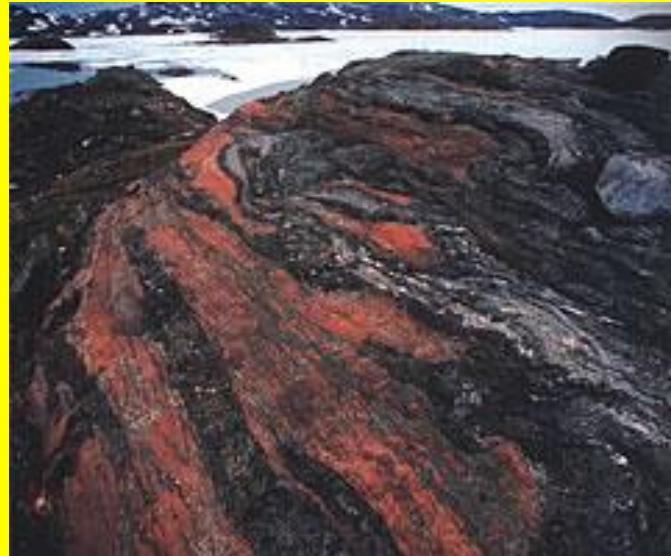


**Радиационный фон, виды.  
Радиоактивное загрязнение среды  
обитания человека, источники.  
Мероприятия по снижению  
загрязнения окружающей среды  
радиоактивными веществами**

# Радиационный фон

- ионизирующее излучение от природных источников и от искусственных радионуклидов, рассеянных в биосфере в результате деятельности человека.



# Виды радиационного фона

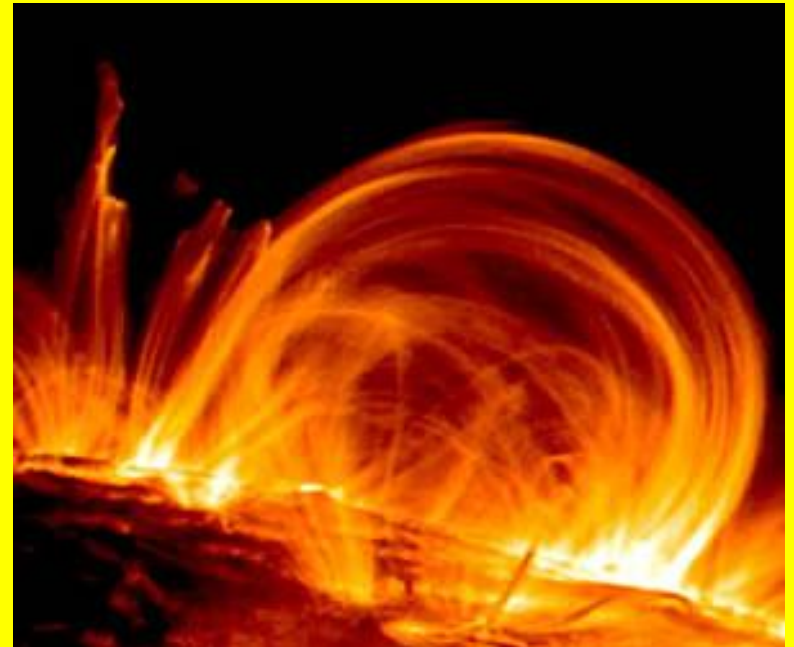
- естественный (природный) радиационный фон (ЕРФ)
- технологически измененный естественный радиационный фон (ТИЕРФ)
- искусственный радиационный фон (ИРФ)

# Естественный радиационный фон

- это основной компонент радиационного фона и представляет собой ионизирующее излучение, действующее на человека на поверхности Земли, от природных источников космического и земного происхождения.



**Космическое излучение** – элементарные частицы и ядра атомов, движущиеся с высокими энергиями в космическом пространстве. Часть из них отражается от атмосферы Земли, но определенная часть доходит до поверхности, при этом максимум наблюдается на экваторе, минимум на полюсах.



# Космическое излучение

```
graph TD; A[Космическое излучение] --> B[Первичное]; A --> C[Вторичное];
```

## Первичное

(внегалактические и галактические лучи; протоны 75%, альфа-частицы 20%, ядра атома лития, углерода, азота, кислорода)

## Вторичное

(потоки частиц, проходящие и трансформирующиеся в атмосфере Земли; электроны, нейтроны, мезоны, фотоны)

На разных территориях поверхности Земли наблюдается разный уровень ЕРФ.

Допустимый уровень радиации – **МОЩНОСТЬ ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДОЗЫ** – 40-200 мрн/год. Люди привыкли к этому фону.

Повышенное содержание радиоактивных элементов обнаружено в районе Тибета и Памира, в Бразилии (штат Рио-де-Жанейро), Индии (штат Керала), Франции, России (Кавказ).

Радон ( $^{222}\text{Rn}$ ) вместе с дочерними продуктами ответственен за  $3/4$  годовой эффективной индивидуальной дозы облучения.

Естественная радиоактивность объектов окружающей среды обусловлена элементами

**воздуха:** радон ( $^{222}\text{Rn}$ ), торон ( $^{220}\text{Tn}$ ), актинон ( $^{219}\text{A}$ ), тритий ( $^3\text{H}$ ), углерод ( $^{14}\text{C}$ ), фосфор ( $^{32}\text{P}$ ), бериллий ( $^{10}\text{Be}$ ), сера ( $^{35}\text{S}$ ) и другие;

**ВОДЫ ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ СУШИ:** калий ( $^{40}\text{K}$ ), радий ( $^{226}\text{Ra}$ ) и другие;

**горных пород и земли:** уран ( $^{238}\text{U}$ ), калий ( $^{40}\text{K}$ ), торий ( $^{232}\text{Th}$ ), радий ( $^{226}\text{Ra}$ ) и другие;

**растений, животных :** калий ( $^{40}\text{K}$ ), углерод ( $^{14}\text{C}$ ), тритий ( $^3\text{H}$ ), радий ( $^{226}\text{Ra}$ ), свинец ( $^{210}\text{Pb}$ ), полоний ( $^{210}\text{Po}$ ) и другие;

**человека:** калий ( $^{40}\text{K}$ ), углерод ( $^{14}\text{C}$ ), тритий ( $^3\text{H}$ ), торий ( $^{232}\text{Th}$ ), уран ( $^{235}\text{U}$ ), рубидий ( $^{87}\text{Rb}$ ) и другие.



Радионуклиды естественного происхождения присутствуют во всех оболочках Земли. Они делятся на 3 группы:

- радионуклиды, входящие в состав радиоактивных семейств, родоначальниками которых являются уран ( $^{238}\text{U}$ ), торий ( $^{232}\text{Th}$ ) и актиноуран ( $^{235}\text{U}$ );
- радиоактивные элементы, не входящие в семейства: ( $^{48}\text{Ca}$ ), ( $^{40}\text{K}$ ), ( $^{87}\text{Rb}$ ) и другие;
- радиоактивные изотопы, непрерывно возникающие на Земле в результате ядерных реакций под воздействием космических лучей: ( $^{14}\text{C}$ ), ( $^3\text{H}$ ).

**Ионизирующее излучение  
ЕРФ по отношению к  
человеку**



**Внешнее**

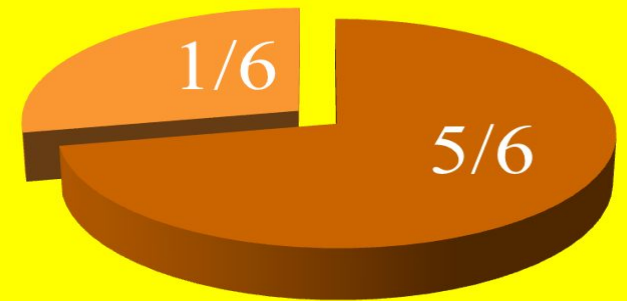
(радионуклиды  
находятся вне  
организма и облучают  
его снаружи)

**Внутреннее**

(радионуклиды  
попадают в организм  
с водой, пищей,  
воздухом)

# Естественная облученность человека формируется за счет

- $1/6$  годовой эквивалентной эффективной дозы дает внешнее облучение (космические лучи)
- $5/6$  годовой эквивалентной эффективной дозы дает внутреннее облучение (земные источники)



# Технологически измененный естественный радиационный фон

- это ионизирующее излучение от природных же источников, но претерпевающих изменения в результате деятельности человека.



Речь идет о радионуклидах, также естественного происхождения, но извлекаемых из глубин Земли вместе с углем, рудой, нефтью, газом, минеральными удобрениями, термальными водами...

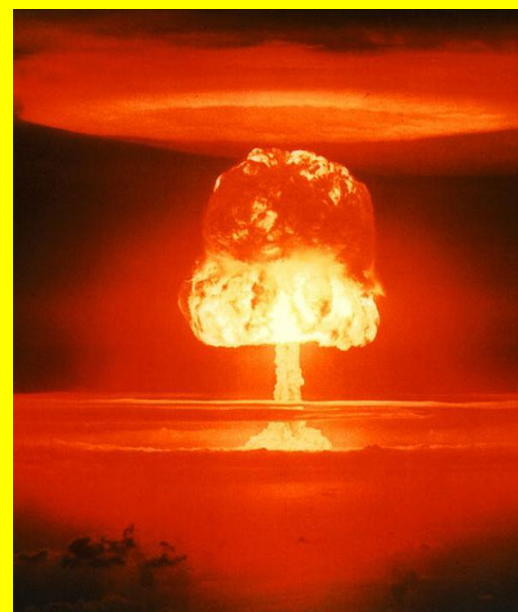


# Факторы, способствующие появлению технологически измененного естественного радиационного фона

- добыча полезных ископаемых
- добыча, использование и выброс в окружающую среду продуктов сгорания органического топлива
- изготовление и использование минеральных удобрений
- изготовление и использование строительных материалов

# Искусственный радиационный фон

обусловлен искусственными радионуклидами, рассеянными в биосфере и являющимися продуктами ядерных взрывов, отходами ядерной энергетики и предприятий, использующих радионуклиды.



По потенциальной опасности возможного поступления искусственных радионуклидов в биосферу все источники условно делятся на группы:

- испытания ядерного оружия
- предприятия по добыче, переработке и получению расщепляющихся материалов и искусственных радионуклидов
- учреждения, лаборатории и предприятия, использующие радионуклиды в технологии производственного процесса.



# Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений

- использование совершенной технологии производства, которая сводит к минимуму количество образующихся радиоактивных отходов и предупреждает их утечку (герметизация процессов, связанных с образованием радиоактивных газов и аэрозолей, применение оборотного цикла водоснабжения и др.)

- централизованный сбор, обезвреживание и захоронение радиоактивных отходов
- планировочные мероприятия и организация санитарно-защитных зон.

