

**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

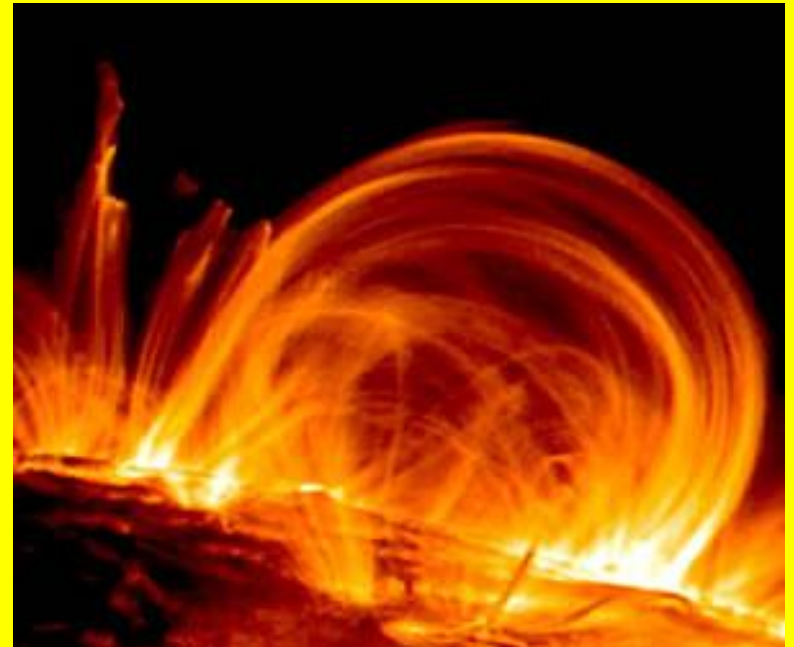
- естественный (природный) радиационный фон (ЕРФ)
- технологически измененный естественный радиационный фон (ТИЕРФ)
- искусственный радиационный фон (ИРФ)

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}Rn) вместе с дочерними продуктами ответственен за $3/4$ годовой эффективной индивидуальной дозы облучения.

Естественная радиоактивность объектов окружающей среды обусловлена элементами

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

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

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

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

человека: калий (^{40}K), углерод (^{14}C), тритий (^3H), торий (^{232}Th), уран (^{235}U), рубидий (^{87}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}U), торий (^{232}Th) и актиноуран (^{235}U);
- радиоактивные элементы, не входящие в семейства: (^{48}Ca), (^{40}K), (^{87}Rb) и другие;
- радиоактивные изотопы, непрерывно возникающие на Земле в результате ядерных реакций под воздействием космических лучей: (^{14}C), (^3H).

**Ионизирующее излучение
ЕРФ по отношению к
человеку**



Внешнее

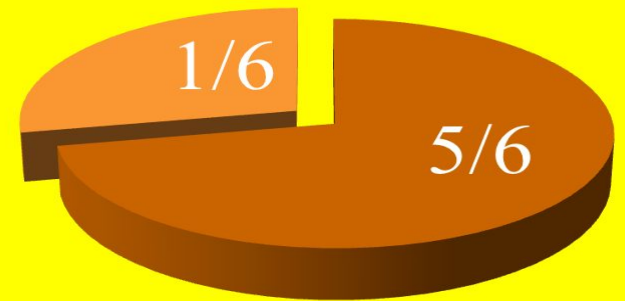
(радионуклиды
находятся вне
организма и облучают
его снаружи)

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.

