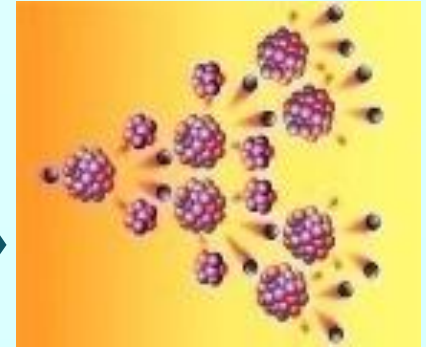


# Презентация к уроку физики в 9 классе по теме: «Ядерный реактор. Атомная энергетика»



Выполнила: ученица 10 класса  
Васина Людмила Николаевна

Руководитель: Васин Н.В. – учитель физики

МОУ «СОШ с. Красноармейское Калининского  
района Саратовской области»

**Ядерным (или атомным) реактором** называется устройство, в котором осуществляется и поддерживается управляемая цепная реакция деления некоторых тяжелых ядер.

реактор на медленных нейтронах:  
(обогащают природный уран, т.е. доводят в нём содержание  $^{235}_{92}\text{U}$  до 5%).

В природном уране содержится

0,7%  $^{235}_{92}\text{U}$  .

реактор на быстрых нейтронах:  
(в обогащённом природном уране содержится **15%**  $^{235}_{92}\text{U}$  ).

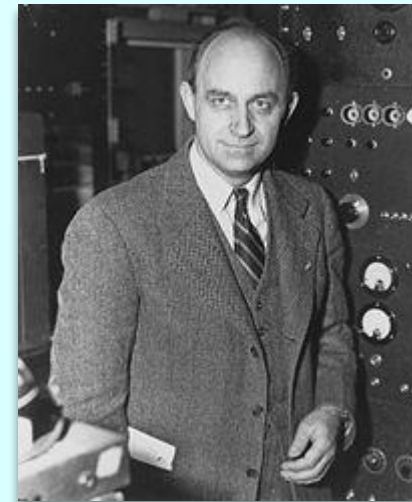
**Типы ядерных реакторов**

# Первые ядерные реакторы

Впервые цепная ядерная реакция урана была осуществлена в США коллективом ученых под руководством Энрико Ферми в декабре 1942г.



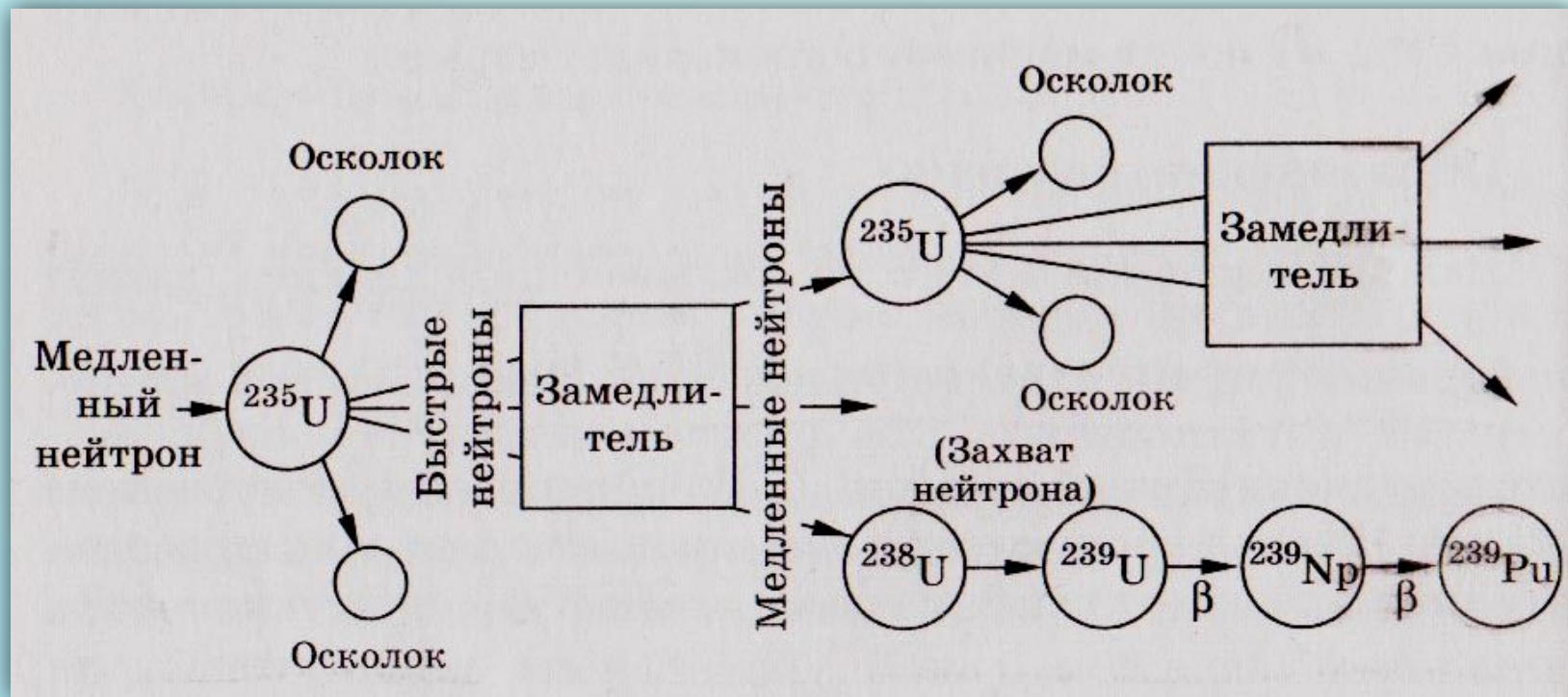
Игорь Васильевич  
Курчатов  
(1903-1960)



Энрико Ферми  
(1901-1954)

В нашей стране первый ядерный реактор был запущен 25 декабря 1946 г. коллективом физиков, который возглавлял ученый Игорь Васильевич Курчатов (1903-1960).

# Схема процессов в ядерном реакторе:

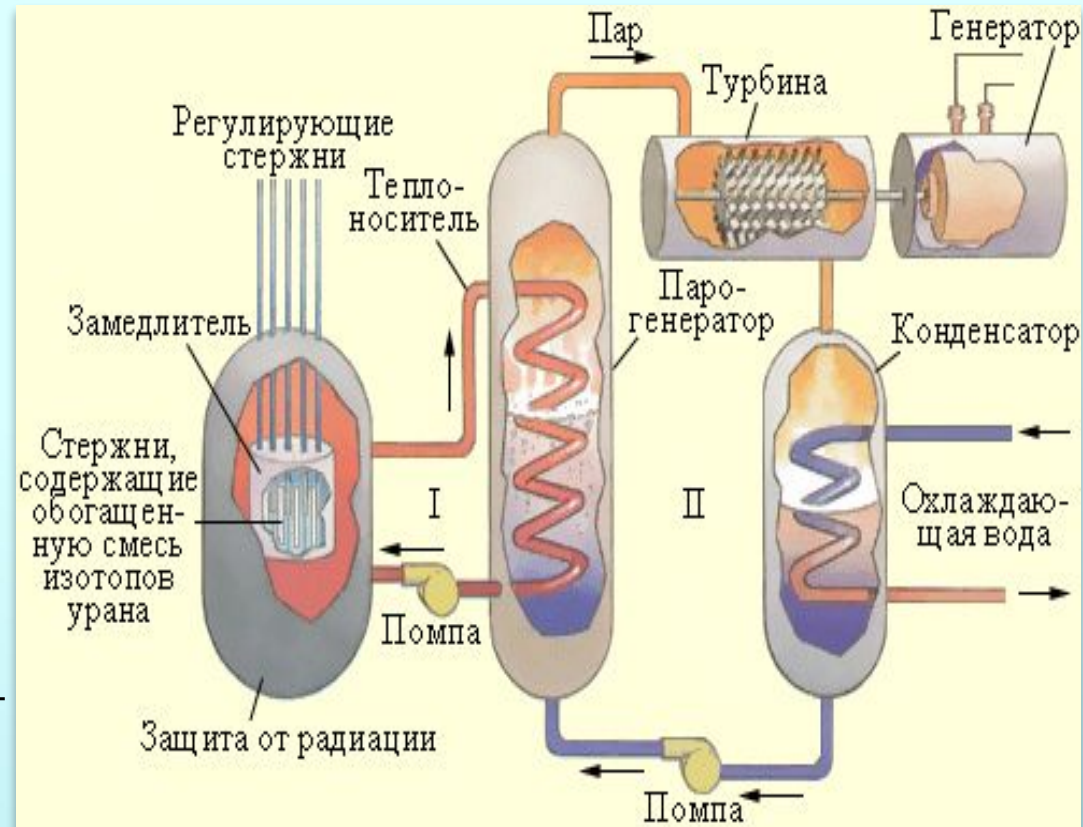


# Основные элементы ядерного реактора:

- 1) ядерное горючее ( $^{235}_{92}\text{U}$ ,  $^{239}_{94}\text{Pu}$ ,  $^{238}_{92}\text{U}$  и др.);
- 2) замедлитель нейтронов (тяжелая или обычная вода, графит и др.);
- 3) теплоноситель для вывода энергии, образующейся при работе реактора (вода, жидкий натрий и др.);
- 4) Устройство для регулирования скорости реакции (вводимые в рабочее

пространство реактора стержни, содержащие кадмий или бор – вещества, которые хорошо поглощают нейтроны).

Снаружи реактор окружают защитной оболочкой, задерживающей  $\gamma$ -излучение и нейтроны. Оболочку выполняют из бетона с железным наполнителем.



# Критическая масса.

**Критическая масса** – наименьшая масса делящегося вещества, при которой может протекать цепная ядерная реакция.

- При малых размерах велика утечка нейтронов через поверхность активной зоны реактора (объем, в которой располагаются стержни с ураном).
- С увеличением размеров системы число ядер, участвующих в делении, растет пропорционально объему, а число нейтронов, теряемых вследствие утечки, увеличивается пропорционально площади поверхности.



Увеличивая систему, можно достичь значений коэффициента размножения  $k=1$ . Система будет иметь критические размеры, если число нейтронов, потерянных вследствие захвата и утечки, равно числу нейтронов, полученных в процессе деления.

Критические размеры (критическая масса) определяются:

- 1) типом ядерного горючего;
- 2) замедлителем;
- 3) конструктивными особенностями реактора.

# Управление реактором осуществляется при помощи стержней, содержащих кадмий или бор.

При выдвинутых из активной зоны реактора стержнях  $k > 1$ .

При полностью вдвинутых стержнях  $k < 1$ .

Вдвигая стержни внутрь активной зоны, можно в любой момент времени приостановить развитие цепной реакции.

# Ядерные реакторы делятся на несколько типов:

- ❖ в зависимости от средней энергии спектра нейтронов реакторы делятся на:
  - быстрые,
  - промежуточные
  - тепловые;
- ❖ по конструктивным особенностям активной зоны реакторы делятся на:
  - корпусные
  - канальные;
- ❖ по типу теплоносителя на:
  - водяные
  - тяжеловодные,
  - натриевые;
- ❖ по типу замедлителя на:
  - водяные,
  - графитовые,
  - тяжеловодные и др.



# Классификация реакторов в зависимости от назначения:

Энергетические	Конверторы	Размножители	Исследовательские	Многоцелевые	Транспортные и промышленные
Используются для выработки электроэнергии	Для производства вторичного ядерного топлива из природного урана и тория	Осуществляется расширенное воспроизводство ядерного топлива: получается больше чем было затрачено.	Для исследований взаимодействия нейтронов с веществом, производства изотопов, биологических исследований.	Служащие для нескольких целей.	Атомные подводные лодки и ледоколы, теплоэлектростанции (ТЭЦ), станции теплоснабжения (АЭС).

# Использование ядерных реакторов:

- ▣ *на АЭС;*
- ▣ *на атомных ледоколах;*
- ▣ *на атомных подводных лодках;*
- ▣ *при работе ядерных ракетных двигателей ( в частности на АМС).*

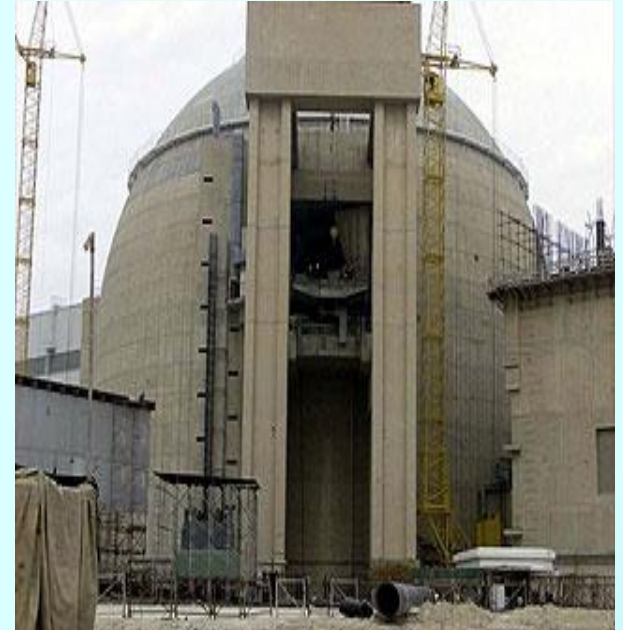


# Для энергетических целей применяются реакторы следующих ТИПОВ:

- водоводяные реакторы с некипящей или кипящей водой под давлением;
- уран-графитовые реакторы с кипящей водой или охлаждаемые углекислым газом;
- тяжеловодные канальные реакторы и др.



Первая в мире АЭС  
мощностью 5 МВт  
была пущена в СССР  
27 июня 1954 года в  
городе Обнинске.



**• в настоящее время мощность крупнейших многоблочных АЭС составляет свыше 9 ГВт.**

# Преимущества АЭС перед другими видами электростанций:

## 1 преимущество:

- для работы АЭС требуется небольшое количество топлива



## 2 преимущество :

- экологическая чистота по сравнению с ТЭС и ГЭС.



# Проблемы, связанные с работой ядерных реакторов.

## 1 проблема:

→ *возможность аварий:*

- I. **1979** год — авария на АЭС в Три-Майл-Айленде (США).
- II. **26 апреля 1986** года — авария на третьем энергоблоке Чернобыльской АЭС

## 2 проблема

→ *обезвреживание радиоактивных отходов:*

## 3 проблема

→ *содействие распространению ядерного оружия.*

# Используемая литература

- Учебники физики: 9кл А.В.Перышкин Е.М. Гутник, 11 кл Г.Я.Мякишев Б.Б.Буховцев В.М. Чаругин.
- Журнал «Физика в школе» №2 1997г, №2 1999г, №2 2003г.
- Интернет ресурсы.