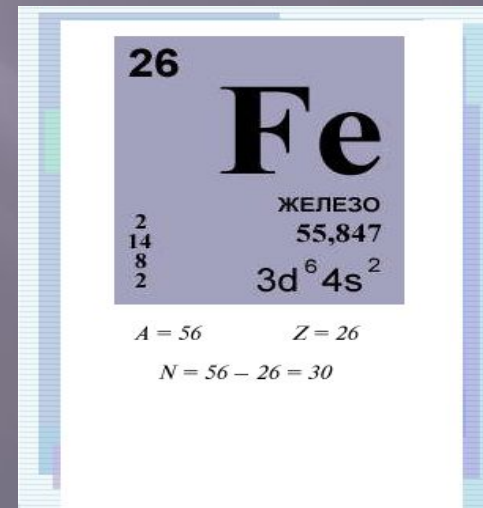
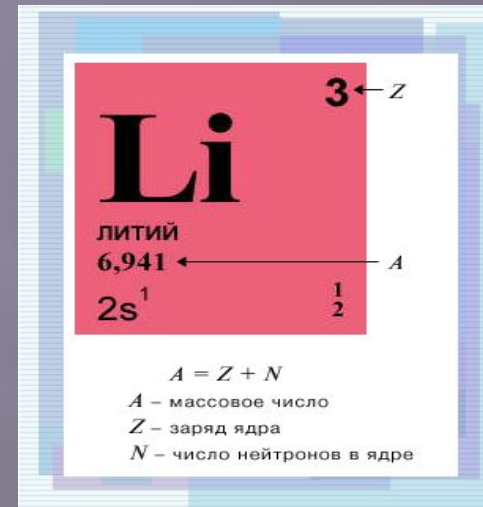
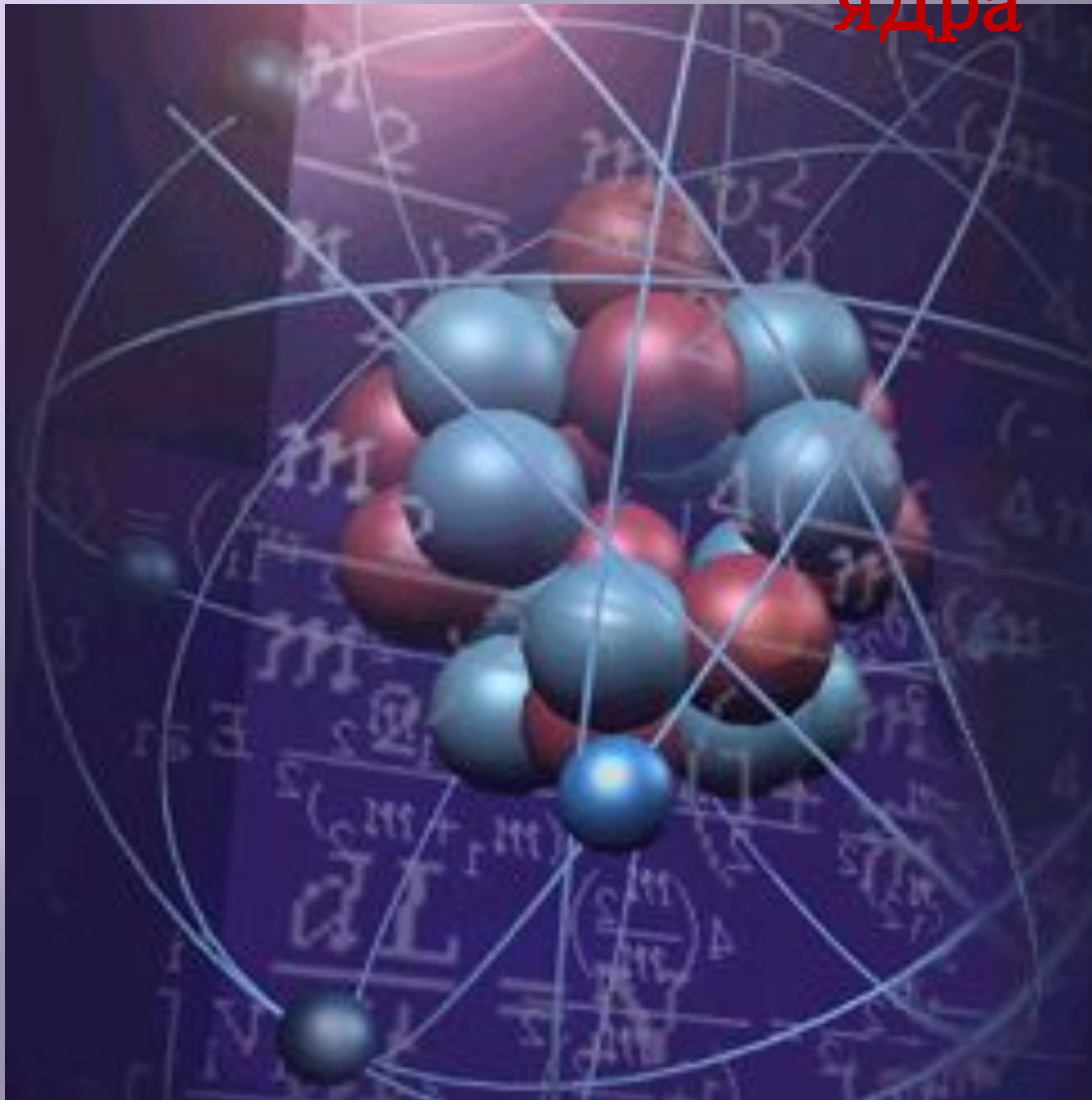


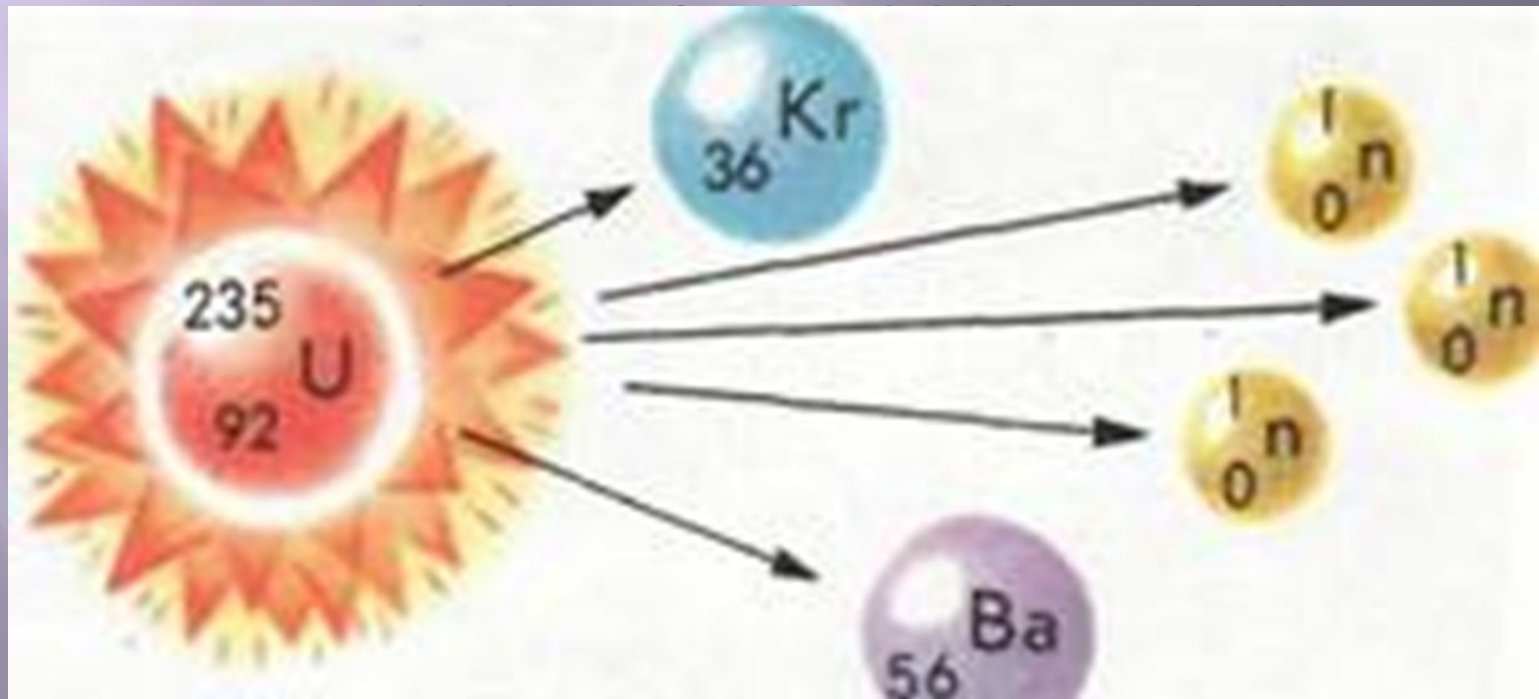
ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ. ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР

Подготовили:
Красовская Анастасия,
Симонова Екатерина
11 «А»

Модель атомного ядра



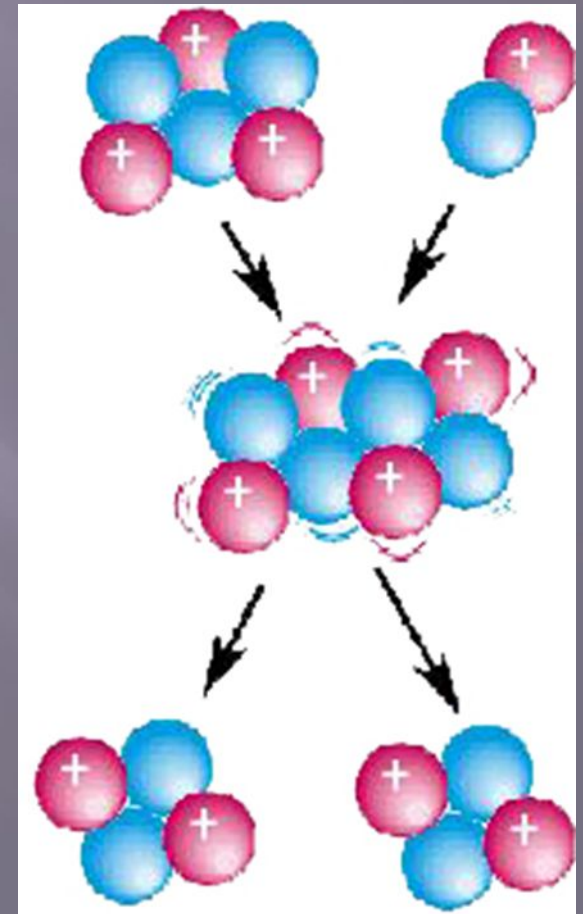
Ядерная реакция – процесс превращения атомных ядер, происходящий при их взаимодействии с элементарными частицами, гамма-квантами и друг с другом, обычно приводящий к



Первые ядерные реакции

Э. Резерфорд, 1932 г.

*Ядерная реакция
на быстрых
протонах*



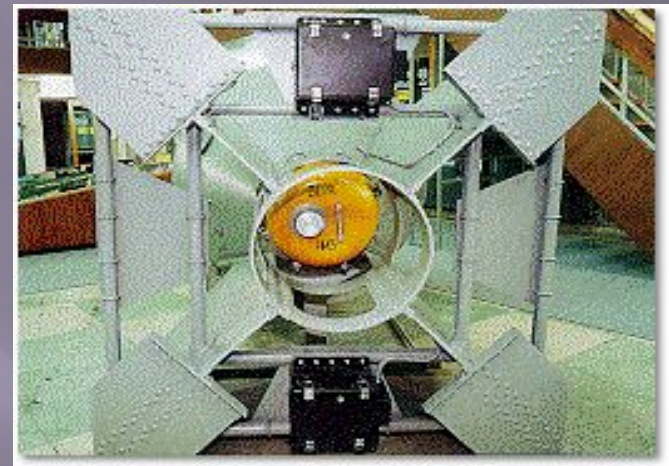
Существует **несколько разновидностей** ядерных реакций. Некоторые из них происходят на Земле в

естественных условиях (например, под действием космических лучей и продуктов естественной

радиоактивности), другие протекают в космосе (например, в недрах звёзд и Солнца), третьи — используются

человеком для выработки электроэнергии, получения новых

химических элементов и т. д.

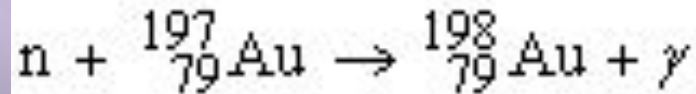


Типы ядерных реакций

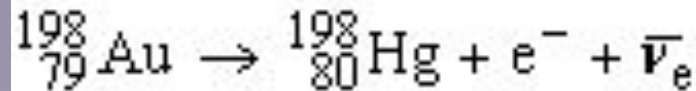
- Реакции с нейтронами
- Реакции с лёгкими ядрами
- Реакции под действием гамма-квантов
- Реакции под действием электронов и мюонов
- Реакции с участием нейтрино
- Реакции с участием адронов
- Реакции с тяжёлыми ионами

Реакции с нейтронами

Источником нейтронов является, например, ядерный реактор. Рассмотрим получение радиоактивного изотопа на примере реакции активации золота



Полученный изотоп золота с $A = 198$ – радиоактивный. Он распадается с периодом полураспада $T_{1/2} = 2.7$ суток

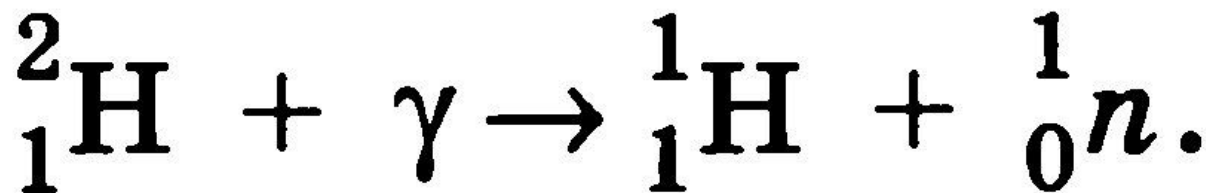


Рассмотрим изменение числа ядер золота 198 со временем, начиная от момента начала облучения золота 197:

$$\begin{aligned}dN(t) &= \ln\sigma dt - \lambda N(t)dt \\ N(t) &= \ln\sigma(1 - e^{-\lambda t})/\lambda\end{aligned}$$

Ядерные реакции под действием гамма квантов

При поглощении гамма-кванта ядро получает избыток энергии без изменения своего нуклонного состава, а ядро с избытком энергии является составным ядром. Как и другие ядерные реакции, поглощение ядром гамма-кванта возможно только при выполнении необходимых энергетических и спиновых соотношений. Если переданная ядру энергия превосходит энергию связи нуклона в ядре, то распад образовавшегося составного ядра происходит чаще всего с испусканием нуклонов, в основном нейтронов. Такой распад ведёт к ядерным реакциям и, которые и называются **фотоядерными**, а явление испускания нуклонов в этих реакциях – **ядерным фотоэффектом**.



Реакции под действием электронов и мюонов

Взаимодействие электронов и мюонов с ядрами носит электромагн. характер. Это позволяет использовать мюоны для выявления распределения заряда в ядрах, получения информации об утл. моментах, вероятностях разл. переходов, спиновых возбуждениях. Электроны могут испытывать упругое и неупругое рассеяния на ядрах. Если энергия электронов достаточна, то идут процессы выбивания протонов из ядра (e, p).

Взаимодействие мюонов с ядрами происходит через захват мюона с орбиты мюонного атома.

Захвату предшествуют торможение мюона в веществе и захват на далёкую мюонную орбиту.

При этом образуется мюонный атом.

Термоядерная реакция

Термоядерная реакция -

это реакция слияния легких ядер при очень высокой температуре (10^7 К).

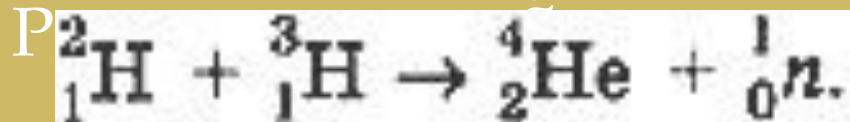
Термоядерные реакции-

основной источник солнечной энергии, лежат в основе водородной бомбы.

Прежде всего, среди них следует отметить реакцию между двумя изотопами (дейтерий и тритий) весьма

распространенного на Земле водорода, в результате которой образуется гелий и выделяется нейтрон.

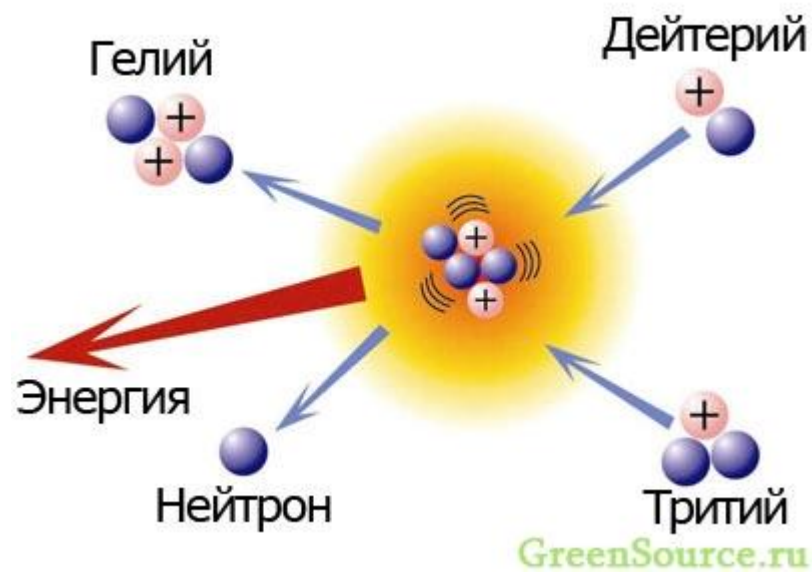
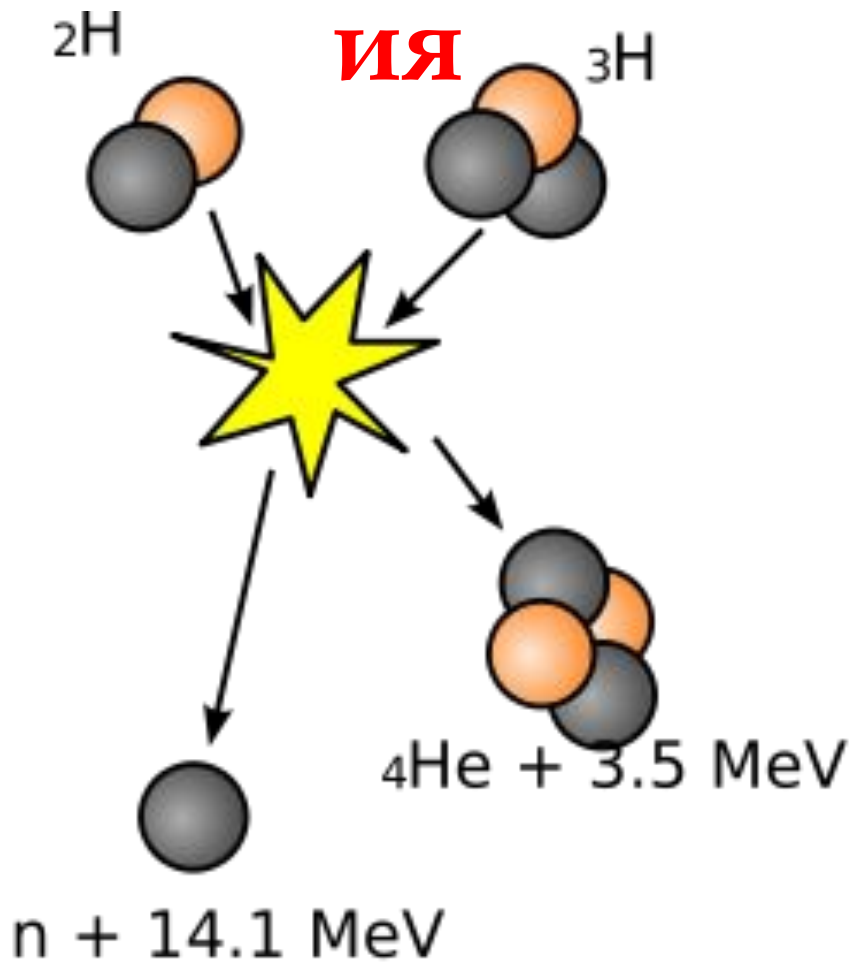
Рассана в виде:



+ энергия (17,6 МэВ).

Термоядерная реакция

ия

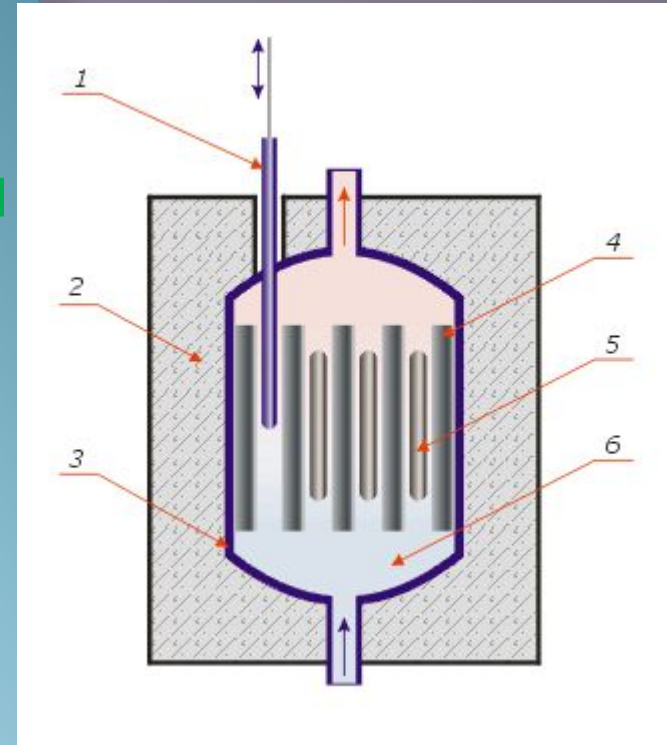


Ядерный

реактор

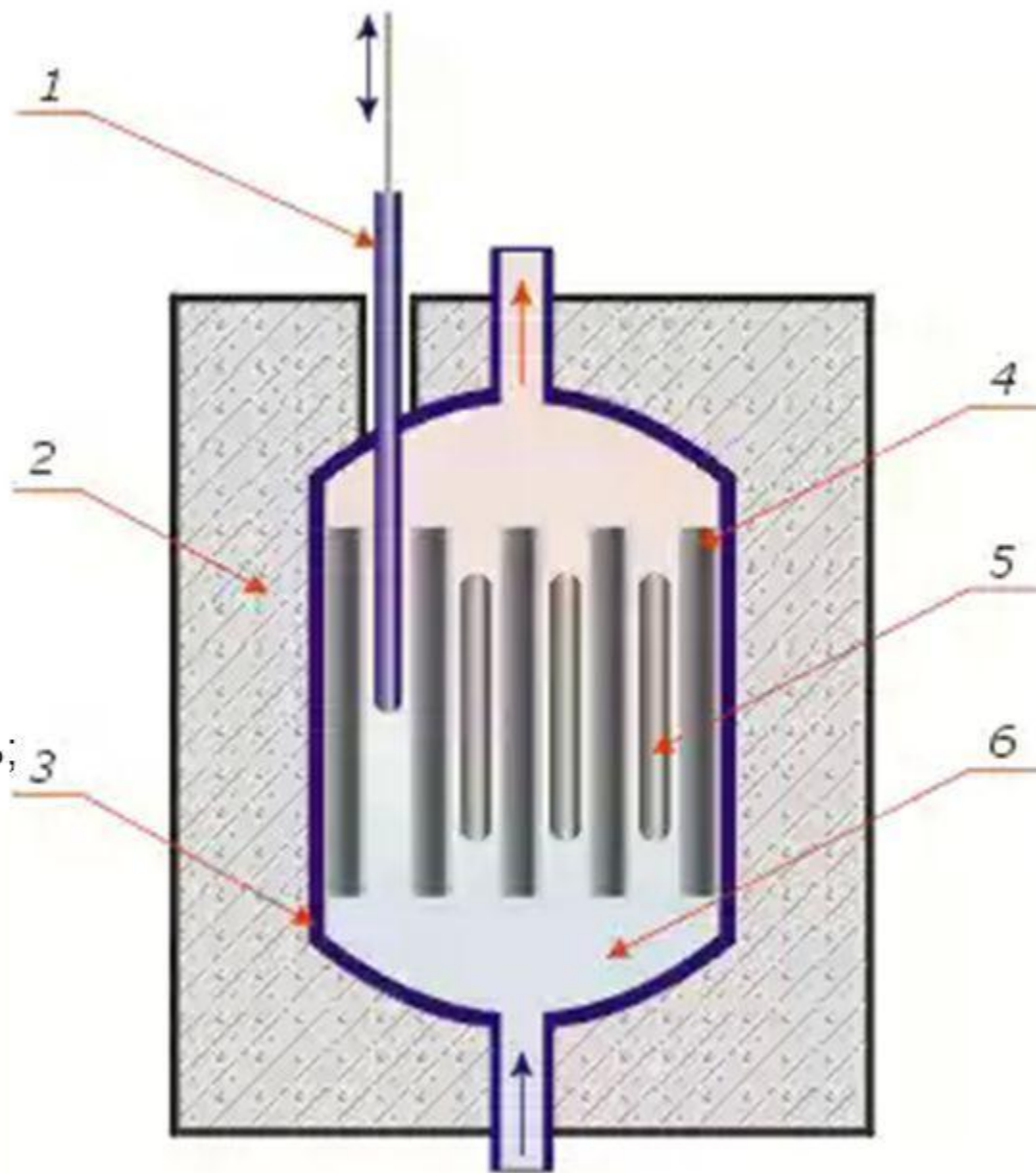
Ядерный реактор – устройство, предназначенное для организации управляемой самоподдерживающейся цепной реакции деления, которая всегда сопровождается выделением энергии.

Первый ядерный реактор построен и запущен в декабре 1942 года в США под руководством Э. Ферми.

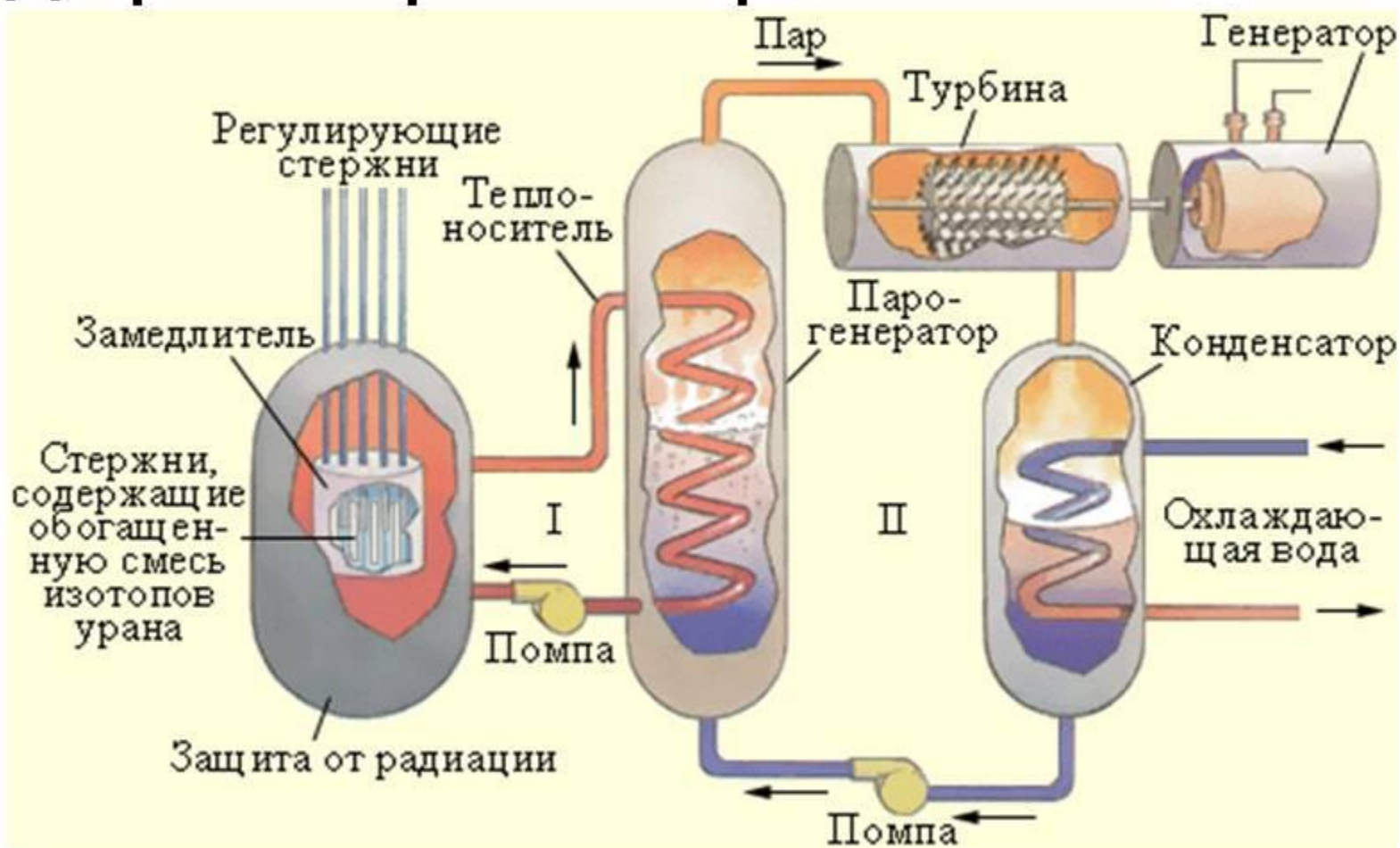


Схематическое устройство гетерогенного реактора на тепловых нейтронах

- 1 — управляющий стержень;
- 2 — аварийная защита;
- 3 — теплоизоляция;
- 4 — замедлитель;
- 5 — ядерное топливо;
- 6 — теплоноситель.

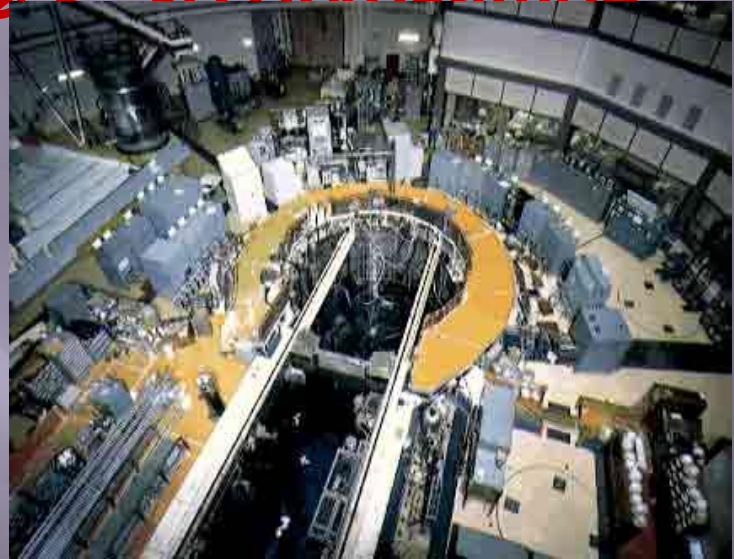
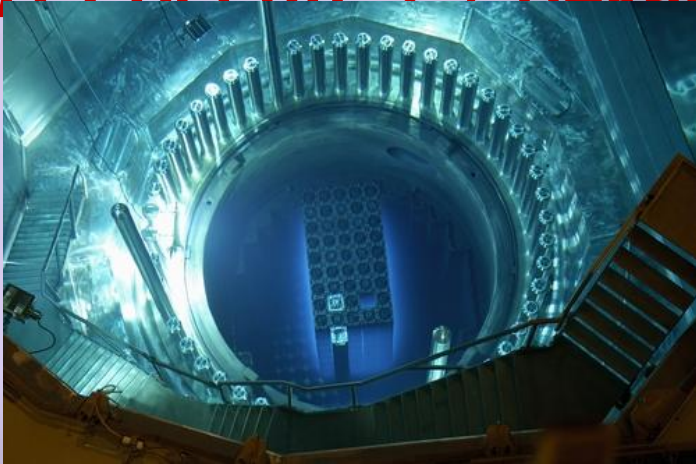


Ядерный реактор.

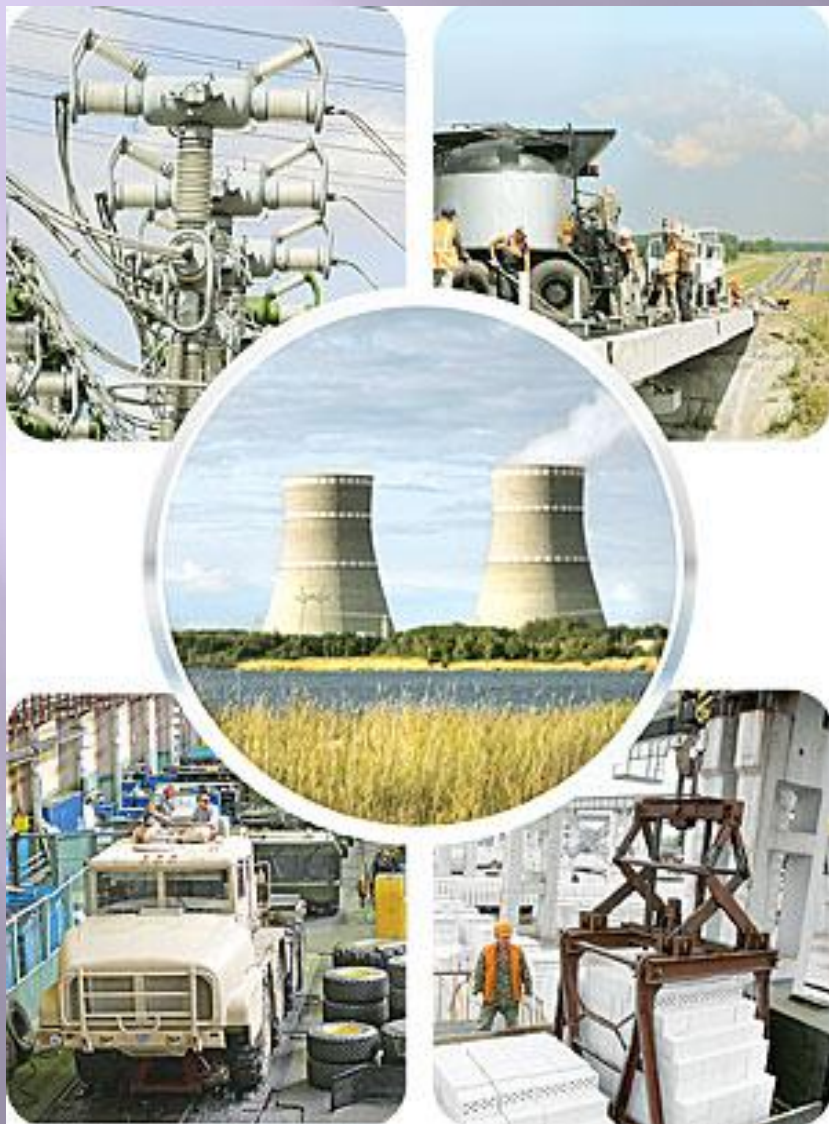


**Первый ядерный реактор: США, 1942 г., Э. Ферми,
деление ядер урана.**

В России: 25 декабря 1946 г. И.В. Курчатова



Применение ядерной энергии



*Первая АЭС,
1954 г.,
г. Обнинск,
мощность 5000 кВт*

Схема устройства АЭС

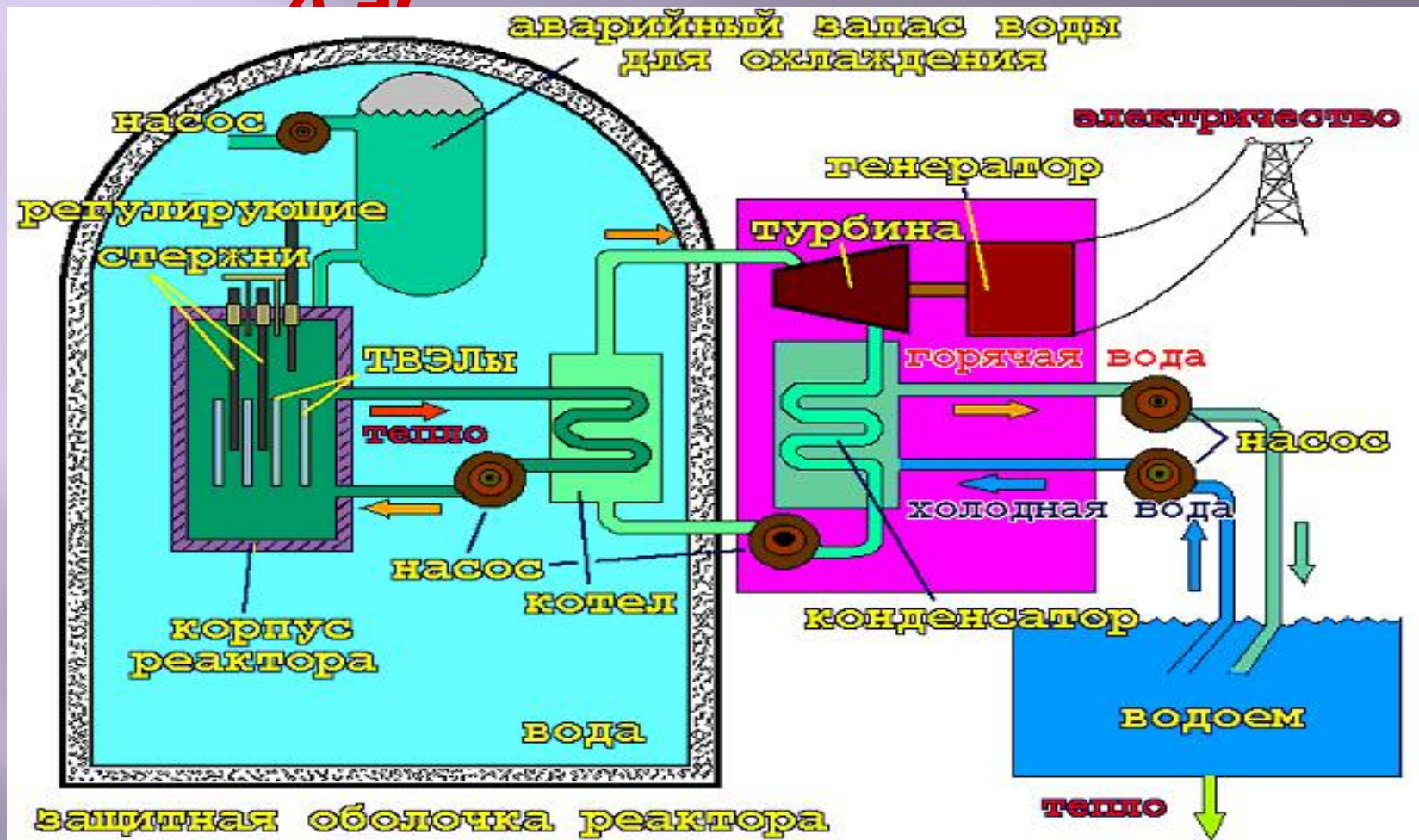


Схема АЭС

Правила размещения АЭС

1) Нельзя размещать в
густонаселенных районах -
потенциальная угроза



радиоактивного заражения!

2) Сложности с захоронением
радиоактивных отходов и
демонтажем отслуживших свой
срок атомных электростанций.

Ядерное

Ядерное оружие в отличие от обычного оружия,

оказывает **разрушающее действие** за счет ядерной, а не механической или химической энергии. По разрушительной мощи только взрывной волны **одна единица ядерного оружия**

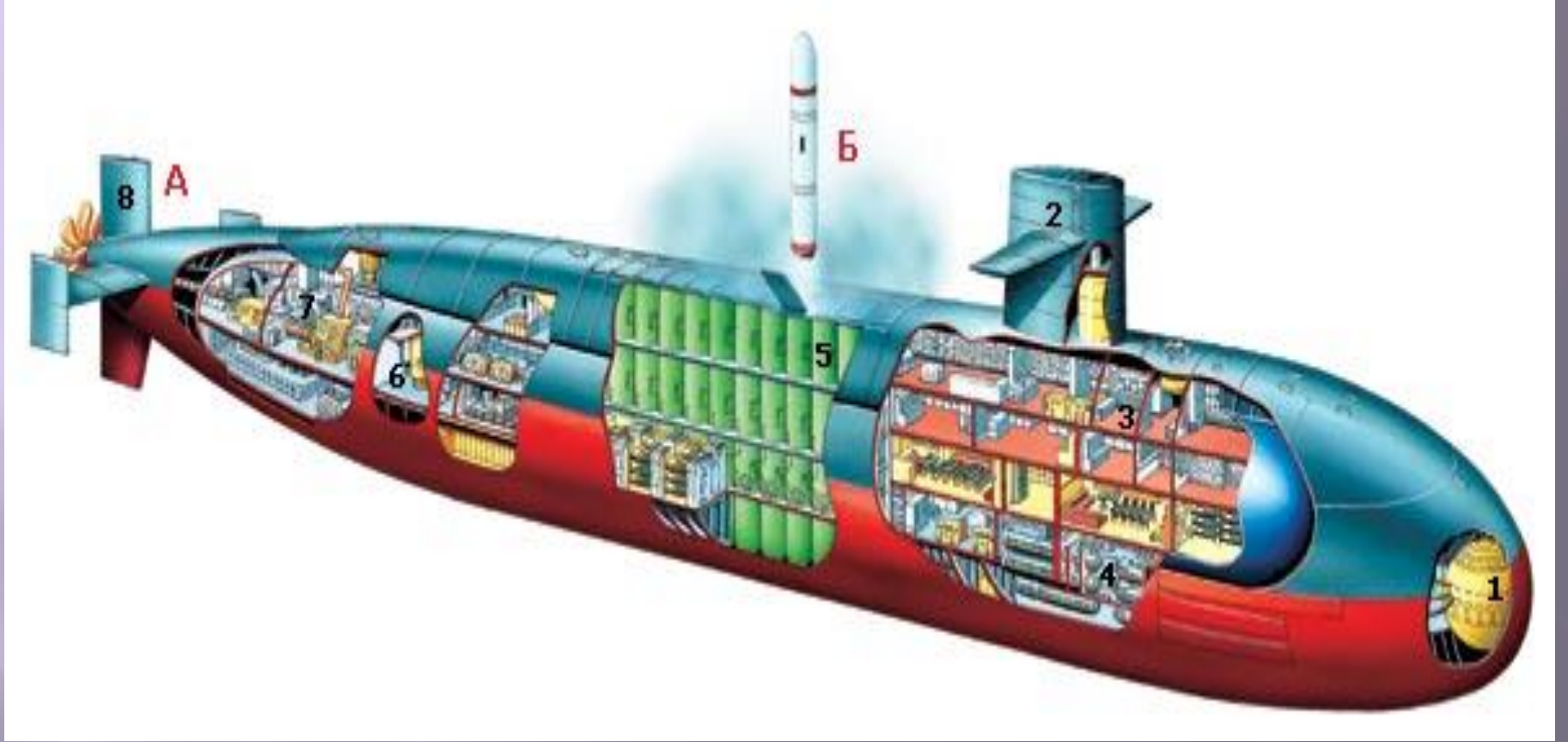
может превосходить тысячи обычных бомб

и артиллерийских снарядов. Кроме того, ядерный

взрыв оказывает на все живое **губительное**
тепловое и радиационное действие

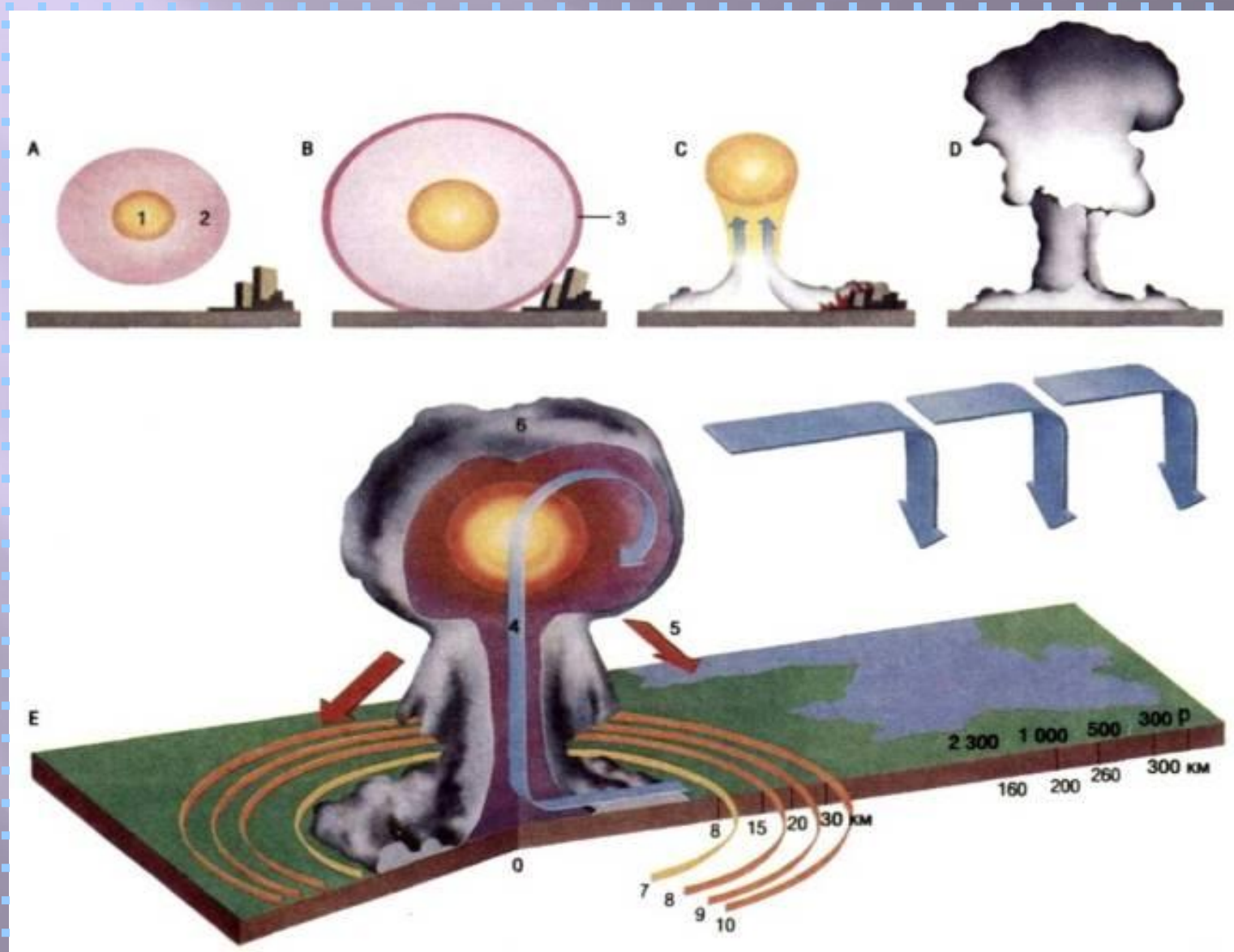
Ядерный взрыв

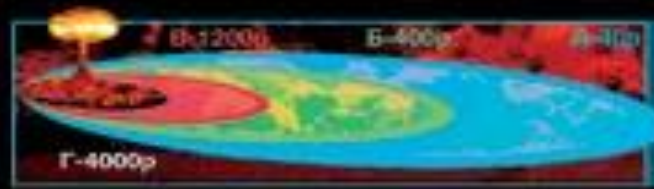






Радиус поражения при ядерном взрыве





**ГРАНИЦА
ВИДИМОСТИ
ВСПЫШКИ
ВЗРЫВА
200-250 км**

Действие светового излучения вызывает ожоги различной степени на расстоянии до 4 км

1 км

Смертельное поражение ударной волной и проникающей радиацией. Погибает большинство людей.

2,3 км

Поражение легкой и средней тяжести. Разрушение балконов и кирпичных зданий.

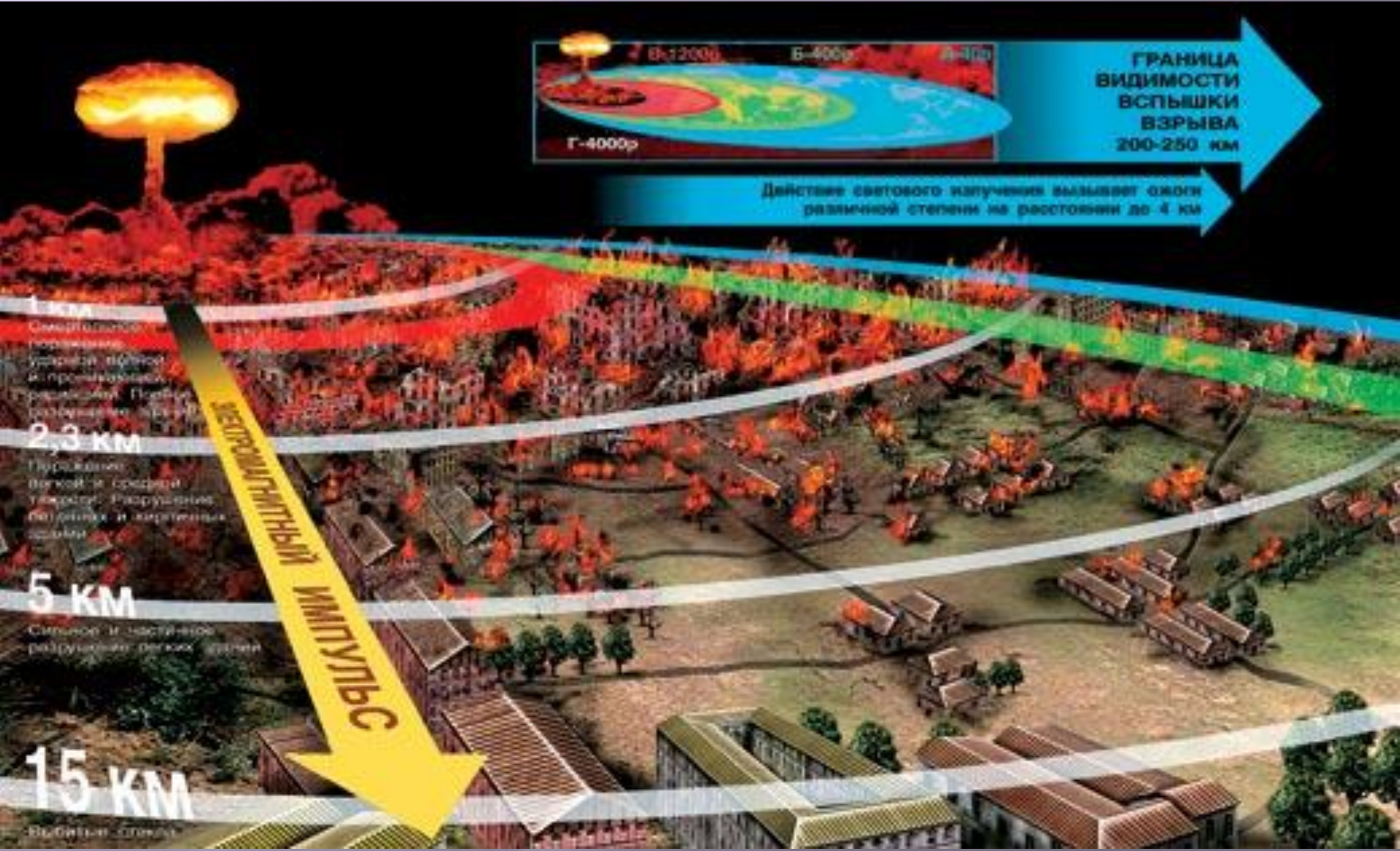
5 км

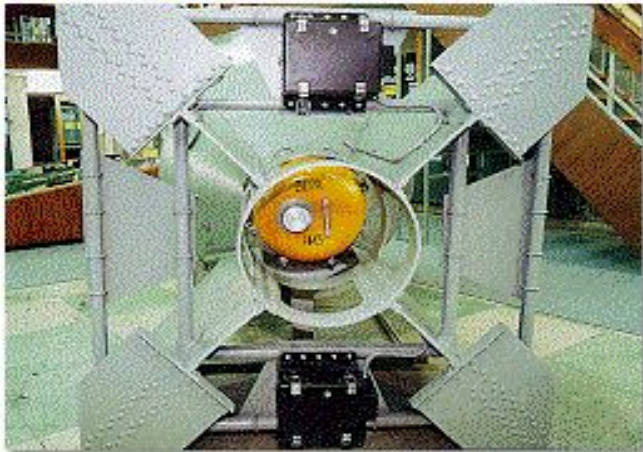
Сильное и частичное разрушение легкой застройки.

15 км

Видеть не удается.

**СЕГОРОДИШНИЙ
ИМПУЛЬС**





**Первая атомная
бомба
СССР - «РДС-1»
Ядерный заряд
впервые испытан
29 августа 1949
года
на
Семипалатинском
полигоне.
Мощность
заряда до 20
килотонн
тротилового
эквивалента.**

Атомная энергетика

Атомная энергетика - активно развивающаяся отрасль.

Очевидно, что ей предназначено большое будущее, так как запасы нефти, газа, угля постепенно иссякают, а уран - достаточно распространенный элемент на Земле. Но следует помнить, что атомная энергетика связана с повышенной опасностью для людей, которая, в частности, проявляется в крайне неблагоприятных последствиях аварий с разрушением атомных реакторов. В связи с этим необходимо закладывать решение проблемы безопасности (в частности, предупреждение аварий с разгоном реактора, локализацию аварии в пределах биозащиты, уменьшение радиоактивных выбросов и др.) еще в конструкцию реактора, на стадии его проектирования. Стоит также рассматривать другие предложения по повышению безопасности объектов атомной энергетики, как-то: строительство атомных электростанций под землей, отправка ядерных отходов в космическое пространство.