

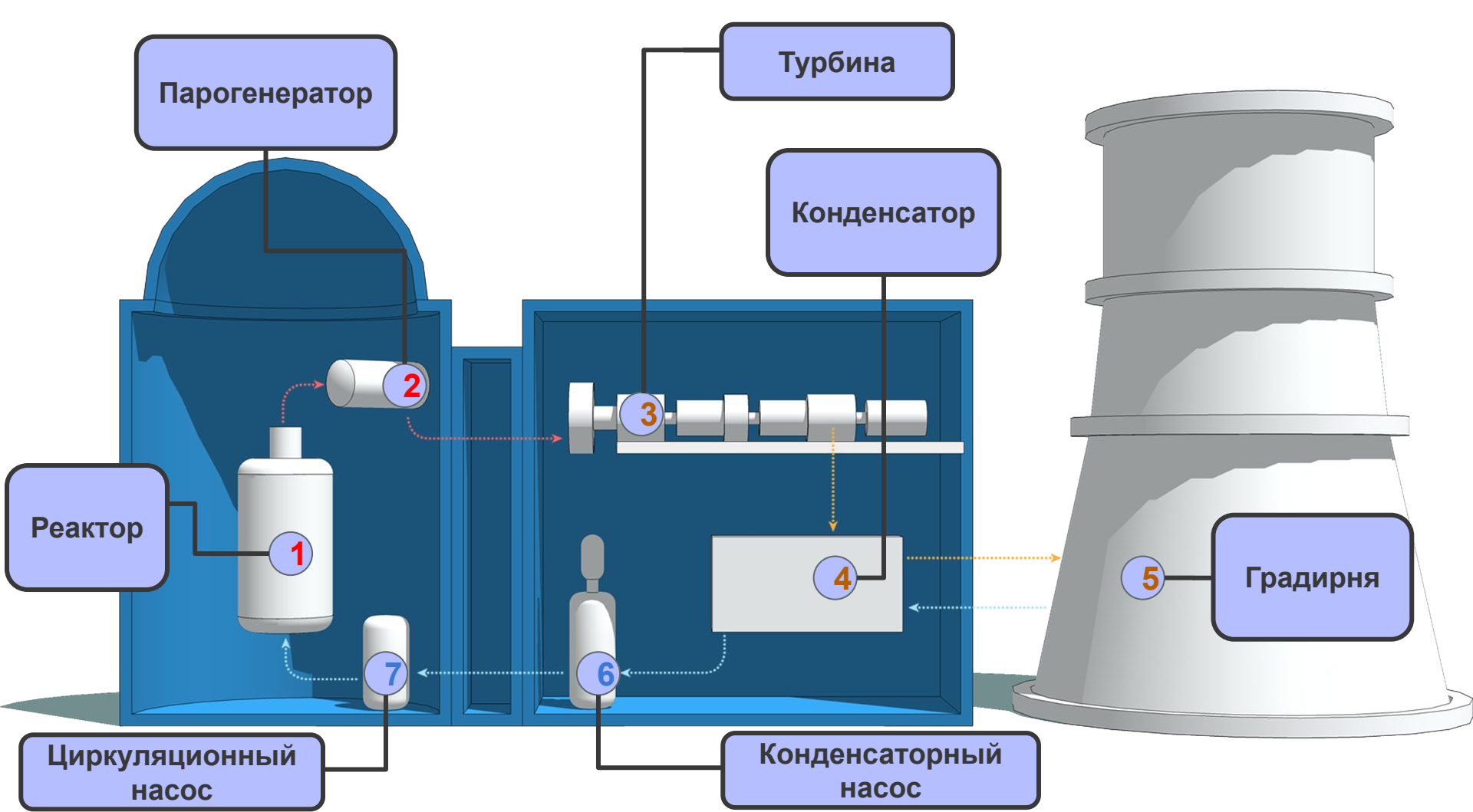
# Применение ядерной энергии

Подготовила Михеева Мария

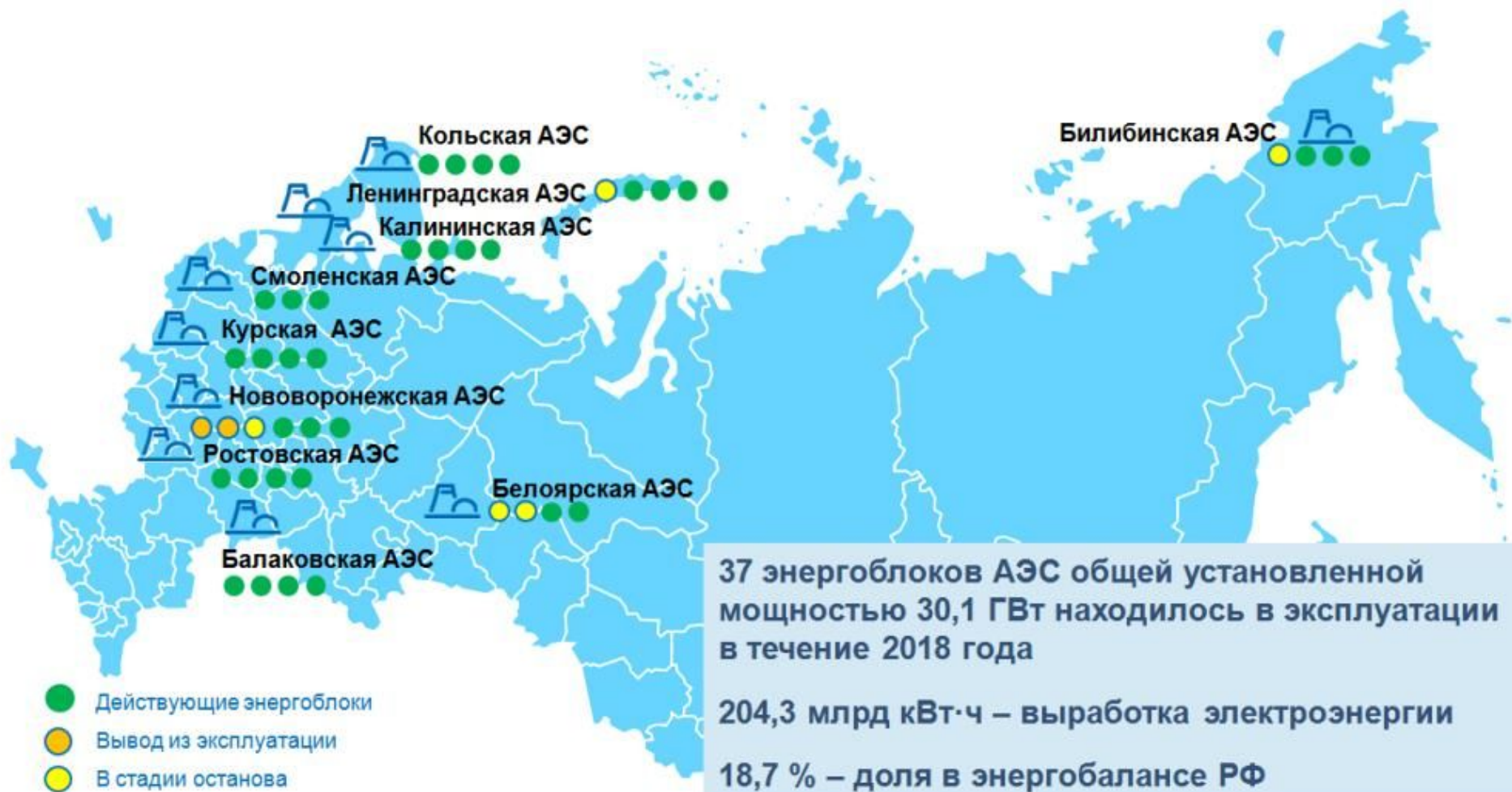
# Развитие ядерной энергетики

Применение ядерной энергии для преобразование её в электрическую впервые было осуществлено в нашей стране в 1945 г., когда в 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 связанную с генератором турбину.





По такому же принципу действуют введенные в эксплуатацию Нововоронежская, Ленинградская, Курская, Кольская и другие АЭС. 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. Если ТЭС мощностью 1000 МВт потребляет в год 8 млн т кислорода для окисления топлива, то АЭС не потребляет кислорода вообще.



Наибольшую потенциальную опасность представляет радиоактивное загрязнение от АЭС. Сложные проблемы возникают с захоронением радиоактивных отходов и демонтажем отслуживших свой срок атомных электростанций. Срок их службы около 20 лет, после чего восстановление станций из-за многолетнего воздействия радиации на материалы конструкций невозможно.

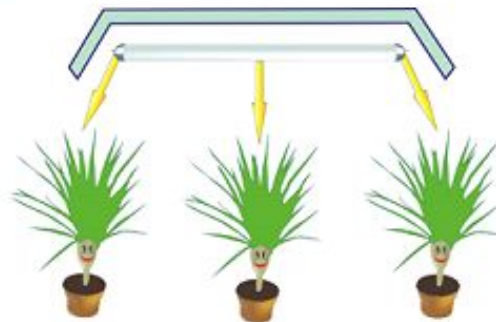
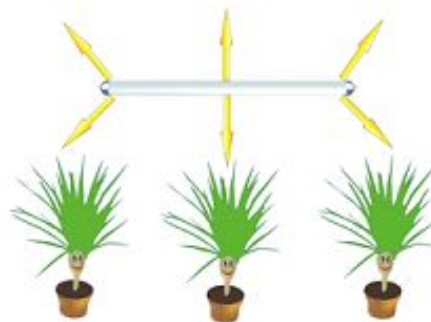
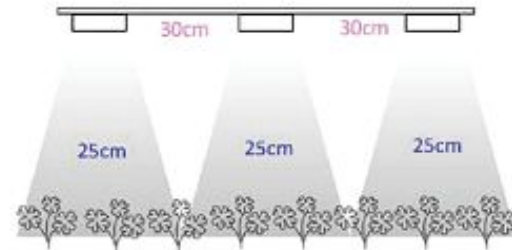
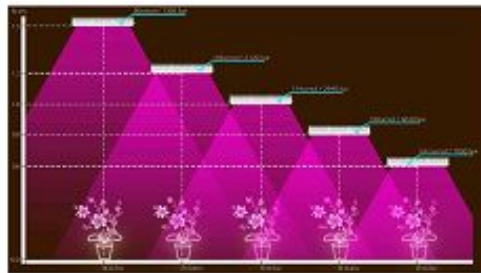
АЭС проектируется с расчетом на максимальную безопасность персонала станции и населения. Опыт эксплуатации АЭС во всем мире показывает, что биосфера надежно защищена от радиационного воздействия предприятий ядерной энергетики в нормальном режиме эксплуатации. Для снижения риска аварии применяются строжайшие меры.

# Мирное применение атомной энергии

- Сельское хозяйство
  - Медицина
  - Археология и искусство
  - Промышленность
-

# Сельское хозяйство

Повышение численности урожая путем облучения семян небольшими дозами лучей от радиоактивных препаратов, а большие дозы радиации вызывают мутации растений и микроорганизмов, что приводит к появлению сортов с новыми ценными свойствами (устойчивость, повышенная урожайность).





# Сельское хозяйство

Изучение питания растений методом «меченных атомов».

Распределение в листьях томата радиоактивного фосфора, внесенного в удобрение:



# Сельское хозяйство

Дезинфекция зернохранилищ,  
устранение насекомых-паразитов



# Медицина

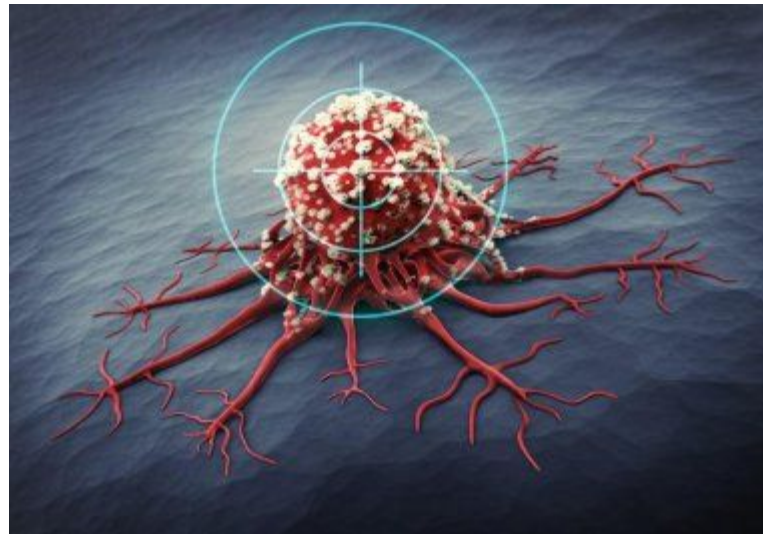
Медицинская диагностика и лучевая терапия, применяемая при лечении онкологических, кардиологических и неврологических заболеваний.



Внешняя лучевая терапия с использованием ионизирующего излучения является наиболее часто используемым видом лучевой терапии онкологических больных. При этом подходе первичная опухоль и ограниченная область вокруг нее облучаются рентгеновскими лучами высоких энергий.

# Медицина

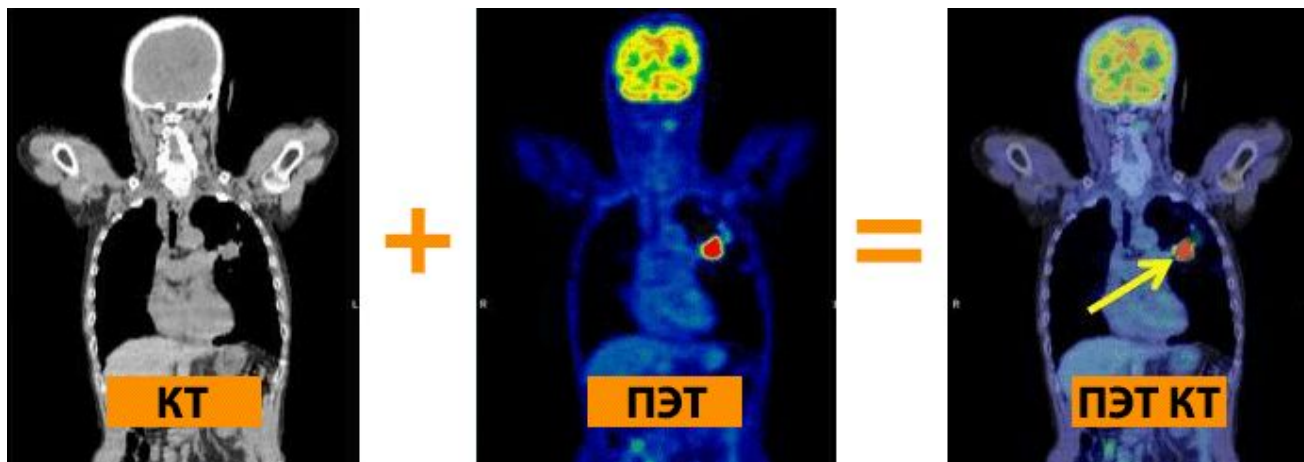
Еще одним вариантом лечения, предлагаемым для определенных видов рака, является использование таргетной радионуклидной терапии, основанной на введении пациентам радиоактивных веществ. Как и химиотерапия, данный вид терапии является системным лечением, которое доходит с кровотоком до клеток по всему организму. Однако в отличие от химиотерапии, эти радиоактивные вещества конкретно направлены на больные клетки, с помощью радиофармпрепаратов, образующих сильную связь с опухолью уменьшая, таким образом, потенциальные побочные эффекты.



# Медицина

ПЭТ/КТ всего тела- эффективный и современный метод диагностики онкологических заболеваний. Метод сочетает возможности позитронно-эмиссионной (ПЭТ) и компьютерной (КТ) томографий и позволяет с высокой долей уверенности установить наличие злокачественного образования.

Во время процедуры, будь то диагностика или лечение, пациенту вводят специальный радиоактивный препарат - «трейсер» (фтордезоксиглюкоза FDG, которая изготавливается путём радиохимической обработки радионуклидов на основе фотра-18), путь которого по организму могут отследить приборы. Препарат накапливается в очагах поражения, после чего сканер визуализирует пораженные участки и вычисляет их характеристики.





# ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА И ЛЕЧЕНИЕ РАКА



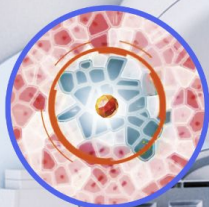
Радиоактивное излучение фокусируется на участках пораженных тканей и органов. Оно повреждает ДНК опухолевых клеток, что приводит к их разрушению.

## ПРОТОННАЯ ТЕРАПИЯ

Атомы опухоли «обстреливаются» протонами – тяжелыми частицами. Их особенность в том, что им можно очень точно задавать направление и место остановки.

Практически всю свою энергию они отдают на последних миллиметрах своего движения и разрушают ткани только там, где останавливаются.

Так, мы получаем возможность иметь область разрушения больных клеток в глубине здоровой ткани, не повреждая ее саму.



## КИБЕР-НОЖ

Он генерирует около 200 лучей, которые сходятся в одной точке — там, где находится опухоль.

Каждый луч по отдельности очень слаб и не может навредить тканям, через которые проходит. Но в «эпицентре» доза разрушительна.

В России лечение с помощью кибер-ножа можно получить в клиниках Москвы, Санкт-Петербурга, Уфы и ряда других городов.

Такая терапия показана  
**50-60%**  
онкологических больных

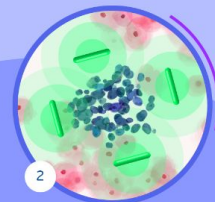
## БРАХИТЕРАПИЯ

Способ облучения опухолей от микроисточников, вводимых непосредственно в больные ткани.



1

Капсулы размером с рисовое зерно находятся в теле пациента несколько месяцев, после чего извлекаются.



2

Очень чувствительные к радиотерапии опухоли разрушаются такой низкой дозой излучения, которая совсем не вредит нормальной ткани вокруг опухоли.

# Медицина

При рентгеноскопии желудка  
используется радиоактивный барий  
Успешно применяются изотопы при  
исследовании йодного обмена  
щитовидной железы



# Радиоактивные элементы в медицине

Na – 22, Ca – 45 – исследование обмена веществ в организме

I – 131 – лечение заболеваний щитовидной железы

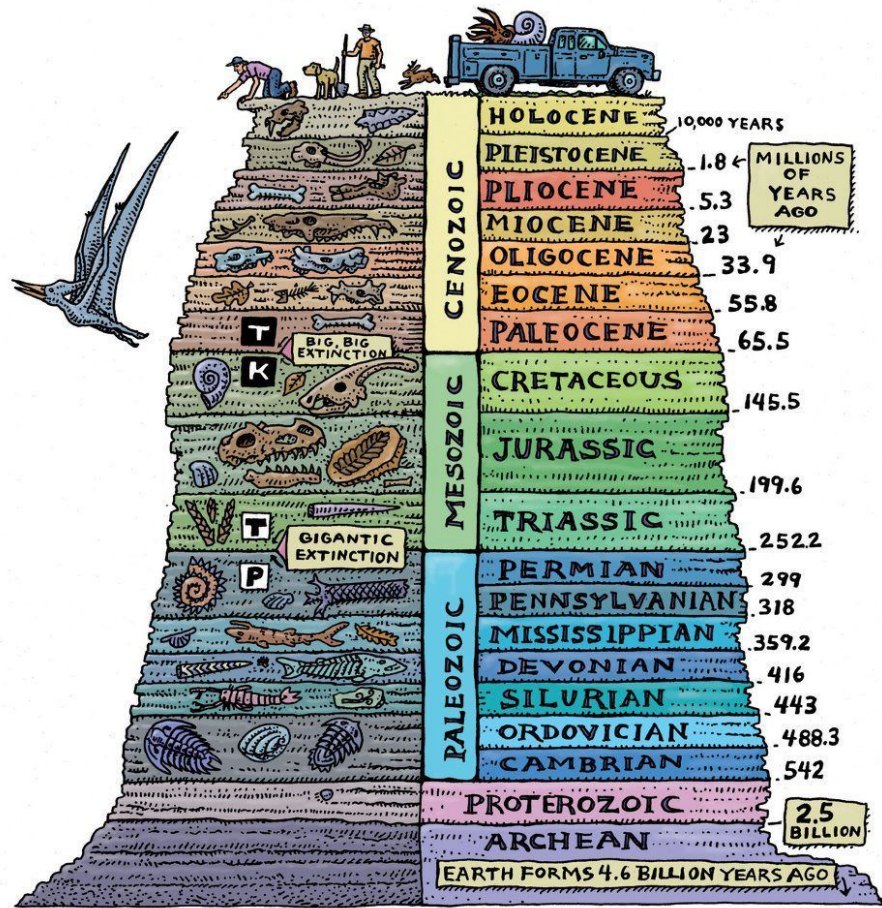
Co – 60 – лечение опухолей

Sr – 90 – лечение глазных болезней



# Археология и искусство

Радиоуглеродное датирование. Определение возраста найденных ископаемых путем путём измерения содержания в материале радиоактивного изотопа  $^{14}\text{C}$  по отношению к стабильным изотопам углерода.



# Археология и искусство

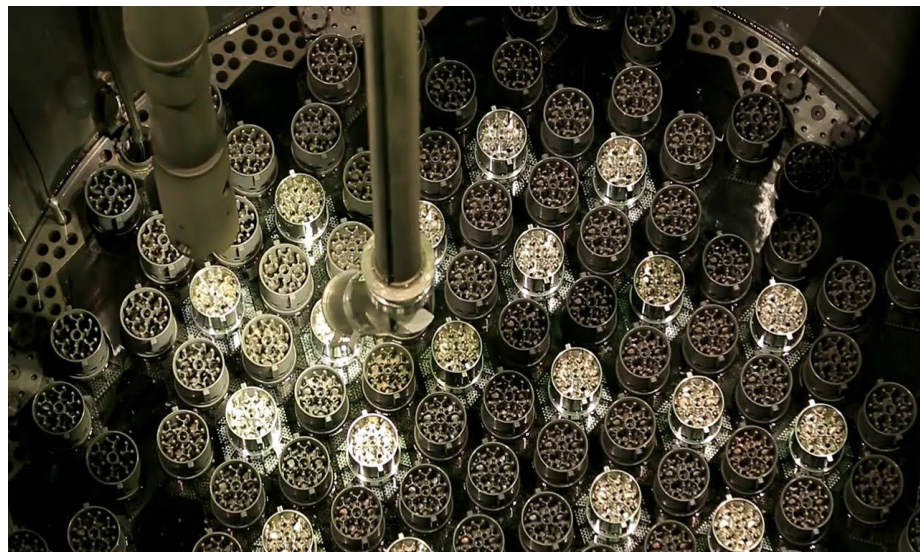
Определение подлинности произведений искусства при помощи рентгена, а также в инфракрасном и ультрафиолетовом свете





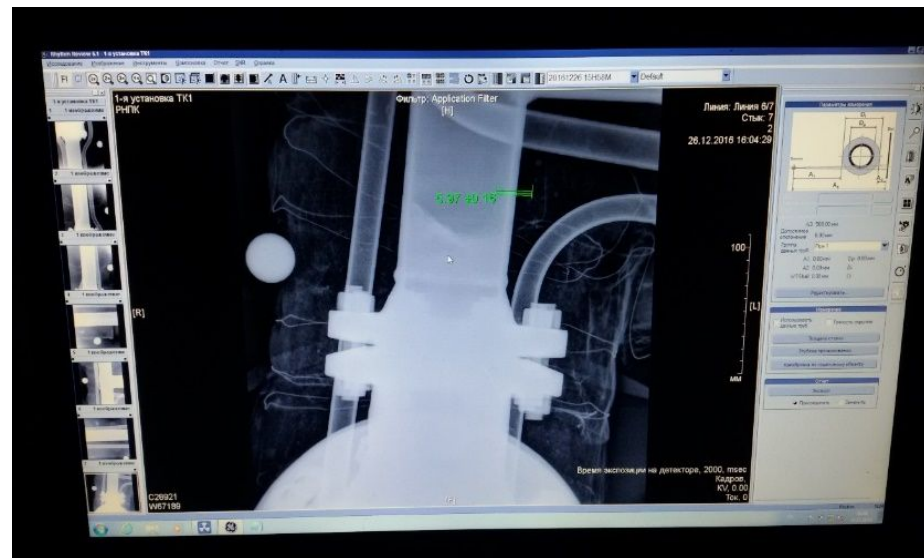
# Промышленность

**Ядерное топливо для АЭС** (уран-235, который используется в ядерных реакторах для осуществления управляемой цепной ядерной реакции деления.)



# Промышленность

**Гамма-дефектоскопия** (метод обнаружения внутренних дефектов в материалах и изделиях путем просвечивания их гамма-лучами, испускаемыми радиоактивными изотопами кобальта, иридия и др.)





# Промышленность

## Изотопные генераторы на космических аппаратах



# Радиоактивные элементы в промышленности

**Fe – 59, Yr – 192, Se – 75 – гаммадефектоскопия**

**U – 235, Pu – 239 – топливо для АЭС и ядерного оружия**

**Cm – 244, Pu – 238 – изотопные генераторы**

# Ядерное оружие



# Ядерное оружие

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

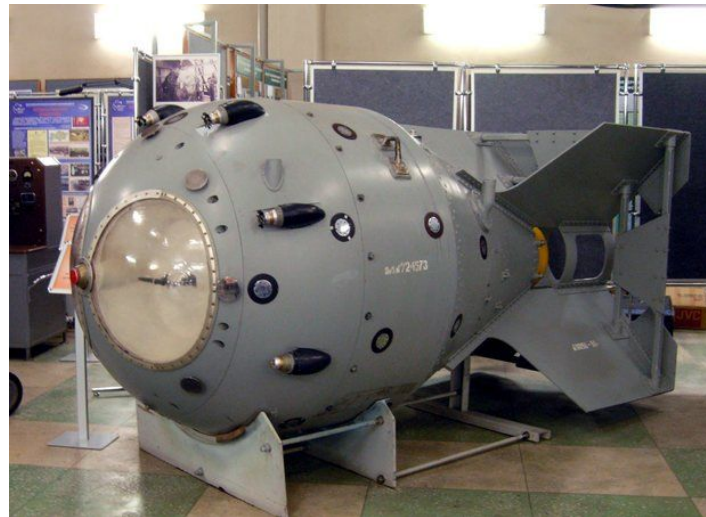
Для того чтобы происходило почти мгновенное выделение энергии (взрыв), реакция должна идти на быстрых нейтронах (без применения замедлителей). Взрывчатым веществом служит чистый уран или плутоний.

Действие ядерного оружия основано на использовании энергии взрыва ядерного взрывного устройства, высвобождающейся в результате неуправляемой лавинообразно протекающей **цепной реакции деления тяжёлых ядер** и/или **реакции термоядерного синтеза**.



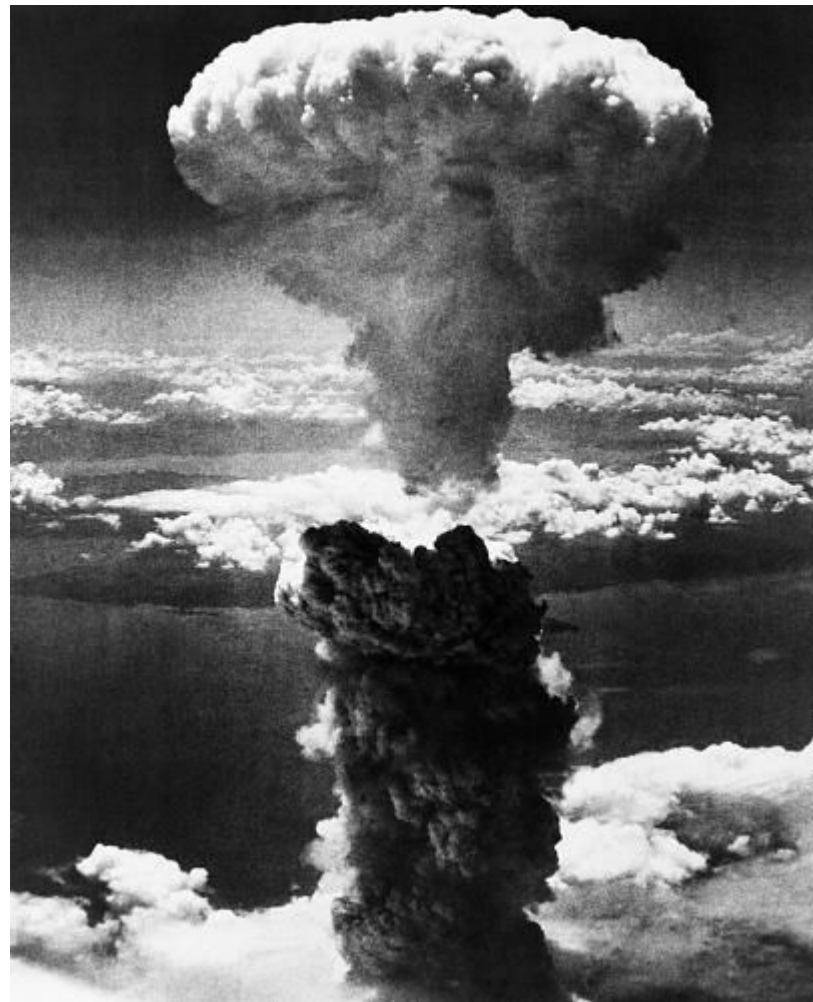
# Ядерное оружие

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. В термоядерной (водородной) бомбе для инициирования реакции синтеза используется взрыв атомной бомбы, помещенной внутри термоядерной.



# Ядерное оружие

Атомные бомбы применили США в конце Второй мировой войны против Японии. В 1945 г. были сброшены атомные бомбы на японские города Хиросима и Нагасаки. В нашей стране основные идеи создания термоядерной бомбы были выдвинуты после Великой Отечественной войны А. Д. Сахаровым.



# Ядерное оружие

Ядерное оружие — самое опасное оружие на земле. Оно может разрушить огромные территории, в результате чего погибнут миллионы людей, а из-за долгосрочных эффектов такой катастрофы естественная среда обитания и жизни будущих поколений окажутся под угрозой. Ударная волна и световое излучение аналогичны поражающим факторам традиционных взрывчатых веществ, но световое излучение в случае ядерного взрыва значительно мощнее. Проникающая радиация оказывает ионизирующее и разрушающее воздействие на молекулы тканей человека, вызывает лучевую болезнь. Ядерная война способна привести человечество к гибели, поэтому многие народы настойчиво борются за запрещение ядерного оружия.