

# Применение ядерной энергии

Выполнил студент группы Т-19  
Жуковский Никита

# Применение ядерной энергии

- Применение ядерной энергии для преобразования ее в электрическую впервые было осуществлено в нашей стране в 1954 г. В г. Обнинске была введена в действие первая атомная электростанция (АЭС) мощностью 5000 кВт. Энергия, выделяющаяся в ядерном реакторе, использовалась для превращения воды в пар, который вращал затем связанную с генератором турбину.

# Развитие ядерной энергетики

- Атомные электростанции строятся прежде всего в европейской части страны.
- Это связано с преимуществами АЭС по сравнению с тепловыми электростанциями, работающими на органическом топливе.
- Ядерные реакторы не потребляют дефицитного органического топлива и не загружают перевозками угля железнодорожный транспорт.
- Атомные электростанции не потребляют атмосферный кислород и не засоряют среду золой и продуктами сгорания.
- Однако размещение АЭС в густонаселенных областях таит в себе потенциальную угрозу.

# Факторы воздействия на окружающую среду

- Вредные и опасные факторы воздействия на окружающую среду:
- Наибольшую потенциальную опасность представляет радиоактивное загрязнение.
- Сложные проблемы с захоронением радиоактивных отходов и демонтажем отслуживших свой срок атомных электростанций.

# Ядерное оружие

Создано впервые в США в  
1945 году.

Члены ядерного клуба:  
СССР (Россия), США, Англия,  
Франция, Китай,  
Индия, Пакистан

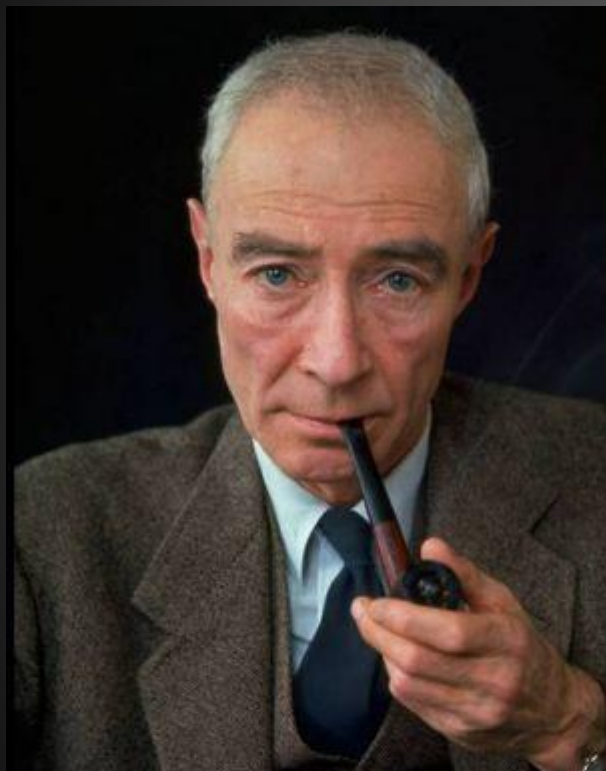
Неуправляемая цепная реакция с  
большим коэффициентом  
увеличения нейтронов  
осуществляется в атомной бомбе.



Ядерная бомба РД-1 (СССР)



## Они это начали ...



**Мы сделали работу за дьявола -  
Роберт Оппенгеймер**



**Руководитель проекта  
генерал Лесли Гровс**



**Президент США  
Гарри Трумен.  
Это он отдал приказ**

# Взрыв атомной бомбы

Чтобы мог произойти взрыв, размеры делящегося материала должны превышать критические.

Это достигается либо путем быстрого соединения двух кусков делящегося материала с докритическими размерами, либо за счет резкого сжатия одного куска до размеров, при которых утечка нейтронов через поверхность падает настолько, что размеры куска оказываются надкритическими.

То и другое осуществляется с помощью обычных взрывчатых веществ.

При взрыве атомной бомбы температура достигает десятков миллионов кельвин. При такой высокой температуре очень резко повышается давление и образуется мощная взрывная волна.

Одновременно возникает мощное излучение.

Продукты цепной реакции при взрыве атомной бомбы сильно радиоактивны и опасны для жизни живых организмов.

# Первый взрыв ядерной бомбы в США



**Бомба почти готова  
к взрыву**



**Полигон в Аламогордо (штат Нью-Мехико) 16 июля 1945 года**





**Взрыв ядерной бомбы  
США  
над городом Нагасаки  
в Японии  
9 августа 1945 года.  
В городе погибло от 60000  
до 80000  
человек**



**Ядерная бомба «Толстяк»**



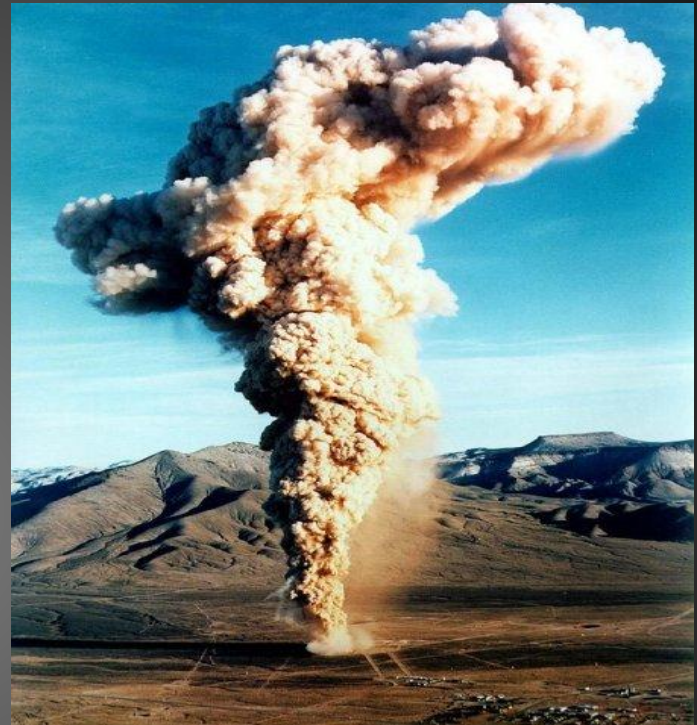
**Последствия ядерного взрыва В  
Хиросиме**

**В Хиросиме проживало 340000  
человек. 6 августа погибло  
от 90000 до 166000 человек.**

**Тоцкое (СССР). 14  
сентября 1954 года**

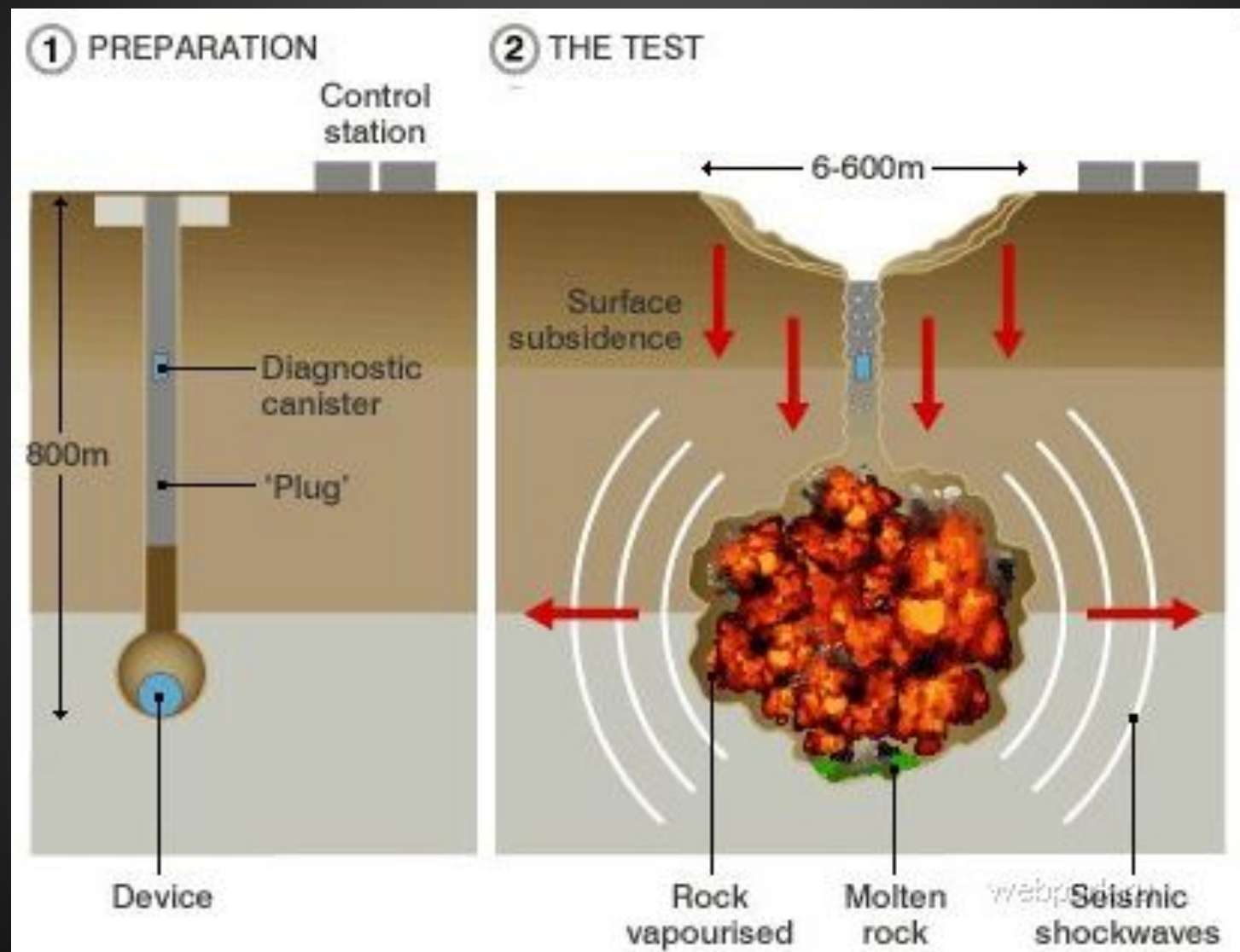


**Подземный ядерный взрыв**

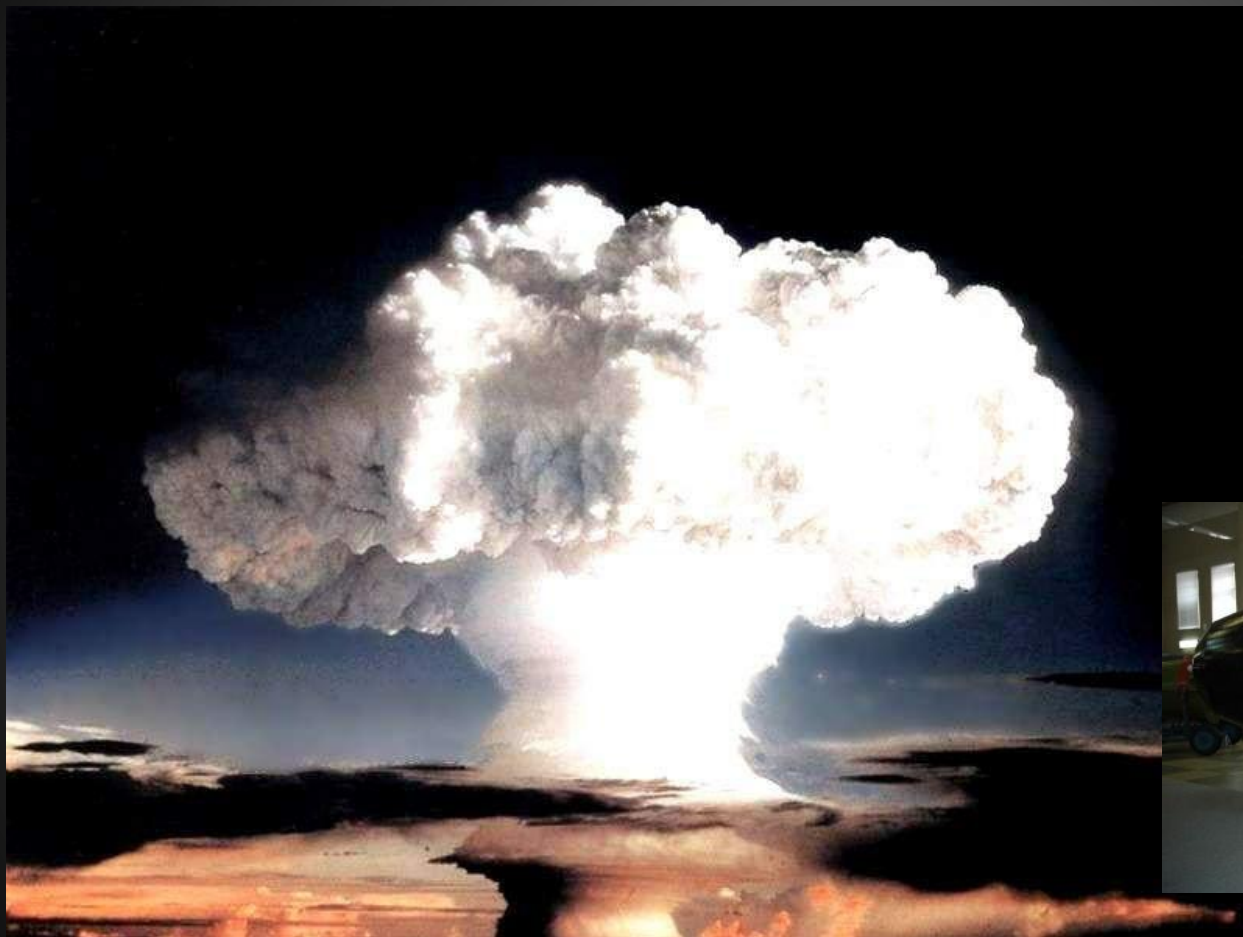


**Всего в мире произведено 2049 ядерных взрыва.  
В 1945-1992 годах США провели 1030 ядерных взрыва.  
210 взрыва в атмосфере, 815 взрыва под землей, 5 взрыва под водой.  
804 взрыва на полигоне в Неваде.  
В СССР - 715 взрывов. Из них 74 в мирных целях.**

# Схема подземного ядерного взрыва



# Взрыв самой мощной термоядерной бомбы в мире



Новая Земля 30 октября 1961 года, взрыв «Царь-бомбы»

# Борьба за запрещение испытаний

Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой (Московский договор) был подписан 5 августа 1963 года в Москве.

Сторонами договора являлись СССР, США и Великобритания.

Договор вступил в силу 10 октября 1963 года и был открыт для подписания другими странами с 8 августа 1963 года в Москве, Вашингтоне и Лондоне.

Депозитариями Договора являются СССР (Российская Федерация), США и Великобритания. В настоящее время участниками Договора является 131 государство.

Таким образом прекратилось бесконтрольное загрязнение атмосферы Земли радиоактивными веществами.

Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ) Россия подписала 24 сентября 1996 года и ратифицировала договор 30 июня 2000 года.



# Стратегические ядерные силы России



Первая компонента –  
ракеты шахтного и мобильного  
базирования. Всего 1299 зарядов



Мобильный комплекс  
РТ- 2ПМ «Тополь»



Стратегический  
ракетоносец Ту - 160



Вторая компонента –силы морского  
базирования. 6 ЯПЛ 352 заряда

Стратегический ракетоносец  
«Юрий Долгорукий»

## Элементы, не существующие в природе

- С помощью ядерных реакций можно получить радиоактивные изотопы всех химических элементов, встречающихся в природе только в стабильном состоянии. Элементы под номерами 43, 61, 85 и 87 вообще не имеют стабильных изотопов и впервые получены искусственно. Например, элемент с порядковым номером  $Z = 43$ , названный технецием, имеет самый долгоживущий изотоп с периодом полураспада около миллиона лет.
- С помощью ядерных реакций получены также трансурановые элементы.
- Получены еще следующие элементы: *америций* ( $Z = 95$ ), *кюрий* ( $Z = 96$ ), *берклий* ( $Z = 97$ ), *калифорний* ( $Z = 98$ ), *эйнштейний* ( $Z = 99$ ), *фермий* ( $Z = 100$ ), *менделевий* ( $Z = 101$ ), *нобелий* ( $Z = 102$ ), *лоуренсий* ( $Z = 103$ ), *резерфордий* ( $Z = 104$ ), *дубний* ( $Z = 105$ ), *сиборгий* ( $Z = 106$ ), *борий* ( $Z = 107$ ), *хассий* ( $Z = 108$ ), *мейтнерий* ( $Z = 109$ ).
- Элементы, начиная с номера 104, впервые синтезированы либо в подмосковной Дубне, либо в Германии.

# Меченые атомы

- В настоящее время как в науке и в производстве широко используется метод меченых атомов.
- Метод основан на том, что химические свойства радиоактивных изотопов не отличаются от свойств нерадиоактивных изотопов тех же элементов.
- Обнаружить радиоактивные изотопы можно по их излучению. Радиоактивность является своеобразной меткой, с помощью которой можно проследить за поведением элемента при различных химических реакциях и физических превращениях веществ.
- Метод меченых атомов стал одним из наиболее действенных методов при решении многочисленных проблем биологии, физиологии, медицины и т. д.



# Радиоактивные изотопы и их получение.

## ■ Радиоактивные изотопы — источники излучений.

- Радиоактивные изотопы широко применяются в науке, медицине и технике как компактные источники  $\gamma$ -лучей. Главным образом используется радиоактивный кобальт.
- Получают радиоактивные изотопы в атомных реакторах и на ускорителях элементарных частиц. В настоящее время производством изотопов занята большая отрасль промышленности.

## Радиоактивные изотопы в биологии и медицине.

- Одним из наиболее выдающихся исследований (с помощью меченых атомов) явилось исследование обмена веществ в организмах. Было доказано, что за сравнительно небольшое время организм подвергается почти полному обновлению. Слагающие его атомы заменяются новыми. Железо, как показали опыты является исключением. Оно входит в состав гемоглобина красных кровяных шариков. При введении в пищу радиоактивных атомов железа было обнаружено, что они почти не поступают в кровь. Только в том случае, когда запасы железа в организме иссякают, железо начинает усваиваться организмом.
- Радиоактивные изотопы применяются в медицине как для постановки диагноза, так и для терапевтических целей.
- Радиоактивный натрий, вводимый в небольших количествах в кровь, используется для исследования кровообращения.
- Иод интенсивно отлагается в щитовидной железе, особенно при базедовой болезни.
- Интенсивное  $\gamma$ -излучение кобальта используется при лечении раковых заболеваний (кобальтовая пушка).

## Радиоактивные изотопы в промышленности.

- Способ контроля износа поршневых колец в двигателях внутреннего сгорания. Облучая поршневое кольцо нейтронами, вызывают в нем ядерные реакции и делают его радиоактивным. При работе двигателя частички материала кольца попадают в смазочное масло. Исследуя уровень радиоактивности масла после определенного времени работы двигателя, определяют износ кольца.
- Радиоактивные изотопы позволяют судить о диффузии металлов, процессах в доменных печах и т. д. Мощное  $\gamma$ -излучение радиоактивных препаратов используют для исследования внутренней структуры металлических отливок с целью обнаружения в них дефектов.

# Радиоактивные изотопы в сельском хозяйстве.

- Облучение семян растений (хлопчатника, капусты, редиса и др.) небольшими дозами  $\gamma$ -лучей от радиоактивных препаратов приводит к заметному повышению урожайности.
- Выведены ценные сорта пшеницы, фасоли и других культур, а также получены высокопродуктивные микроорганизмы, применяемые в производстве антибиотиков. Гамма-излучение радиоактивных изотопов используется также для борьбы с вредными насекомыми и для консервации пищевых продуктов.
- Широкое применение получили меченые атомы в агротехнике. Например, чтобы выяснить, какое из фосфорных удобрений лучше усваивается растением, помечают различные удобрения радиоактивным фосфором  $^{32}_{15}\text{P}$ .
- Исследуя затем растения на радиоактивность, можно определить количество усвоенного ими фосфора из разных сортов удобрения.

# Радиоактивные изотопы в археологии.

- Метод радиоактивного углерода - для определения возраста древних предметов органического происхождения (дерева, древесного угля, тканей и т. д.). В растениях всегда имеется  $\beta$ -радиоактивный изотоп углерода с периодом полураспада  $T = 5700$  лет. Он образуется в атмосфере Земли в небольшом количестве из азота под действием нейтронов. Нейтроны возникают за счет ядерных реакций, вызванных быстрыми частицами, которые поступают в атмосферу из космоса (космические лучи).
- Соединяясь с кислородом, этот изотоп углерода образует углекислый газ, поглощаемый растениями, а через них и животными.
- После гибели организма пополнение его радиоактивным углеродом прекращается. Имеющееся же количество этого изотопа убывает за счет радиоактивности. Определяя процентное содержание радиоактивного углерода в органических остатках, можно определить их возраст, если он лежит в пределах от 1000 до 50 000 и даже до 100 000 лет. Таким методом узнают возраст египетских мумий, остатков доисторических костров и т. д.

СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ