

# Деление ядра урана устройство и принцип действия ядерного реактора

---

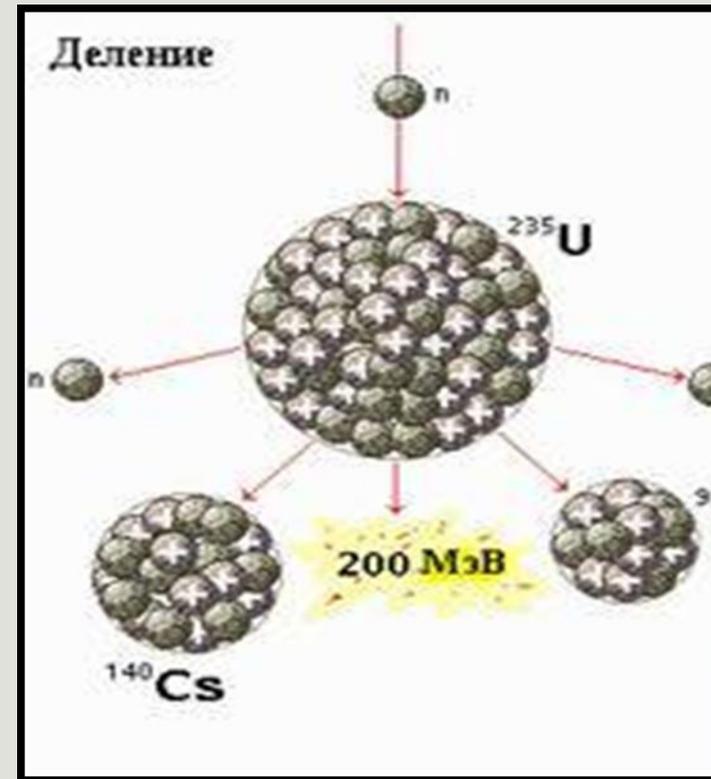
# 1938 г. О.Ган, Ф.Штрассман 1939 О.Фриш, Л.Мейтнер



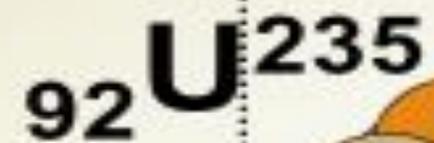
Отто Ган (1879–1968)



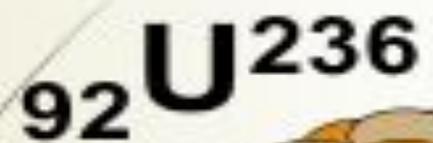
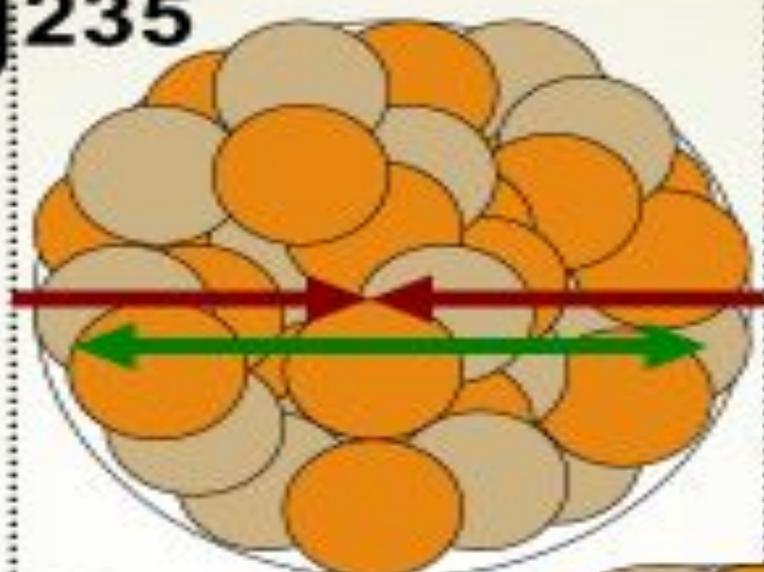
Фриц Штрассман (1902–1980)



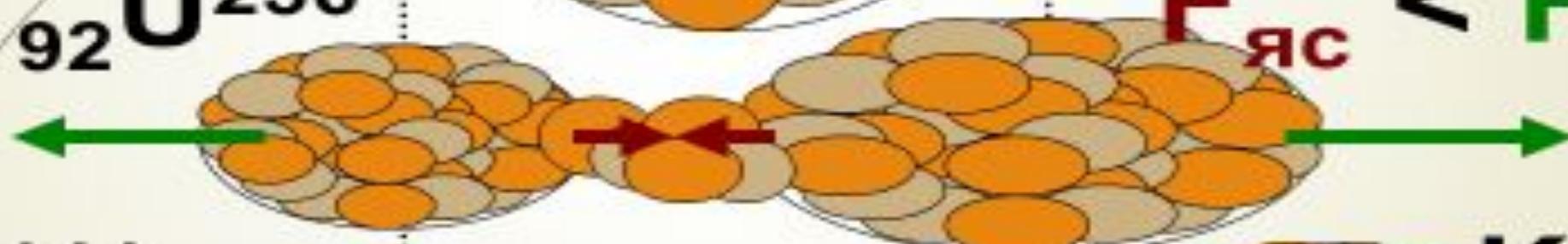
Скорость нейтрона 1000 м/с



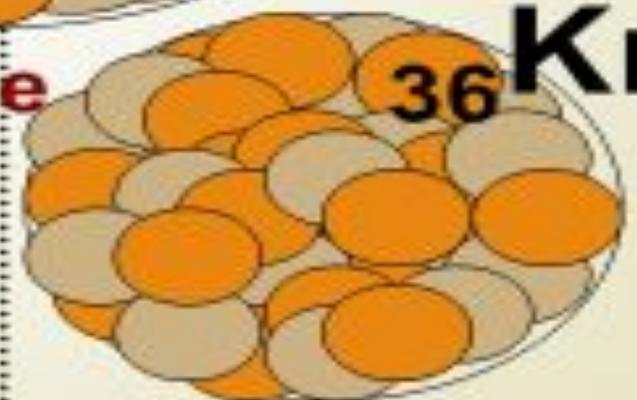
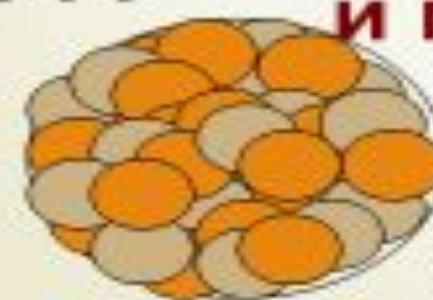
$F_{\text{яс}} > F_{\text{эл}}$   
Прит. > оттал.



$F_{\text{яс}} < F_{\text{эл}}$



и гамма излучение



$r \approx 10^{-15} \text{ м}$



# Условие цепной ядерной реакции

---

повысить до 2,5%.....

нейтроны необходимо .....

тяжёлая вода, графит

# Критическая масса

---

Критическая масса...

Критический радиус....

94% примерно 52 кг

Если ....., то до 0,8 кг

# Коэффициент размножения

---

Скорость цепной ядерной реакции характеризуется коэффициентом размножения нейтронов

$$K = \frac{N_k}{N_{k-1}}$$

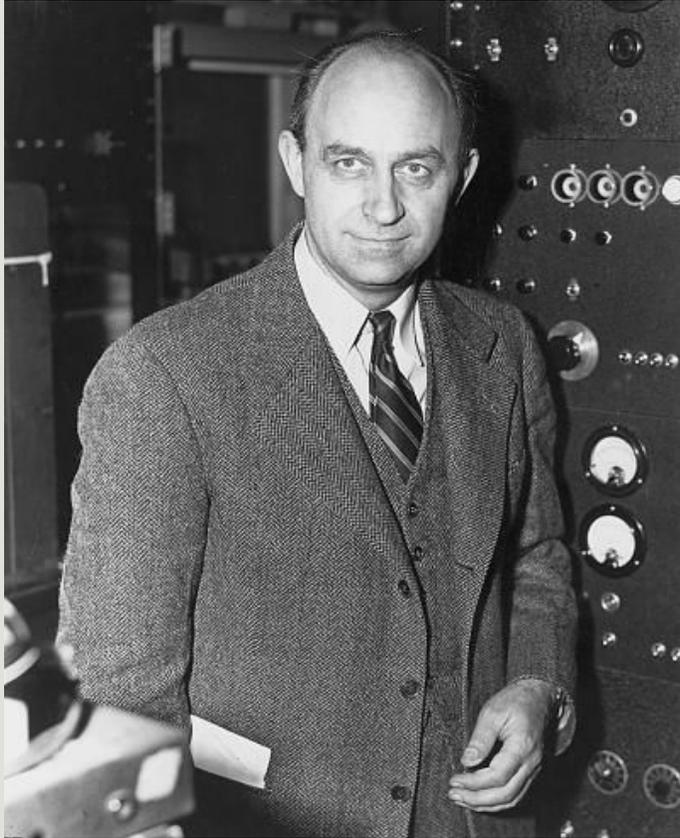
Если  $k > 1$

Если  $= 1$

Если  $k < 1$

# Первый ядерный реактор

---



19..

# В СССР .....



1932 г. Курчатов одним из первых в России стал изучать физику атомного ядра.

В 1934 г. он исследовал искусственную радиоактивность, открыл ядерную изомерию - распад одинаковых атомов с разными скоростями.

В 1940 г. Курчатов вместе с Г.Н.Флеровым и К.А.Петржаком обнаружили, что атомные ядра урана могут подвергаться делению и без помощи нейтронного облучения - самопроизвольно (спонтанно).

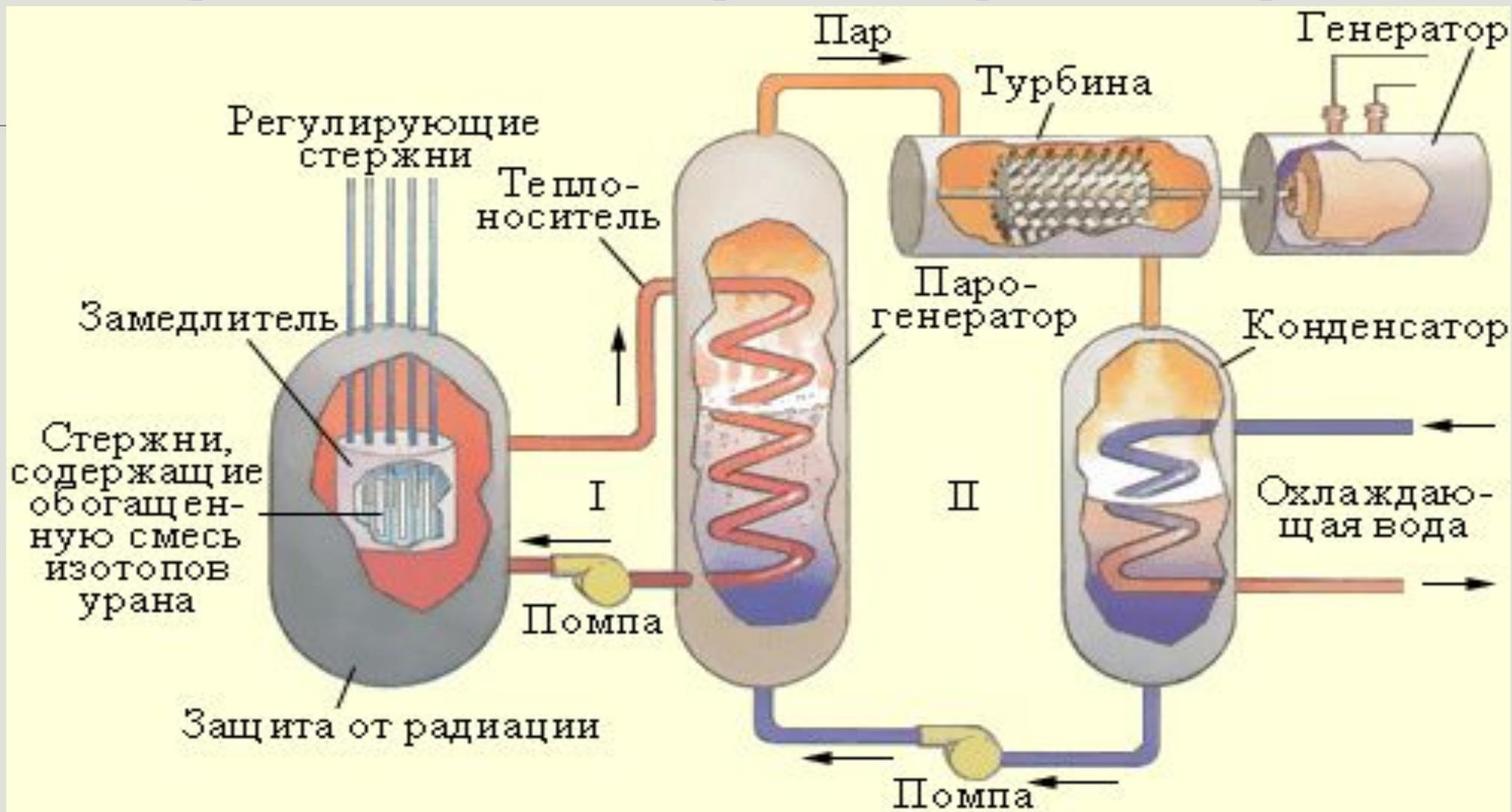
С 1943 г. начал работать над проектом создания атомного оружия.

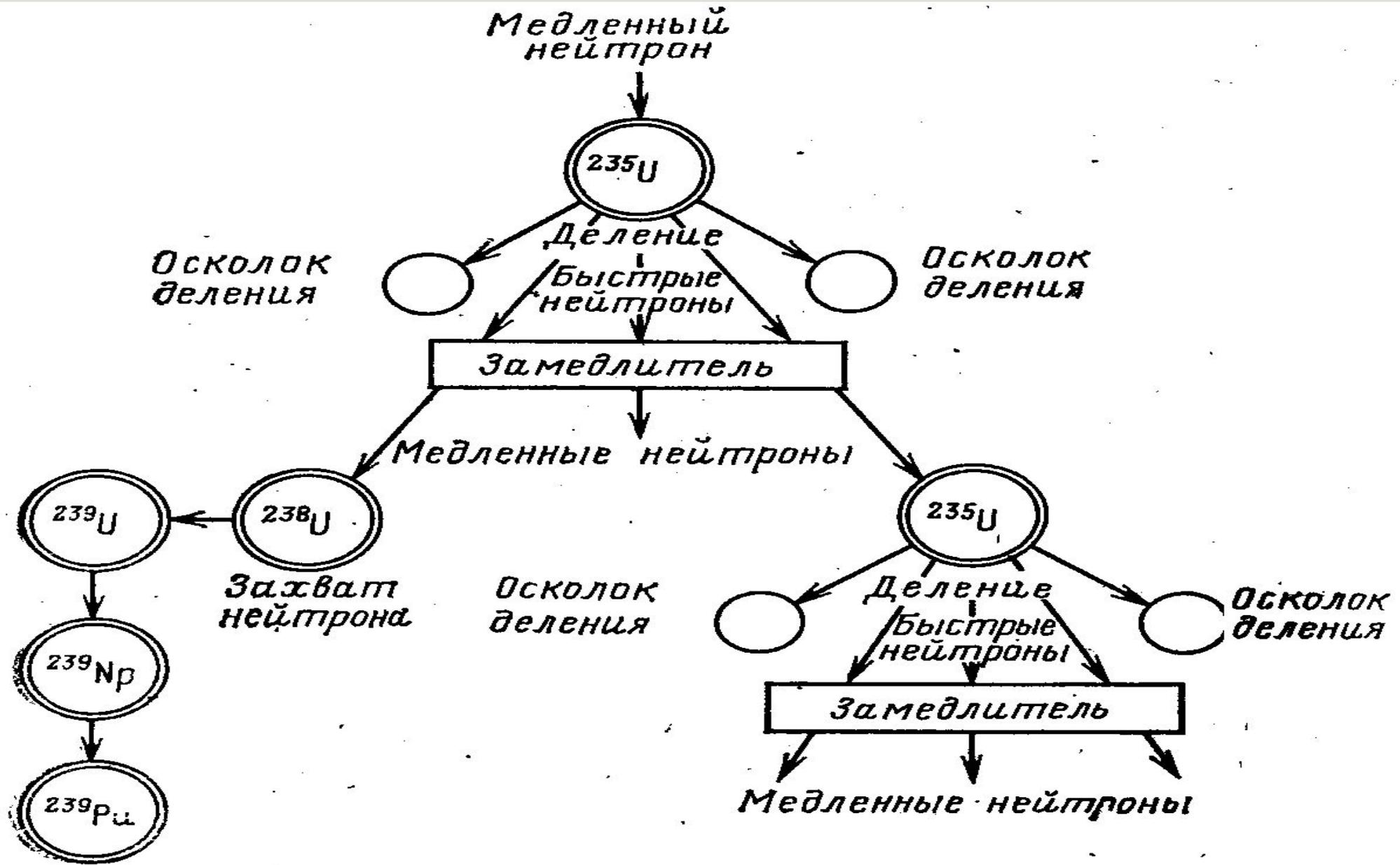
1946г. – первый европейский реактор под руководством И.В.Курчатова в Обнинске

Создание отечественной атомной бомбы было завершено к 1949 г., а в 1953 г. появилась бомба водородная.

С именем Курчатова связано и строительство первой в мире атомной электростанции, которая дала ток в 1954 г. Примечательно, что именно Курчатову принадлежат слова "Атом должен быть рабочим, а не солдатом".

# Устройство ядерного реактора





# ВВЭР- 1000



CR groups state

1	▲	▲	▲	▲
2	▲	▲	▲	▲
3	▲	▲	▲	▲
4	▲	▲	▲	▲
5	▲	▲	▲	▲
6	▲	▲	▲	▲
7	▲	▲	▲	▲
8	▲	▲	▲	▲
9	▲	▲	▲	▲
10	8	8	8	8

FA parameters

Selection: 01 - 24

Ao: 5.9    Entr: 4.2  
 Burn: 0.0    N<sub>2</sub>: 11.4  
 dT: 20.1    dTs: 40.0  
 Kv: 0.62    Kv: 0.78

Deviation: More/Less  
 Influence: More/Less  
 Prohibition: More/Less

N: 99.9    P2: \*\*\*\*  
 NCP    T    ACP

TMS failure

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

EIC 1: 99.8  
 EIC 2: 99.8  
 EIC 3: 99.8

T eff: 0.00  
 T eff h.m.s.: 0000 : 00 : 18

00 : 00 : 18

1.30  
1.25  
1.20  
1.15  
1.10  
1.05  
1.00  
0.95  
0.90  
0.85  
0.80  
0.75

Thermohydraulic IC model  
 Gas model  
 STATIC Mode  
 Baroc Sim

Auto    Rem

Baroc changing IC model

TB10526    TK70514    Cts    Opa

EP    RP    ALL

EP setpoint: 107.0

Y-X: 1 GCP 06-37 80    2 GCP IND 100 100

IN V    GROUP

N	9.983e+01	P1	159.46	T	999.0	Kq	1.27
N <sub>T</sub>	3025.2	P2	60.20	C <sub>e</sub>	7.545	Kv	1.74
T <sub>1</sub>	301.70	dTs	28.46	ρ	0.000	Ao	5.20

1 GCP: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 ACP: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 2 GCP: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 KEY: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

CPS    TAB  
 IC    TK  
 TQ    TF  
 GRP    2C  
 PAR    3D