

Радиация

Радиация



- ▶ ○ Что такое радиация?
- ▶ ○ Виды радиации.
- ▶ ○ Способы защиты от радиации.



Что такое радиация?

Радиация (от лат. radiātiō «сияние», «излучение»):

Радиация, или ионизирующее излучение - это частицы и гамма-кванты, энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков. Радиацию нельзя вызвать с помощью химических реакций.

[Другие значения радиации](#)



Другие значения радиации

- Радиация в радиотехнике — исходящий от любого источника поток энергии в форме радиоволн (в отличие от излучения — процесса испускания энергии);
- Радиация — ионизирующее излучение;
- Радиация — тепловое излучение;
- Солнечная радиация — излучение Солнца электромагнитной и корпускулярной природы;
- Радиация — синоним излучения.

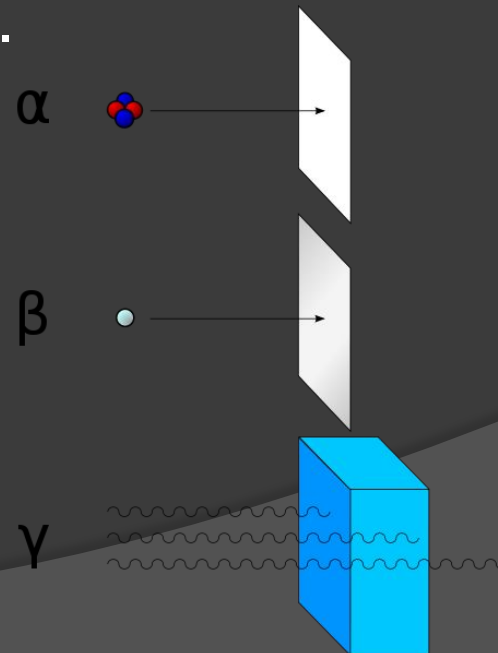


Радиоизлучение (радиоволны, радиочастоты) — электромагнитное излучение с длинами волн 5×10^{-5} — 10^{10} метров и частотами, соответственно, от 6×10^{12} Гц и до нескольких Гц. Радиоволны используются при передаче данных в радиосетях.



Ионизирующее излучение:

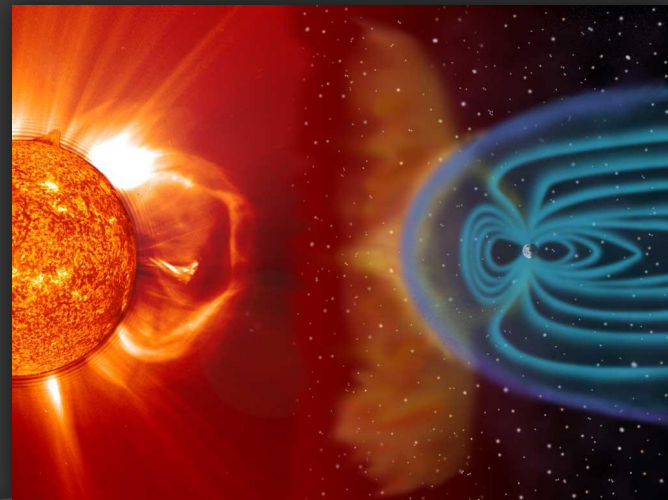
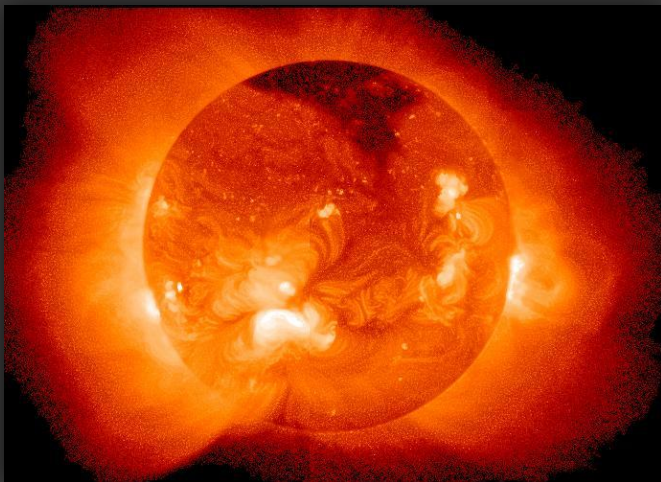
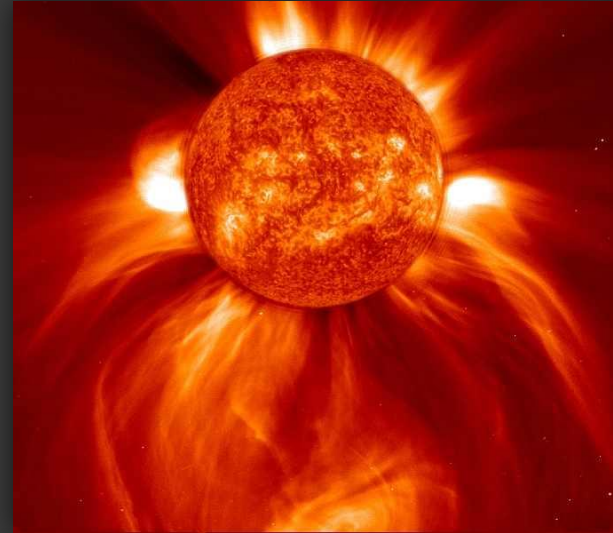
- в самом общем смысле — различные виды микрочастиц и физических полей, способные ионизировать вещество.
- в более узком смысле к ионизирующему излучению не относят ультрафиолетовое излучение и излучение видимого диапазона света, которое в отдельных случаях также может быть ионизирующим. Излучение микроволнового и радиодиапазонов не является ионизирующим.



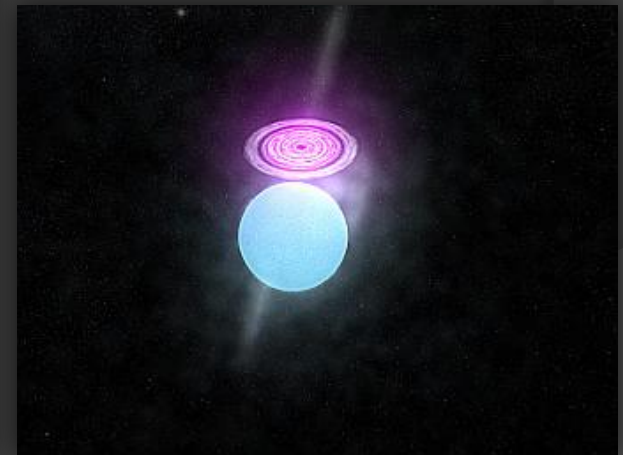
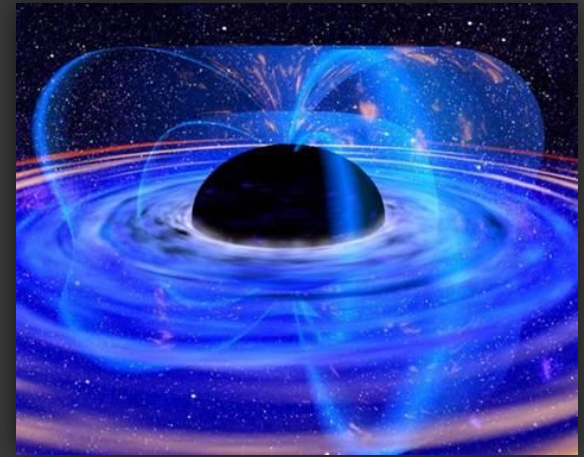
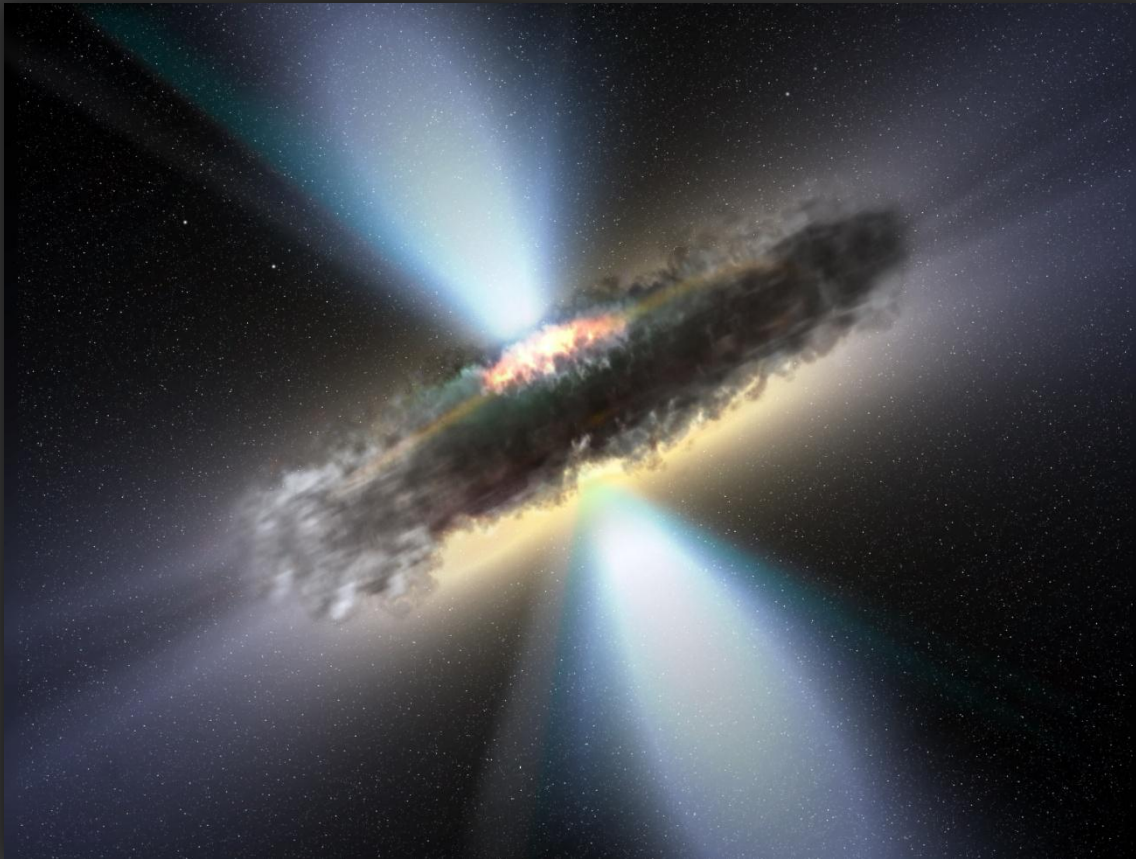
Тепловое излучение — электромагнитное излучение с непрерывным спектром, испускаемое нагретыми телами за счёт их тепловой энергии.



Солнечная радиация — электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца.



Излучение — процесс испускания и распространения энергии в виде волн и частиц.

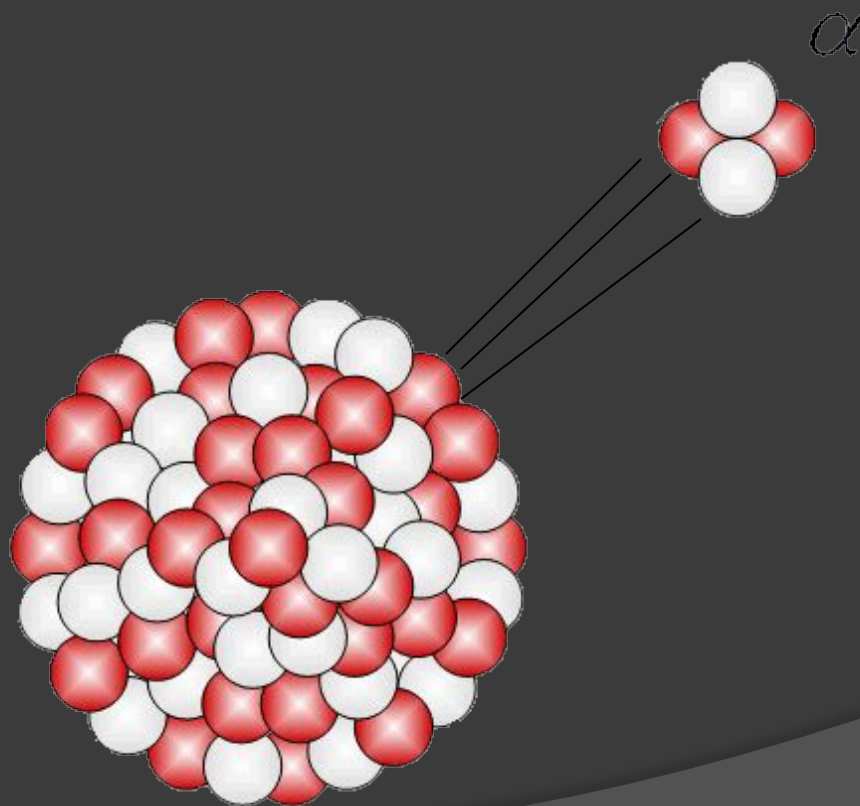


Виды радиации:

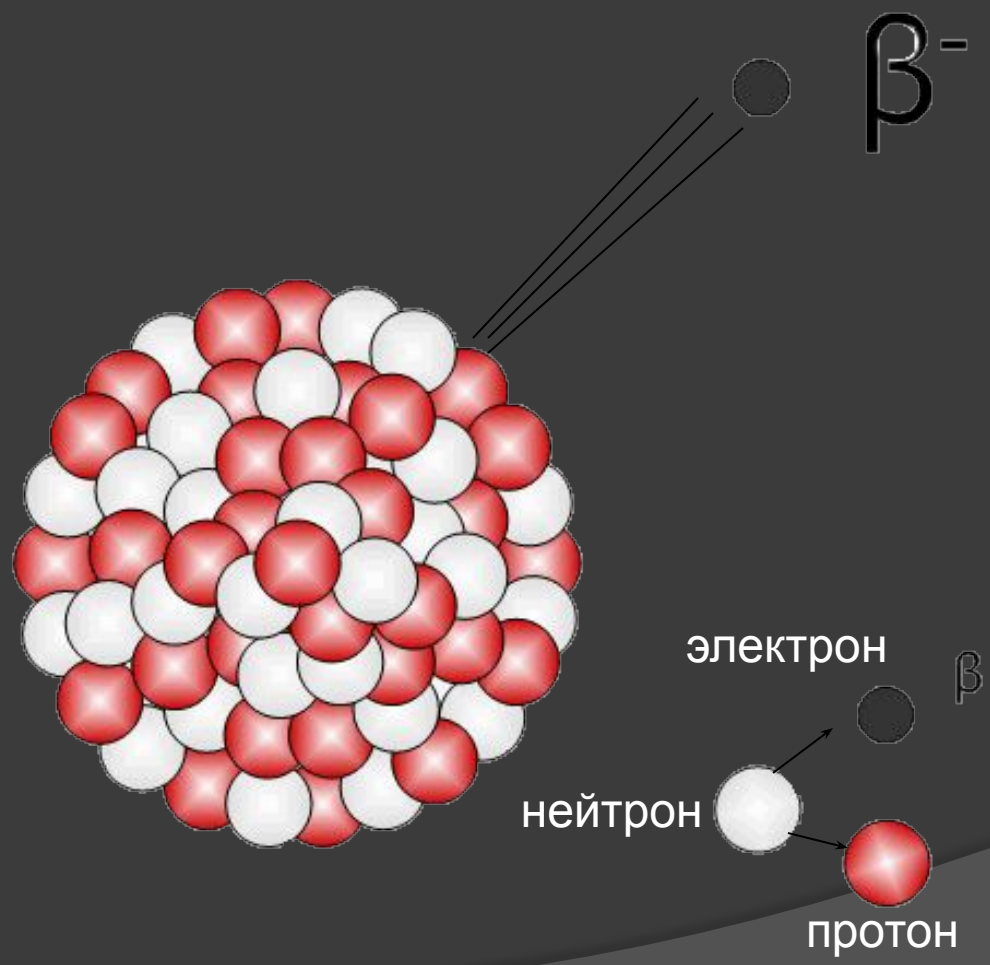
- ◎ Альфа-частицы
- ◎ Бета-частицы
- ◎ Гамма-излучение
- ◎ Нейтроны
- ◎ Рентгеновские лучи



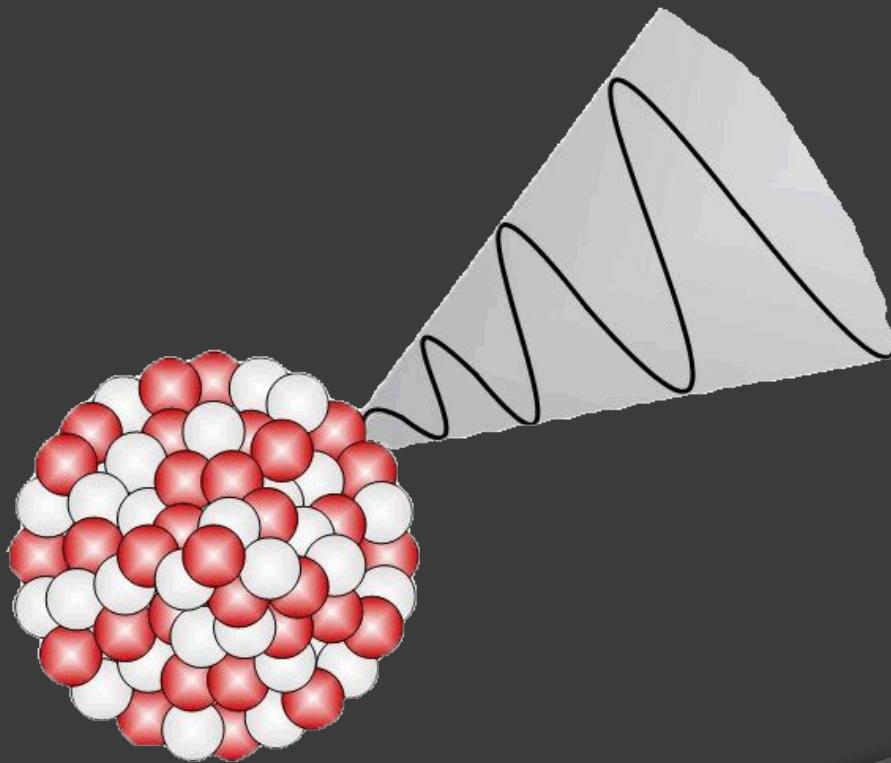
Альфа-частицы — это относительно тяжелые частицы, заряженные положительно, представляют собой ядра гелия.



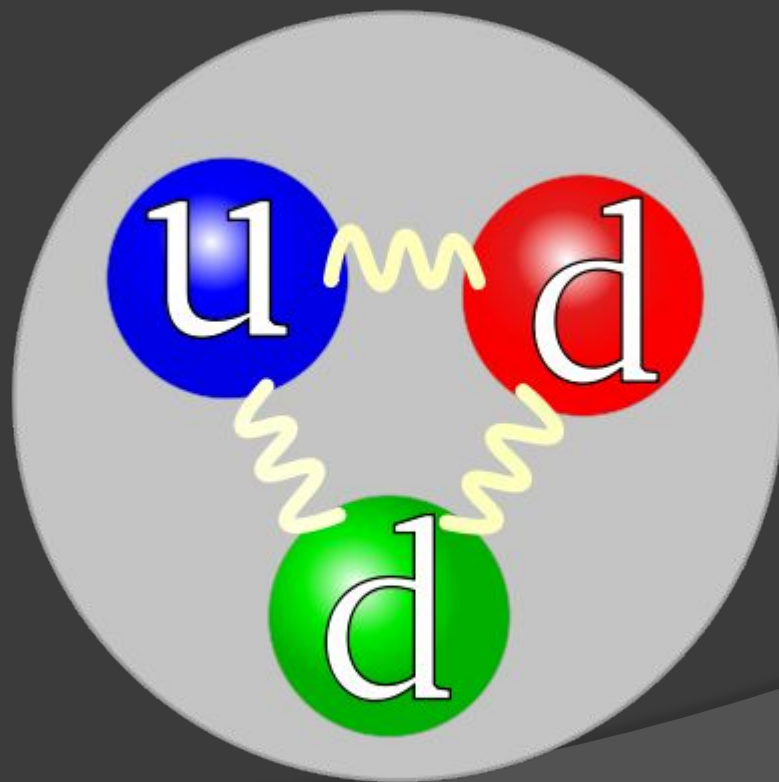
Бета-частицы — обычные электроны.



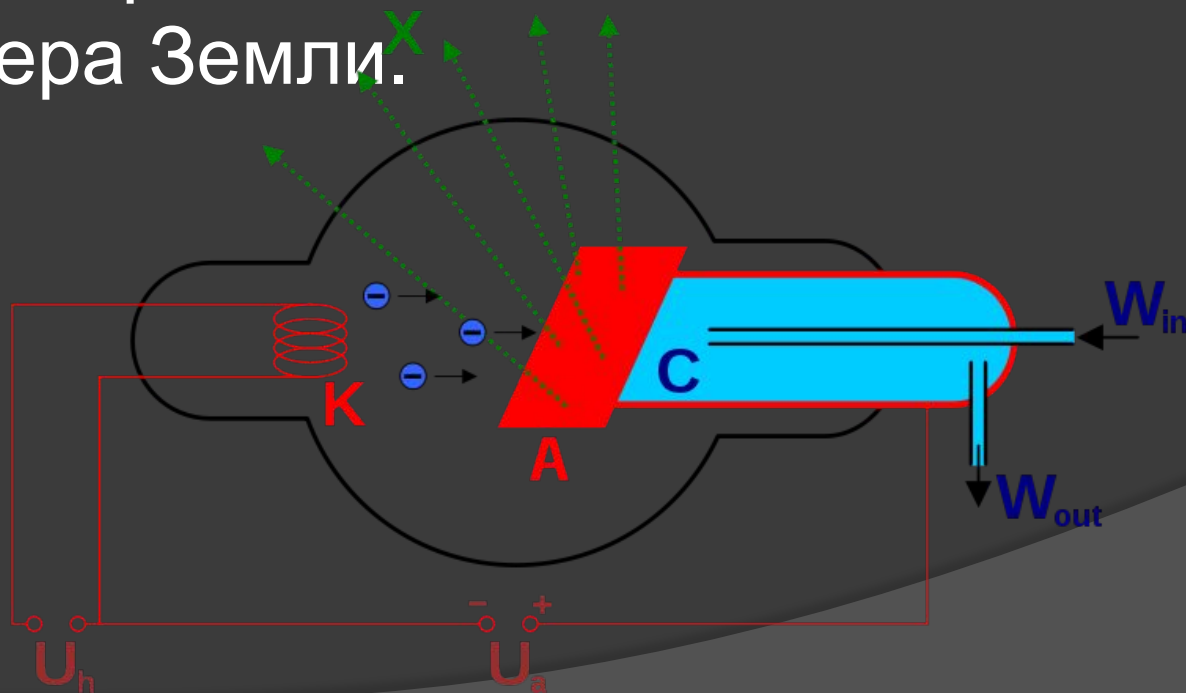
Гамма-излучение — имеет ту же природу, что и видимый свет, однако гораздо большую проникающую способность.



Нейтроны — это электрически нейтральные частицы, возникающие в основном рядом с работающим атомным реактором, доступ туда должен быть ограничен.



Рентгеновские лучи — похожи на гамма-излучение, но имеют меньшую энергию. Кстати, Солнце — один из естественных источников таких лучей, но защиту от солнечной радиации обеспечивает атмосфера Земли.



Способы защиты от радиации.

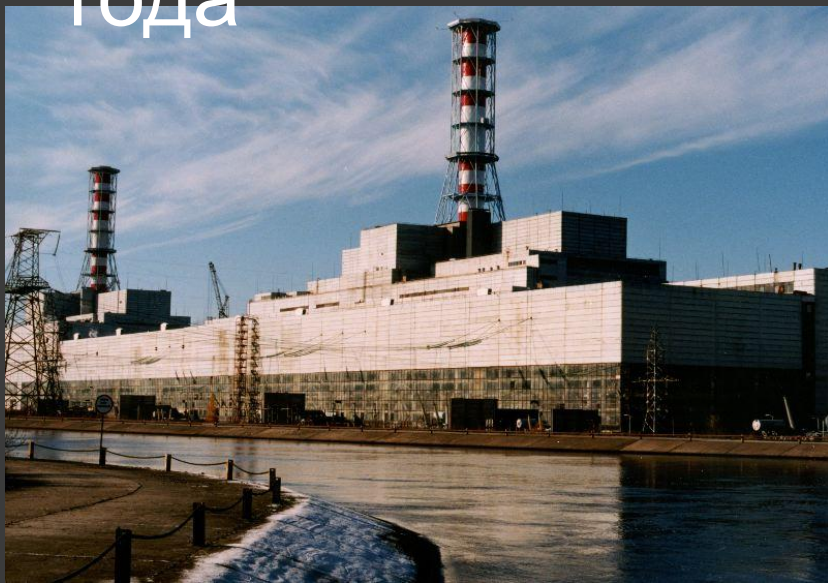
Если существует реальная угроза облучения, то безусловно самыми первыми *способами защиты от радиации* являются такие меры, как:

- ✓ Укрытие в помещении, где закрыты все окна и двери
- ✓ Защита органов дыхания
- ✓ Защита тела



Чернобыльская АЭС

- Чернобыльская авария -
- 26 апреля 1986 года



- Полное разрушение реактора ЧАЭС, г. Припять, Украинская ССР
- Радиоактивное облако прошло над СССР, Восточной Европой, Скандинавией

Выброс в окружающую среду

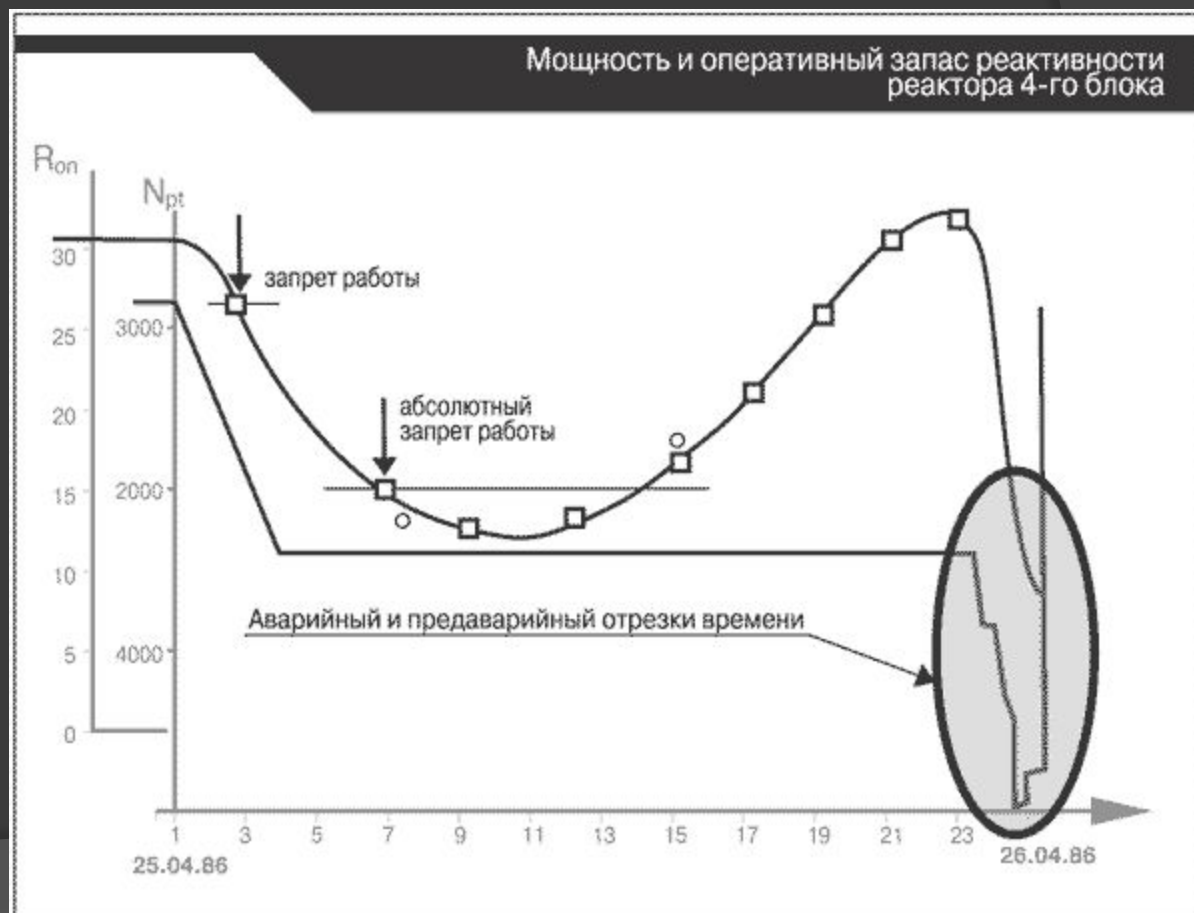
- Изотопы урана
- Плутония
- Йода – 131 (период полураспада – 8 дней)
- Цезия – 134 (период полураспада – 2 года)
- Цезия – 137 (период полураспада 33 года)
- Стронция – 190 (период полураспада – 28 лет)



Хронология событий

- В 1:23:39 - сигнал аварийной защиты (АЗ-5)
- Затем сигнал о быстром росте мощности

- Регистрирующие системы выходят из строя
- Стержни аварийной защиты остановились
- 1:23:47 - 1:23:50 (3 секунды!) - взрыв, реактор полностью разрушен



Причины аварии

Высказывались
предположительные
причины:

- ⦿ Взрыв водорода – химическая природа взрыва
- ⦿ Тепловой взрыв – ядерная природа
- ⦿ Паровой взрыв

INSAG

«...авария явилась следствием маловероятного совпадения ряда нарушений правил и регламентов эксплуатационным персоналом, катастрофические последствия авария приобрела из-за того, что реактор был приведён в нерегламентное состояние.»



Недостатки реактора

- По состоянию на апрель 1986 г. реактор РБМК имел десятки нарушений и отступлений от правил безопасности, действующих на тот момент.
- Из-за ошибочно выбранных его разработчиками физических и конструктивных параметров активной зоны реактор представлял собой систему динамически неустойчивую по отношению к возмущению как по мощности, так и по паросодержанию.



Ошибки операторов

Таким образом, наиболее существенными ошибками оперативного персонала следует назвать:

- ⦿ трактовка предполагаемых испытаний как электрических
- ⦿ ненадлежащая подготовка программы испытаний, в том числе в части регламентации мер безопасности
- ⦿ существенные отклонения от программы на стадии подготовки к эксперименту и его проведения
- ⦿ отключение систем безопасности, в том числе аварийных защит реактора





Последствия аварии



Информирование населения

27 апреля -
эвакуация
жителей
города
Припять



28 апреля –
первое
официальное
сообщение по
телевидению



Жителей не предупредили о существующей опасности и не дали никаких рекомендаций о том, как следует себя вести, чтобы уменьшить влияние радиоактивного загрязнения.

Ликвидация последствий аварии



Основная часть работ 1986-87 гг.

- Тракторами и лопатами снимался слой радиоактивного грунта.
- Радиоактивную грязь внутри станции смывали вручную

600 000 ликвидаторов

- Всего за 20 лет в этой группе от всех причин, не связанных с радиацией, умерло примерно 5 тысяч ликвидаторов.

Захоронение реактора

- Вокруг 4-го блока был построен бетонный «саркофаг». В помещениях первых трёх энергоблоков проводилась дезактивация. Строительство саркофага было завершено в ноябре 1986 года.

Дозы облучения

Категория	Период	Количество	Доза (мЗв)
Ликвидаторы	1986—1989	600 000	~100
Эвакуированные	1986	116 000	33
Жители зон со «строгим контролем»	1986—2005	270 000	>50
Жители других загрязнённых зон	1986—2005	5 000 000	10—20

Онкологические заболевания

- Щитовидная железа — один из органов, наиболее подверженных риску возникновения рака в результате радиоактивного загрязнения, потому что она накапливает иод-131; особенно высок риск для детей
- В 1990—1998 годах было зарегистрировано более 4000 случаев заболевания раком щитовидной железы среди тех, кому в момент аварии было менее 18 лет

Другие болезни

- Катаракта
- Сердечно-сосудистые заболевания
- Снижение иммунитета



Спасибо за внимание