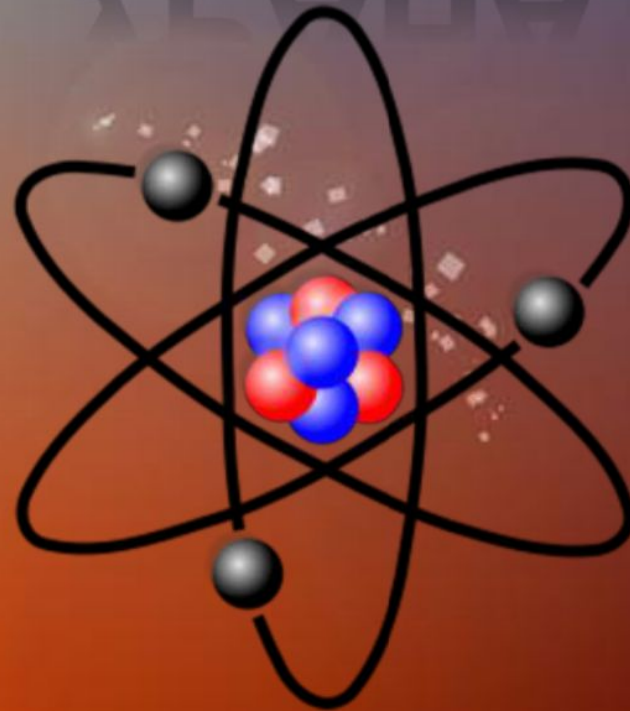
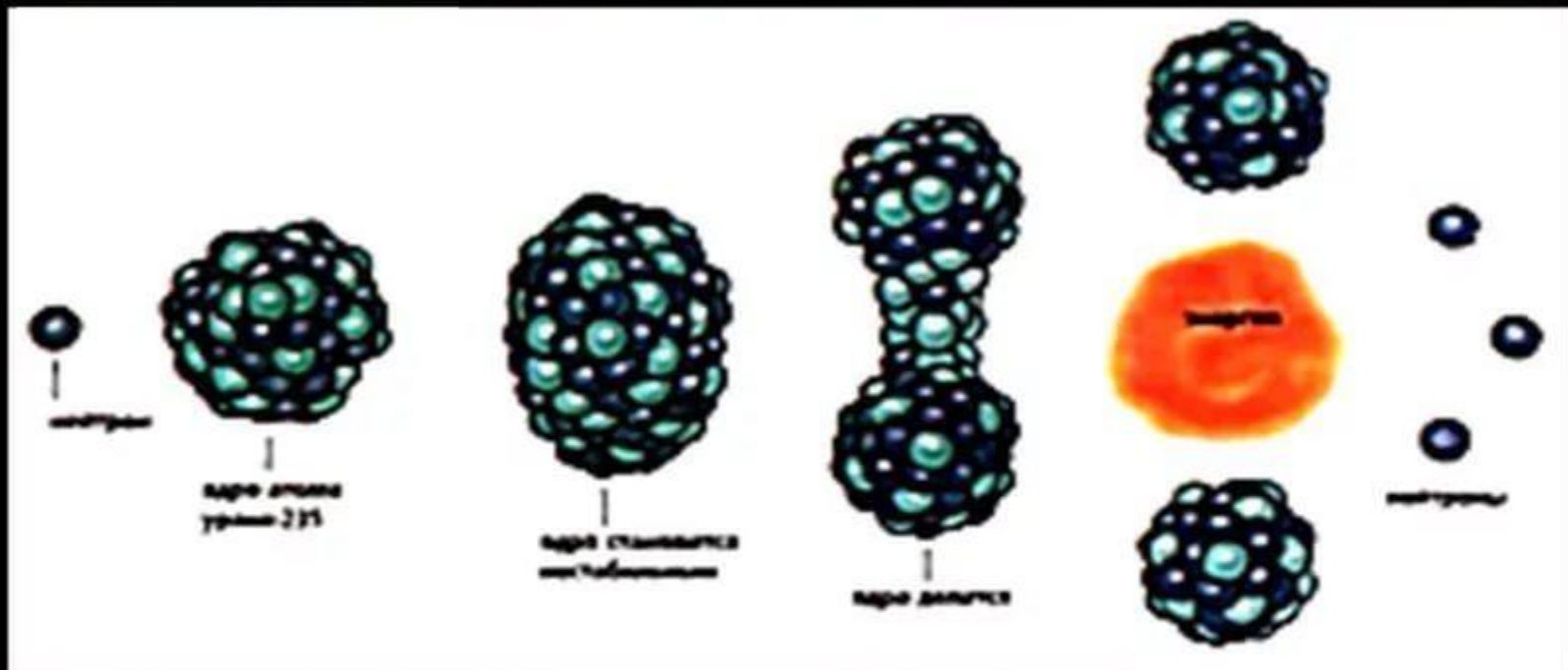


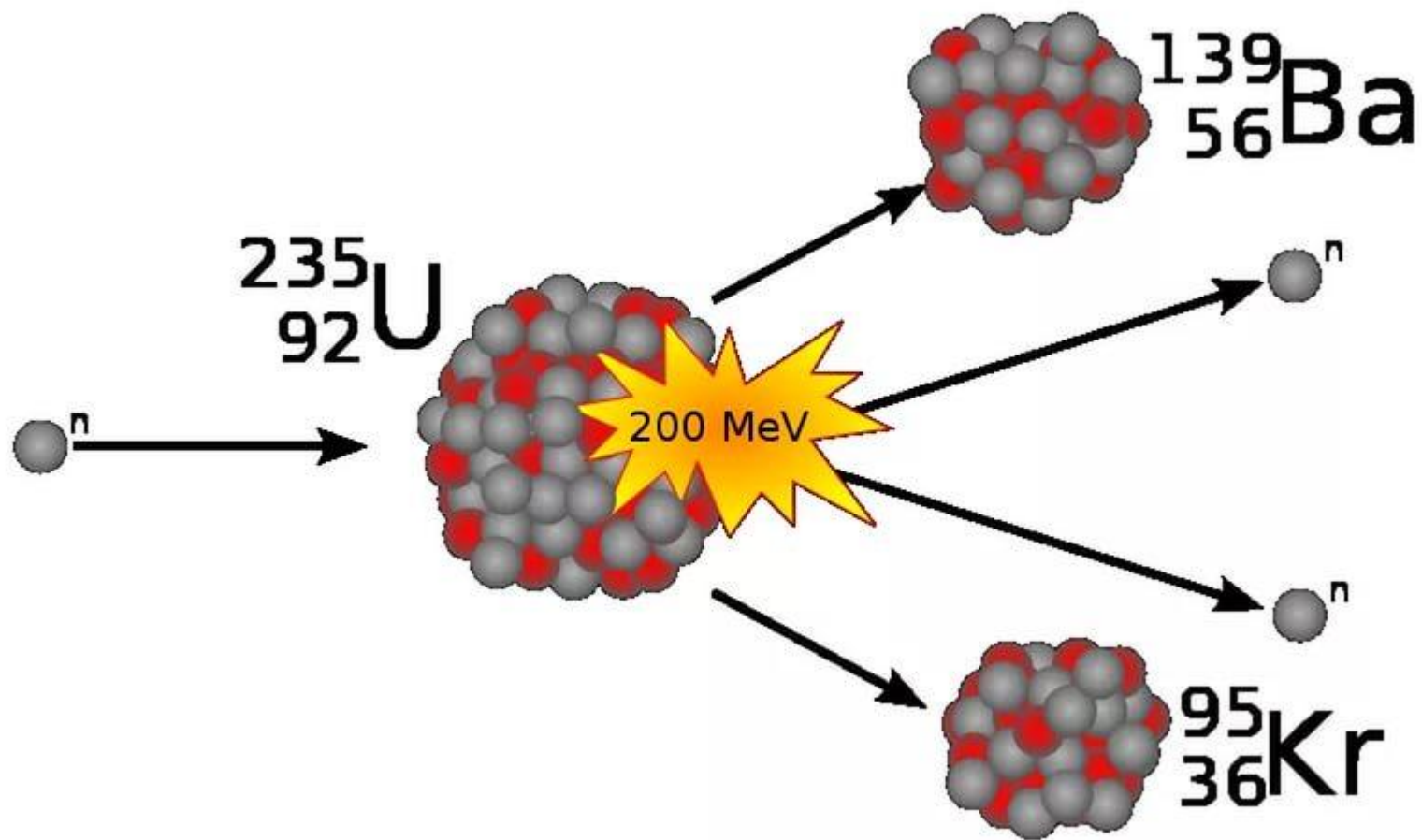
ДЕЛЕНИЕ ЯДЕР УРАНА



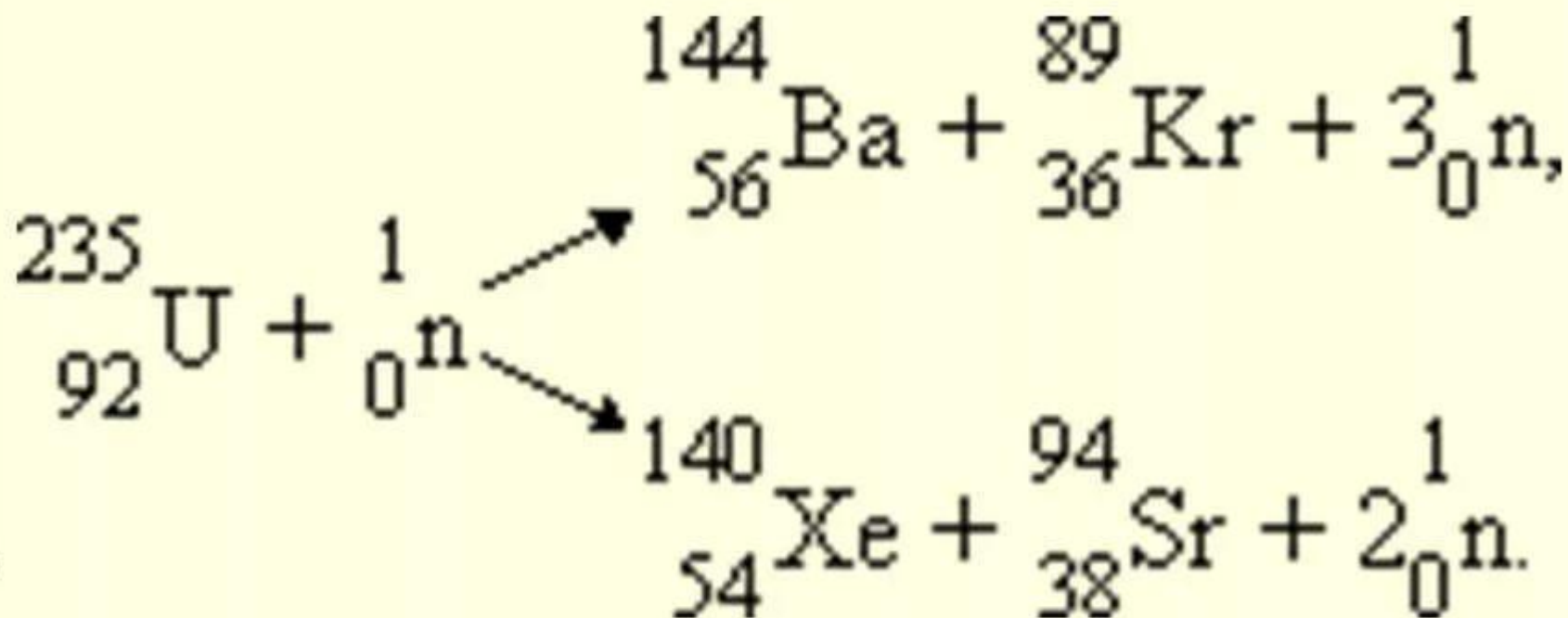
Механизм деления ядра урана



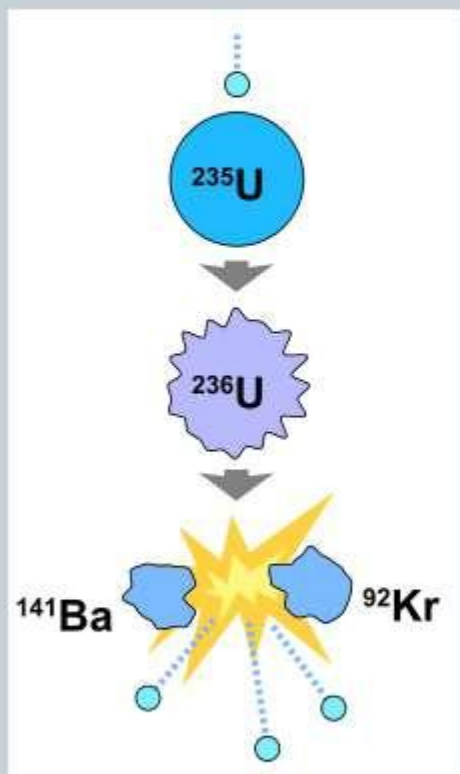
- ❖ Ядро урана-235 имеет форму шара. Поглотив лишний нейтрон, ядро возбуждается и начинает деформироваться, приобретая вытянутую форму. Ядро растягивается, затем разрывается на два осколка, которые разлетаются с большой скоростью (1/30 скорости света)



Две типичные реакции деления ядра урана имеют вид:



Деление ядер урана

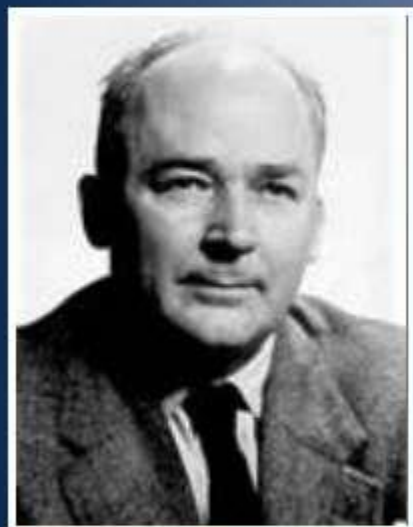


Реакция деления ядер урана идет с **выделением энергии** в окружающую среду.

При делении **1 г урана** выделяется столько же энергии, сколько получается при сжигании **3 т угля**.



В 1939 году немецкими учеными О. Ганом и Ф. Штрассманом было **открыто деление ядер урана***. Они установили, что при бомбардировке урана нейтронами возникают элементы средней части периодической системы



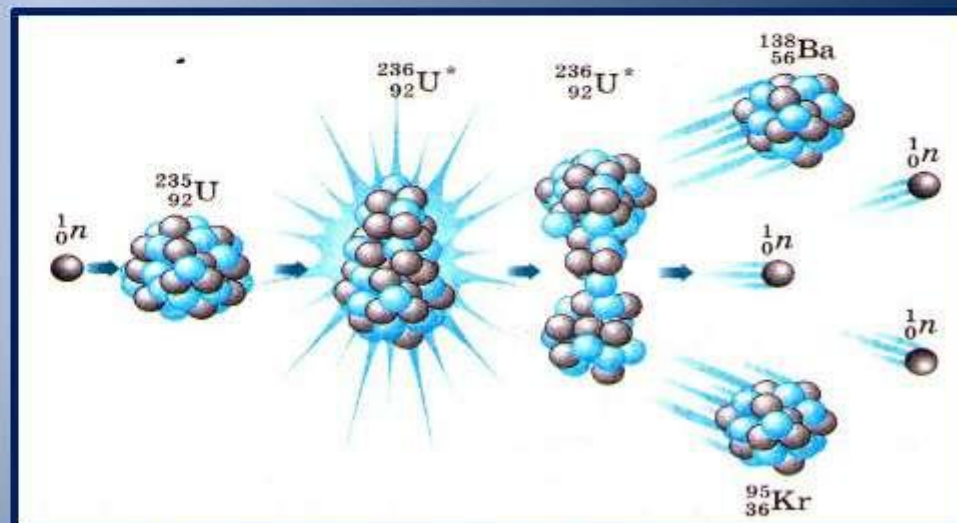
Фриц
Штрассман
(1902-1980)



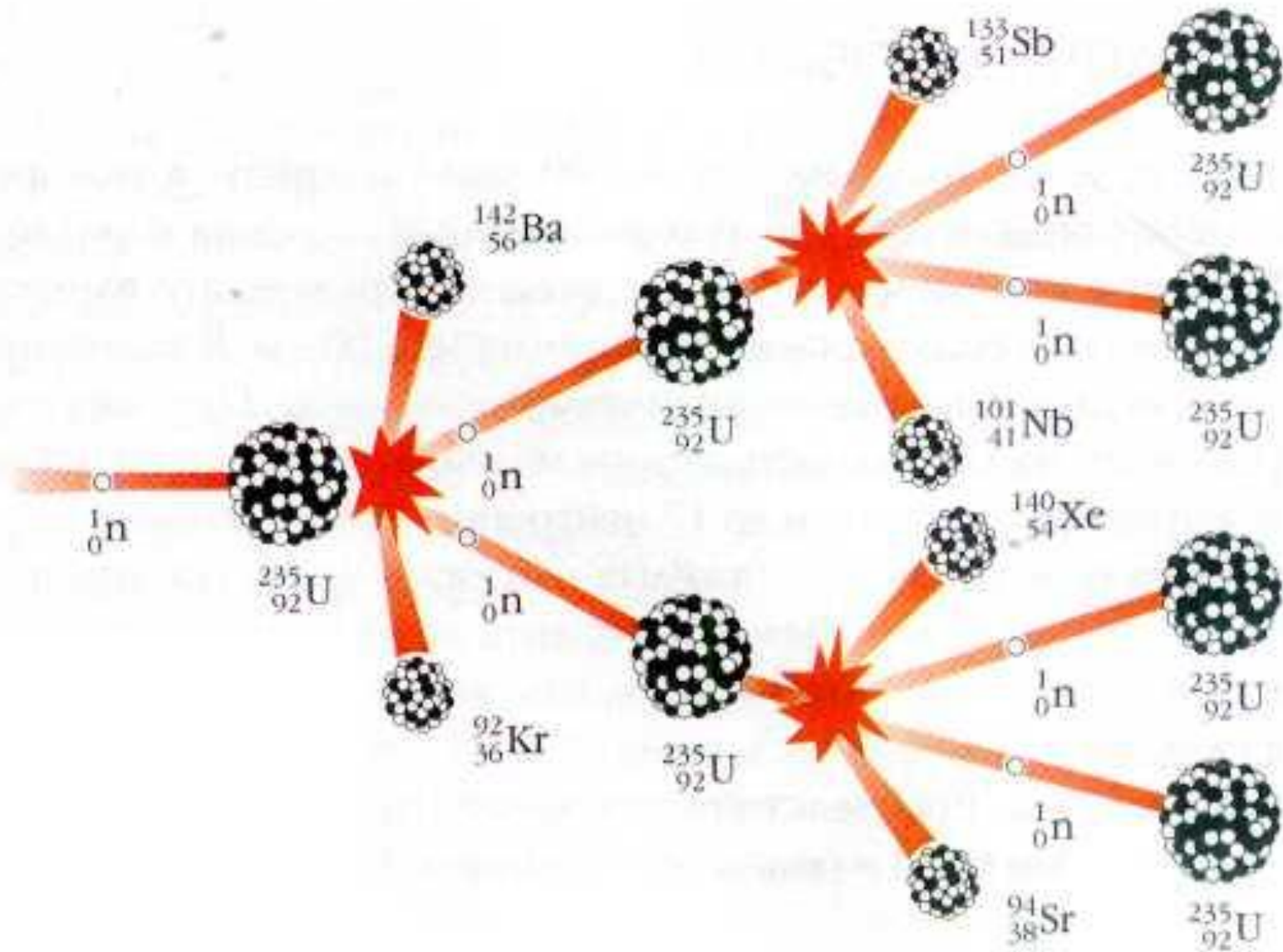
Отто Ган
(1879-1968)

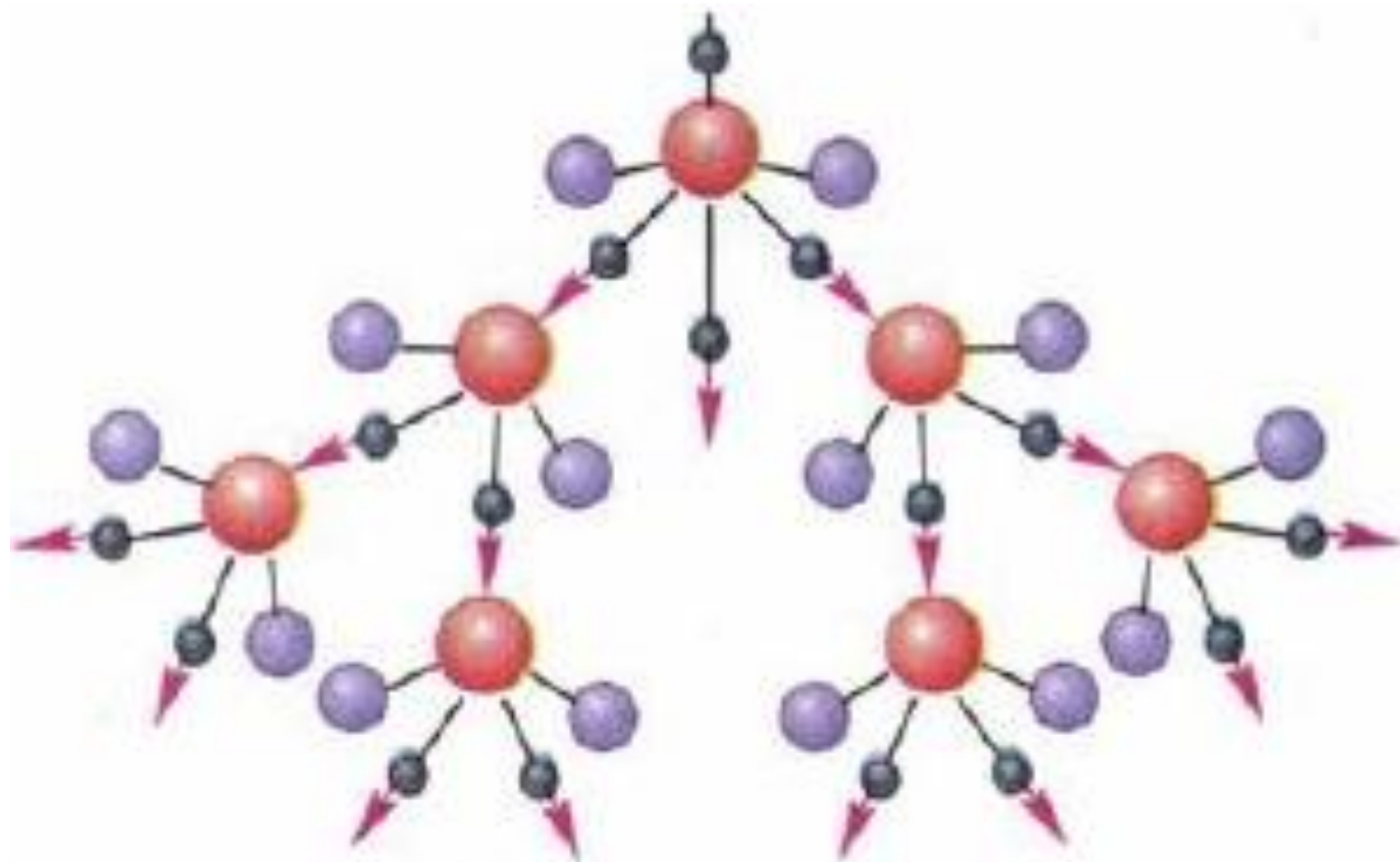


Капельная модель деления ядра урана

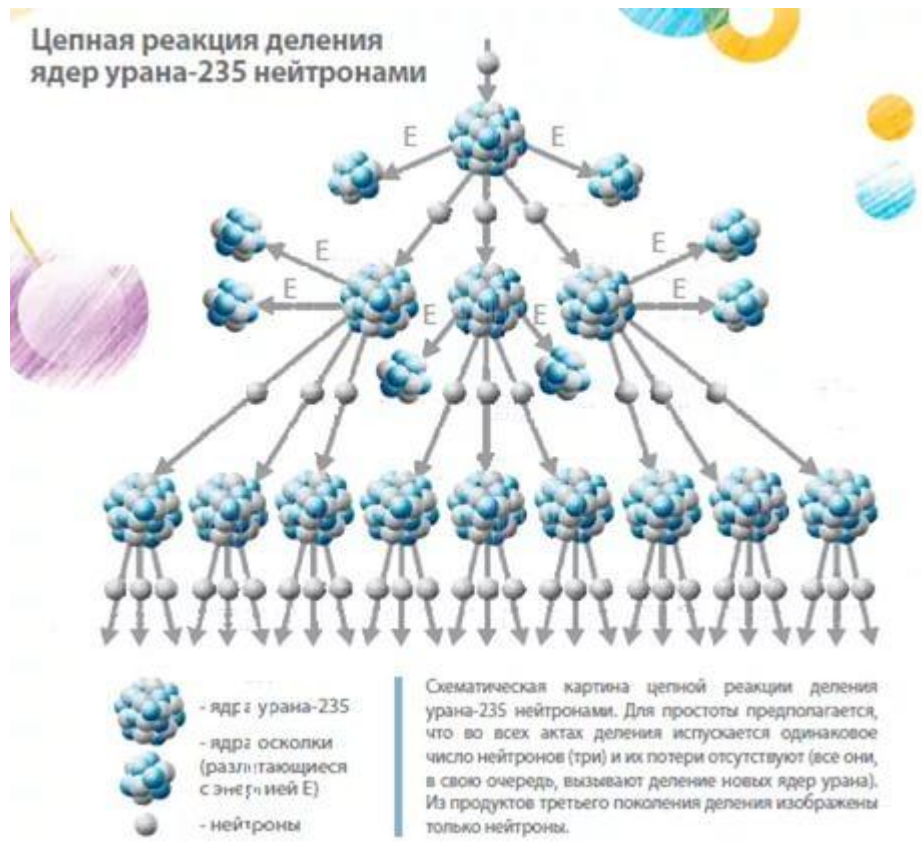


Модель деления ядер урана при
бомбардировке нейтроном



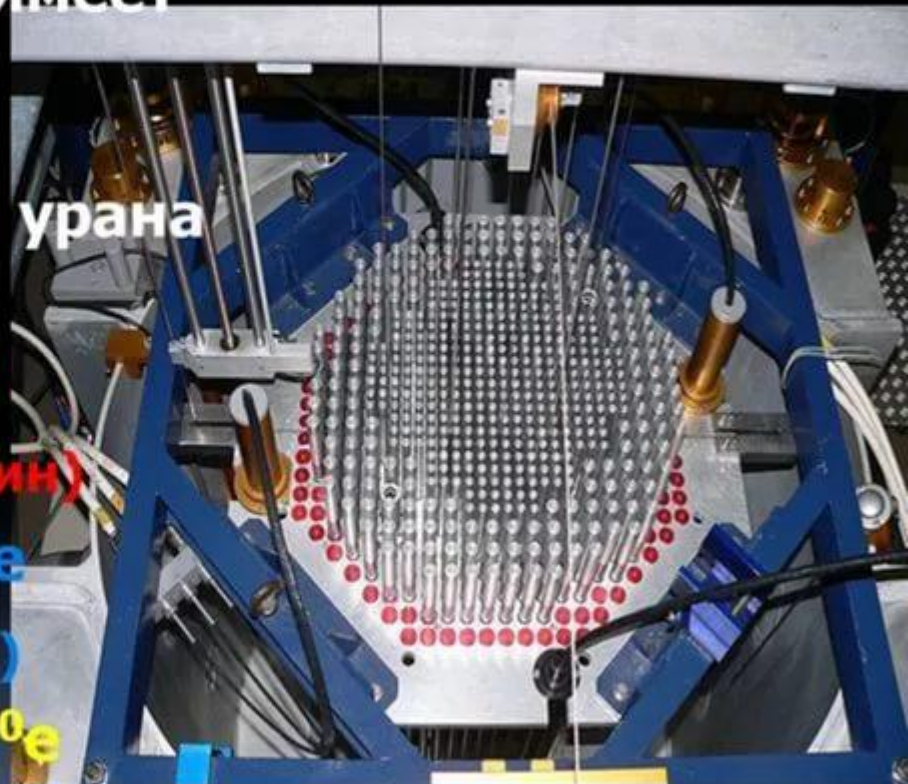
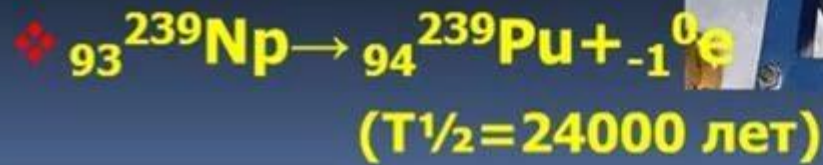
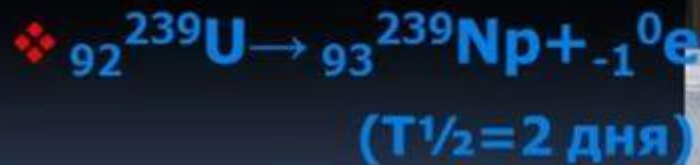
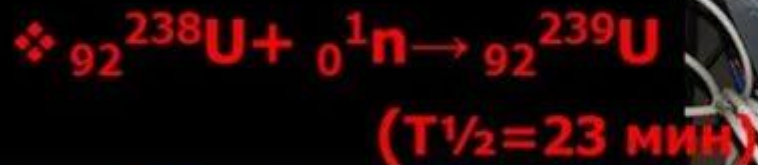


Цепная реакция деления ядер урана-235 нейтронами



Образование плутония

❖ Важное значение имеет не вызывающий деления захват нейтронов ядрами урана ${}_{92}^{238}\text{U}$.



Ядерное горючее

❖ Естественный уран состоит из двух изотопов: ${}_{92}^{235}\text{U}$ и ${}_{92}^{238}\text{U}$. Но ${}_{92}^{235}\text{U}$ составляет всего лишь 1/140 долю от более распространённого ${}_{92}^{238}\text{U}$.

❖ ${}_{92}^{235}\text{U}$ делится под влиянием как **быстрых**, так и **медленных** нейтронов.

❖ ${}_{92}^{238}\text{U}$ делится под влиянием **медленных** нейтронов (1 из 5 вызывает деление ядра)





ОРУЖЕЙНЫЙ ПЛУТОНИЙ



Ядерное горючее и замедлитель

Регулирующие стержни

Защита от радиации

Теплоноситель

Отражатель

Пар

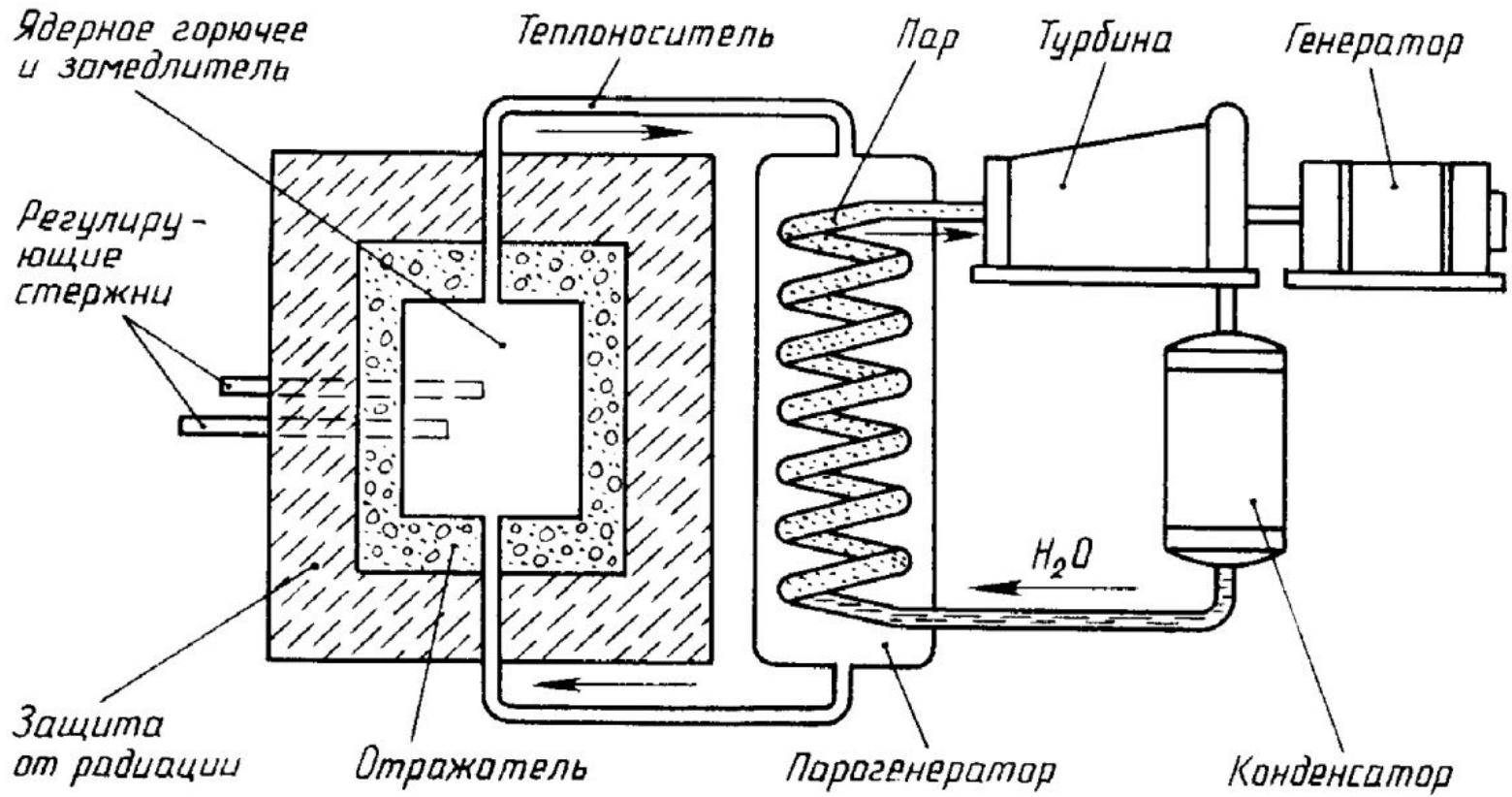
Парогенератор

Турбина

Генератор

Конденсатор

H_2O



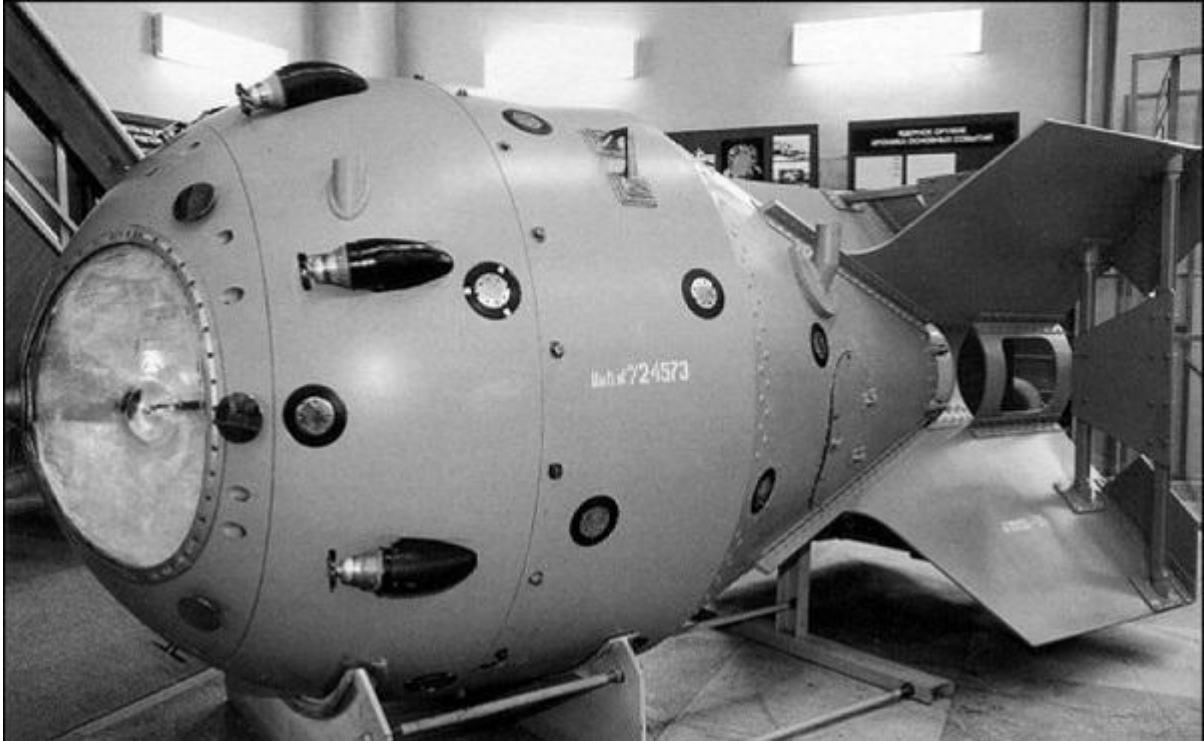
Ядерный реактор

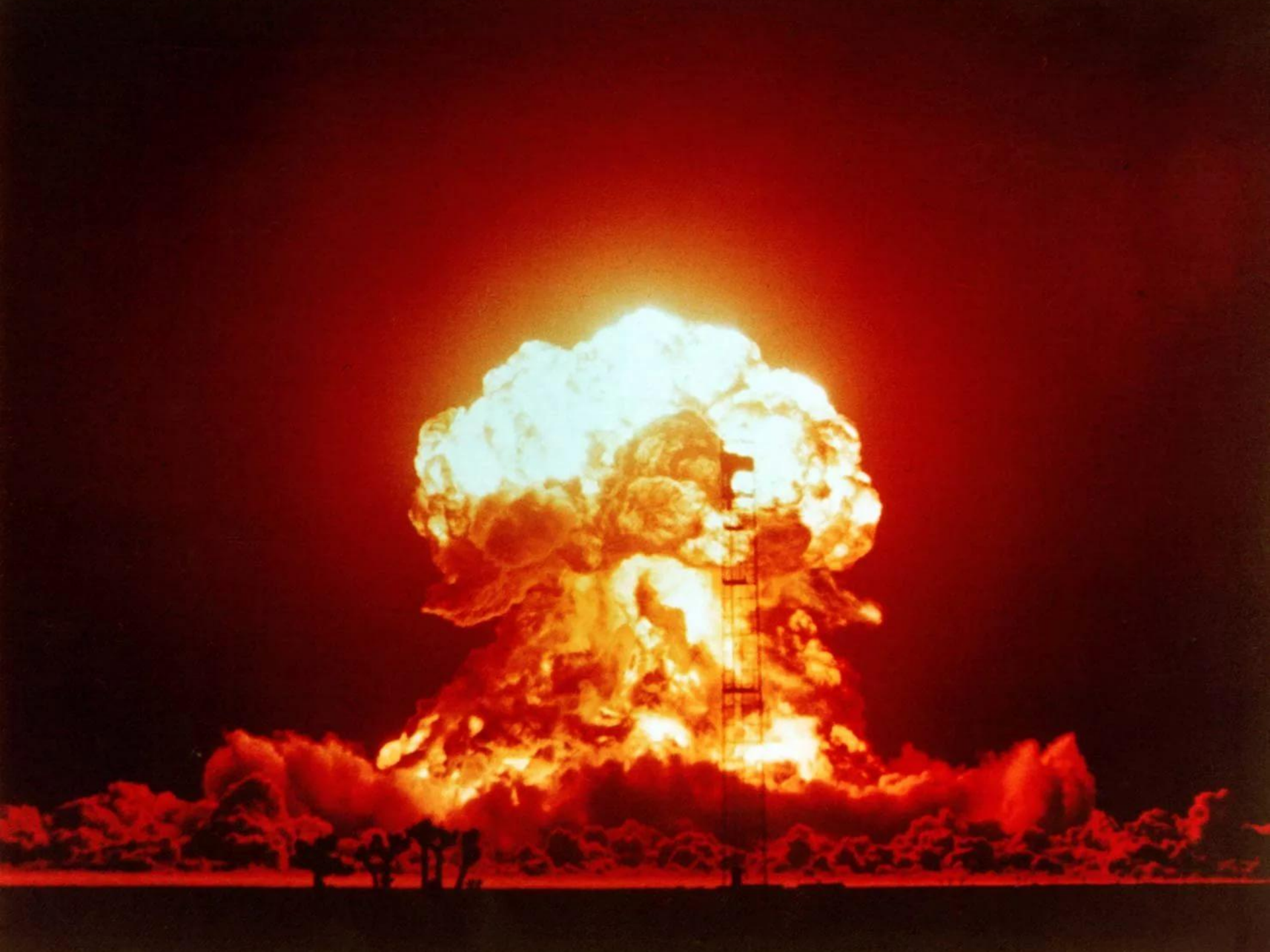


- Основными элементами ядерного реактора являются:
 - ядерное горючее: уран-235, плутоний-239;
 - замедлитель нейтронов: тяжелая вода или графит;
 - теплоноситель для отвода выделяющейся энергии;
 - регулятор скорости ядерной реакции: вещество, поглощающее нейтроны (бор, графит, кадмий).





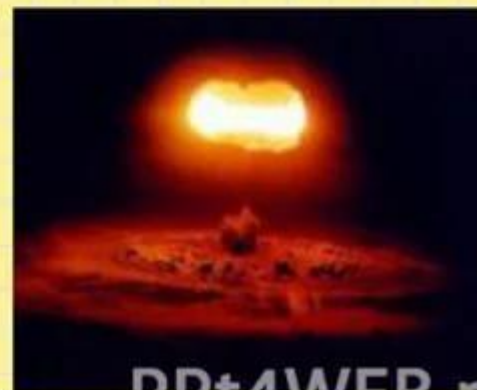






Ядерное оружие.

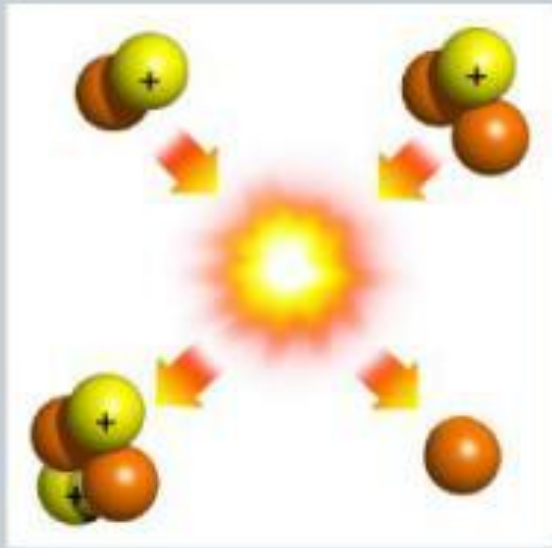
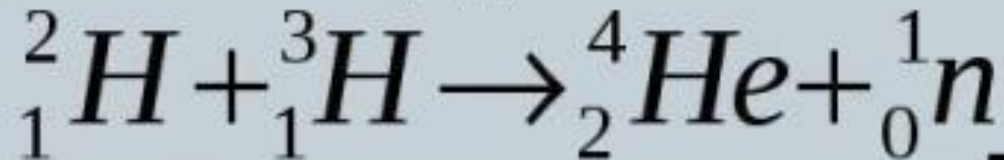
Первая атомная бомба была испытана в США в штате Нью-Мексико в 1943г. При взрыве атомной бомбы температура в ее эпицентре достигает 100 млн К. При такой температуре резко повышается давление и возникает мощная разрушительная ударная волна. Продукты цепной реакции при взрыве радиоактивны. Взрыв сопровождается интенсивным световым излучением и мощной электромагнитной волной. Мощность ядерного взрыва составила 20 кт (в тротиловом эквиваленте).



PPt4WEB.ru

Термоядерный синтез

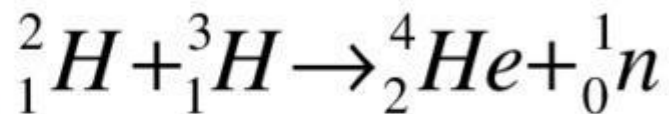
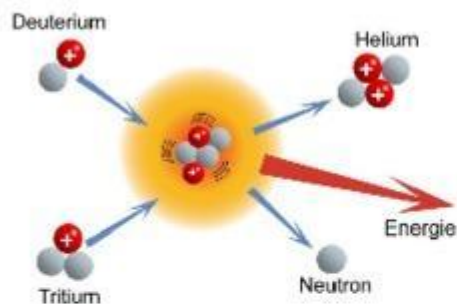
Термоядерные реакции – реакции слияния легких ядер (водород, гелий и т.п.), происходящие при температуре порядка сотен миллионов градусов.



При синтезе **1 г** изотопов **водорода** (тригия и дейтерия) ее выделяется столько же энергии, сколько получается при сжигании **10 т** угля.



Пример термоядерной реакции



**Реакция идет с
выделением энергии**

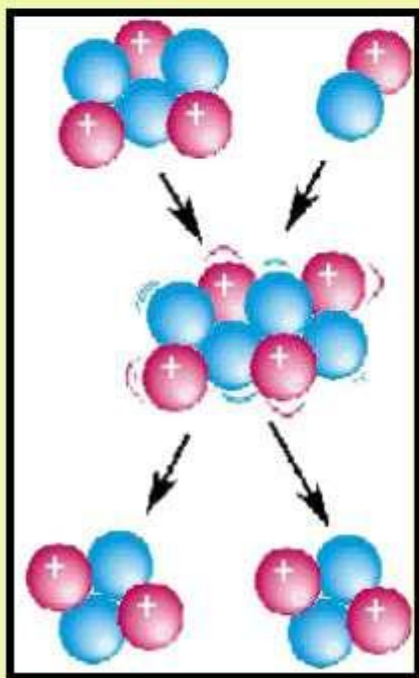


**Реакция была реализована
в термоядерной бомбе и
носила неуправляемый
характер**

Сравнение термоядерной энергии и выделяющейся при реакции горения

Синтез

4 г гелия



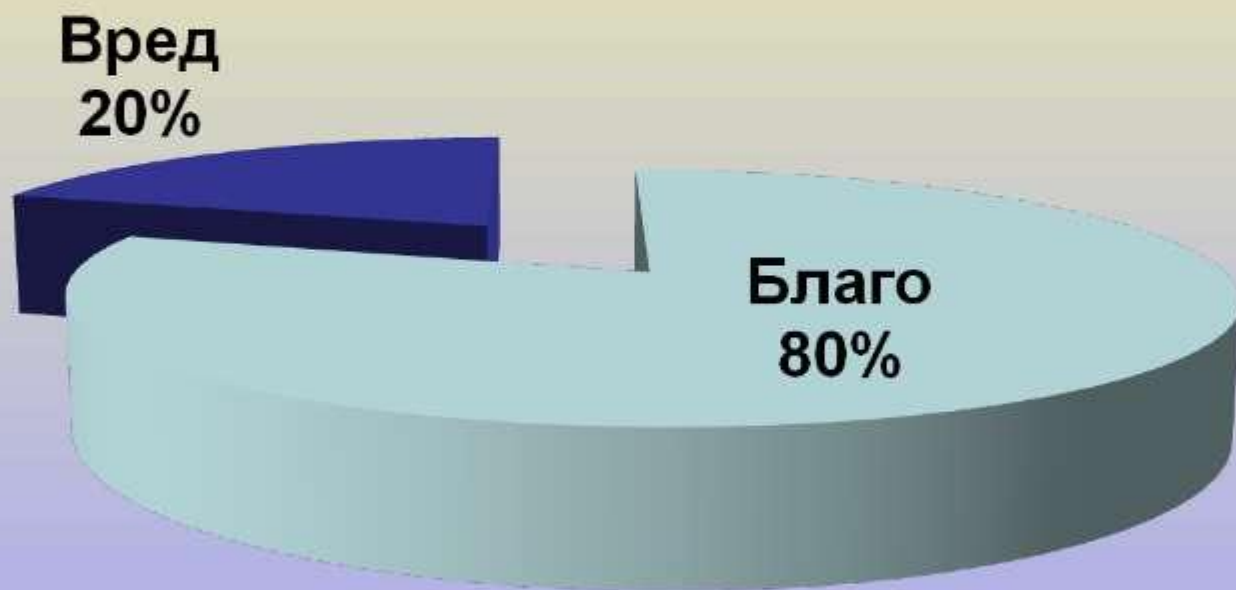
=

Сгорание

2 вагонов каменного угля

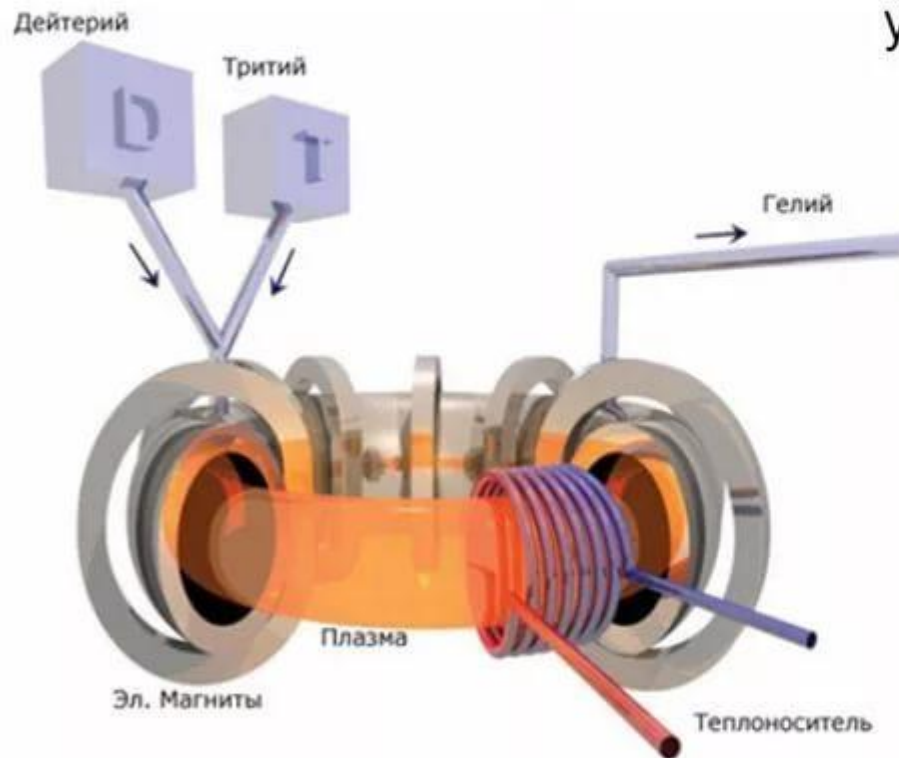


Термоядерные реакции – это благо или вред?

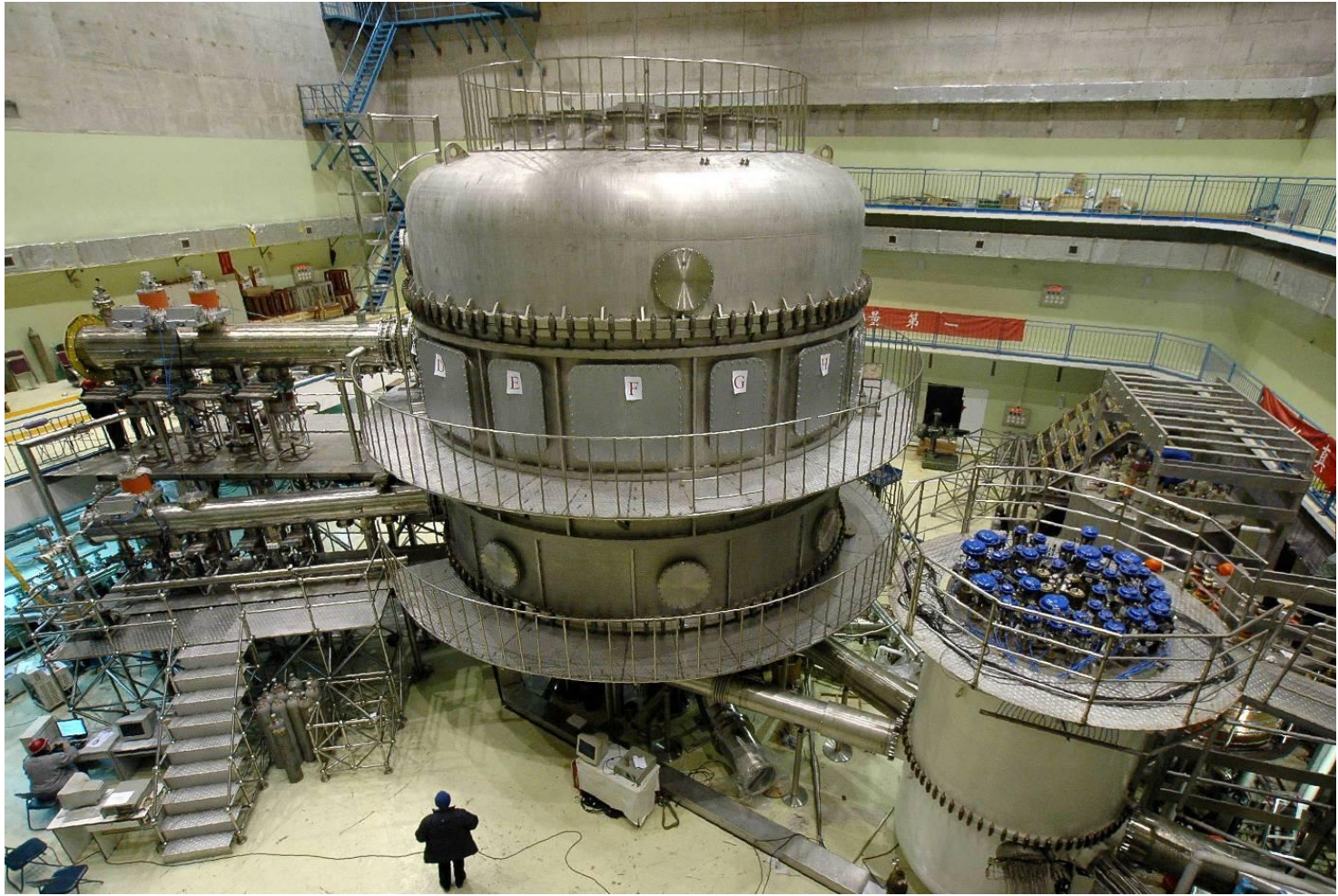


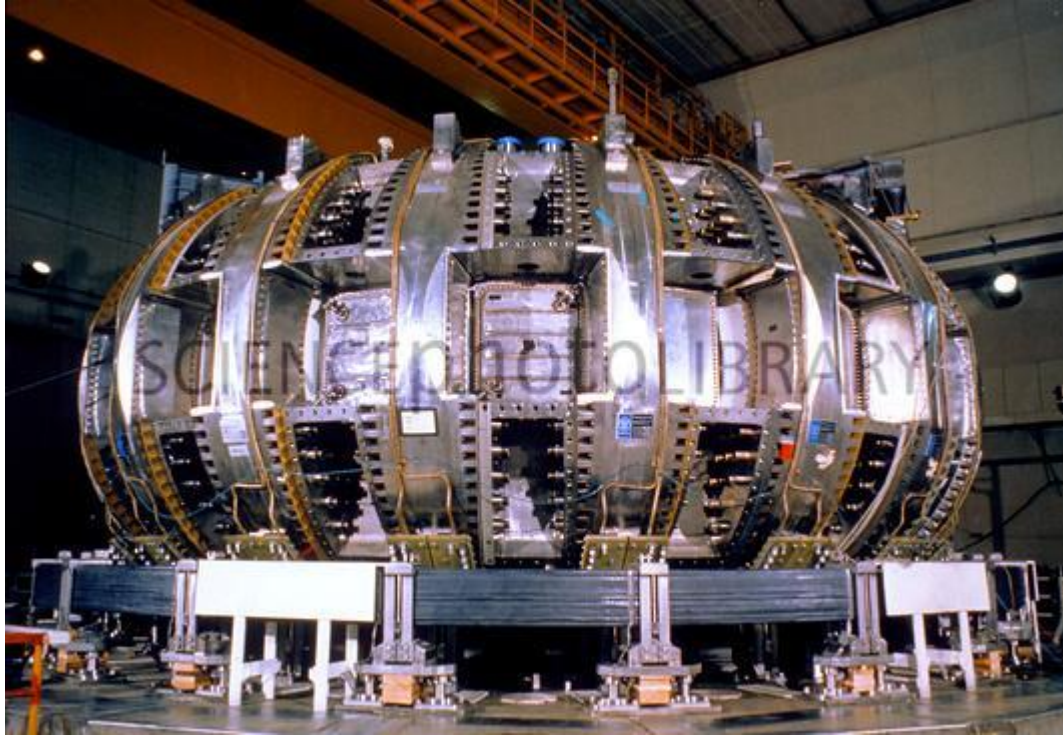
ТОКАМАК

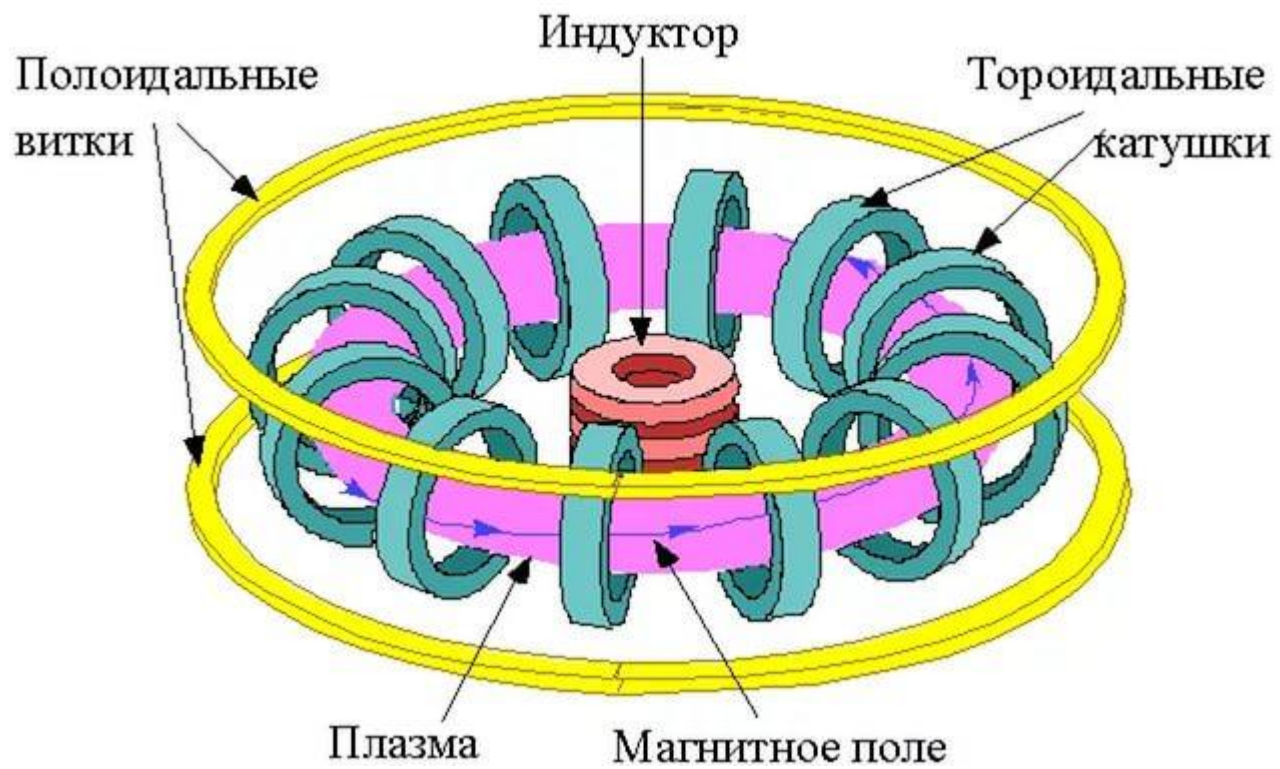
ТОроидальная КАмера с МАгнитными КАтушками,



установка для удержания высокотемпературной плазмы в тороидальной камере сильными магнитными полями с целью осуществления управляемого термоядерного синтеза







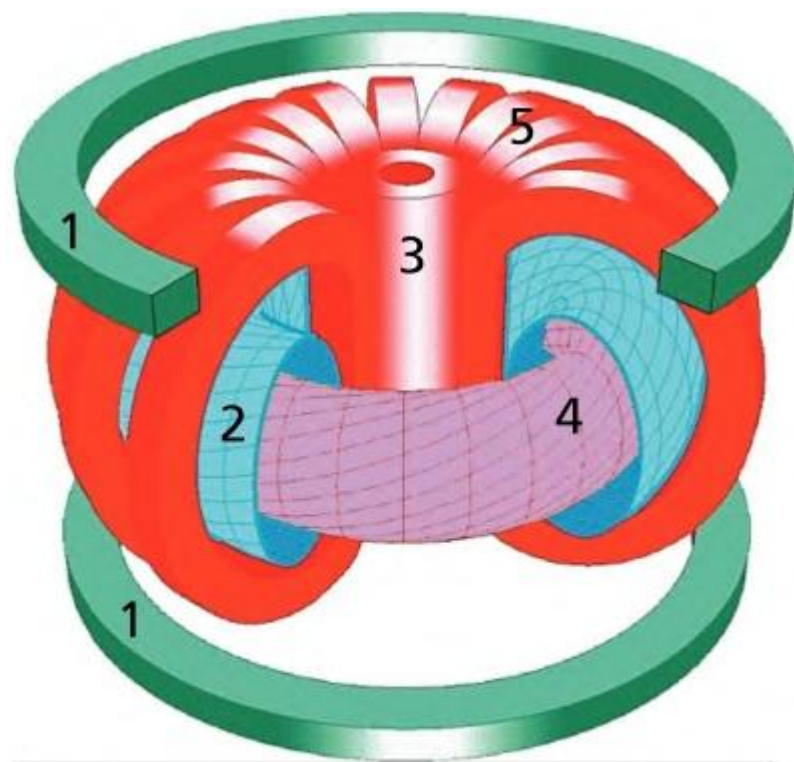


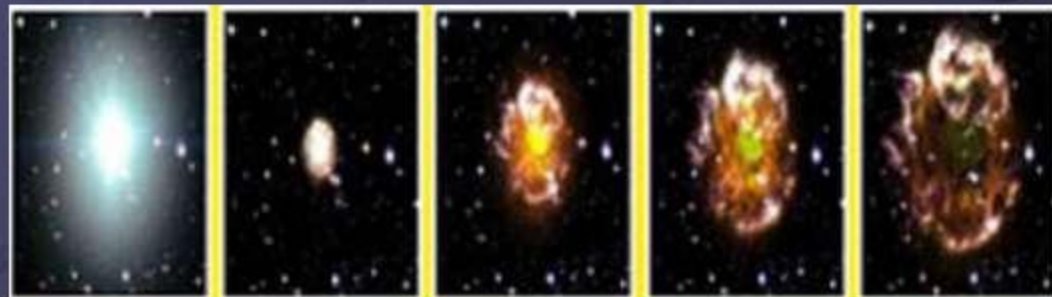
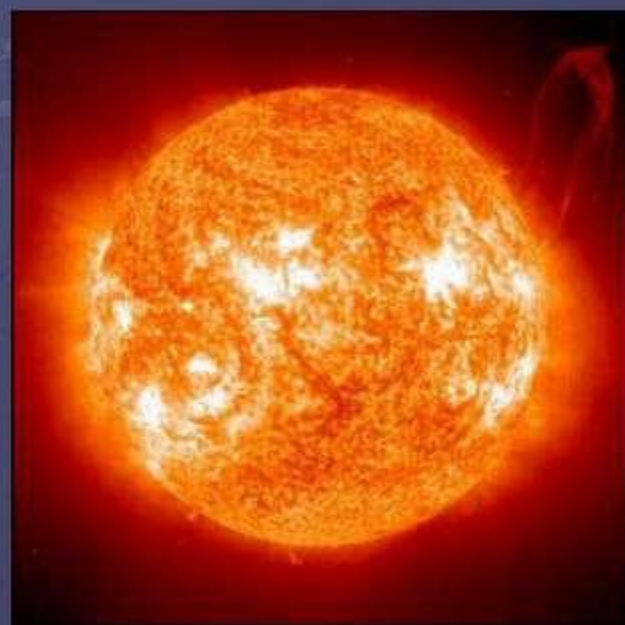
Схема классического токамака:

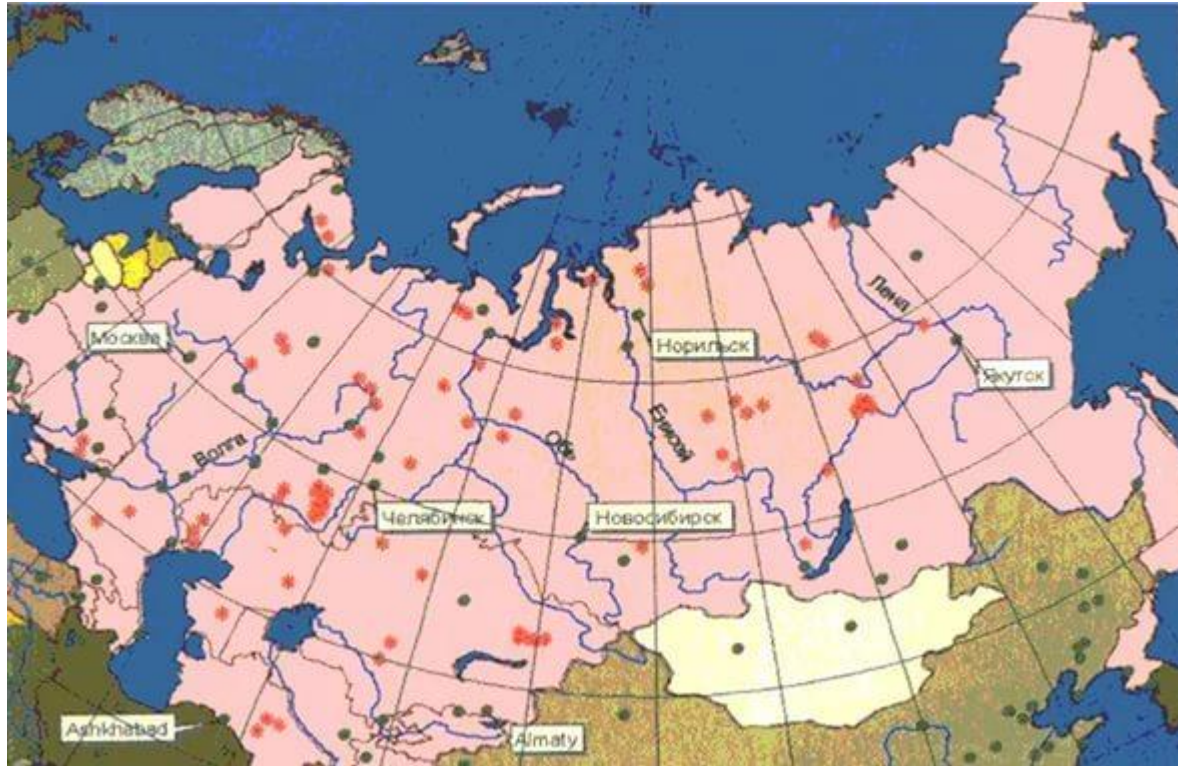
- 1 – катушки полоидального магнитного поля;
2 – вакуумная камера; 3 – индуктор; 4 – плазма;
5 – катушки тороидального магнитного поля**

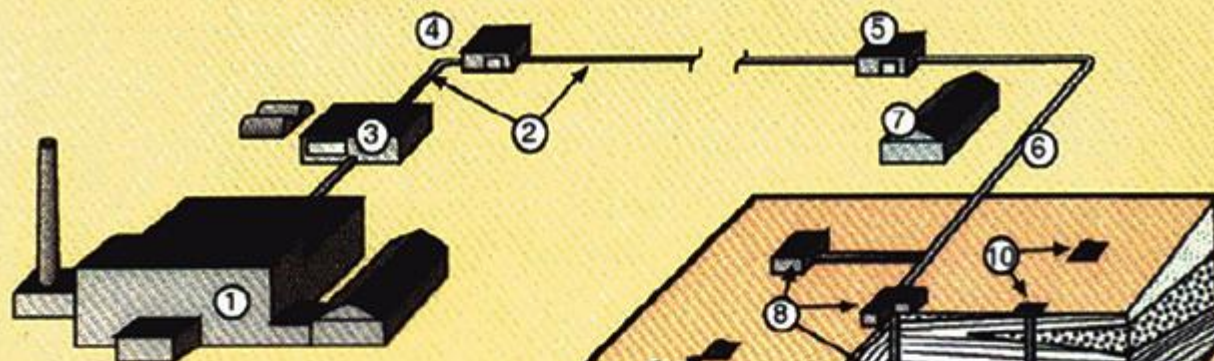
Значение термоядерных реакций

Солнце – яркий пример «камеры», где постоянно происходят термоядерные реакции.

Как известно, без солнца невозможна жизнь на Земле.







- 1 – Источник отходов
- 2 – Трубопроводы низкого давления
- 3 – Узел подготовки отходов
- 4 – Станция перекачки
- 5 – Станция нагнетания
- 6 – Напорные трубопроводы
- 7 – Корпус техобслуживания
- 8 – Нагнетательные скважины
- 9 – Поглощающий горизонт
- 10 – Наблюдательные скважины
- 11 – Поглощающий горизонт заполненный отходами
- 12 – Изолирующие слабопроницаемые породы
- 13 – Буферный горизонт

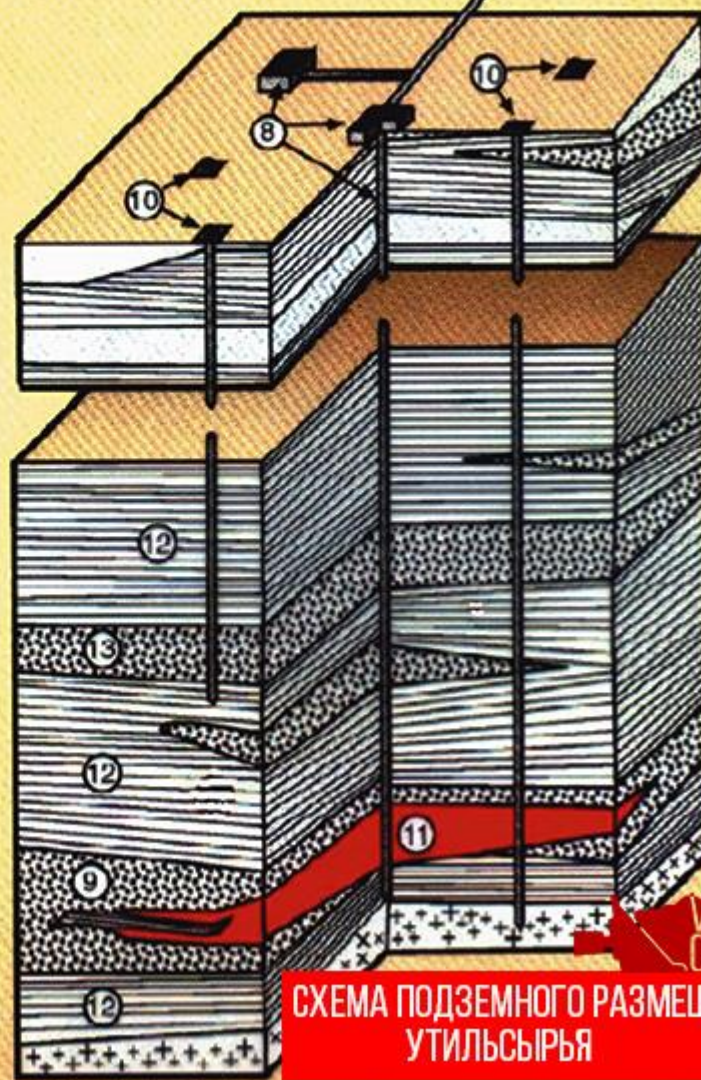


СХЕМА ПОДЗЕМНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ УТИЛЬСЫРЬЯ

ВТОРОЙ ОТНОС