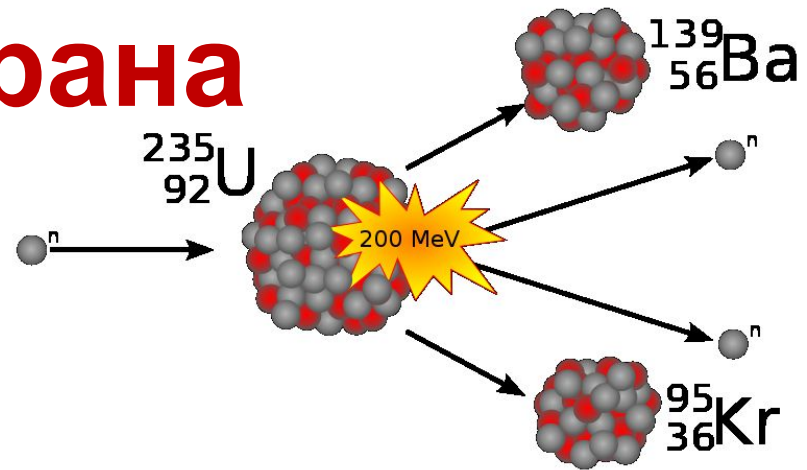


Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции

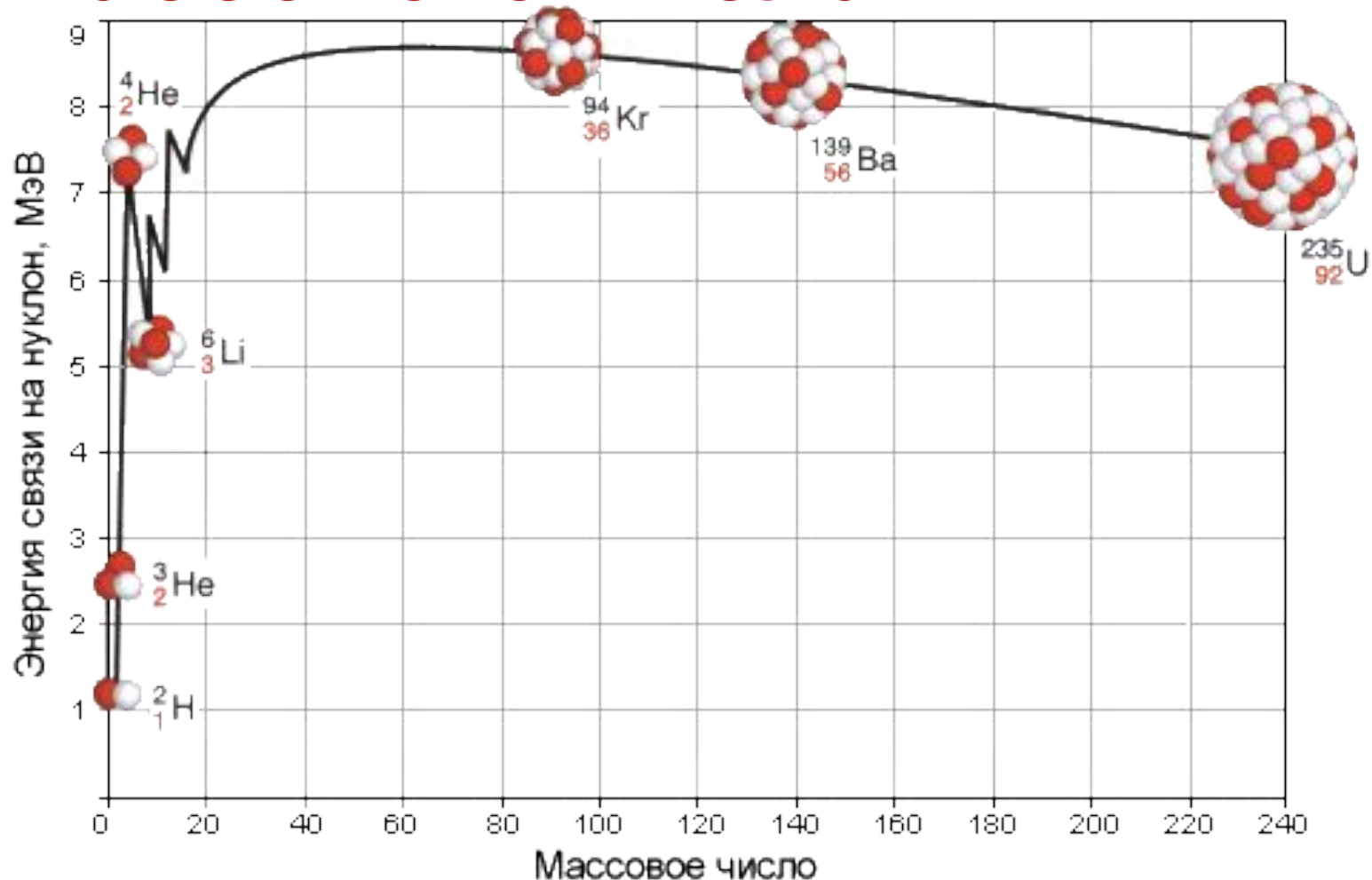
11 класс

Деление ядер урана

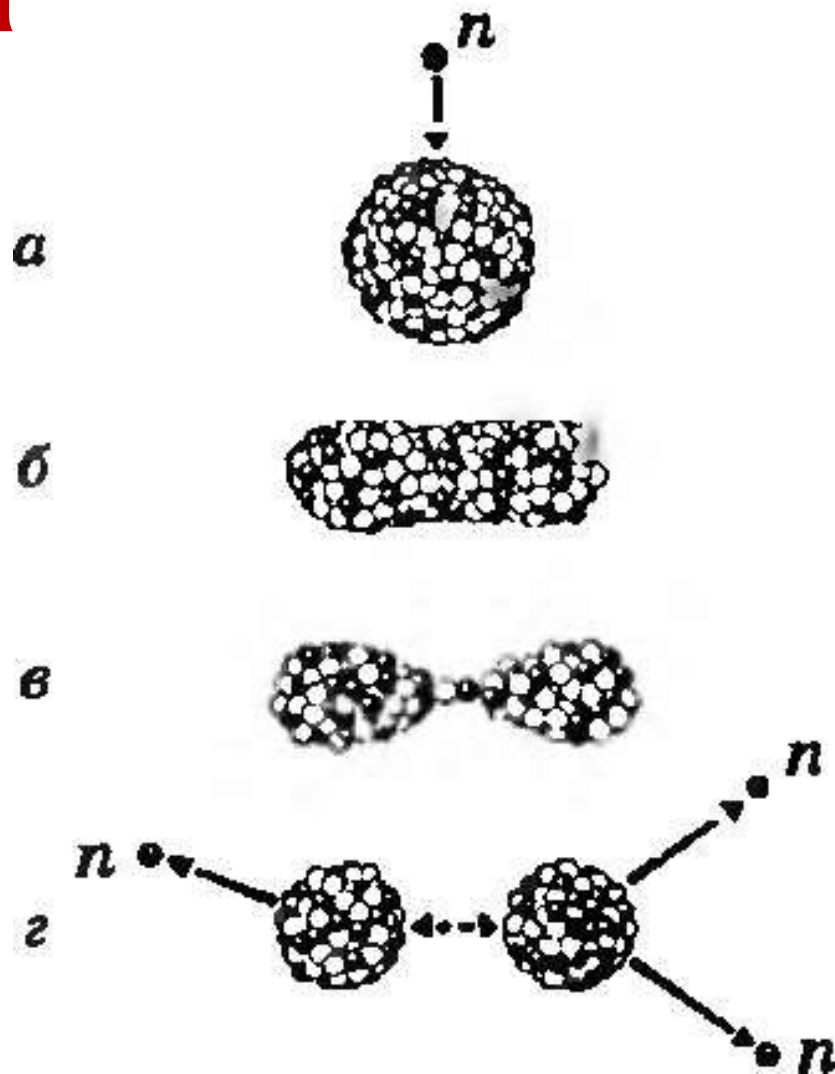


- Открыто в 1938 году
- Объяснить существование реакции деления ядер урана можно с двух точек зрения:
 - 1) масса покоя целого ядра больше суммы масс покоя образовавшихся осколков \rightarrow реакция идет с выделением энергии
 - 2) удельная энергия связи образовавшихся осколков больше, чем у ядра урана на 1 МэВ \rightarrow выделяется энергия ~ 200 МэВ

Зависимость удельной энергии связи от массового числа

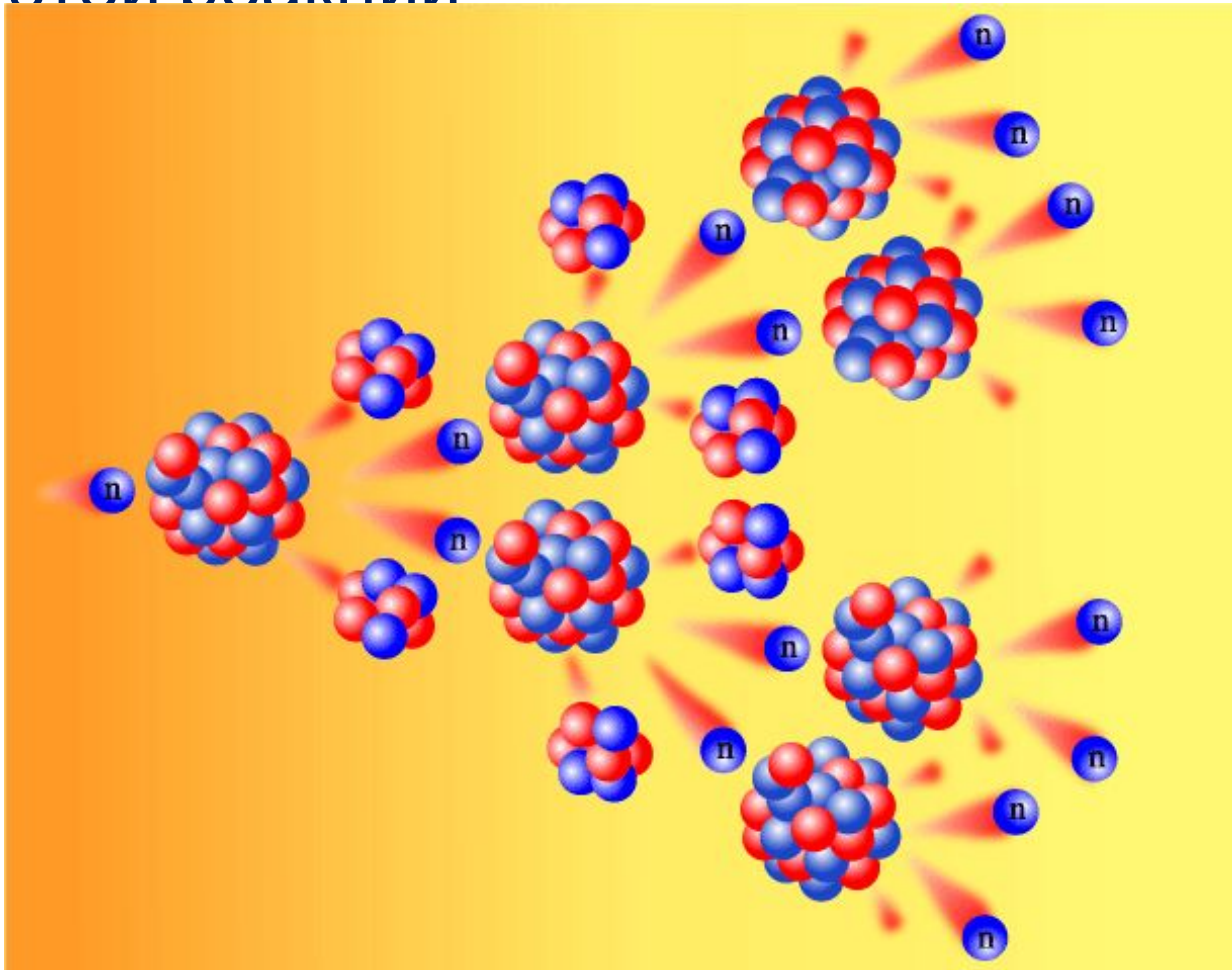


Механизм деления ядра урана



Цепная ядерная реакция

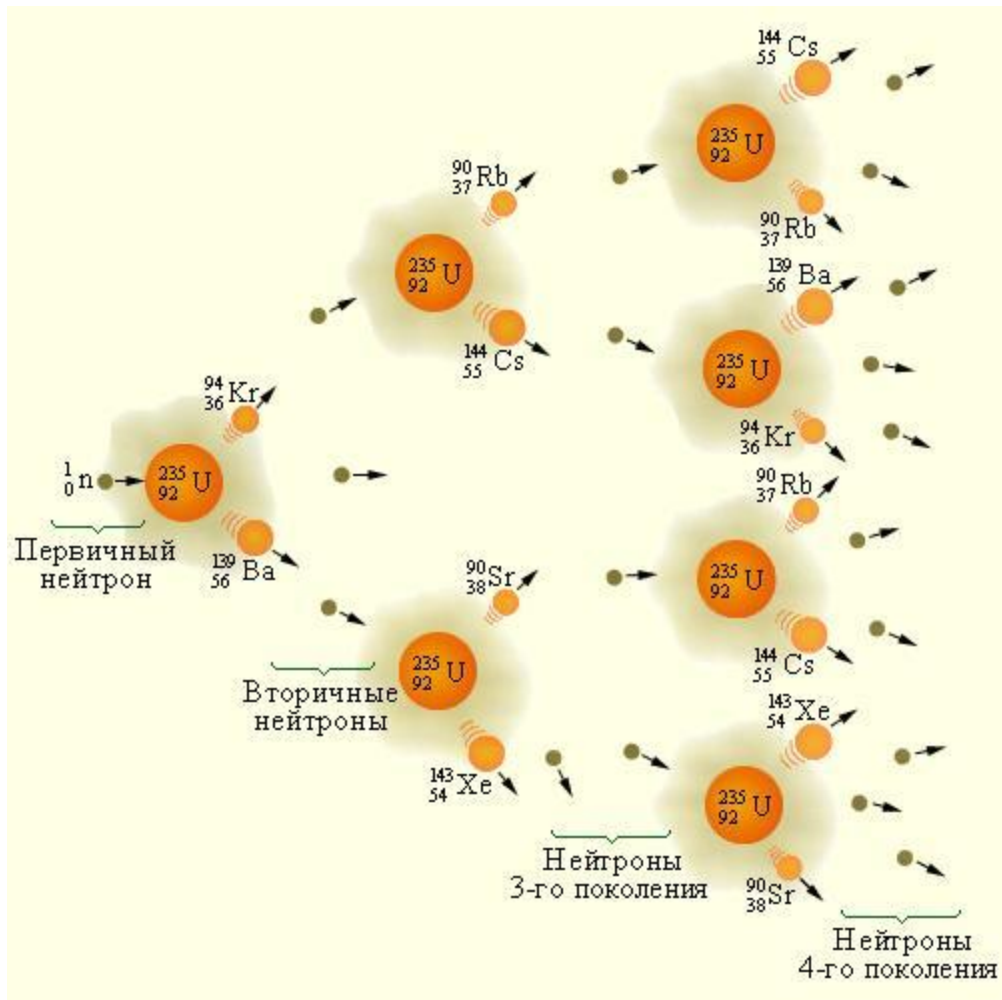
это такая реакция, в которой частицы, вызывающие её, образуются как продукты самой этой реакции



Коэффициент размножения нейтронов

это отношение числа нейтронов в каком-либо поколении к числу нейтронов предшествующего поколения

$$k = \frac{N_n}{N_{n-1}}$$



Коэффициент размножения нейтронов определяется следующими процессами

- Захват быстрых и медленных нейтронов U (235) с последующим делением
- Захват быстрых нейтронов U (238) с последующим делением
- Захват нейтронов ядрами U без деления
- Захват нейтронов продуктами деления, а также средой, в которой находится вещество
- Вылет нейтронов за пределы делящегося вещества

Приводит к увеличению числа нейтронов

Приводит к уменьшению числа нейтронов

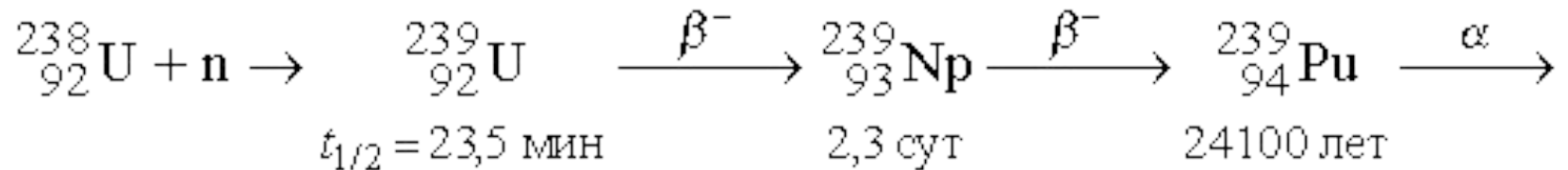
Условия протекания цепной ядерной реакции

- Если $k > 1$, то цепная ядерная реакция протекает в виде ядерного взрыва
- Если $k = 1$, то цепная ядерная реакция протекает с постоянной скоростью
- Если $k < 1$, то цепная ядерная реакция не возникает

Условие протекания цепной ядерной реакции:

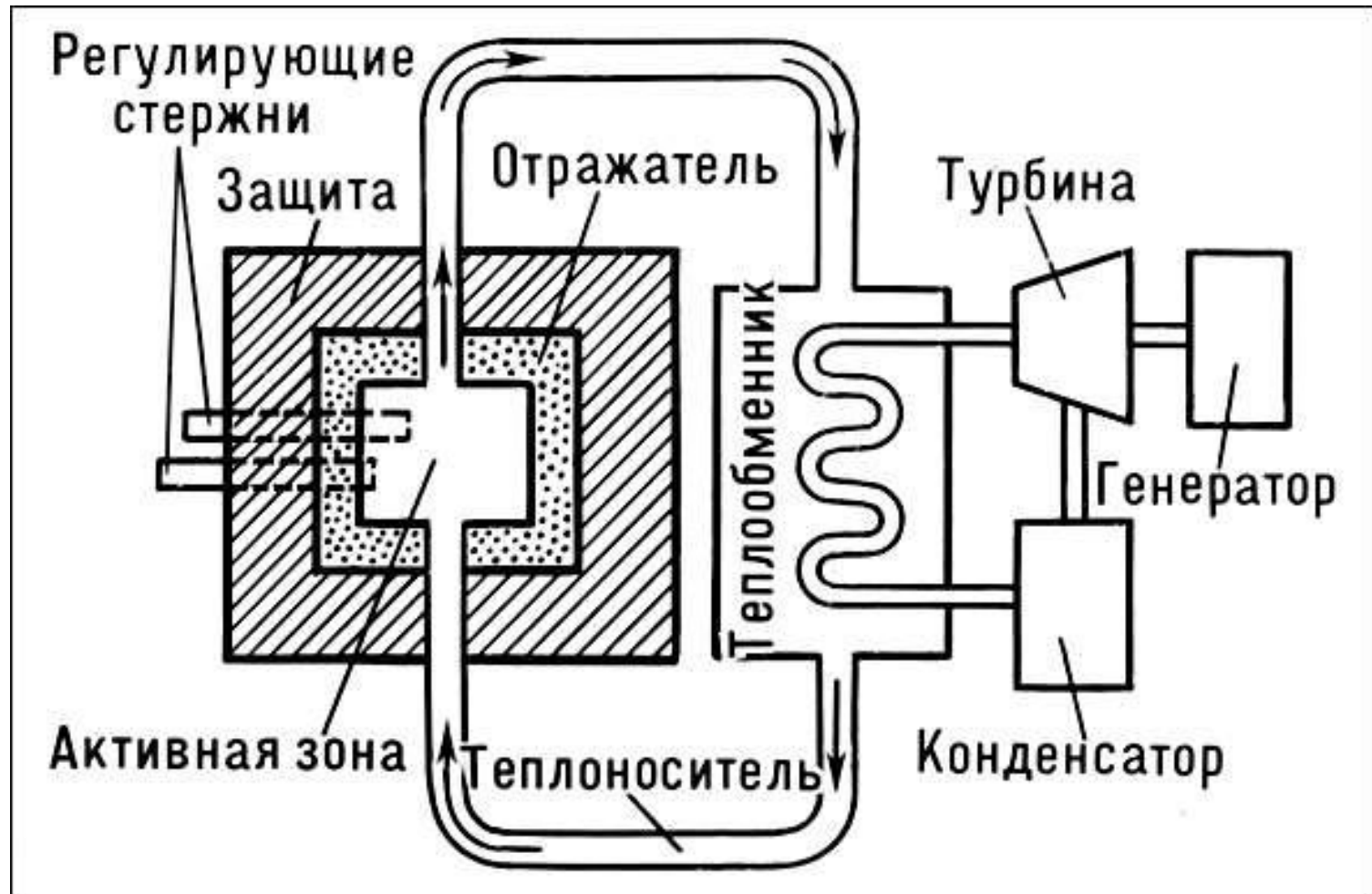
$$K \geq 1$$

Процессы с U (238)



Ядерный реактор

Это устройство, в котором осуществляется управляемая цепная ядерная реакция с целью получения тепловой энергии



Ядерный реактор

Необходимым условием протекания цепной ядерной реакции является наличие достаточно большого количества делящегося вещества

Критическая масса – это наименьшая масса делящегося вещества, при которой может возникнуть цепная ядерная реакция

При увеличении массы количество ядер, участвующих в делении растет пропорционально V , а количество нейтронов, покинувших вещество растет пропорционально S

Система имеет критические размеры, если число нейтронов, потерянных вследствие захвата и утечки, равно числу нейтронов, полученных в процессе деления

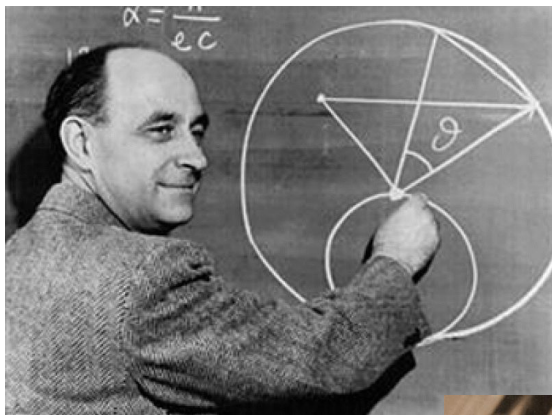
Мощность реактора

Мощность реактора – это количество тепловой энергии, выделяющееся в единицу времени



Первые ядерные реакторы

- Впервые цепная ядерная реакция деления урана была осуществлена в США под руководством итальянского ученого Энрико Ферми в 1942 году



- В нашей стране ядерная энергия впервые стала использоваться в мирных целях. Под руководством И.В.Курчатова в 1946 году был запущен первый ядерный реактор.

