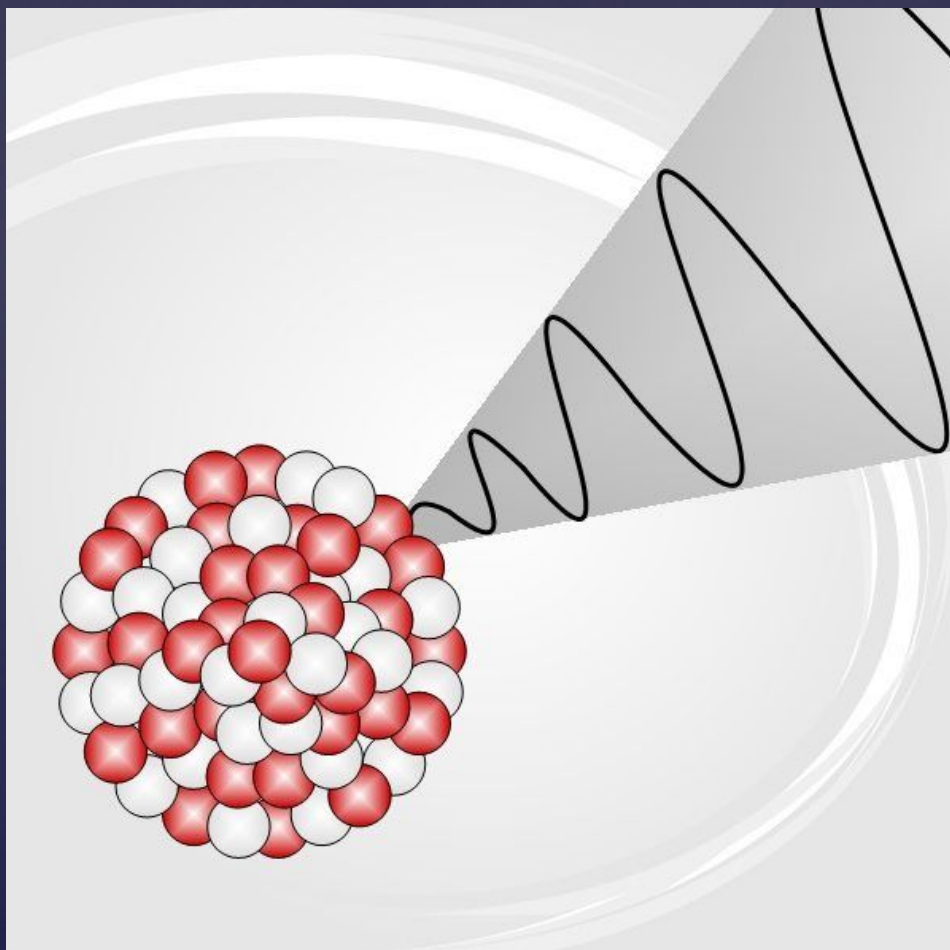
Бета-излучение — поток электронов или позитронов, испускаемых при ядерных реакциях или радиоактивном распаде.

Бета-частица ( $\beta$ -частица), заряженная частица, испускаемая в результате бета-распада. Распространяются: в воздухе — до 15м; в биоткани до 15мм; в алюминии — до 5мм.



Гамма-излучение ( $\gamma$ -излучение) – электромагнитное излучение, принадлежащее наиболее высокочастотной (коротковолновой) части спектра электромагнитных волн.

Гамма-излучение представляет собой поток частиц - гамма-квантов или фотонов. Распространяется на сотни метров и значительные толщи материалов.



# Источники ионизирующего излучения

Природные(естественные) источники ионизирующего излучения:

- Спонтанный радиоактивный распад радионуклидов.
- Термоядерные реакции, например на Солнце.
- Индуцированные ядерные реакции в результате попадания в ядро высокоэнергетичных элементарных частиц или слияния ядер.
- Космические лучи.

Искусственные источники ионизирующего излучения:

- Искусственные радионуклиды.
- Ядерные реакторы.
- Ускорители элементарных частиц (генерируют потоки заряженных частиц, а также тормозное фотонное излучение).
- Рентгеновский аппарат как разновидность ускорителей, генерирует тормозное рентгеновское излучение.



# Виды облучений

Внешнее облучение организма производят космические лучи, а также природные и искусственные излучатели, находящиеся в воздухе, земле, стенах помещений или используемые в научных, производственных, медицинских и бытовых целях.

Внутреннее облучение зависит от радиоактивных веществ, попадающих внутрь организма с вдыхаемым воздухом, продуктами питания, водой.

# Аварии на РОО

Радиационно опасный объект — объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов народного хозяйства, а также окружающей природной среды.

# Причины аварий

- Отказ оборудования из-за несовершенства конструкции установки, нарушение в технологии её изготовления, монтажа или эксплуатации;
- Ошибочные действия персонала или преднамеренное нарушение правил эксплуатации;
- Внешние события(падения самолётов, стихийные бедствия, воздействия различными видами оружия, террористические акты.

# Виды аварий на РОО

Виды аварий с выбросом радиоактивных веществ:

- Аварии на АЭС, атомных энергетических установках производственного и исследовательского назначения с выбросом радиоактивных веществ;
- Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ на предприятиях ядерно-топливного цикла;
- Аварии транспортных средств и космических аппаратов с ядерными установками или грузом радиоактивных веществ на борту;
- Аварии при проведении промышленных и испытательных ядерных взрывов с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ;
- Аварии с ядерными боеприпасами или чрезвычайные ситуации в местах их хранения (нахождения, установки).

В радиационной аварии различают четыре фазы развития: начальную, раннюю, промежуточную и позднюю (восстановительную).

Начальная фаза аварии является периодом времени, предшествующим началу выброса (сброса) радиоактивности в окружающую среду или периодом обнаружения возможности облучения населения за пределами санитарно-защитной зоны предприятия. В отдельных случаях подобная фаза может не существовать вследствие своей быстротечности.

Ранняя фаза аварии (фаза «острого облучения») является периодом собственно выброса радиоактивных веществ в окружающую среду или периодом формирования радиационной обстановки непосредственно под влиянием выброса (сброса) в местах проживания или нахождения населения. Продолжительность этого периода может быть от нескольких минут до нескольких часов в случае разового выброса (сброса) и до нескольких суток в случае продолжительного выброса (сброса).

Промежуточная фаза(средняя фаза) аварии охватывает период, в течение которого нет дополнительного поступления радиоактивности из источника выброса в окружающую среду и в течение которого принимаются решения о введении новых или продолжении ранее принятых мер радиационной защиты. Решение принимается на основе проведенных измерений уровней содержания радиоактивных веществ в окружающей среде и вытекающих из них оценок доз внешнего и внутреннего облучения населения. Промежуточная фаза начинается с нескольких первых часов с момента выброса (сброса) и длится до нескольких суток, недель и больше. Для разовых выбросов (сбросов) протяженность промежуточной фазы прогнозируют равной 7-10 суткам.

Поздняя фаза (фаза восстановления) характеризуется периодом возврата к условиям нормальной жизнедеятельности населения и может длиться от нескольких недель до нескольких лет в зависимости от мощности и радионуклидного состава выброса, характеристик и размеров загрязненного района, эффективности мер радиационной защиты.

# Радиоактивные вещества

Радиоактивные вещества имеют специфические свойства:

- у них нет запаха, цвета, вкусовых качеств или других внешних признаков, из-за чего только приборы могут указать на заражение людей, животных, местности, воды, воздуха, предметов домашнего обихода, транспортных средств, продуктов питания;
- они способны вызывать поражение не только при непосредственном соприкосновении с ними, но и на расстоянии (до сотен метров) от источника загрязнения;
- поражающие свойства радиоактивных веществ не могут быть уничтожены химически или каким-либо другим способом, так как радиоактивный распад не зависит от внешних факторов, а определяется периодом полураспада данного вещества.

Радиоактивное загрязнение при аварии на предприятии (объекте) ядерной энергетики имеет несколько особенностей:

- радиоактивные продукты (пыль, аэрозоли) легко проникают внутрь помещений;
- сравнительно небольшая высота подъема радиоактивного облака приводит к загрязнению населенных пунктов и лесов значительно больше, чем открытой местности;
- при большой продолжительности радиоактивного выброса, когда направление ветра может многократно меняться, возникает вероятность радиоактивного загрязнения местности практически во все стороны от источника аварии.



При радиационной аварии вводят РЕЖИМ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ. Он регламентирует порядок действия людей, применение средств и способов защиты населения в зонах радиоактивного загрязнения (заражения), обеспечивающие максимальное уменьшение возможных доз облучения.

Режим радиационной защиты:

- определяет последовательность и продолжительность использования защитных сооружений (убежищ, противорадиационных укрытий); время пребывания людей в жилых и производственных помещениях;
- ограничивает пребывание людей на открытой местности;
- регламентирует использование средств индивидуальной защиты, применение противорадиационных препаратов и контроль облучения.

В зависимости от складывающейся радиационной обстановки осуществляют следующие меры по защите населения:

- ограничение пребывания людей на открытой местности путем временного укрытия их в убежищах и домах с герметизацией жилых и служебных помещений;
- проведение йодной профилактики;
- эвакуацию населения при высоких уровнях радиации и невозможности выполнить соответствующий режим радиационной защиты;
- исключение или ограничение потребления тех или иных пищевых продуктов;
- проведение санитарной обработки с последующим дозиметрическим контролем;
- защиту органов дыхания и кожи индивидуальными средствами защиты;
- перевод сельскохозяйственных животных на незараженные пастбища или фуражные корма;
- дезактивацию загрязненной местности;
- соблюдение населением правил личной гигиены.