

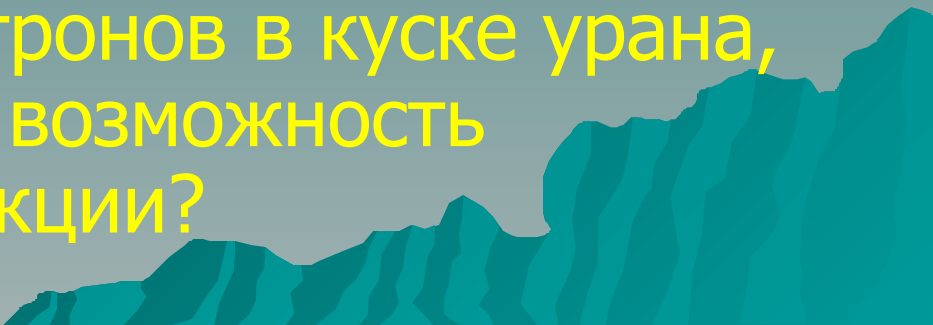
Урок физики в 9 классе по теме **ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР**

Учитель: Серова Виктория
Валерьевна,
ГООУ СОШ №2009

ПОВТОРЕНИЕ

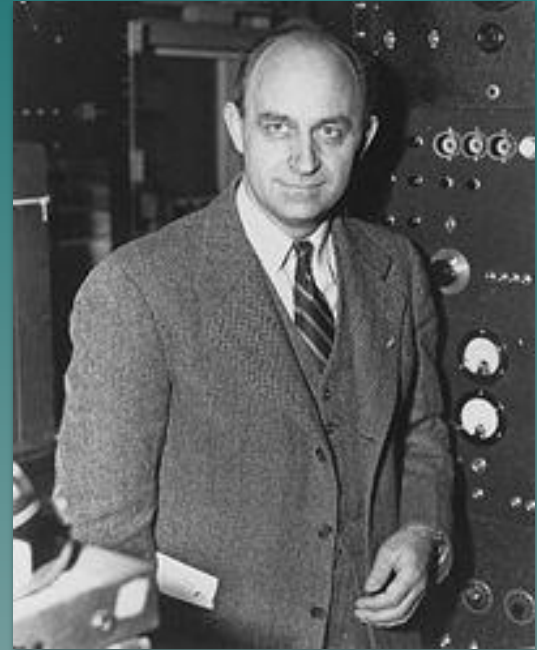
1. Механизм деления ядер урана.
 2. Расскажите о механизме протекания цепной ядерной реакции.
 3. Приведите пример ядерной реакции деления ядра урана.
 4. Что называется критической массой?
 5. Как идет цепная реакция в уране, если его масса меньше критической, больше критической?
- 
- A stylized, dark blue silhouette of a mountain range is located in the bottom right corner of the slide, partially overlapping the text area.

ПОВТОРЕНИЕ

6. Чему равна критическая масса урана 295, можно ли уменьшить критическую массу?
 7. Какими способами можно изменить ход цепной ядерной реакции?
 8. С какой целью замедляют быстрые нейтроны?
 9. Какие вещества используют в качестве замедлителей?
 10. За счет каких факторов можно увеличить число свободных нейтронов в куске урана, обеспечив тем самым возможность протекания в нем реакции?
- 

Первые ядерные реакторы

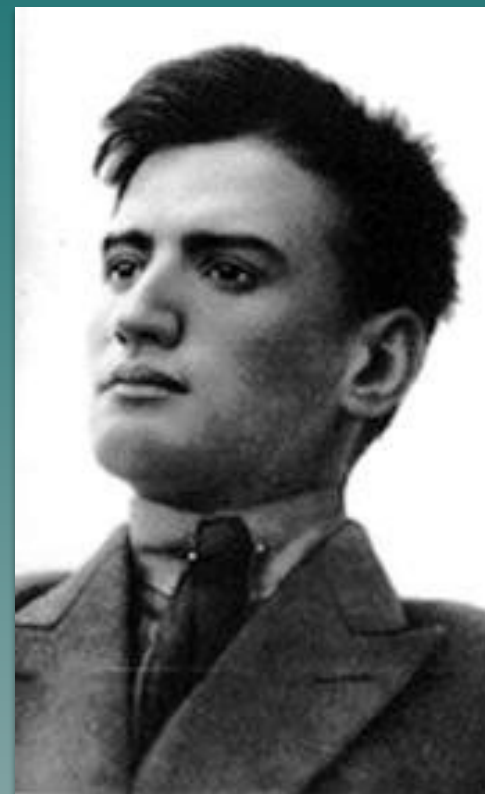
Впервые цепная ядерная реакция урана была осуществлена в США коллективом ученых под руководством Энрико Ферми в декабре 1942г.



Первые ядерные реакторы

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

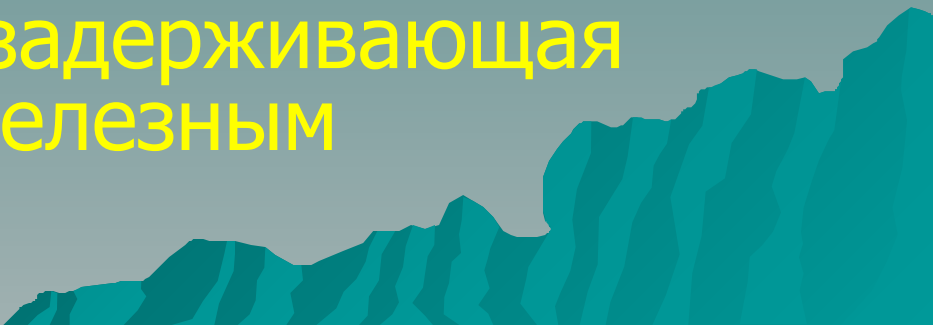
коллективом
физиков, который
возглавлял ученый
Игорь Васильевич
Курчатов

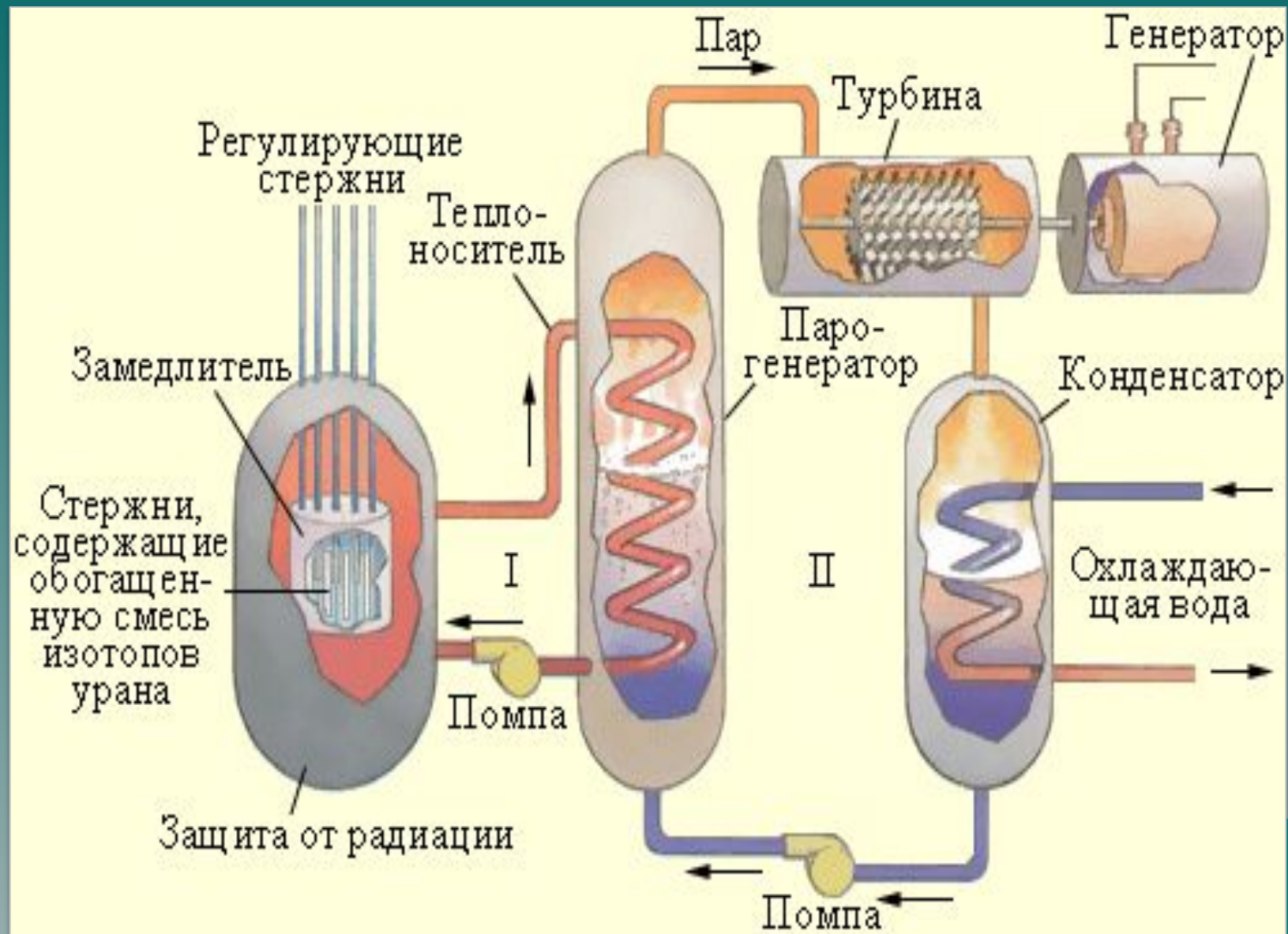


Ядерным реактором называется устройство, в котором осуществляется и поддерживается управляемая цепная реакция деления некоторых тяжелых ядер.



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.

Реактор на медленных нейтронах

Наиболее эффективное деление ядер урана-235 происходит под действием медленных нейтронов. Такие реакторы называются реакторами на медленных нейтронах. Вторичные нейтроны, образующиеся в результате реакции деления, являются быстрыми. Для того чтобы их последующее взаимодействие с ядрами урана-235 в цепной реакции было наиболее эффективно, их замедляют, вводя в активную зону замедлитель — вещество, уменьшающее кинетическую энергию нейтронов.

Реакторы на быстрых нейтронах

Такие реакторы не могут работать на естественном уране. Реакцию можно поддерживать лишь в обогащенной смеси, содержащей не менее 15% изотопа урана.

Преимущество: при их работе образуется значительное количество плутония, который затем можно использовать в качестве ядерного топлива.

A stylized, dark blue silhouette of a mountain range is located in the bottom right corner of the slide, partially overlapping the text area.

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
- 

Использование ядерных реакторов

В зависимости от назначения ядерные реакторы бывают энергетические, конверторы и размножители, исследовательские и многоцелевые, транспортные и промышленные.



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

Вопросы на закрепление

1. Что называют ядерным реактором?
 2. Что является ядерным горючим в реакторе?
 3. Какое вещество служит замедлителем нейтронов в ядерном реакторе?
 4. Каково назначение замедлителя нейтронов?
 5. Для чего нужны регулирующие стержни? Как ими пользуются?
 6. Что используется в качестве теплоносителя в ядерных реакторах?
 7. Для чего нужно, чтобы масса каждого уранового стержня была меньше критической массы?
- 
- A stylized, dark teal silhouette of a mountain range is positioned in the bottom right corner of the slide, partially overlapping the text area.

ТЕСТ

1. Какие частицы участвуют в делении ядер урана?

- А. протоны;
- Б. нейтроны;
- В. электроны;
- Г. ядра гелия.



2. Какая масса урана является критической?

- А. наибольшая, при которой возможно протекание цепной реакции;
- Б. любая масса;
- В. наименьшая, при которой возможно протекание цепной реакции;
- Г. масса, при которой реакция прекратится.

3. Чему приблизительно равна критическая масса урана ^{235}U ?

- А. 9 кг;
- Б. 20 кг;
- В. 50 кг;
- Г. 90 кг.



4. Какие вещества из перечисленных ниже могут быть использованы в ядерных реакторах в качестве замедлителей нейтронов?

- А. графит;
- Б. кадмий;
- В. тяжёлая вода;
- Г. бор.

5. Для протекания цепной ядерной реакции на АЭС нужно, чтобы коэффициент размножения нейтронов был:

- А. равен 1;
- Б. больше 1;
- В. меньше 1.

6. Регулирование скорости деления ядер тяжелых атомов в ядерных реакторах осуществляется:

- А. за счет поглощения нейтронов при опускании стержней с поглотителем;
 - Б. за счет увеличения теплоотвода при увеличении скорости теплоносителя;
 - В. за счет увеличения отпуска электроэнергии потребителям;
 - Г. за счет уменьшения массы ядерного топлива в активной зоне при вынимании стержней с топливом.
- 

7. Какие преобразования энергии происходят в ядерном реакторе?

- А. внутренняя энергия атомных ядер превращается в световую энергию;
 - Б. внутренняя энергия атомных ядер превращается в механическую энергию;
 - В. внутренняя энергия атомных ядер превращается в электрическую энергию;
 - Г. среди ответов нет правильного.
- 
- A stylized silhouette of a mountain range in shades of blue and teal, located at the bottom right of the slide.

8. В 1946 году в Советском Союзе был построен первый ядерный реактор. Кто был руководителем этого проекта?

- А. С. Королев;
- Б. И. Курчатов;
- В. Д. Сахаров;
- Г. А. Прохоров.



9. Какой путь вы считаете самым приемлемым для повышения надежности АЭС и предотвращения заражения внешней среды?

- А. разработка реакторов, способных автоматически охладить активную зону реактора независимо от воли оператора;
 - Б. повышение грамотности эксплуатации АЭС, уровня профессиональной подготовленности операторов АЭС;
 - В. разработка высокоэффективных технологий демонтажа АЭС и переработки радиоактивных отходов;
 - Г. расположение реакторов глубоко под землей;
 - Д. отказ от строительства и эксплуатации АЭС.
- 

10. Какие источники загрязнения окружающей среды связаны с работой АЭС?

- А. урановая промышленность;
 - Б. ядерные реакторы разных типов;
 - В. радиохимическая промышленность;
 - Г. места переработки и захоронения радиоактивных отходов;
 - Д. использование радионуклидов в народном хозяйстве;
 - Е. ядерные взрывы.
- 
- A stylized, dark blue silhouette of a mountain range is located in the bottom right corner of the slide, partially overlapping the light blue background.

Ответы:

1 Б;

2 В;

3 В;

4 А, В;

5 А;

6 А;

7 В;.

8 Б;

9 Б. В;

10 А, Б, В, Г, Е.

**СПАСИБО
ЗА РАБОТУ
НА УРОКЕ**

