

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Проникающая радиация. Понятие, причины  
возникновения и характеристика  
поражающего действия.

---

Яценко Ксения Сергеевна ПОНБ-401



## Перечень вопросов

1. Понятие проникающей радиации
2. Характеристика
3. Природа проникающей радиации
4. Причины возникновения



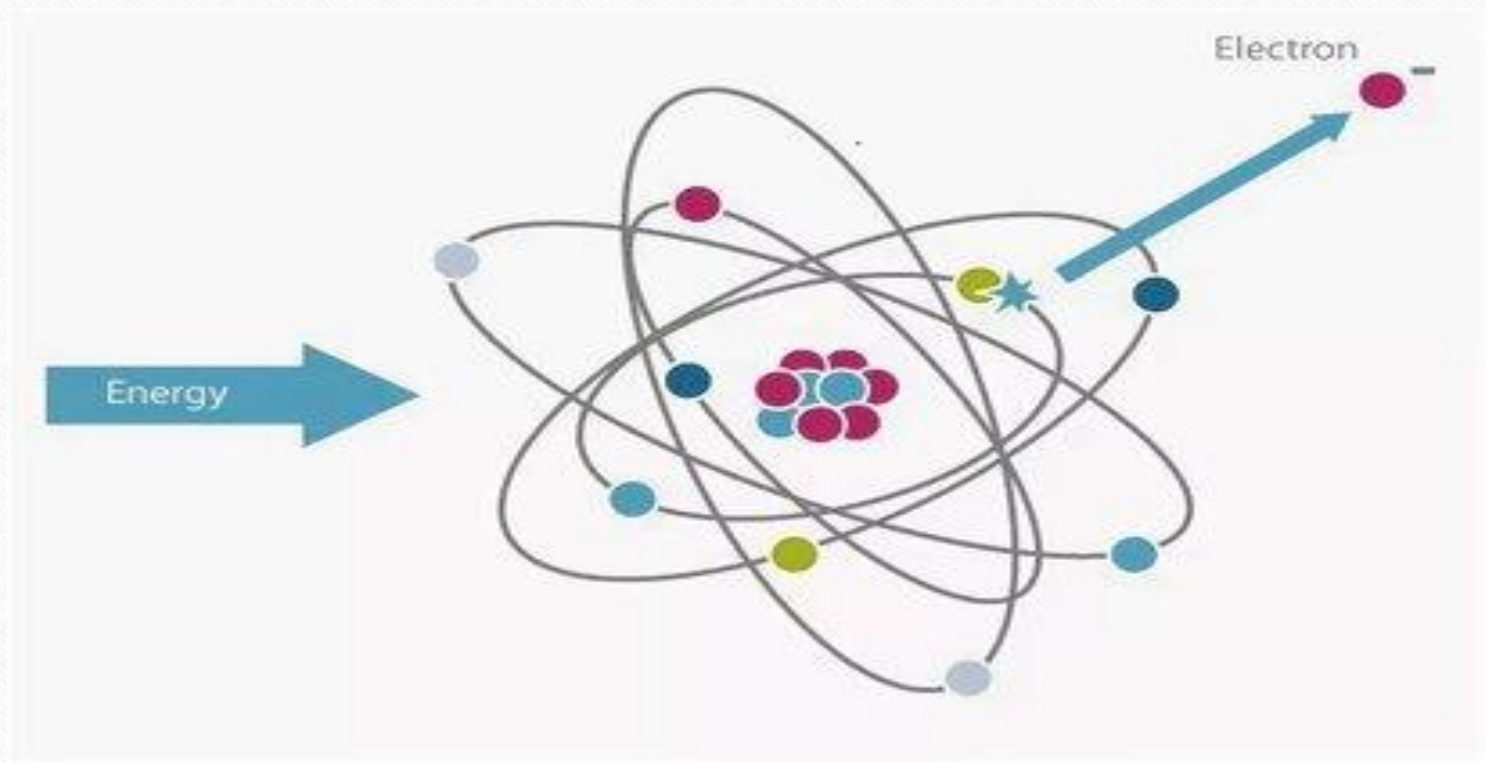
Проникающая радиация — это поток гамма-лучей и нейтронов, обладающих большой проникающей способностью. На долю проникающей радиации приходится около 10% энергии взрыва, действие этого фактора длится около 15 сек, а расстояние, на котором действует проникающая радиация около 1,5 км.



Среди всех поражающих факторов ядерного взрыва (ударная волна, световое излучение, электромагнитный импульс, радиоактивное заражение местности, ионизирующее излучение) наиболее опасным по праву считается проникающая радиация. Это интенсивное гамма-излучение, сопровождаемое потоком нейтронов, которые испускаются из зоны ядерного взрыва в течение короткого промежутка времени — единиц и десятков секунд. Она является основной причиной развития лучевой болезни.

## Природа проникающей радиации

Чтобы разобраться в том, что собой представляет проникающая радиация ядерного взрыва, необходимо рассмотреть ее природу, а для этого обратиться к структуре атома.



- Атом – мельчайшая частица химического элемента, которая состоит из ядра и вращающихся вокруг него электронов. Ядро, в свою очередь, состоит из двух компонентов – протонов и нейтронов. Первые несут положительный заряд, вторые – нейтральный. Благодаря массовому соотношению протонов и электронов (с отрицательным зарядом) в целом атом электрически нейтрален.
- В результате бомбардировки атома вещества нейтронами происходит раскалывание ядра на две части с выделением большого количества энергии и «откалыванием» элементарных частиц. «Отколовшиеся» нейтроны, протоны бомбардируют другие ядра, и снова делят их напополам – начинается неконтролируемая ядерная реакция.
- Таким образом, проникающая радиация – это не что иное, как совокупность «отколовшихся» элементарных частиц (которые не столкнулись с другими ядрами) и огромное количество энергии – электромагнитной или гамма-излучения.

# Виды ионизирующих излучений

Существуют следующие виды ионизирующих излучений:

---

-Альфа-излучение

-Бета-излучение

-Гамма-излучение

## Причины изменения структуры вещества

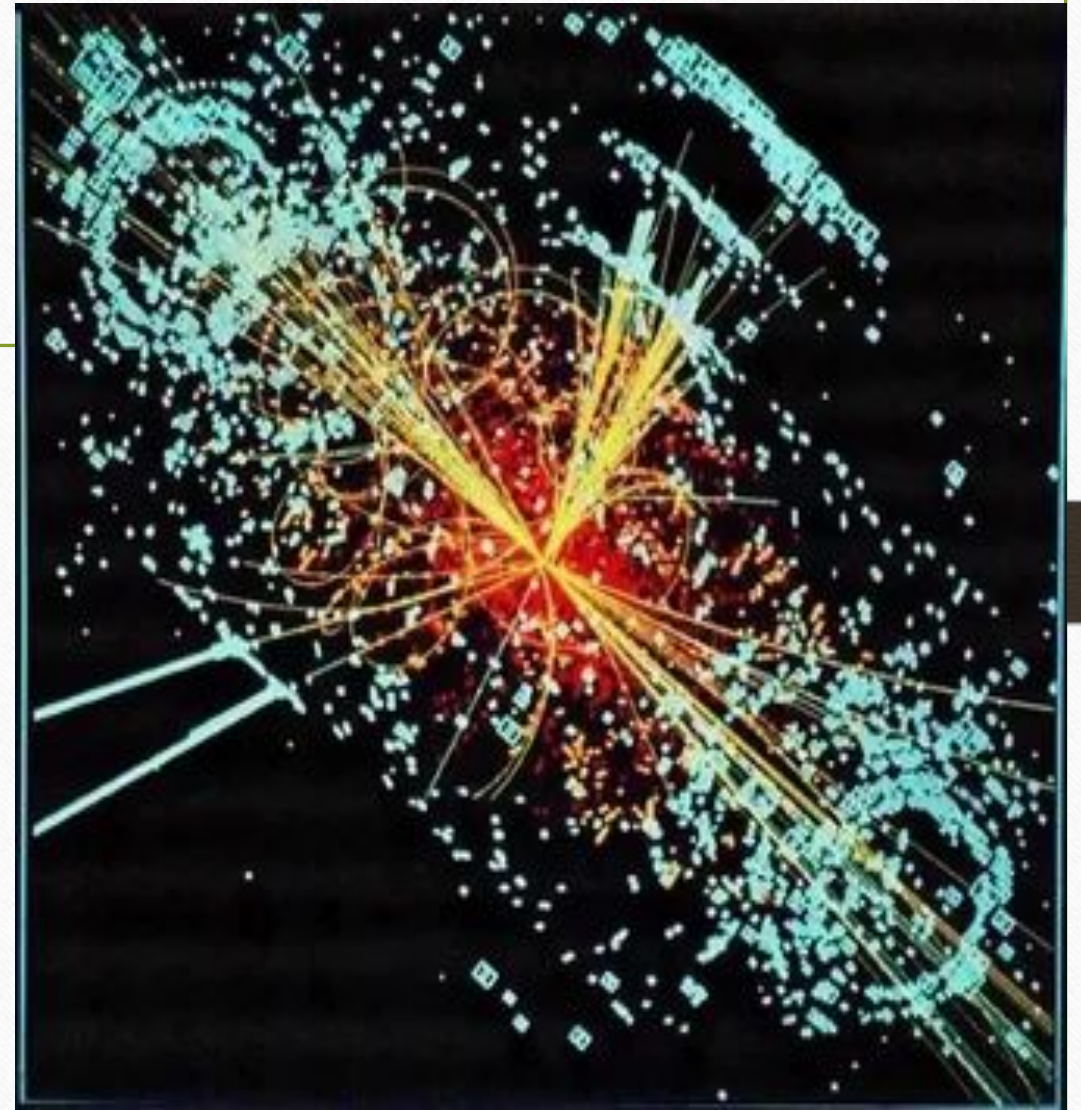
Изменение структуры вещества — основная причина столь негативного влияния ионизирующего излучения на живые ткани и различные небиологические материалы. Происходит это в результате бомбардировки атомов вещества «отколовшимися» нейтронами. В результате такого воздействия, как мы уже выяснили, происходит деление ядра на две части.

- ✓ Но подобное происходит крайне редко, ведь для этого огромной энергией должна обладать проникающая радиация. Это и только это способно поделить ядро в устойчивом состоянии.



Основной причиной изменения структуры вещества является выбивание из атома нейтронов. В результате этого масса ядра уменьшается, нарушается электромагнитное равновесие, и чтобы его восстановить, электрон вынужден «покинуть» свою орбиту.

Равновесие восстанавливается, но атом приобретает положительный заряд, так как число его протонов не уменьшилось — происходит ионизация вещества. Очевидно, что ионы не способны выполнять те же функции, что и атомы. Более того, молекулы становятся неустойчивыми, они распадаются на мономеры. Именно поэтому действие проникающей радиации так губительно для человека.



## Лучевая болезнь

Большие дозы ионизирующего излучения в подавляющем большинстве случаев провоцируют лучевую болезнь – разрушение, повреждение тканей радиацией. Она может развиваться в результате кратковременного воздействия высоких доз, либо длительного менее интенсивного облучения. В соответствии с этим повреждения могут быть острыми и скрытными. В любом случае болезнь губительно действует на организм человека.

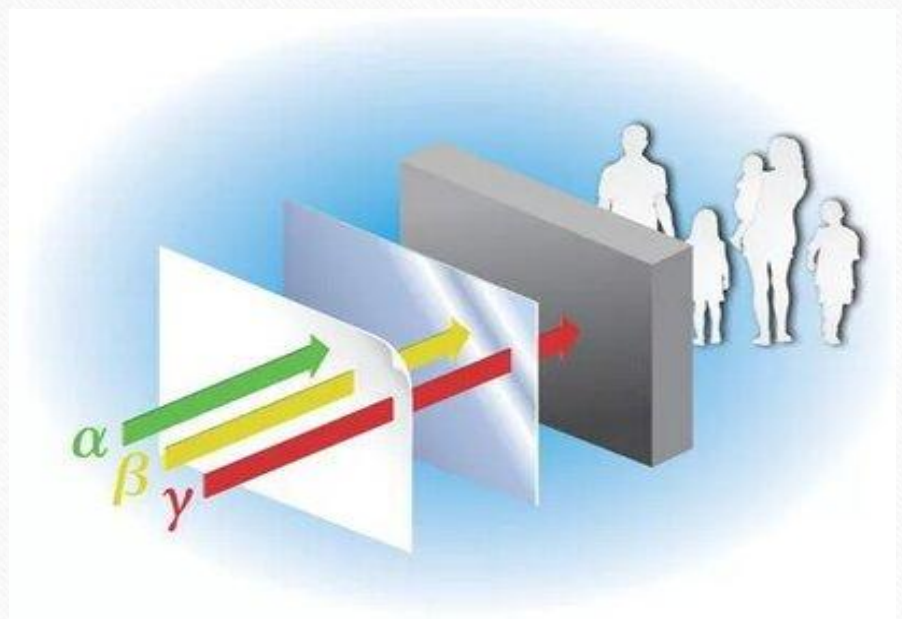


□ В ходе острой лучевой болезни страдают все системы организма, либо конкретный орган. Чаще всего воздействие проникающей радиации «концентрируется» на прямой кишке. При этом заболевание сопровождается сильной рвотой, тошнотой, диареей и обезвоживанием. Более того, организм отравляется продуктами распада клеток, молекул. Наступает общая интоксикация.

□ Продолжительность скрытого периода лучевой болезни составляет от нескольких дней до месяца. За это время пострадавший практически не чувствует недомоганий, но затем наступает разгар заболевания. Происходит интоксикация, развиваются инфекционные болезни, резко снижается производство клеток крови и костного мозга, наблюдаются обширные кровоизлияния и смерть.

## Принципы защиты от поражающей радиации

Главной защитой от поражающей радиации является время. В первые дни после ядерного взрыва интенсивность излучения намного выше, чем спустя несколько суток. Это обусловлено тем, что все вещества обладают разным периодом полураспада – в первую очередь делятся короткоживущие изотопы (наиболее опасные), а уже потом остальные частицы. Причем, за каждые семь часов уровень излучения уменьшается в десять раз.



Расстояние – второй фактор защиты. Двукратное удаление от эпицентра взрыва уменьшает уровень радиации в 4 раза. Но главным и наиболее доступным средством защиты является экранирование – использование различных материалов в качестве преграды перед потоком элементарных частиц. Наилучшими защитными свойствами обладают свинец, сталь, бетон, кирпич, грунт. Именно поэтому убежища устраивают под землей, в подвалах монолитных зданий и сооружений.

## Защита от радиации продуктов питания

Защита от проникающей радиации заключается не только в создании барьеров для потока нейтронов и гамма-излучения, но и в охране продуктов питания от радионуклидов. Первое, что необходимо сделать для защиты пищи и воды – поместить их в плотную оболочку. Это может быть целлофановый пакет, пластиковый контейнер, металлические емкости. Делается это для того, чтобы продукты распада не смогли осесть на продуктах питания, а затем попасть внутрь организма.

---

Спасибо за внимание!