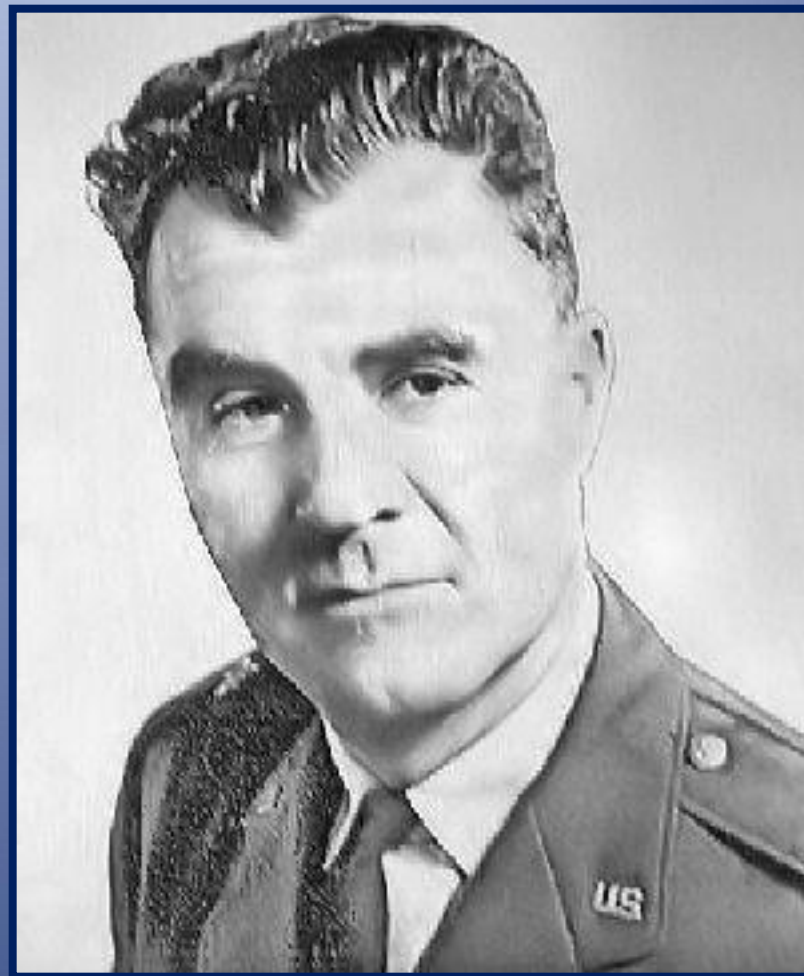


Физика 9 класс  
Деление ядер урана  
Цепная реакция

Степанова М.М.  
учитель физики  
МБУ лицей №60

6 августа в 1:45  
американский  
бомбардировщик  
В-29 под  
командованием  
полковника Пола  
Тиббетса, взлетел с  
острова Тиниан,  
находившегося  
примерно в 6 часах  
лета от Хиросимы.



Пол Тиббетс (1915-2007)



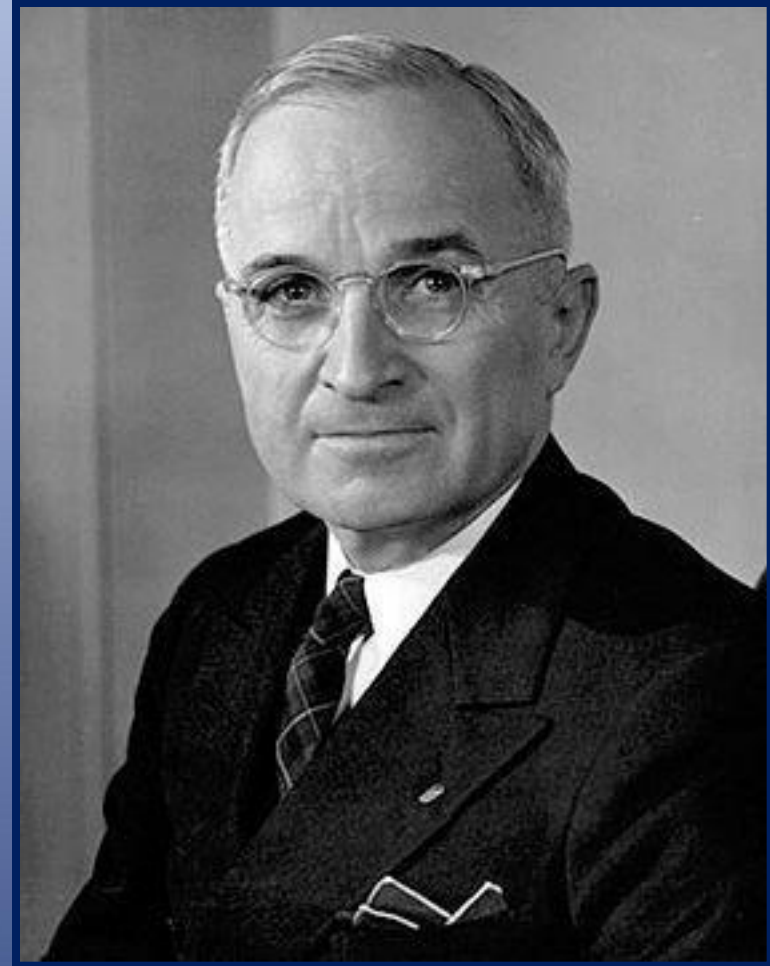
Хиросима после атомного  
взрыва

Количество погибших от непосредственного воздействия взрыва составило от 70 до 80 тысяч человек. К концу 1945 года, в связи с действием радиоактивного заражения и других пост-эффектов взрыва, общее количество погибших составило от 90 до 166 тысяч человек.

По истечении 5 лет, общее количество погибших достигло **200 000 человек.**

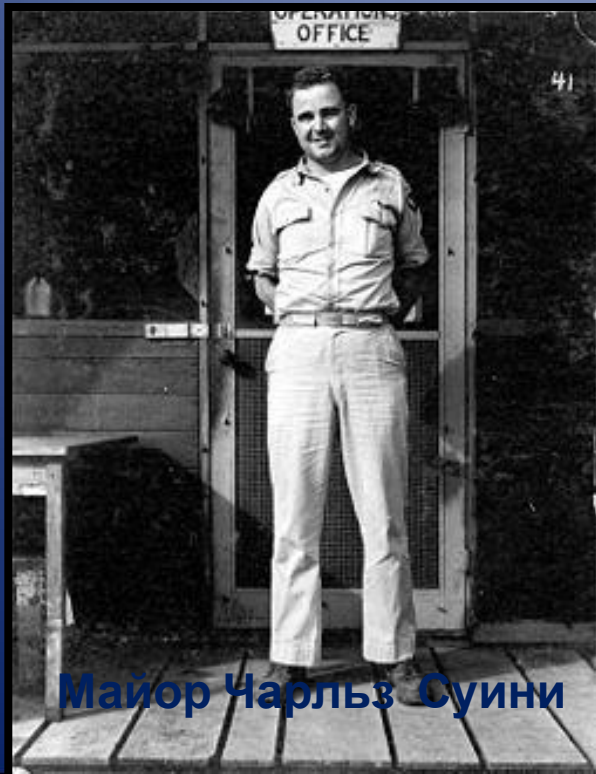
6 августа, после получения известия об успешном проведении атомной бомбардировки Хиросимы, Президент США Трумэн заявил:

***«Мы сейчас готовы уничтожить, ещё быстрее и полнее чем раньше, все наземные производственные мощности японцев в любом городе. Мы уничтожим их доки, их фабрики, и их коммуникации. Пусть не будет никакого недопонимания — мы полностью уничтожим способность Японии вести войну...»***



Президент США Гарри Трумэн

9 августа в 2:47 американский бомбардировщик В-29 под командованием майора Чарльза Суини, несший на борту атомную бомбу, взлетел с острова Тиниан. В 10:56 В-29 прибыл к Нагасаки. Взрыв произошёл в 11:02 местного времени.



Майор Чарльз Суини



Нагасаки до и после атомного взрыва

Количество погибших составило от 60 до 80 тысяч человек. По истечении 5 лет, общее количество погибших, с учётом умерших от рака и других долгосрочных воздействий взрыва, могло достичь или даже превысить **140 000 человек.**

# Деление ядер урана Цепная реакция



# Актуализация знаний

1. Строение атома по Резерфорду
2. Почему это строение называется планетарной моделью атома?
3. Из каких частиц состоит ядро атома?
4. Какой из этих частиц имеет заряд, и какой?
5. Как взаимодействуют друг с другом протоны в ядре?

# Актуализация знаний

6. Тогда какие же силы удерживают нуклоны в ядре?
7. Что такое радиоактивность?
8. Что собой представляют  $\alpha$ -,  $\beta$ - частицы?
9. Запишите уравнение  $\alpha$ -,  $\beta$ -распада.
10. Протактиний  $\text{Pa}$   $\alpha$  радиоактивен.  
Определить, какой элемент получится после этого распада.
11. В какой элемент превращается  $\text{U}$  после двух  $\beta$ -распадов и одного  $\alpha$ -распада?

# Актуализация знаний

12. Что такое дефект масс?

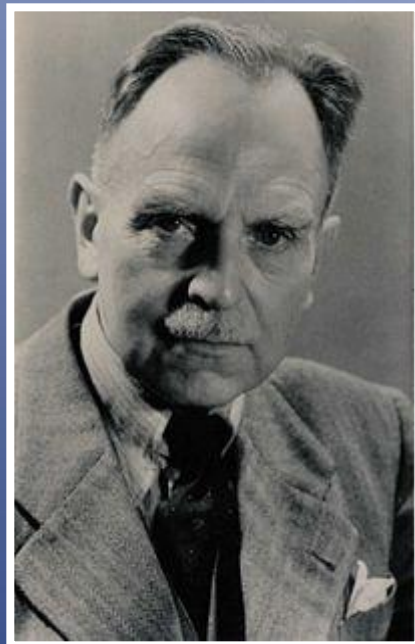
13. Что такое энергия связи?

14. Что такое энергетический выход ядерной реакции?

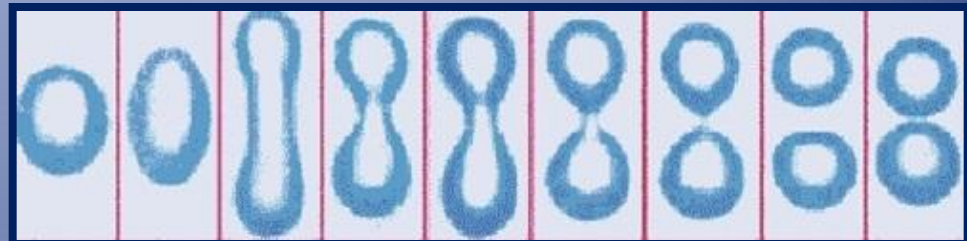
**В 1939 году** немецкими учеными О. Ганом и Ф. Штрассманом было **открыто деление ядер урана\***. Они установили, что при бомбардировке урана нейтронами возникают элементы средней части периодической системы



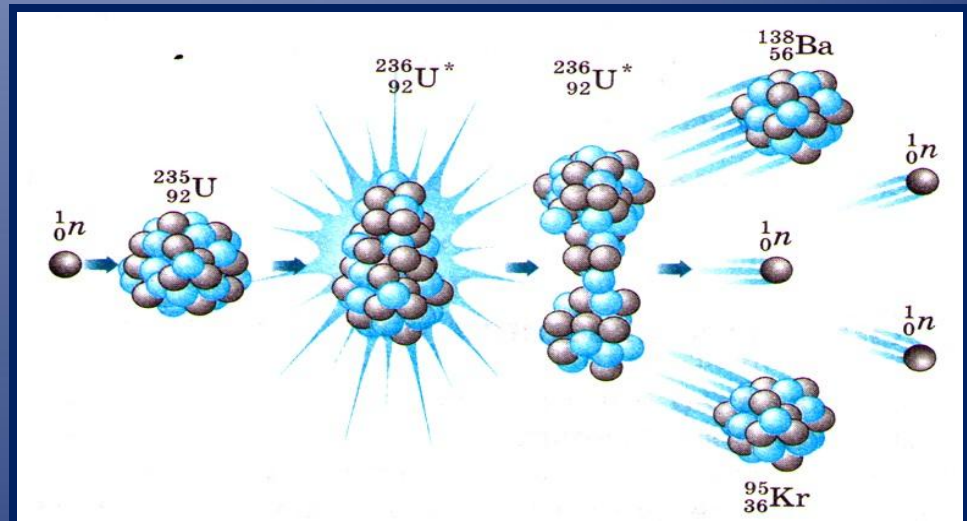
Фриц  
Штрассман  
(1902-1980)



Отто Ган  
(1879-1968)

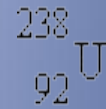


Капельная модель деления ядра урана



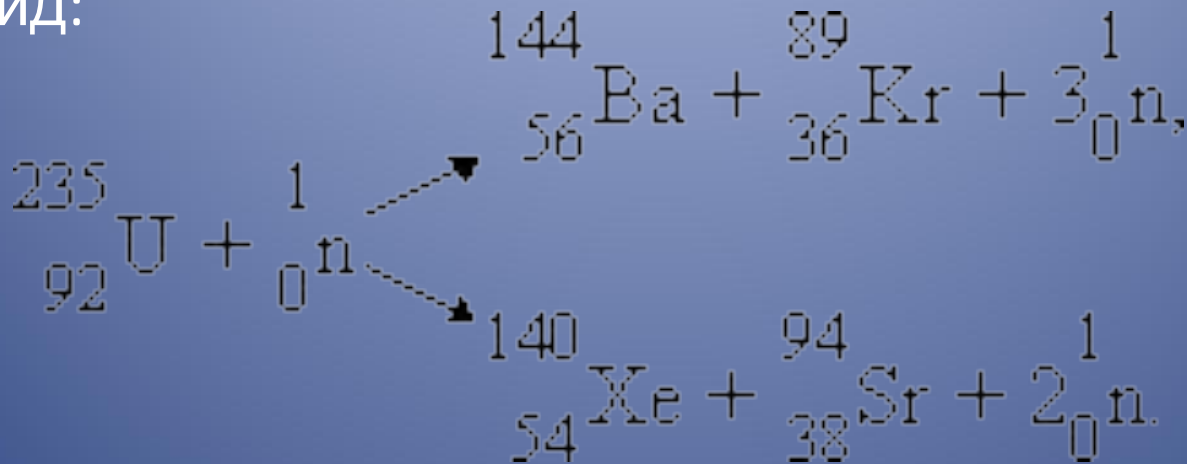
Модель деления ядер урана при  
бомбардировке нейтроном

В природе встречается два вида изотопа урана:  
(99,3 %) и  ${}_{92}^{235}\text{U}$  (0,7 %).



Основной интерес для ядерной энергетики представляет реакция деления ядра

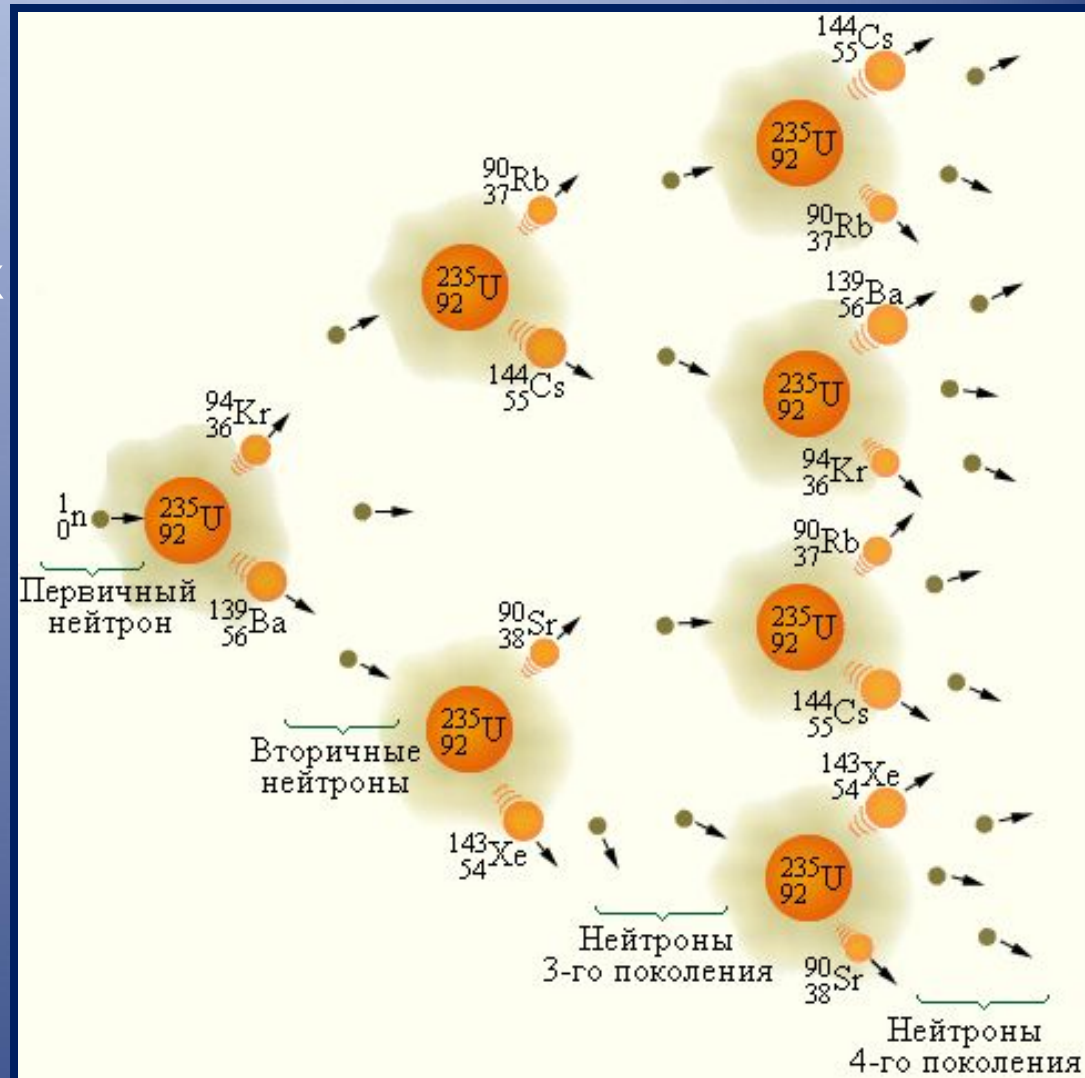
Две наиболее типичные реакции деления этого ядра имеют вид:



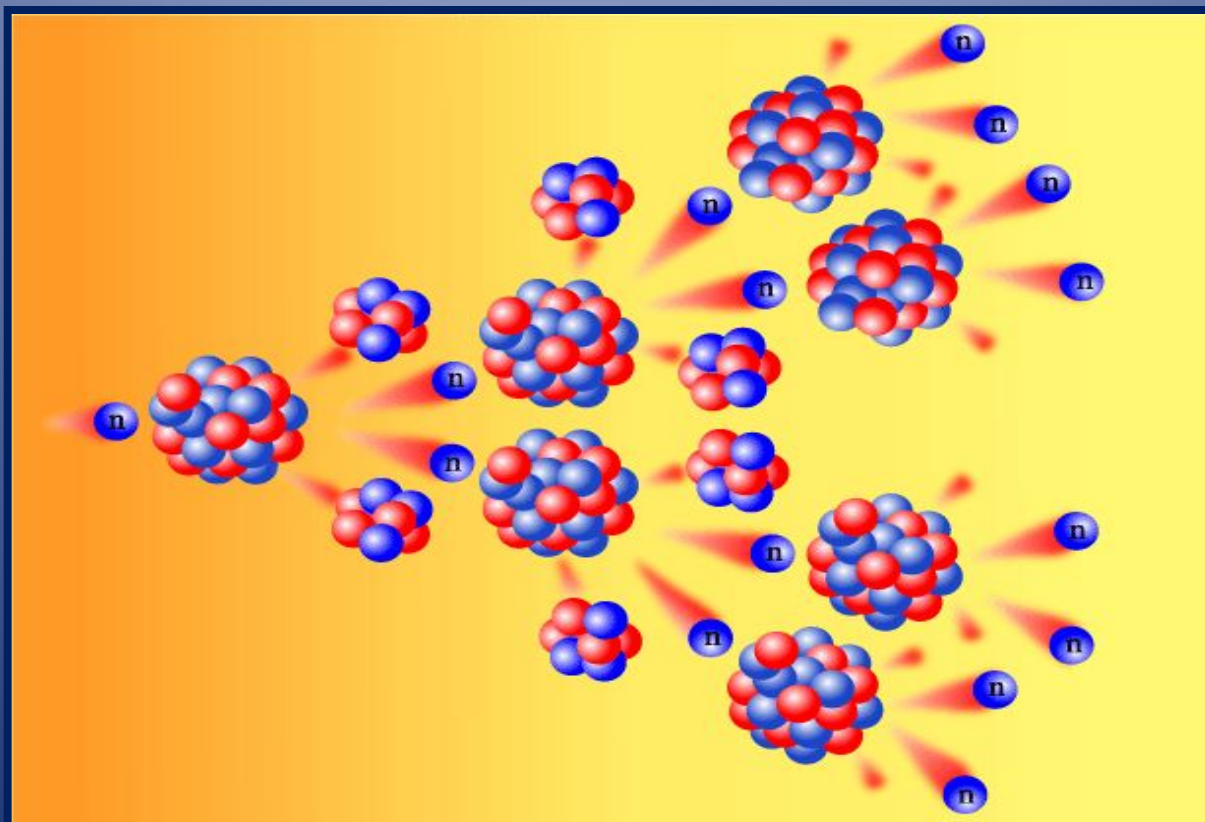
Энергия, которая выделяется при полном делении **1 кг урана** = энергии, которая выделяется при полном сгорании **3000 т угля**

При делении ядра урана-235, освобождается 2 или 3 нейтрона. При благоприятных условиях эти нейтроны могут попасть в другие ядра урана и вызвать их деление. На этом этапе появятся уже от 4 до 9 нейтронов, способных вызвать новые распады ядер урана и т. д. Такой лавинообразный процесс называется

цепной ядерной реакцией.



При цепной реакции **коэффициент размножения** нейтронов  $K > 1$ , т.е. в каждом последующем поколении нейтронов должно быть больше, чем в предыдущем. Цепная реакция в уране с повышенным содержанием урана-235 может происходить только при массе большей **критической массы**. Для чистого урана-235 критическая масса составляет около 50 кг.

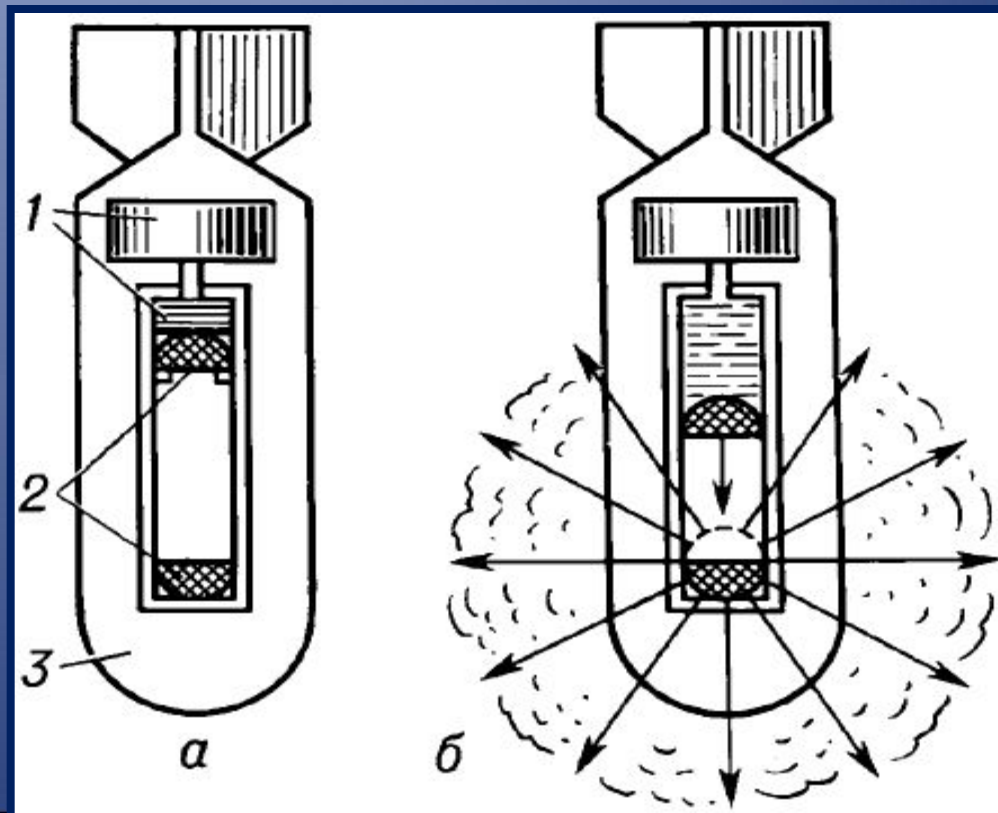


Критическую массу можно уменьшить, если:

- 1) Использовать замедлители (графит, обычная и тяжелая вода)
- 2) Отражающая оболочка (бериллий)

Применение замедлителей нейтронов и специальной оболочки из бериллия, которая отражает нейтроны, позволяет снизить критическую массу урана до 250 г.

В атомных бомбах цепная неуправляемая ядерная реакция возникает при быстром соединении двух кусков урана-235, каждый из которых имеет массу несколько ниже критической.





*Да, пора эйфории  
безвозвратно ушла.  
На науке лежит  
преступление,  
Но к ученым, повинным в  
создании зла,  
Постепенно приходит  
прозрение.*



**САХАРОВ** Андрей  
Дмитриевич российский физик  
и общественный деятель

# ТЕСТ

1. Какой заряд имеет ядро?

**(положительный)**

2. Что представляет собой альфа – частица?

**(ионизированный атом гелия)**

3. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро атома бериллия?

**(Z=4, N=5)**

4. Ядро какого химического элемента образуется при  $\alpha$  – распаде радия?

**(радона)**

5. Масса ядра всегда ... суммы масс нуклонов, из которых оно состоит

**(меньше )**

# тест

6. Нейтрон – это частица.....

**(имеющая заряд 0, атомную массу 1)**

7. Укажите второй продукт ядерной реакции лития и протона

**(альфа частица)**

8. В ядерных реакторах тяжелая вода, используются в качестве замедлителя. Что она должна замедлять?

**(Быстрые нейтроны )**

# Домашнее задание

- Учить параграфы 66, 67
- Выполнить задачи в тетради
- Творческое задание  
(по группам)

# Творческое задание (по группам)

- Имеет ли последствия ядерного конфликта глобальный характер, в чём это выражается?
- Когда прекратится это безумие и человечество перестанет заниматься самоуничтожением?
- При каких условиях, по вашему мнению, это возможно?

# Укрепление знаний

1. Цепная реакция – это...
2. Коэффициент размножения нейтронов – это...
3. Критическая масса – это...
4. Применение цепных реакции