

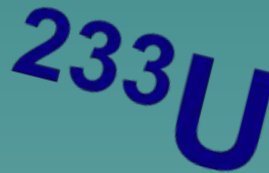
# ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР





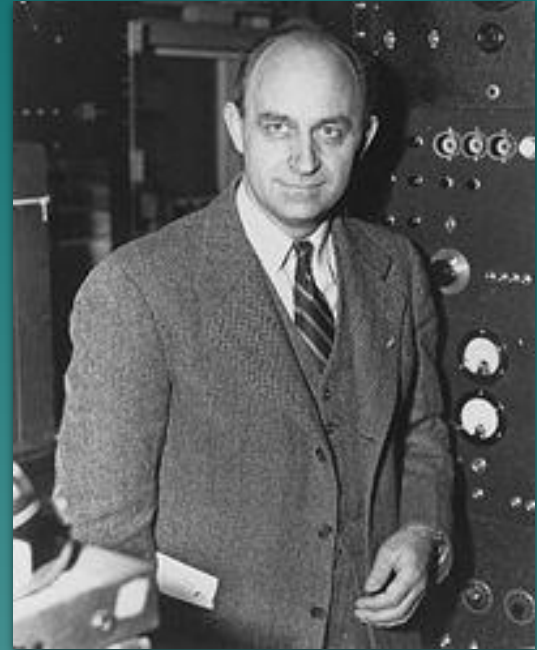
20th Anniversary  
1987 ORIGINAL

**Ядерным реактором называется устройство, в котором осуществляется и поддерживается управляемая цепная реакция деления некоторых ядер.**



# Первые ядерные реакторы

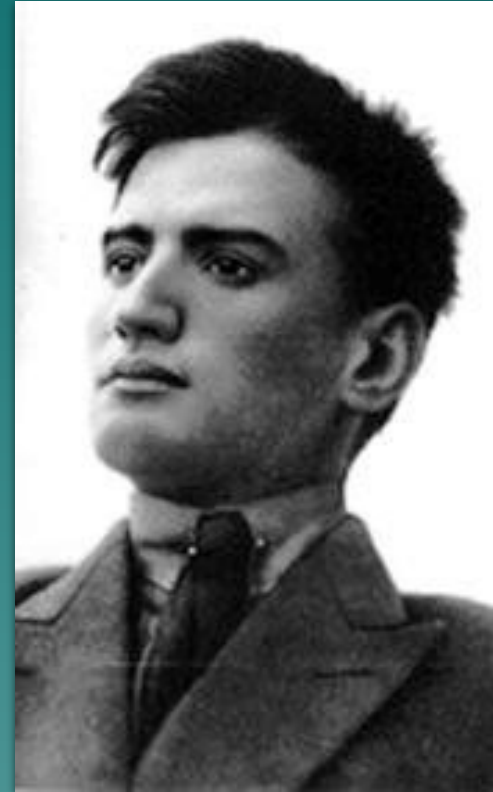
Впервые цепная ядерная реакция урана была осуществлена в США коллективом ученых под руководством Энрико Ферми в декабре 1942г.



# Первые ядерные реакторы

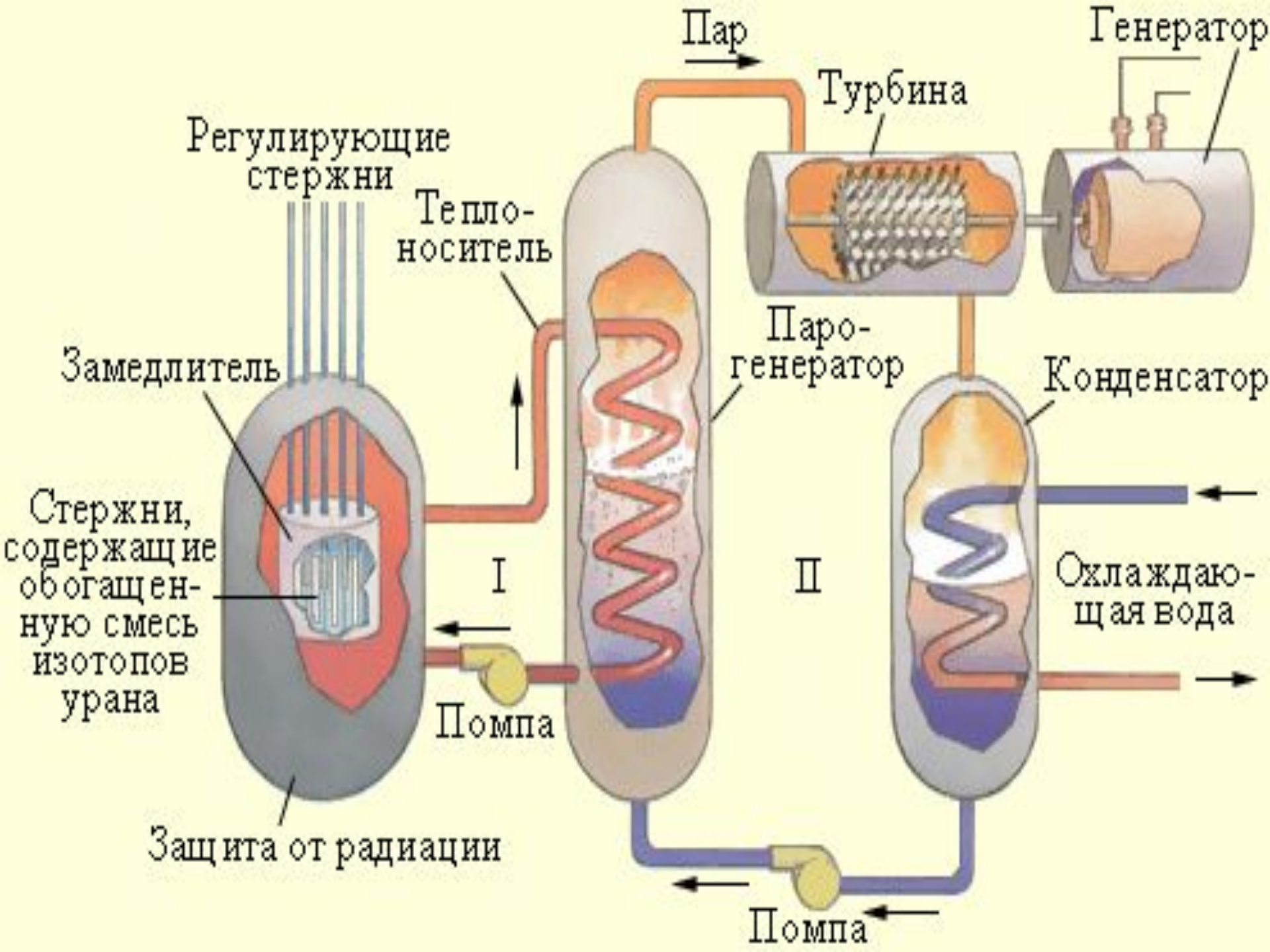
В нашей стране  
первый ядерный  
реактор был  
запущен 25 декабря  
1946 г.

коллективом  
физиков, который  
возглавлял ученый  
Игорь Васильевич  
Курчатов



# Основные элементы ядерного реактора:

- ◆ ядерное горючее (уран 235, уран 238, плутоний 239);
- ◆ замедлитель нейтронов (тяжелая вода, графит и др.);
- ◆ теплоноситель для вывода энергии, образующейся при работе реактора (вода, жидкий натрий и др.);
- ◆ Регулирующие стержни (бор, кадмий) - сильно поглощающие нейтроны
- ◆ Защитная оболочка, задерживающая излучения (бетон с железным наполнителем).



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.



# Применение реакторов

- Энергетические реакторы,
- Транспортные реакторы,
- Исследовательские реакторы
- Экспериментальные реакторы,
- Промышленные (оружейные, изотопные) реакторы

# Промышленные (оружейные, изотопные) реакторы



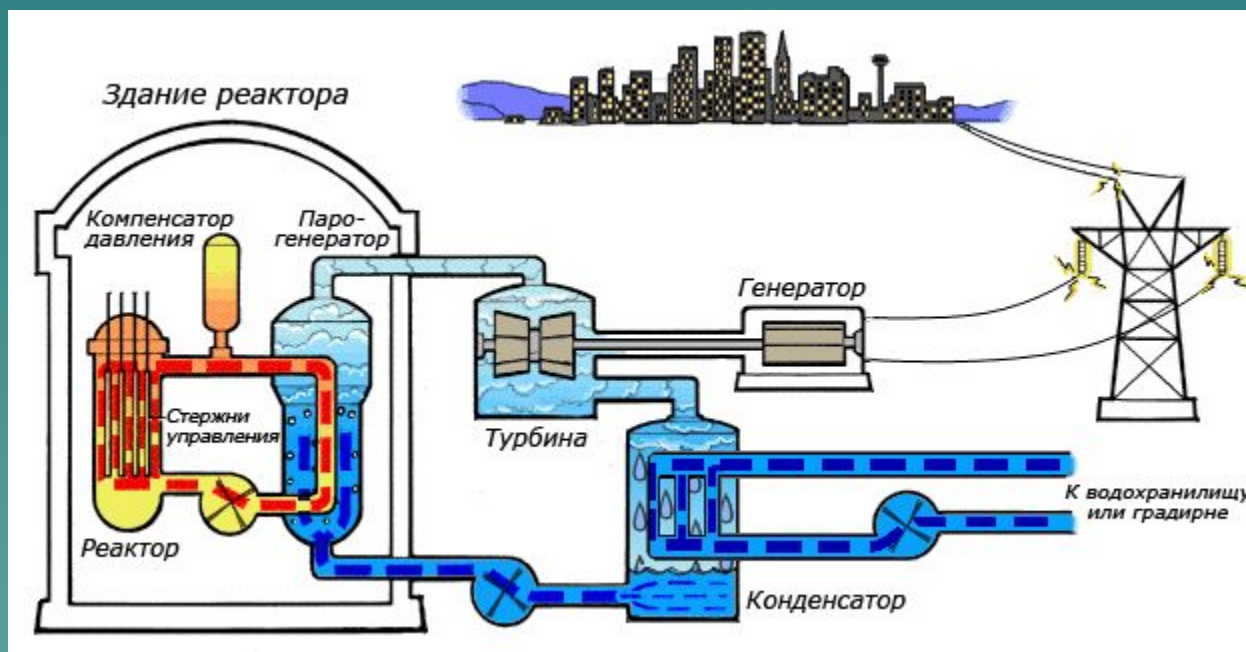
# Транспортные реакторы

## АТОМНАЯ ПОДВОДНАЯ ЛОДКА ВМФ РОССИИ



# Энергетические реакторы

предназначенные для получения электрической и тепловой энергии, используемой в энергетике.  
Наиболее распространены в АЭС



# Экспериментальные реакторы



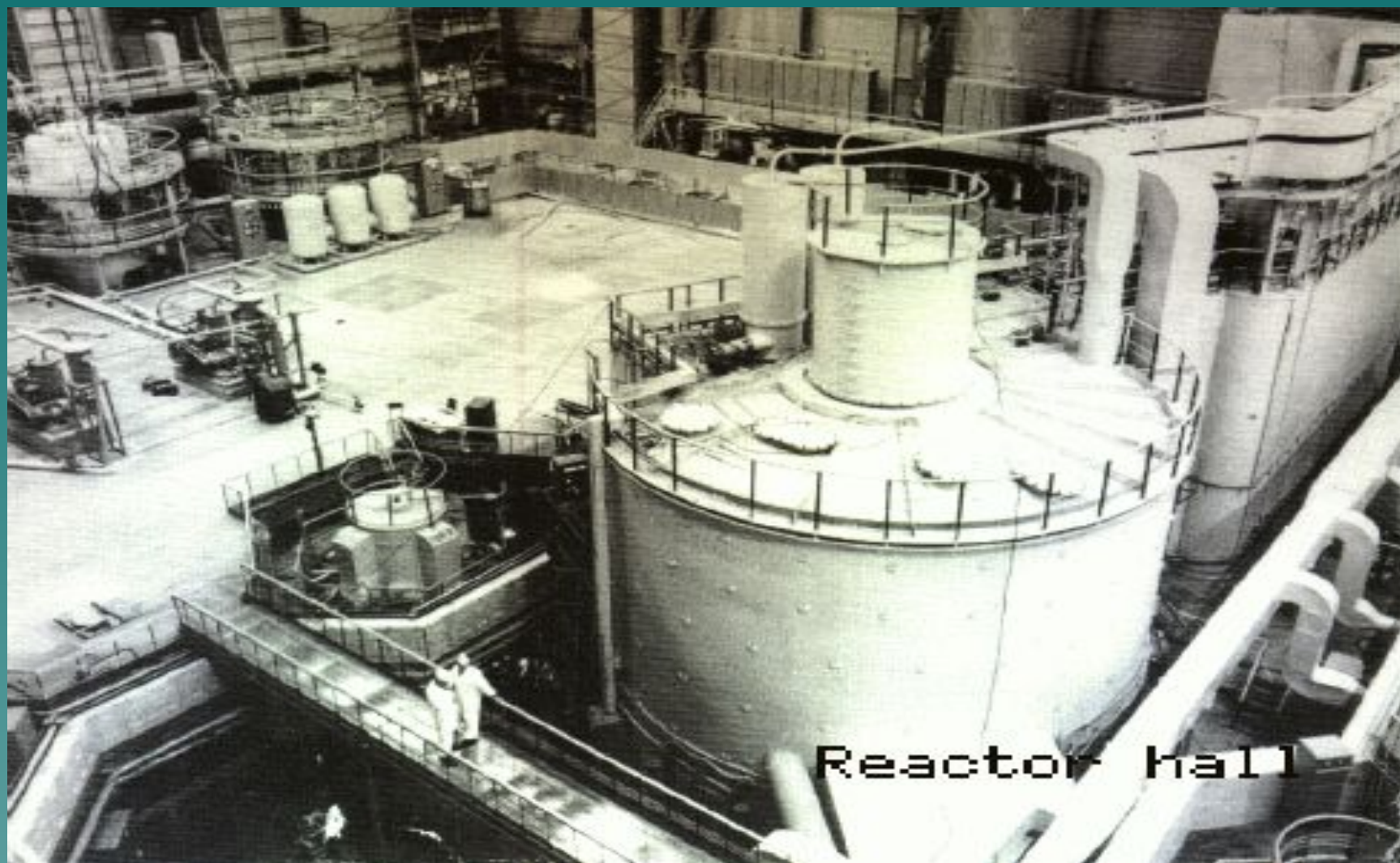
# Исследовательские реакторы



# Реактор на медленных нейтронах



# Реакторы на быстрых нейтронах





# Виды реакторов

## гомогенные:

активная зона представляет жидкую, твердую или газообразную однородную смесь ядерного топлива, теплоносителя и замедлителя.

## Гетерогенные:

топливо в виде блоков размещено в замедлителе, т. е. топливо и замедлитель пространственно разделены

# Преобразование энергии

- ◆ внутренняя энергия ядер урана
- ◆ кинетическая энергия нейтронов и осколков ядер
- ◆ внутренняя энергия воды
- ◆ внутренняя энергия пара
- ◆ кинетическая энергия пара
- ◆ кинетическая энергия ротора турбины и ротора генератора
- ◆ электрическая энергия

# Экологические катастрофы на АЭС

- ◆ 1957 г- авария в Великобритании
- ◆ 1966 г – частичное расплавление активной зоны после выхода из строя охлаждения реактора неподалеку от Детройта.
- ◆ 1971 г – много загрязненной воды ушло в реку США
- ◆ 1979 – крупнейшая авария в США
- ◆ 1982 г - выброс радиоактивного пара в атмосферу
- ◆ 1983 – страшная авария в Канаде (20 минут вытекала радиоактивная вода – по тонне в минуту)
- ◆ 1986 – авария в Великобритании
- ◆ 1986 г – авария в Германии
- ◆ 1986 г – Чернобыльская АЭС
- ◆ 1988 г – пожар на АЭС в Японии

**СПАСИБО**

**<https://www.youtube.com/watch?v=EWradYm8q0A>**