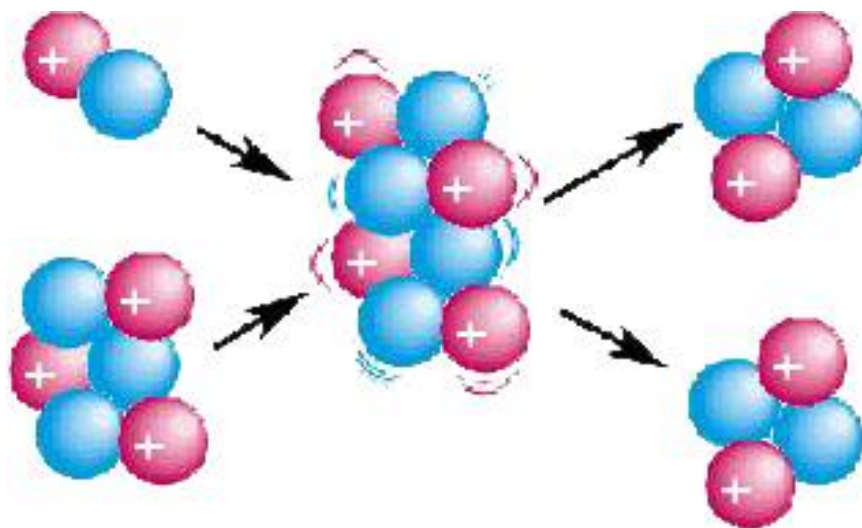


# Ядерные реакции



# 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.

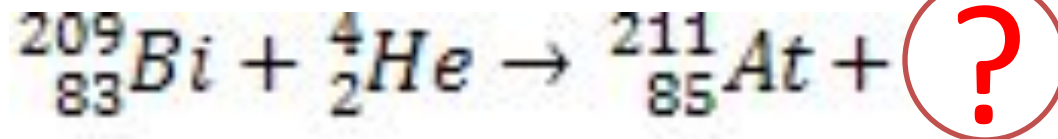
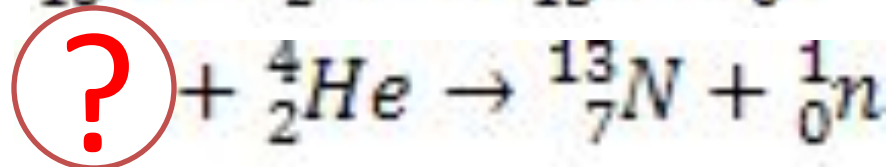
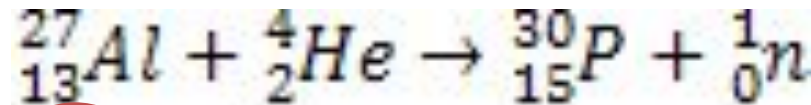
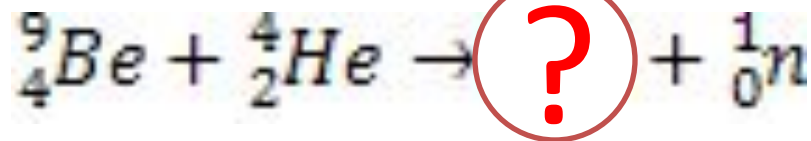
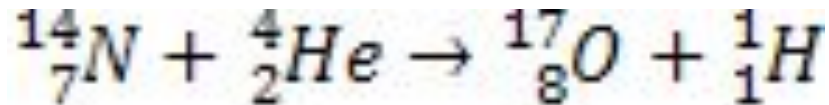


# Типы ядерных реакций



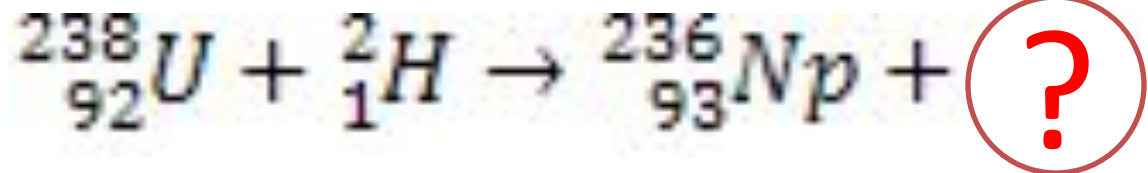
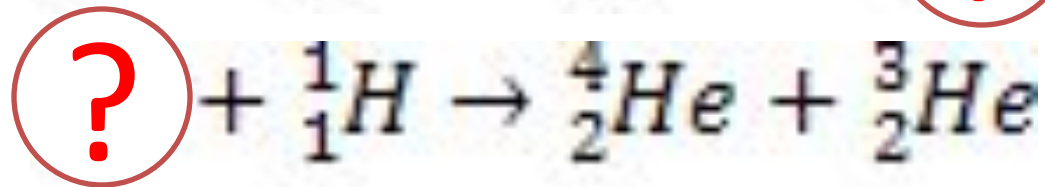
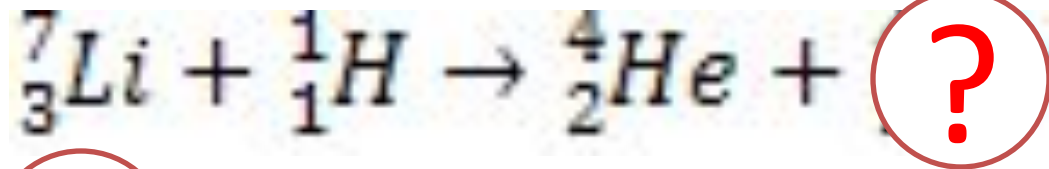
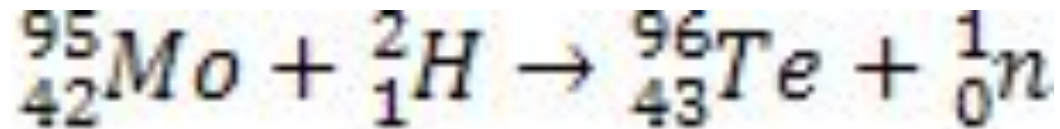
# Реакции на альфа-частицах

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



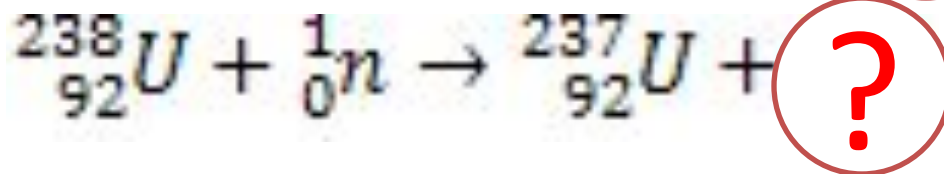
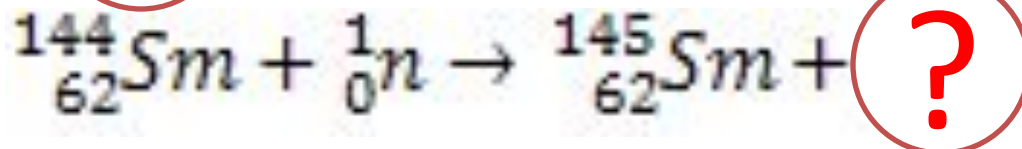
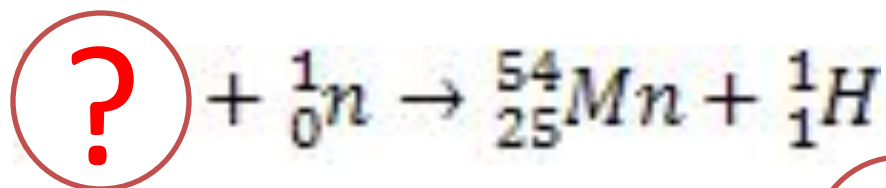
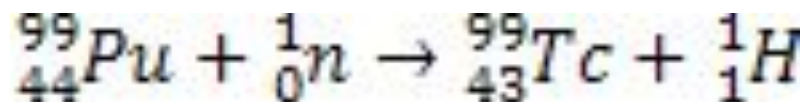
# Реакции на протонах

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

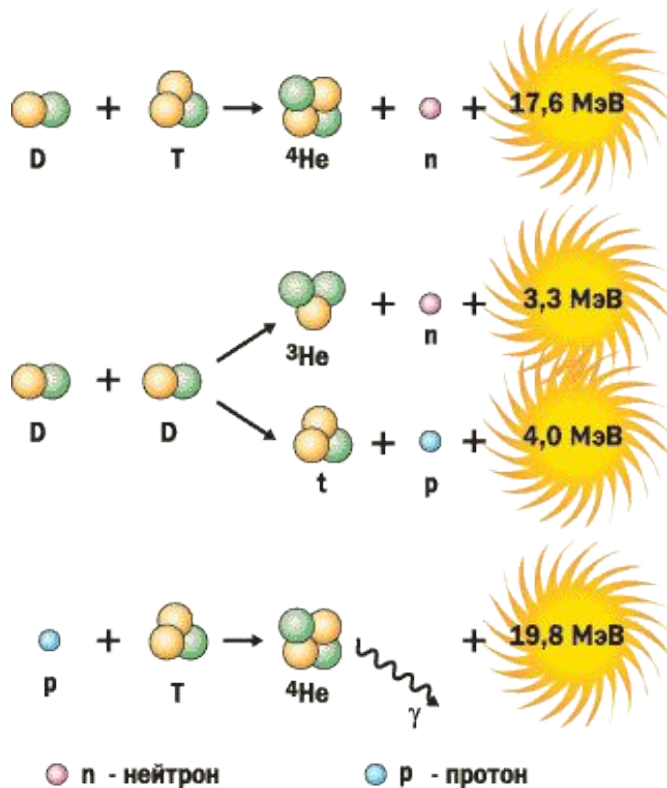


# Реакции на нейтронах

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

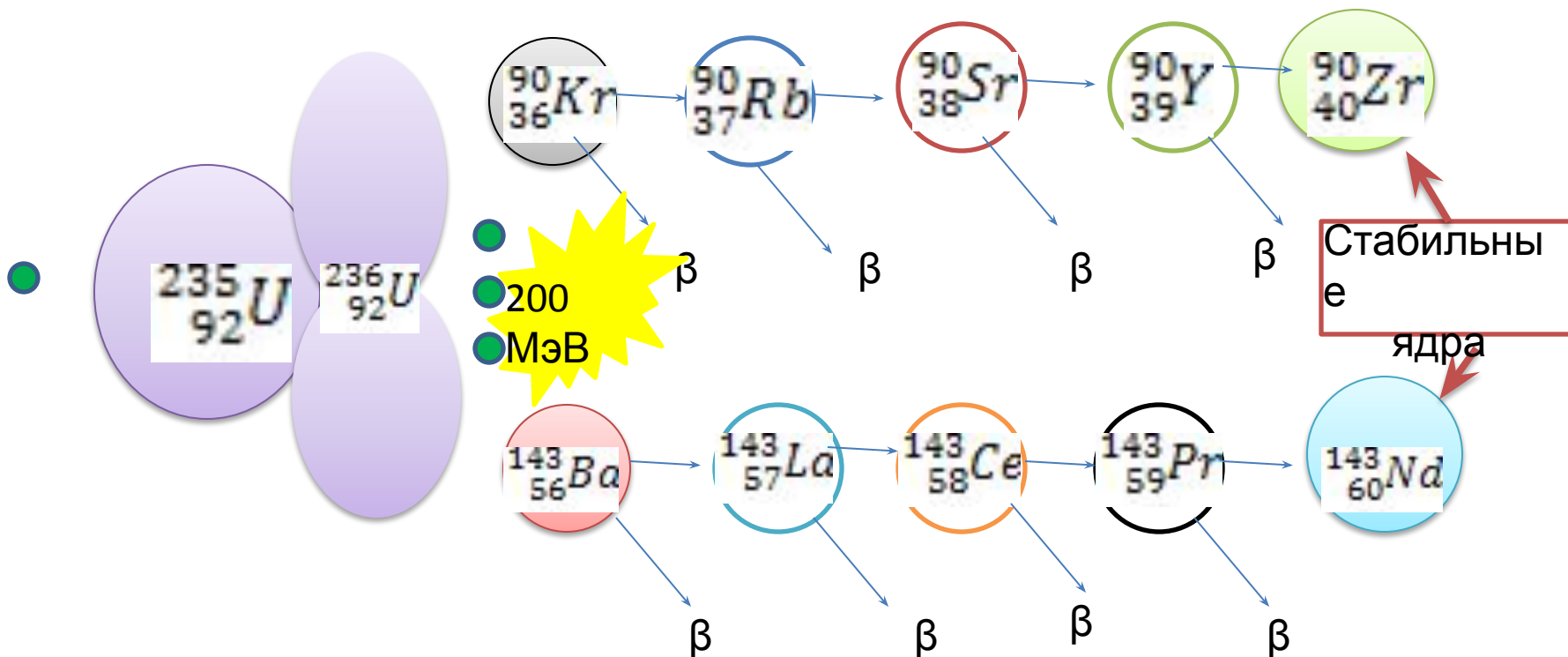
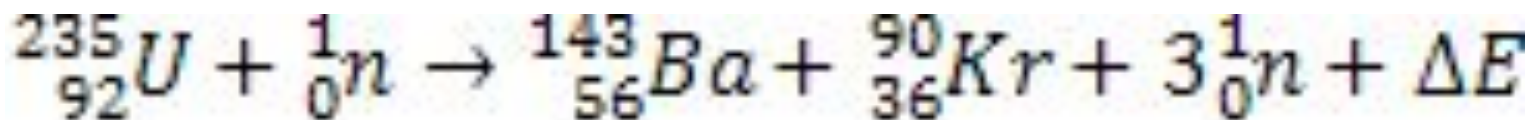
$$\Delta m = (m_1 + m_2) - (m_3 + m_4)$$

$$E = \Delta mc^2$$

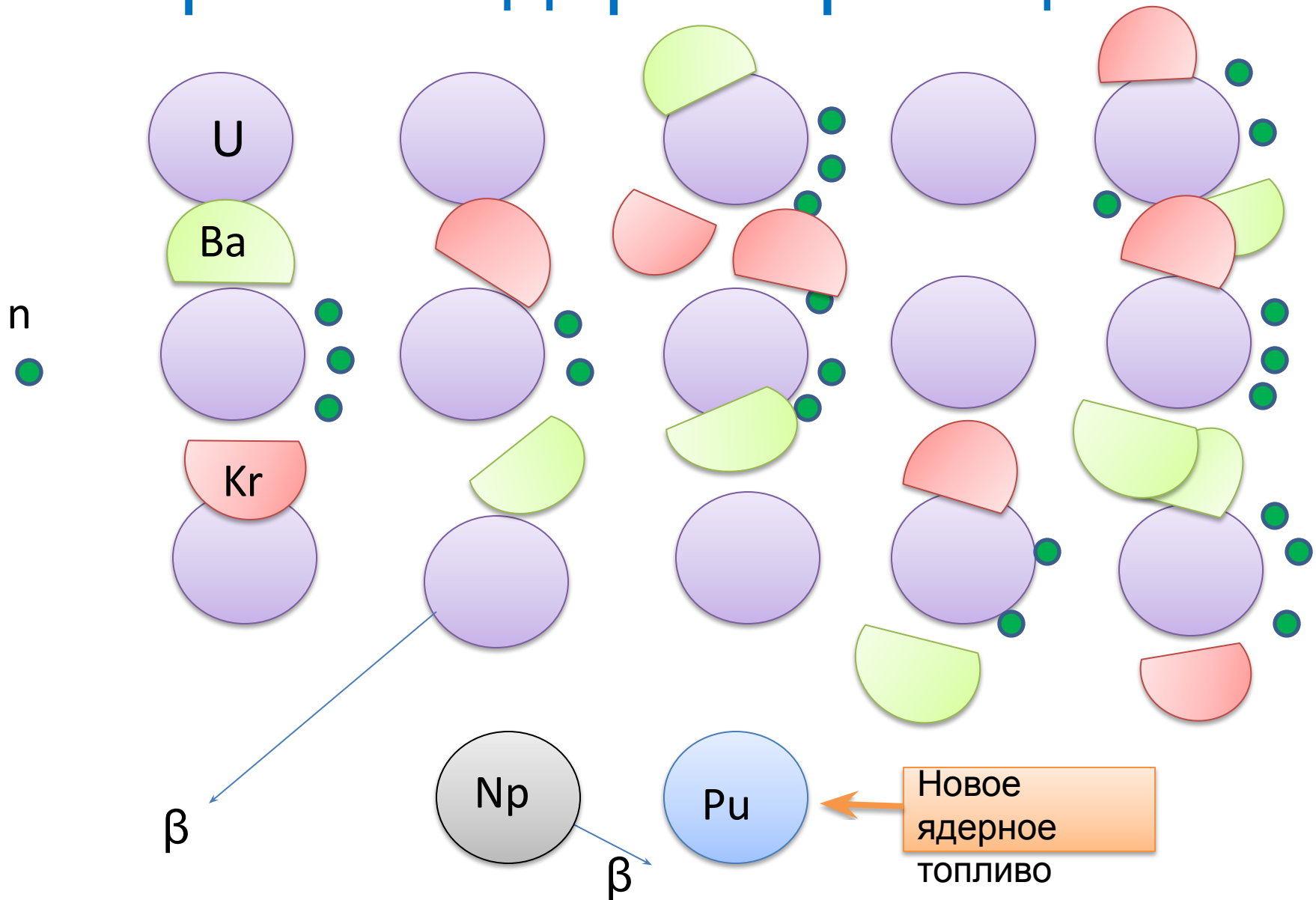


# Деление ядер урана

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



# Цепная ядерная реакция



# Энергия цепной ядерной реакции

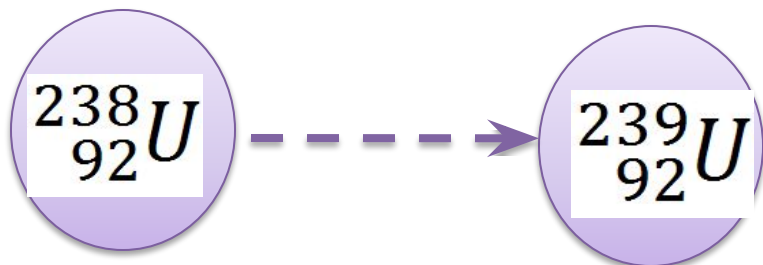
При расщеплении одного ядра урана выделяется примерно 200 МэВ энергии

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

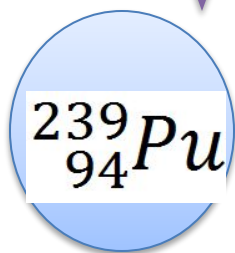
# Условия протекания цепной ядерной реакции



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

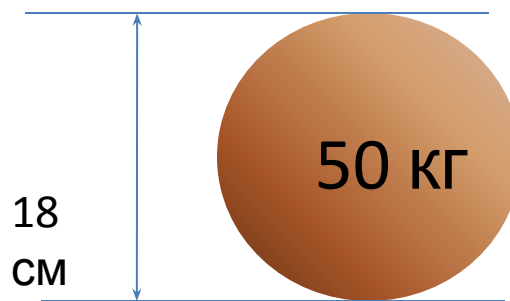
$K < 1$  – цепная реакция прекращается

K – зависит от:

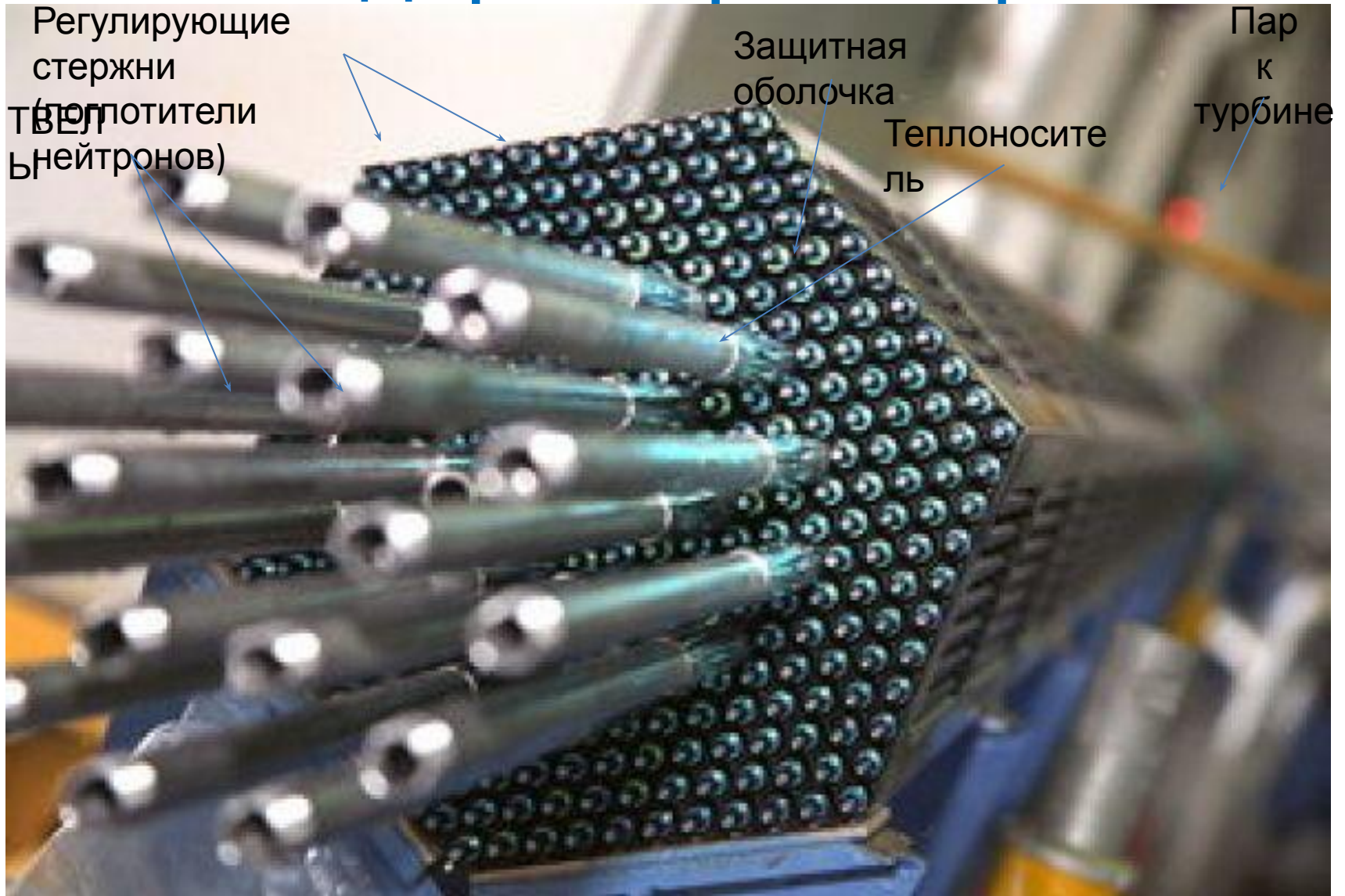
- захвата нейтронов ядрами урана без деления
- захвата нейтронов продуктами деления
- захвата нейтронов замедлителем
- вылета нейтрона за пределы делящегося вещества

# 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





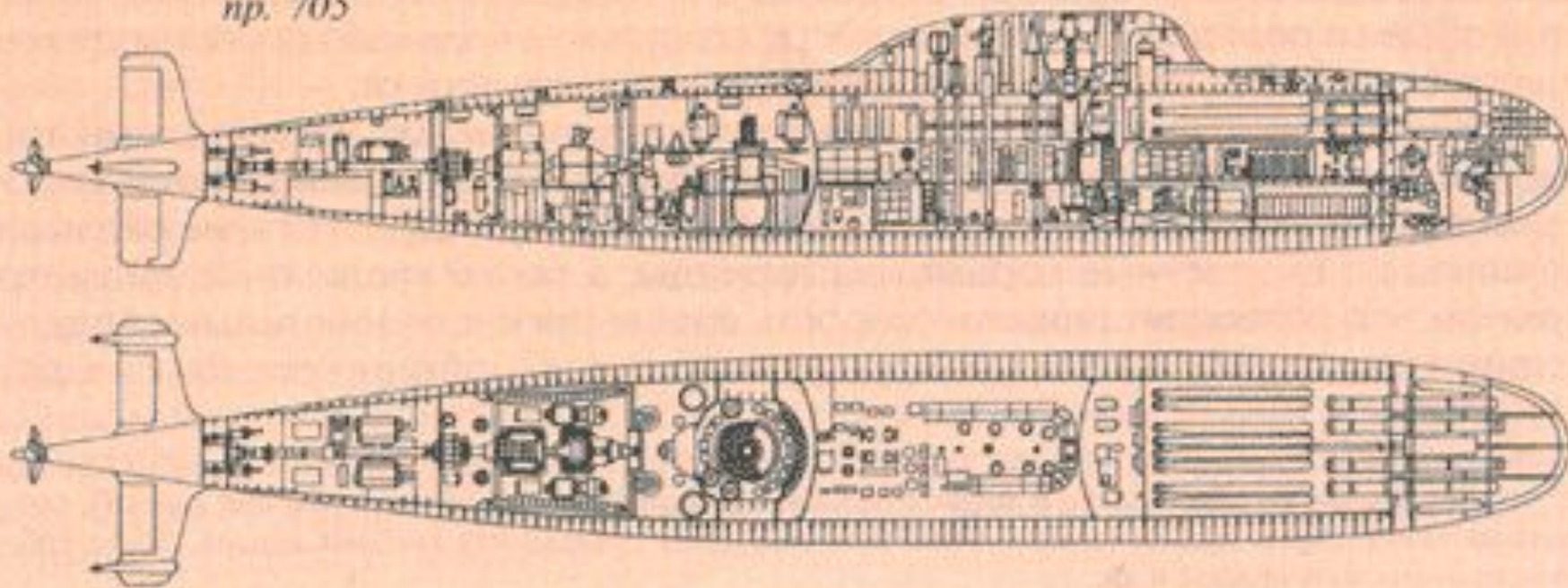
аварийный запас воды  
для охлаждения



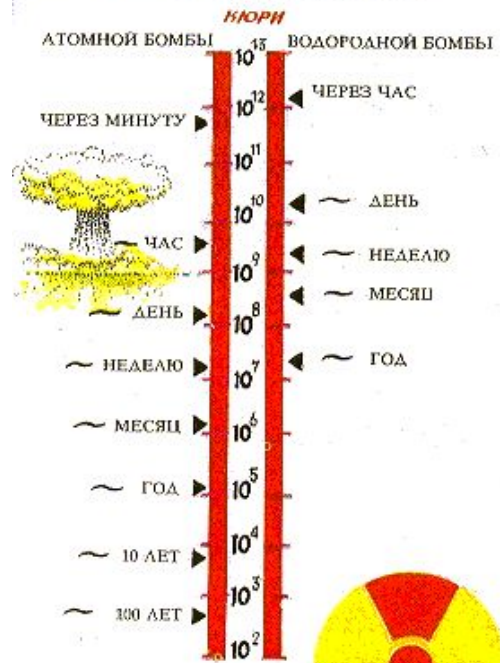
ВАШИНГТОН



*Атомная подводная лодка  
пр. 705*



**ИЗЛУЧЕНИЕ В ЭПИЦЕНТРЕ ВЗРЫВА**



**ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ**



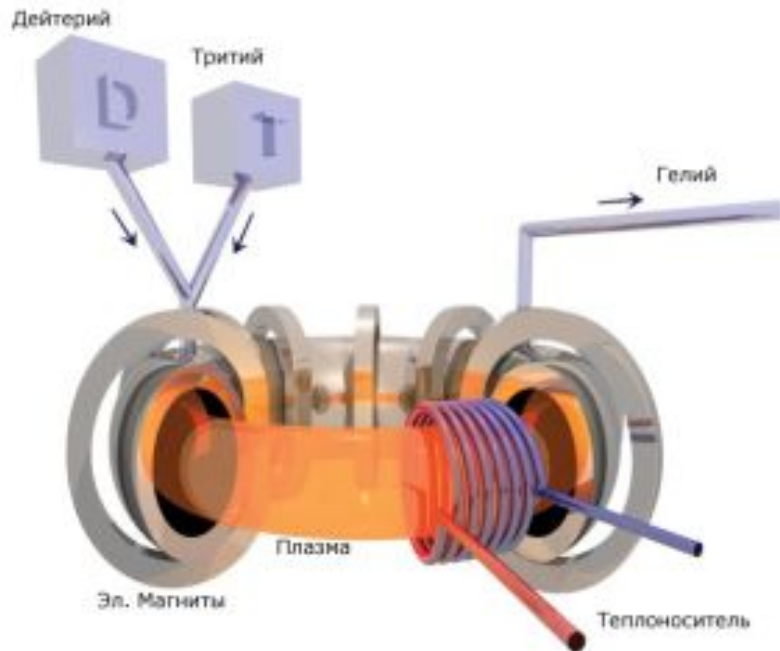
**ПОГИБАЕТ 50% ОБЛУЧЕННЫХ В ТЕЧЕНИЕ 30 ДНЕЙ**

**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	



# Реакция термоядерного синтеза



# Применение термоядерного синтеза

# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Период	Число элементов	Слои					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	1s	1	1							2	2	1	
2	8	K	L	M	N	O	2s, 2p	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	
3	8	K	L	M	N	O	3s, 3p	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	3	
4	18	K	L	M	N	O	4s, 4p	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	4	
5	18	K	L	M	N	O	5s, 5p	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	5	
6	32	K	L	M	N	O	6s, 6p	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	6	
7	32	K	L	M	N	O	7s, 7p	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	7	

* ПЕРЕХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ		* ЛАНТАНИДЫ		* АКТИНИДЫ	
54 56-58 <b>Fe</b> 26 55,847	59 <b>Co</b> 27 58,9332	72 73-74 <b>Ni</b> 28 58,71	75 76-77 <b>Ce</b> 58 140,12	78 79-80 <b>Pr</b> 59 140,907	81 82-83 <b>Nd</b> 60 144,24
98-102 <b>Ru</b> 44 101,07	103 <b>Rh</b> 45 102,905	104-106, 108 <b>Pd</b> 46 106,4	109 <b>Tb</b> 65 158,924	110-112 <b>Dy</b> 66 162,50	113-114 <b>Hf</b> 67 168,930
184 186-190, 192 <b>Os</b> 76 190,2	191, 193 <b>Ir</b> 77 192,2	194, 195, 196 <b>Pt</b> 78 195,09	224 226-230 <b>Th</b> 90 232,038	231 <b>Pa</b> 91 231,036	232-235, 236 <b>U</b> 92 238,03
276 <sup>c</sup> 278-280 <b>E-Os</b> 108	281 <b>E-Ir</b> 109	282-286 <b>E-Pt</b> 110	247 <b>Bk</b> 97 247,07	248-252 <b>Cf</b> 98	253 <b>Es</b> 99 254,086