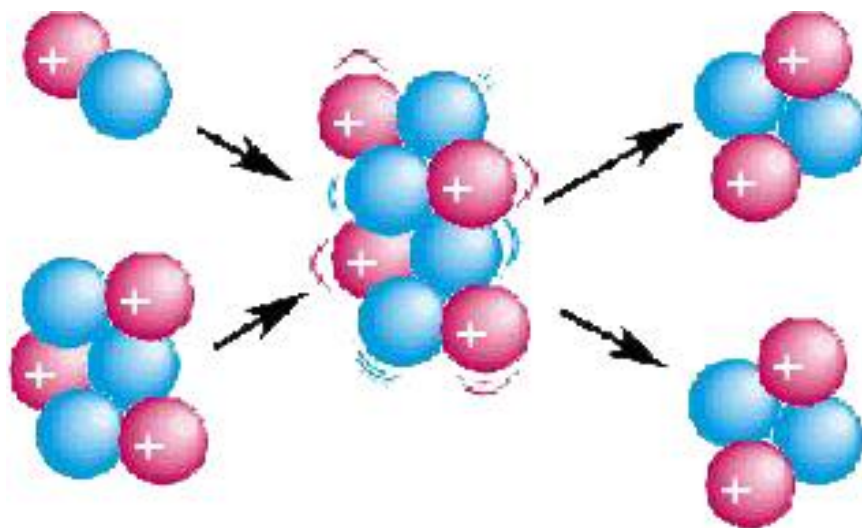


Ядерные реакции



Автор презентации «Ядерные реакции»

Помаскин Юрий Иванович -

учитель физики МОУ СОШ№5
г. Кимовска Тульской области.



Презентация сделана как учебно-наглядное пособие к учебнику «Физика 11» авторов Г.Я. Мякишева, Б.Б.Буховцева, В.М.Чаругина.

Предназначена для демонстрации на уроках изучения нового материала

Используемые источники:

- 1) Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин «Физика 11», Москва, Просвещение 2008
- 2) Н.А.Парфентьева «Сборник задач по физике 10-11», Москва, Просвещение 2007
- 3) А.П.Рымкевич «Физика 10-11»(задачник) Москва, Дрофа 2001
- 4) Фото автора
- 5) Картинки из Интернета (<http://images.yandex.ru/>)

Что такое ядерная реакция

- Ядерными реакциями называются изменения атомных ядер при взаимодействии их с элементарными частицами или друг с другом.

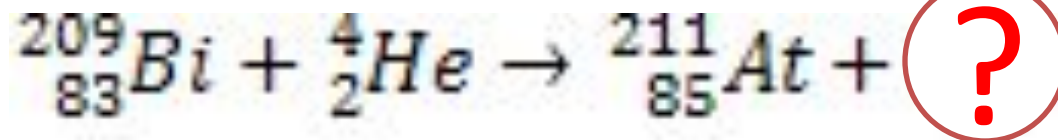
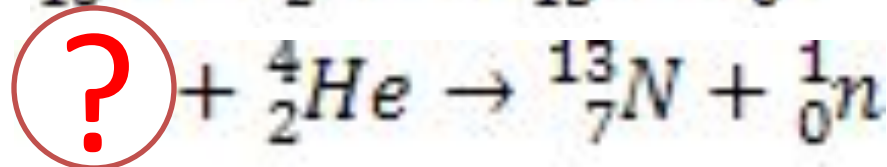
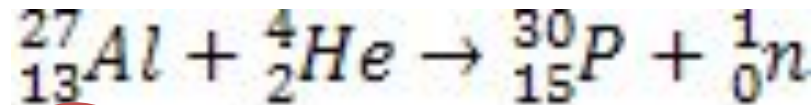
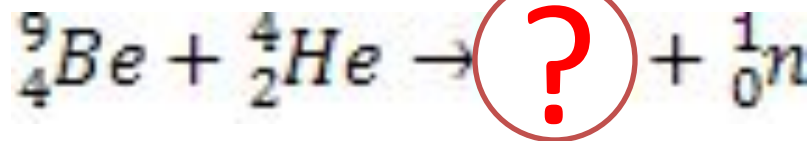
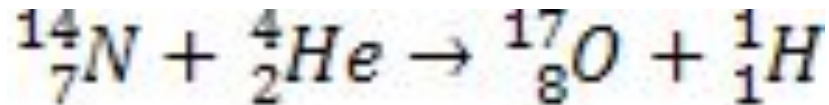


Типы ядерных реакций



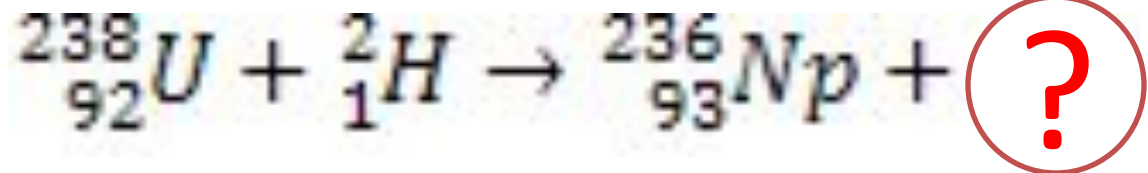
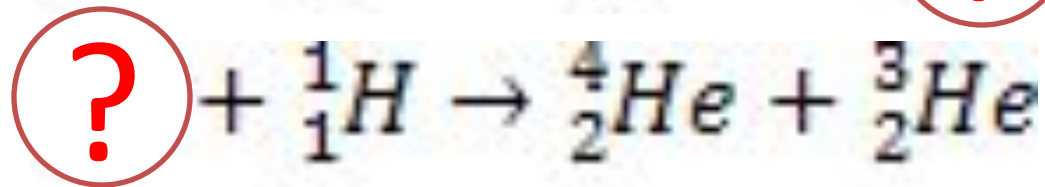
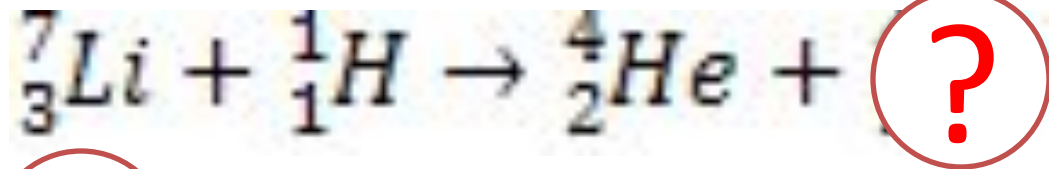
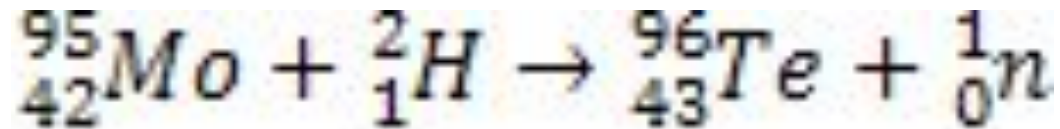
Реакции на альфа-частицах

Исторически первые ядерные реакции проведенные человеком. Альфа частицы , полученные от радиоактивных препаратов, обладали достаточной энергией (До 9 МэВ), чтобы вступить в реакцию с другими ядрами



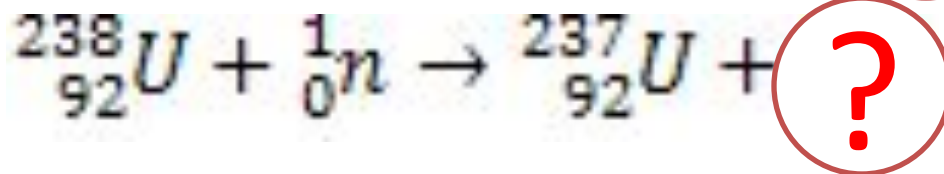
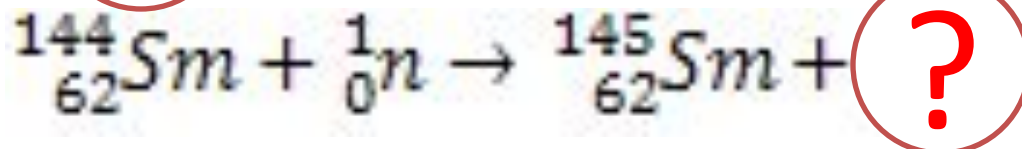
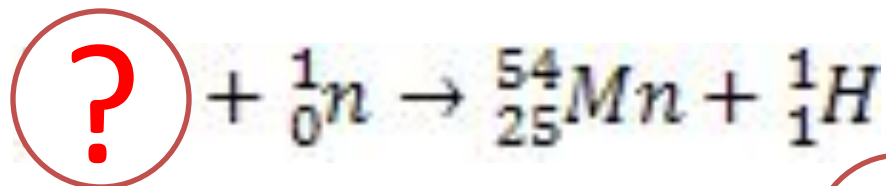
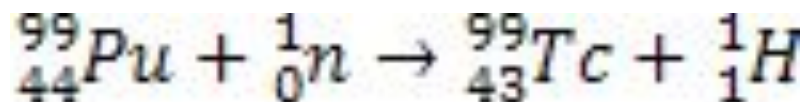
Реакции на протонах

Реакции более эффективные, по тому что заряд протона в два раза меньше чем у альфа частиц. И их можно разогнать на ускорителе до энергий 100000 МэВ

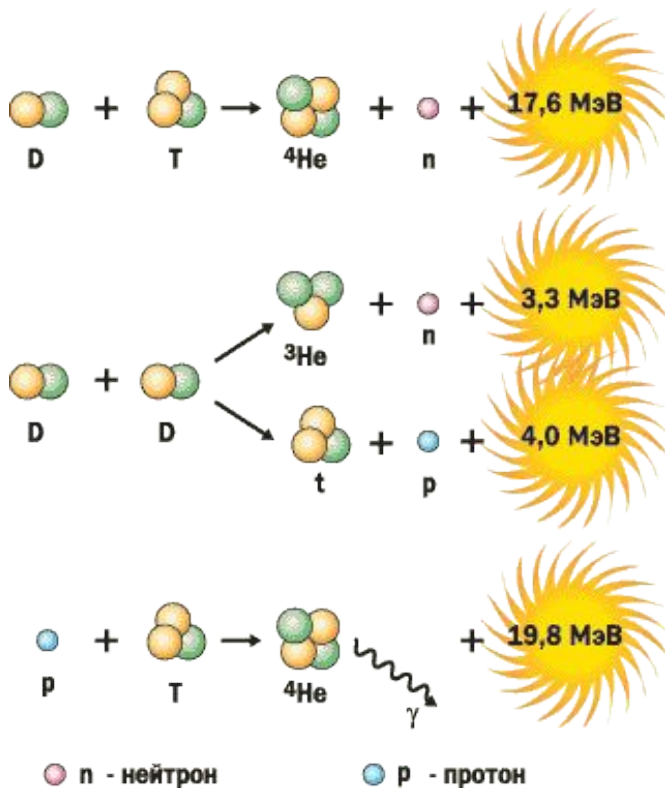


Реакции на нейтронах

Нейтроны не имеют электрического заряда и беспрепятственно проникают в атомные ядра и вызывают их изменения



Энергетический выход ядерных реакций



Если суммарная масса ядер образовавшихся после реакции меньше чем суммарная масса ядер вступивших в реакцию, то выделяется энергия пропорциональная дефекту

$$m_1 + m_2 > m_3 + m_4 + E$$

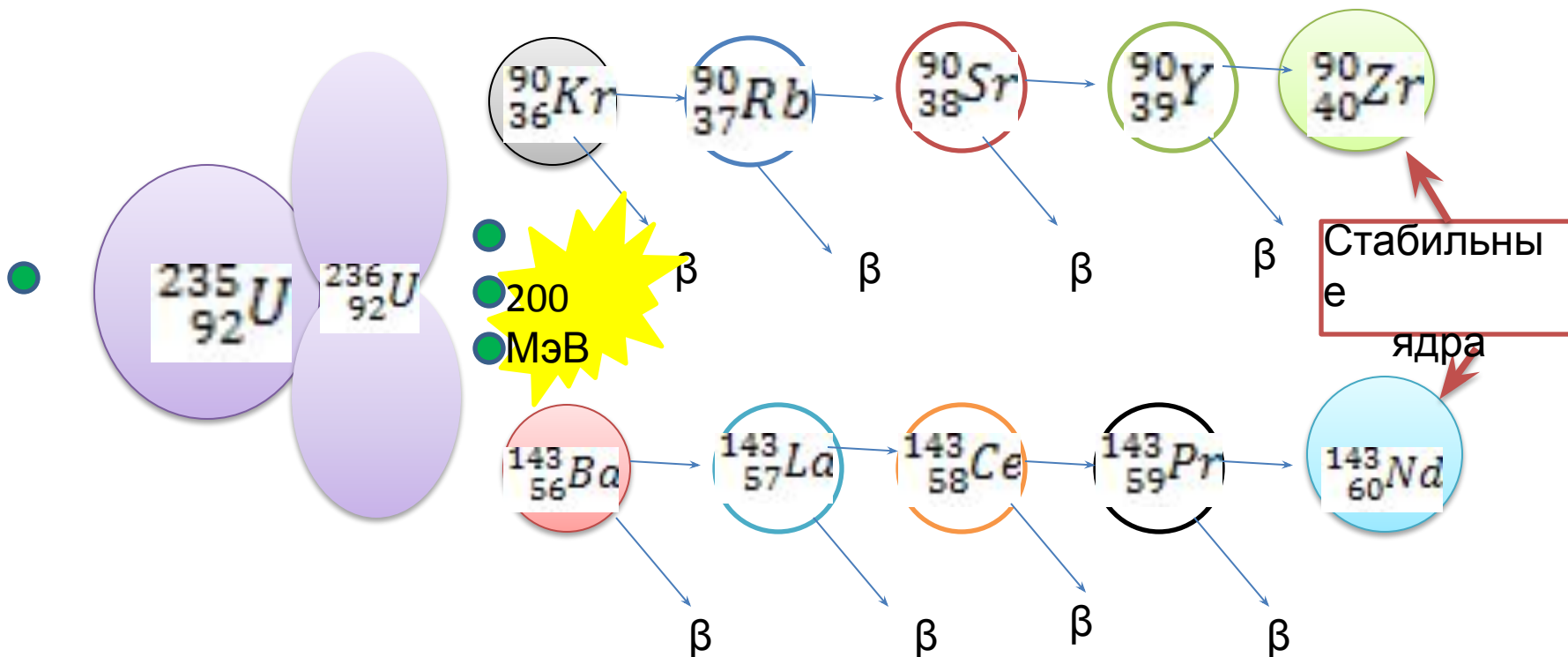
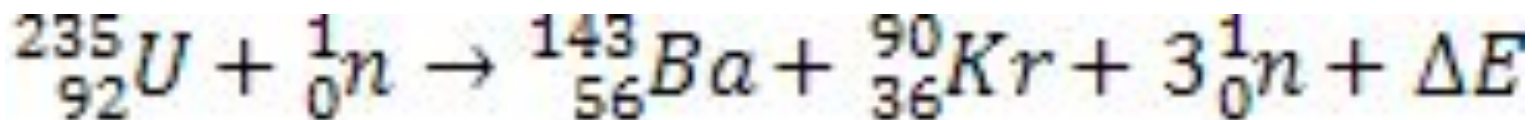
Выделяющаяся энергия представляет собой кинетическую энергию движения частиц образовавшихся в ходе реакции

$$\Delta m = (m_1 + m_2) - (m_3 + m_4)$$

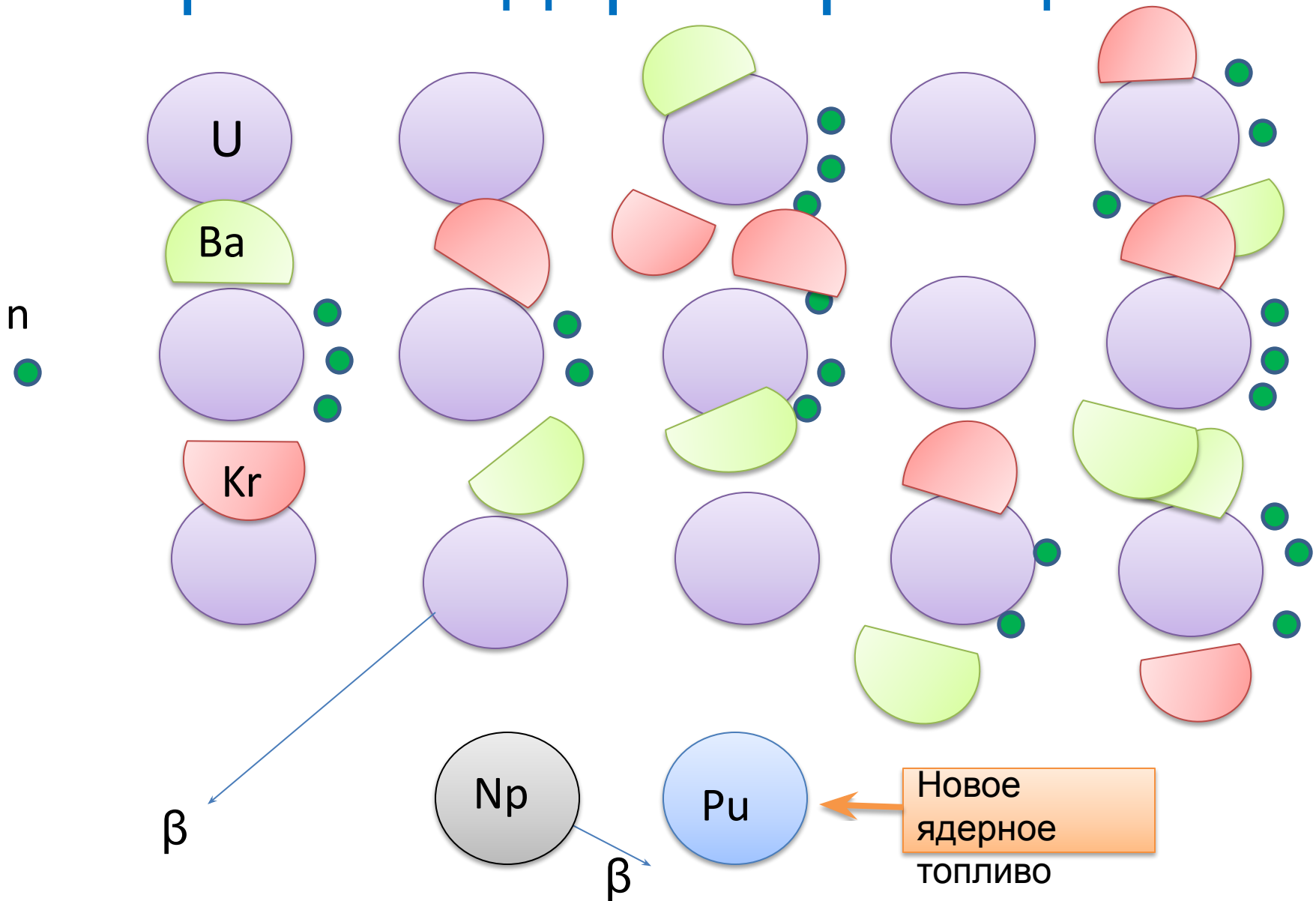
$$E = \Delta mc^2$$

Деление ядер урана

Деление ядра урана на осколки сопровождается испусканием 2-3 нейтронов и гамма излучением



Цепная ядерная реакция



Энергия цепной ядерной реакции

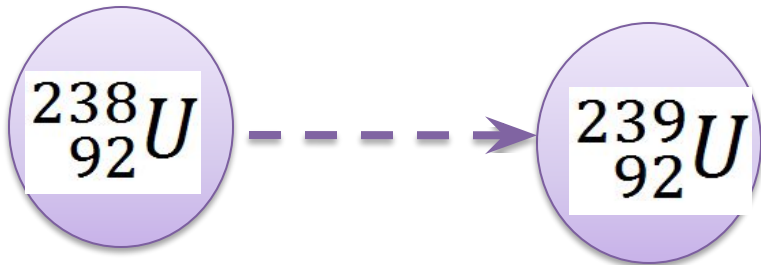
При расщеплении одного ядра урана выделяется примерно 200 МэВ энергии

Удельный выход энергии около 1 МэВ на нуклон



При расщеплении всех ядер, содержащихся в 1 г урана выделяется энергии столько же, сколько при полном сгорании 3 т каменного угля

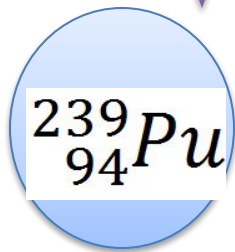
Условия протекания цепной ядерной реакции



Делится под действием **быстрых** нейтронов (1 из 5) или захватывает нейтрон с последующим превращением в Плутоний



Делятся под действием **медленных** нейтронов



- **K-коэффициент размножения нейтронов** показывает отношение числа нейтронов в каком-нибудь поколении к числу нейтронов в предшествующем поколении

$K \geq 1$ – цепная реакция идет

При $K = 1,01$ происходит взрыв

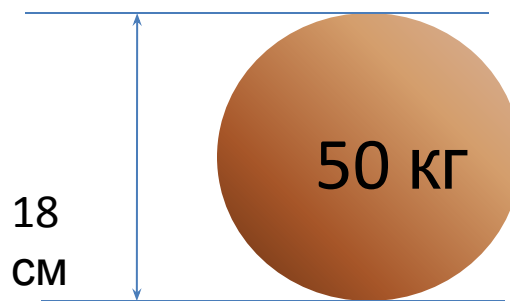
$K < 1$ – цепная реакция прекращается

K – зависит от:

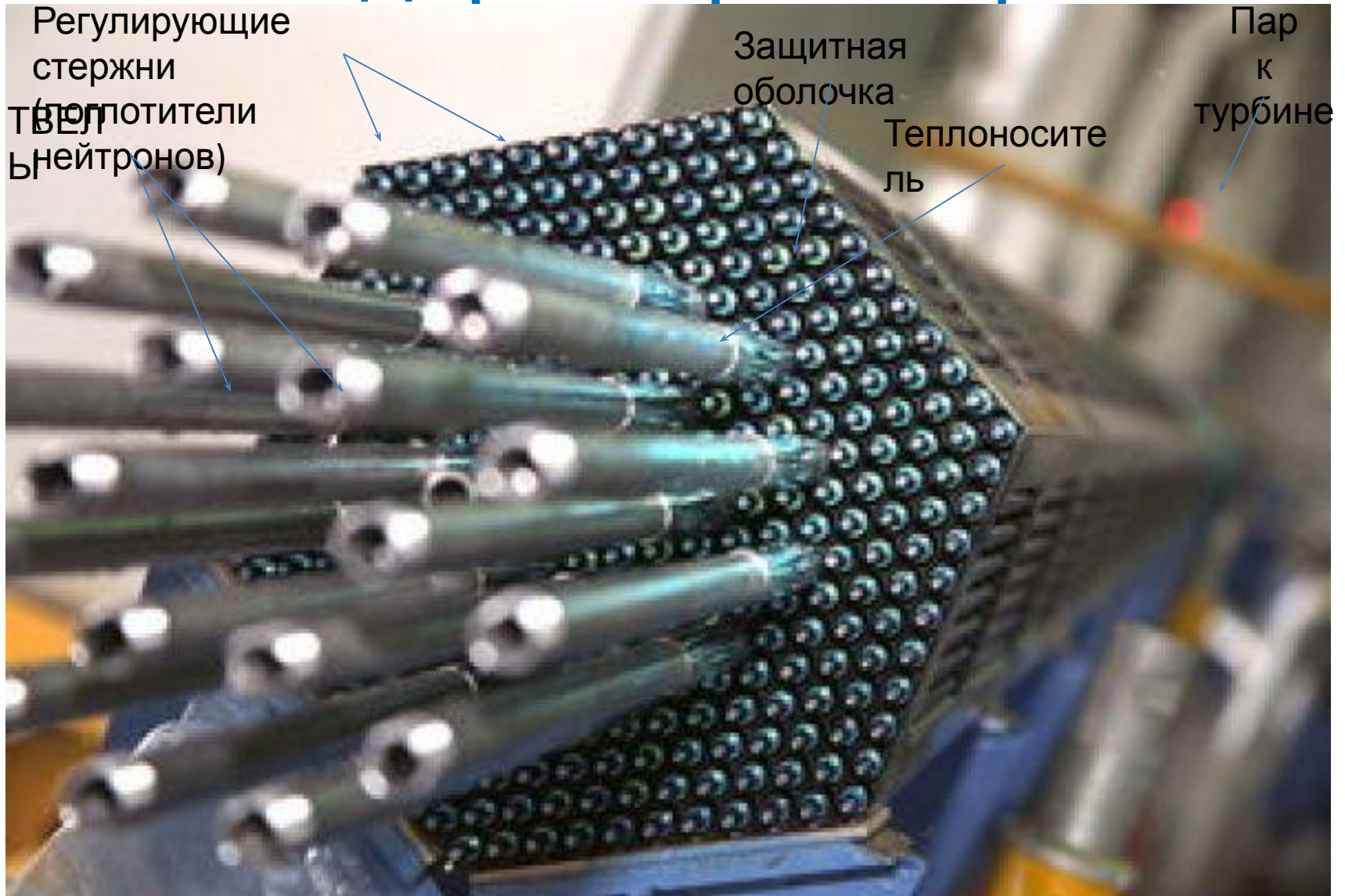
- захвата нейтронов ядрами урана без деления
- захвата нейтронов продуктами деления
- захвата нейтронов замедлителем
- вылета нейтрона за пределы делящегося вещества

Критическая масса делящегося вещества

- **Критической массой** называют наименьшую массу делящегося вещества, **при которой еще может протекать цепная ядерная реакция.**
- Для чистого U-235, имеющего форму шара, критическая масса примерно равна 50 кг. При этом радиус шара равен примерно 9 см
- Для ядерных реакторов применяя замедлители нейтронов и отражающую оболочку из бериллия, удалось снизить критическую массу до 250 г



Ядерный реактор



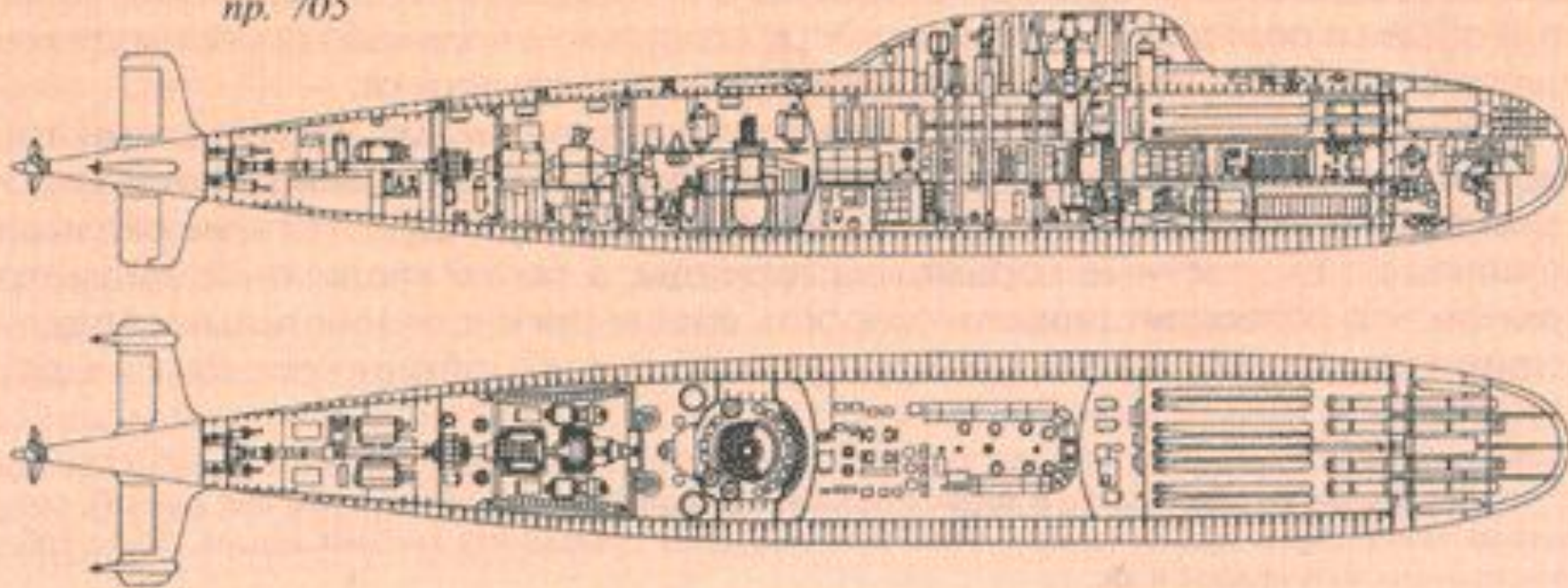
аварийный запас воды
для охлаждения



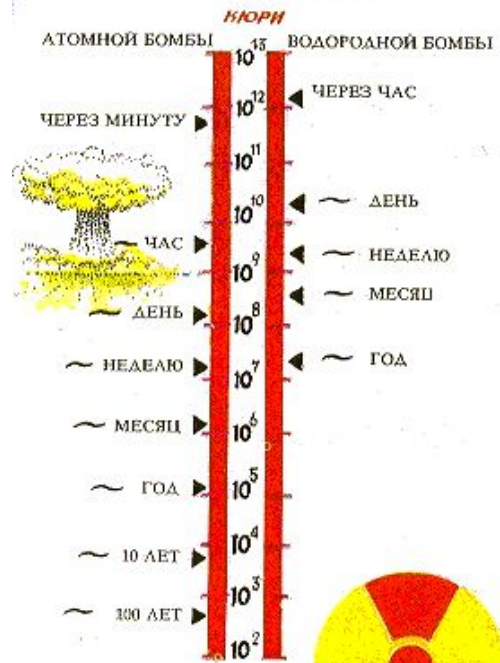
ВАШИНГТОН



*Атомная подводная лодка
пр. 705*



ИЗЛУЧЕНИЕ В ЭПИЦЕНТРЕ ВЗРЫВА



ПОГИБАЕТ 50% ОБЛУЧЕННЫХ В ТЕЧЕНИЕ 30 ДНЕЙ

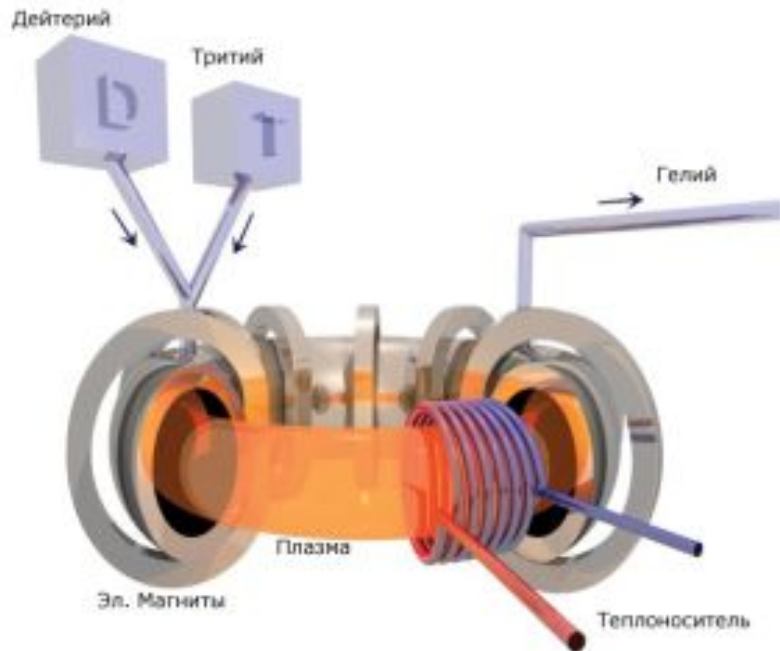
РЕНТГЕН

1000-150 000	РАСТЕНИЯ	
100 000	АМЕБА	
20 000	УЛИТКА	
8000-20 000	ЗМЕИ	
1000-10 000	НАСЕКОМЫЕ	
800-2000	РЫБЫ, ПТИЦЫ	
600-1500	МЫШИ	
700-900	КРЫСЫ	
250-600	ОБЕЗЬЯНЫ	
400	ЧЕЛОВЕК	
400	МОРСКАЯ СВИНКА	
250-400	СОБАКИ	
350	КОЗА	
300	ОСЕЛ	
200	ОВЦА	

ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ



Реакция термоядерного синтеза



Применение термоядерного синтеза

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Период	Число элементов	Слои					Оболочки	Последовательность заполнения оболочек	Ряд	I		II	III	IV	V	VI	VII	VIII		№
		s	p	d	f	a				b	a							b		
1	2	K	L	M	N	O			1	1								2	1	
2	8	K	L	M	N	O		2s ² 2p ⁶	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	
3	8	K	L	M	N	O		3s ² 3p ⁶	3	3	4	5	6	7	8	9	10	2	2	
4	18	K	L	M	N	O		3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3	3
5	18	K	L	M	N	O		4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	4	4
6	32	K	L	M	N	O		4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	5	5
7	32	K	L	M	N	O		4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6p ⁶ 7s ² (6d ¹⁰)	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	6	6

* ПЕРЕХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ		* ЛАНТАНИДЫ		* АКТИНИДЫ	
54 56-58 Fe 26 55,847	59 Co 27 58,9332	78 80-82, 64 Ni 28 58,71	72 73-77 Ce 58 140,12	89 90-94 Pr 59 140,907	90 91-94 Nd 60 144,24
74 76 Ru 44 101,07	75 77 Rh 45 102,905	76 78 Pd 46 106,4	88 89 Tb 65 158,924	87 88 Dy 66 162,50	86 87 Hf 67 168,930
76 78 Os 76 190,2	77 79 Ir 77 192,22	78 80 Pt 78 195,09	89 90 Th 90 232,038	89 90 Pa 91 231,036	88 89 U 92 238,0289
78 80 E-Os 108	79 81 E-Ir 109	80 82 E-Pt 110	89 90 Bk 97	89 90 Cf 98	88 89 Es 99