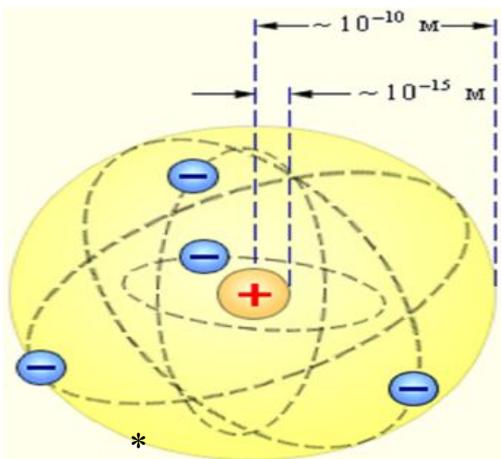
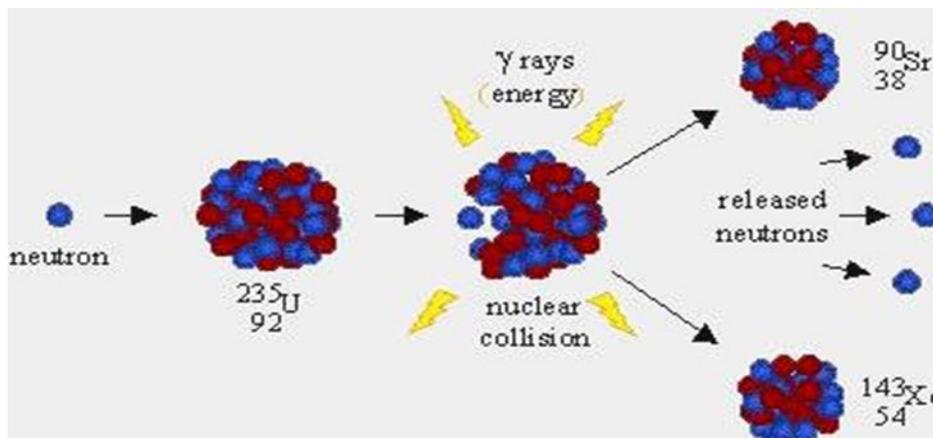




# Радиоактивные изотопы

от Беккереля до наших дней.

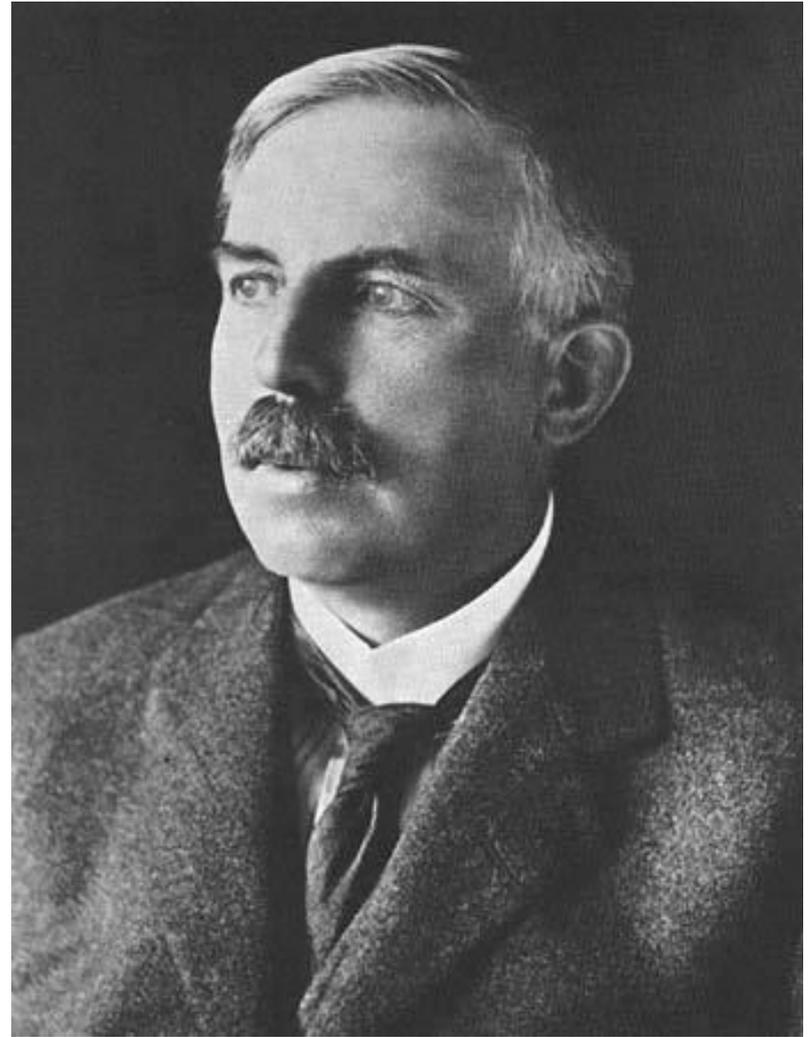


$$E=mc^2$$



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=271&v=mGJiUGPrOHs](https://www.youtube.com/watch?time_continue=271&v=mGJiUGPrOHs)

*Так не бывает, чтобы  
экспериментаторы  
вели свои поиски ради  
открытия нового  
источника энергии или ради  
получения редких или  
дорогих элементов.  
Истинная побудительная  
причина лежит глубже и  
связана с захватывающей  
увлекательностью  
проникновения в одну из  
величайших тайн природы.  
Э. Резерфорд*

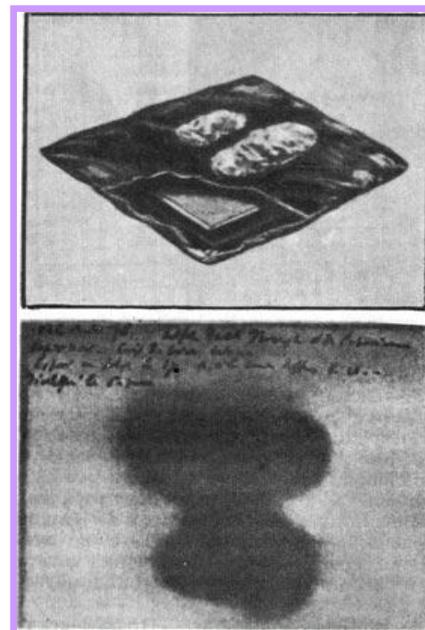


# **Радиоактивность -**



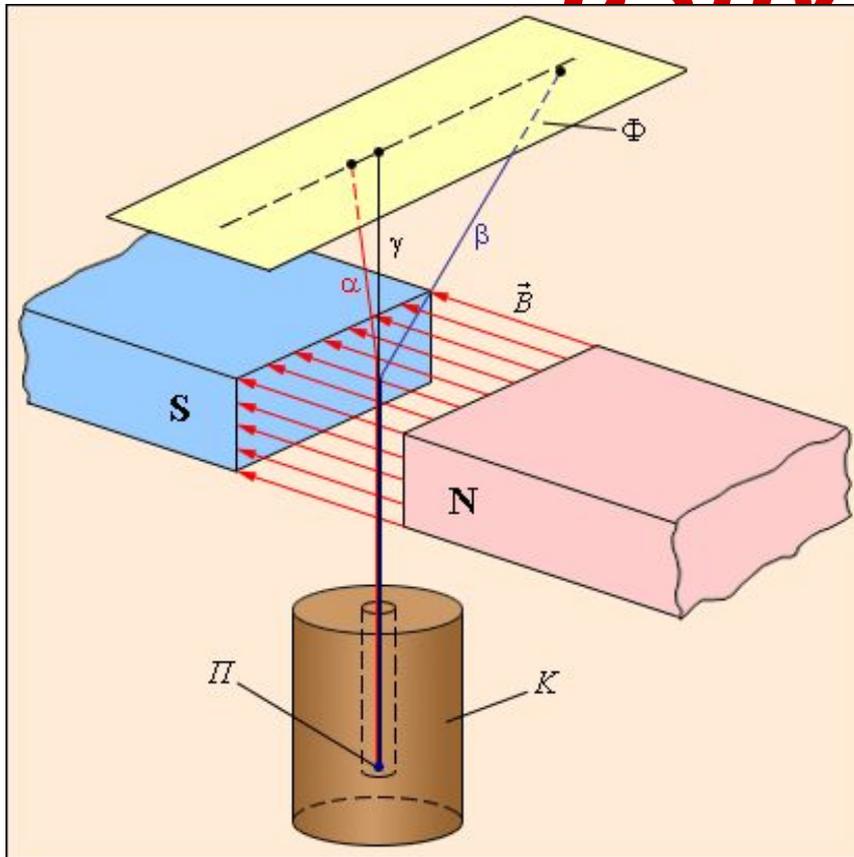
**Анри Беккерель**

**Открытие - 1896 год**



**- явление самопроизвольного превращения неустойчивых ядер в устойчивые, сопровождающееся испусканием частиц и излучением энергии.**

# Природа радиоактивного излучения



$\alpha$ – лучи	поток $\alpha$ частиц ядер гелия (масса 4 а.е.м., заряд $+2e$ , скорость $\approx 10000$ км/с)
$\beta$ – лучи	поток электронов или позитронов скорость до 1000000 км/с
$\gamma$ – лучи	коротковолновое электромагнитное излучение с $\lambda < 10^{-10}$ м или $f = 10^{20} \dots 10^{22}$ Гц
нейтроны	поток незаряженных частиц
рентгеновское излучение	электромагнитное излучение с $f = 10^{17} \dots 10^{19}$ Гц

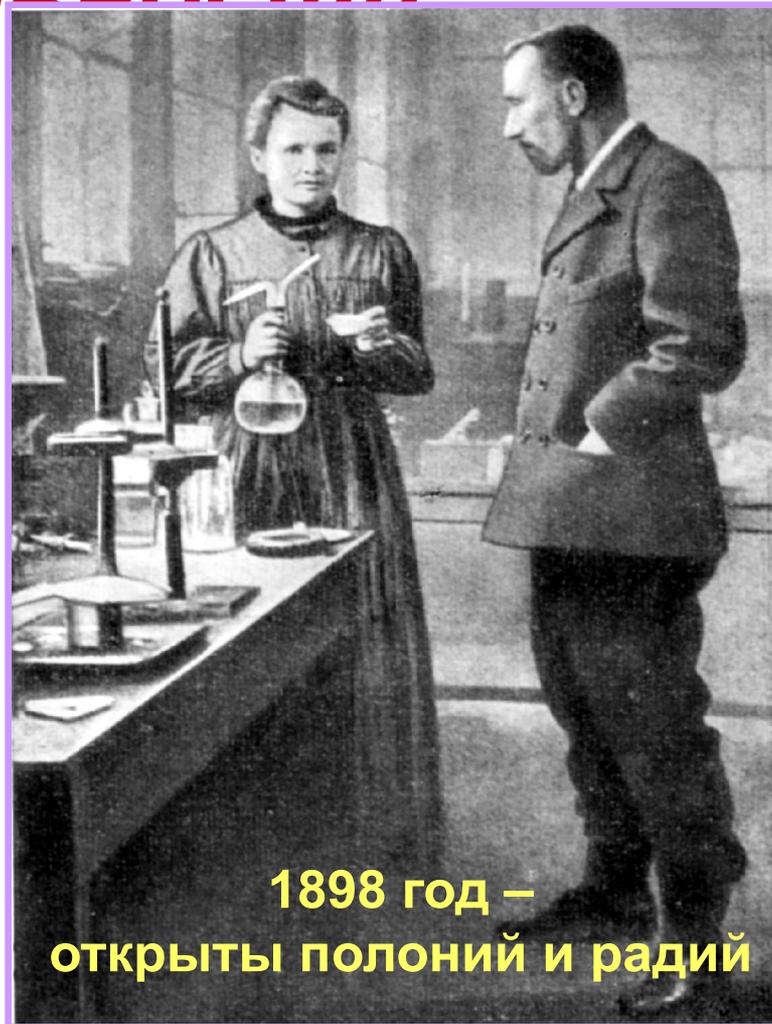
# Исследования радиоактивности



Мария Кюри



Пьер Кюри



1898 год –  
открыты полоний и радий

Все химические  
элементы,  
начиная с номера

**83,**

обладают

радиоактивностью

# **Виды радиоактивных**

## **излучений**

- **Естественная радиоактивность;**

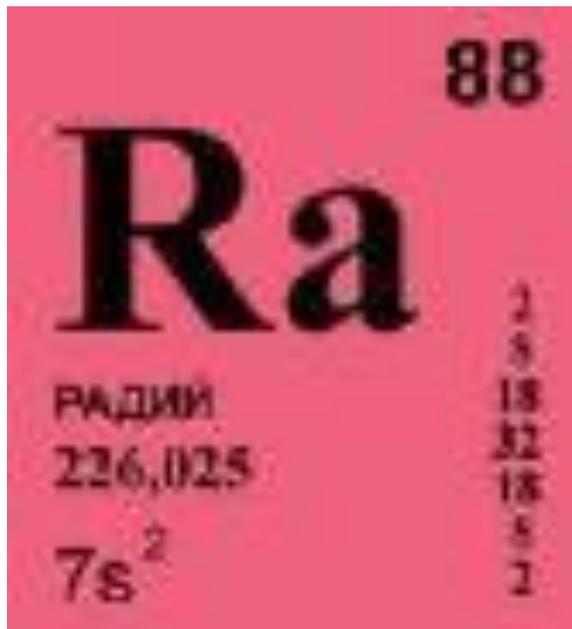
- **Искусственная**

## **Свойства радиоактивных**

- **Ионизируют воздух;**
- **Действуют на фотопластинку;**
- **Вызывают свечение некоторых веществ;**
- **Проникают через тонкие металлические пластинки;**
- **Интенсивность излучения пропорциональна концентрации вещества;**
- **Интенсивность излучения не зависит от внешних факторов (давление, температура, освещенность, электрические разряды).**



В 1898 году Пьер Кюри и Мария Склодовская-Кюри открыли два **НОВЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТА**.

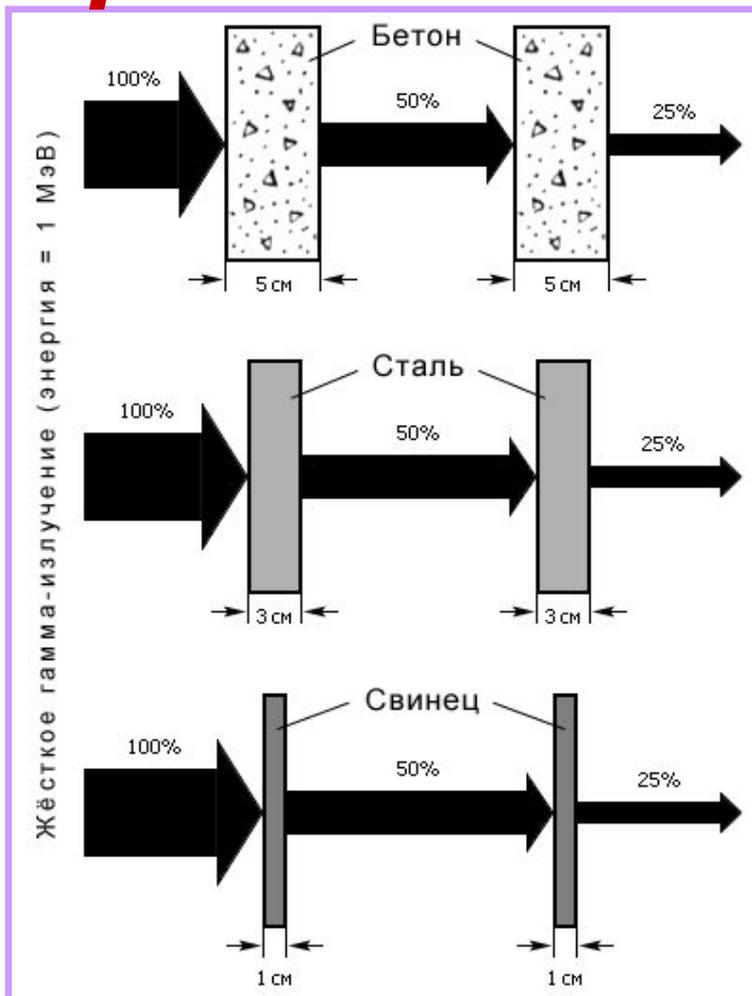


**РАДИЙ**



**ПОЛОНИЙ**

# Проникающая способность радиоактивного излучения



## Защита от радиоактивных излучений

**Нейтроны** - вода, бетон, земля (вещества, имеющие невысокий атомный номер)

**Рентгеновские лучи, гамма-излучение** -

чугун, сталь, свинец, баритовый кирпич, свинцовое стекло (элементы с высоким атомным номером и имеющие большую плотность)

# ИЗОТОПЫ

Атомы с одинаковыми атомными номерами называют изотопами: в таблице Менделеева они расположены в одной клеточке (по-гречески «изос» - равный, «топос» – место. Химические свойства изотопов почти тождественны. Если элементов всего в природе – чуть более 100, то изотопов - более 2000. Многие из них неустойчивы, то есть радиоактивны, и распадаются, испуская различные виды излучений. Изотопы одного и того же элемента по составу отличаются лишь количеством нейтронов в ядре.



# Применение радиоактивных

## изотопов

**Меченые атомы:** химические свойства Радиоактивных изотопов не отличаются от свойств нерадиоактивных изотопов тех же элементов. Обнаружить радиоактивные изотопы можно по их излучению.

**Применяют:** в медицине, биологии, криминалистике, археологии,

# Применяется в медицине



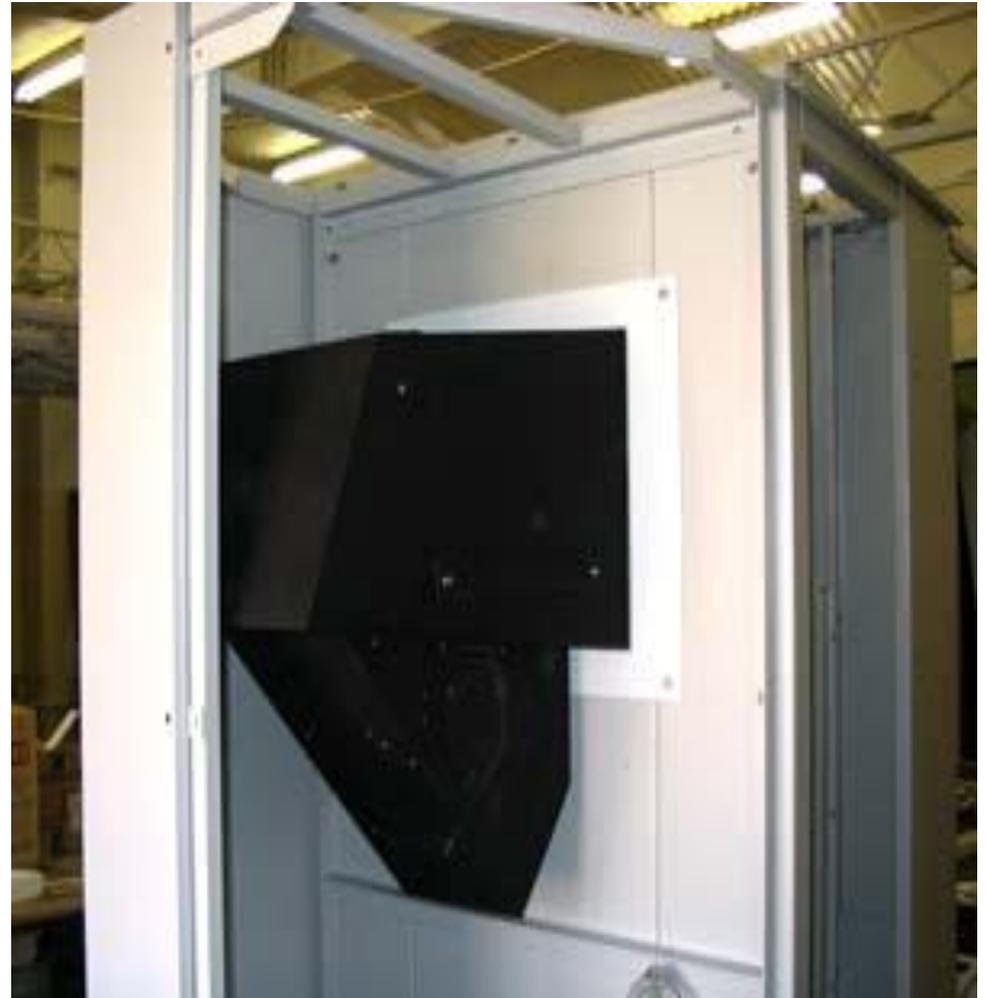
Для постановки диагноза и для терапевтических целей, а так же для исследования кровообращения и лечения раковых заболеваний.

**Со 60** применяется для лечения злокачественных опухолей, расположенных как на поверхности тела, так и внутри организма. Для лечения опухолей, расположенных поверхностно (например, рак кожи), кобальт применяется в виде трубочек, которые прикладываются к опухоли, или в виде иглоочек, которые вкалываются в нее. Трубочки и иглоочки, содержащие радиокобальт, держатся в таком положении до тех пор, пока не наступит разрушение опухоли. При этом не должна сильно страдать здоровая ткань, окружающая опухоль.



Если опухоль расположена в глубине тела (рак желудка или легкого), применяются специальные  $\gamma$ -установки, содержащие радиоактивный кобальт. Такая установка создает узкий, очень мощный пучок  $\gamma$ -лучей, который направляется на то место, где располагается опухоль. Облучение не вызывает никакой боли, больные не чувствуют его.

# Камера радиографическая цифровая для флюорографических аппаратов КРЦ 01- "ПОНИ"



# Маммограф



современная маммографическая система, с низкой дозой облучения и высокой разрешающей способностью, которая обеспечивает высококачественное изображение молочной железы необходимое для точной диагностики



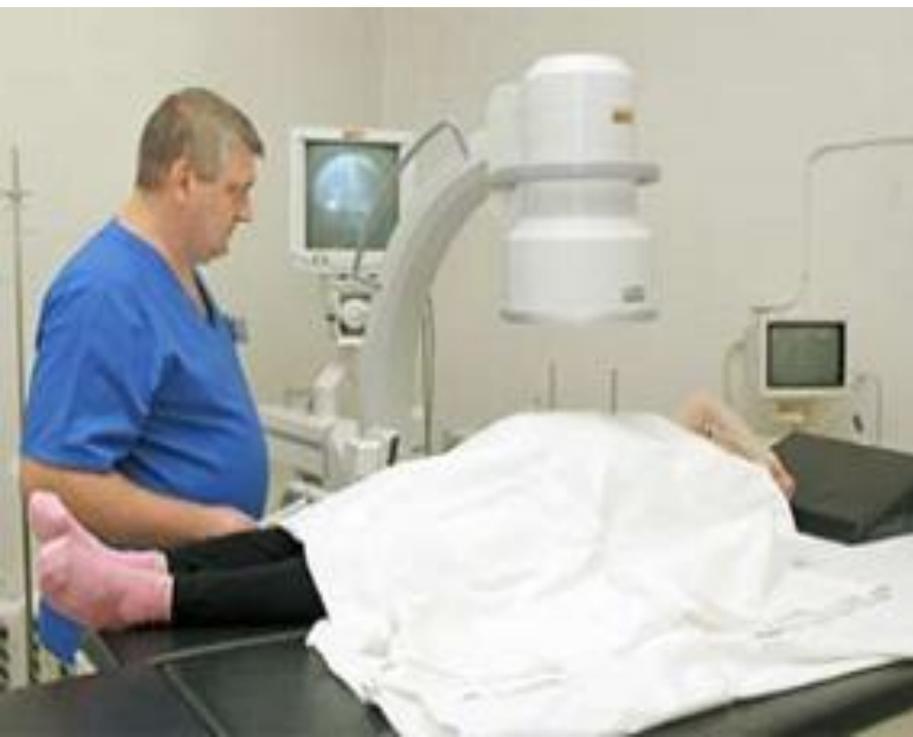
- Цифровой флюорографический аппарат **ФЦ-01 «Электрон»** предназначен для проведения массового профилактического рентгенологического обследования населения в целях своевременного выявления туберкулеза, онкологических и других легочных заболеваний при малой лучевой нагрузке.



# Компьютерный томограф

**Компьютерная томография –**  
метод послойного  
рентгенологического  
исследования органов и тканей.  
Она основана на компьютерной  
обработке множественных  
рентгеновских изображений  
поперечного слоя,  
выполненных под разными  
углами.

**Брахитерапия** — не радикальная, а практически амбулаторная операция, в ходе которой в пораженный орган мы вводим титановые зерна, содержащие изотоп. Этот радиоактивный нуклид убивает опухоль насмерть. В России пока только четыре клиники выполняют такую операцию, две из которых в Москве, в Обнинске и в Екатеринбурге, хотя страна нуждается в 300—400 центрах, где применяли бы брахитерапию.



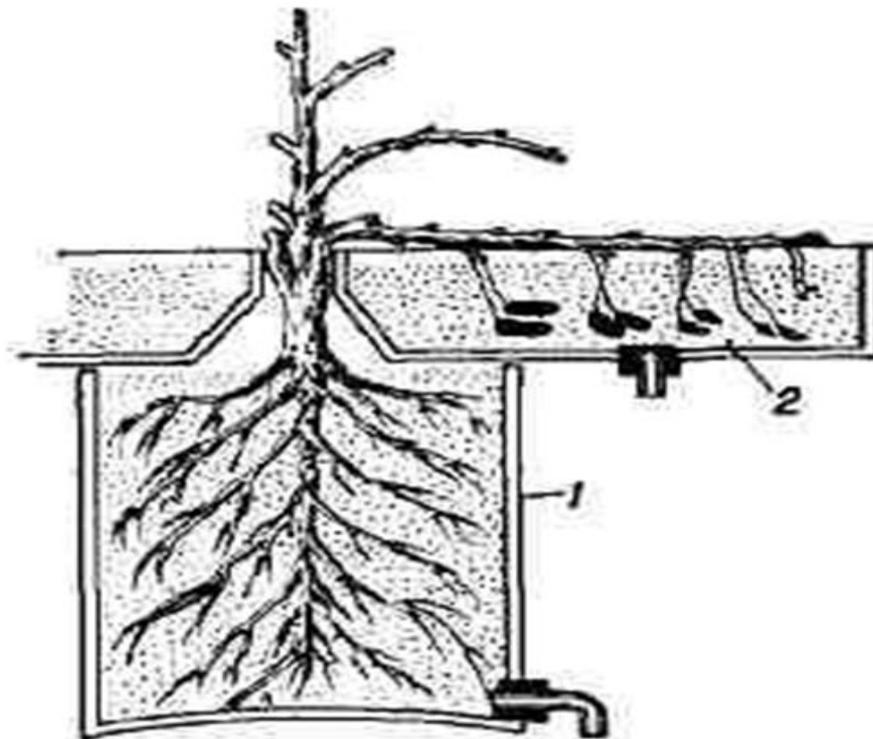
ИЗОТОПЫ  
В  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ



## Контроль 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.

# ИЗОТОПЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ





НЕ ОБЛУЧЕННАЯ



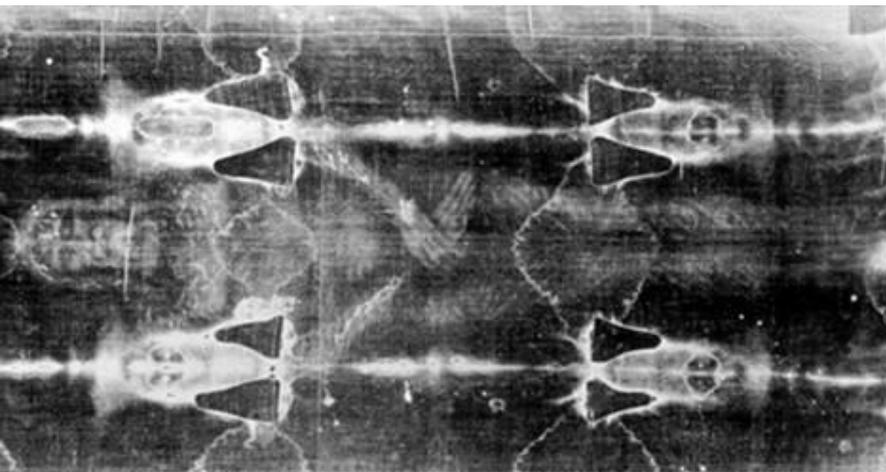
ОБЛУЧЕННАЯ

Облучение семян растений (хлопчатника, капусты, редиса и др.) небольшими дозами лучей от радиоактивных препаратов приводит к заметному увеличению урожайности.

Большие дозы радиации вызывают мутации у растений и микроорганизмов, что в отдельных случаях приводит к появлению мутантов с новыми ценными свойствами (радио селекция). Так выведены ценные сорта пшеницы, фасоли и других культур.

Так выведены ценные сорта пшеницы, фасоли и других культур, а также получены высокопродуктивные микроорганизмы, применяемые в производстве антибиотиков.

ИЗОТОПЫ  
В  
АРХЕОЛОГИИ



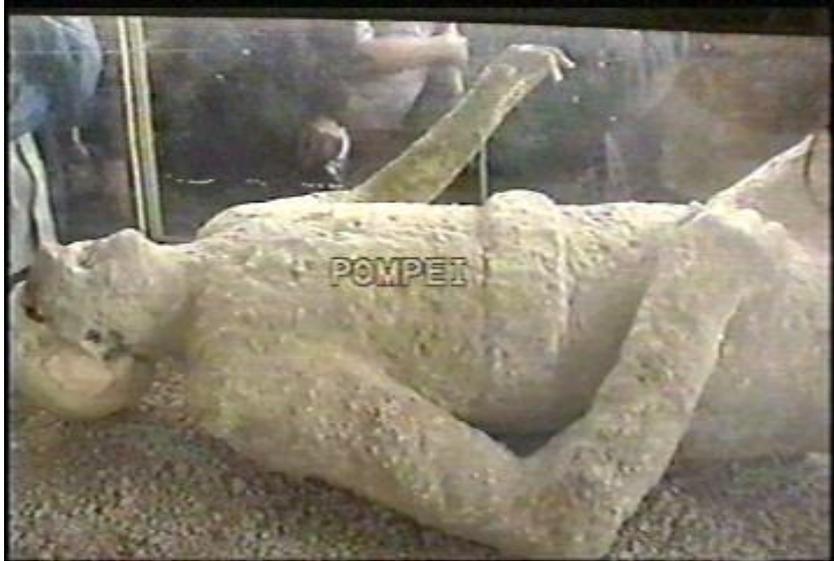
Интересное применение для определения возраста древних предметов органического происхождения (дерева, древесного угля, тканей и т. д.) получил метод радиоактивного углерода. В растениях всегда имеется В-радиоактивный изотоп углерода  $^{14}\text{C}$  с периодом полураспада  $T=5700$  лет. Он образуется в атмосфере Земли в небольшом количестве из азота под действием нейтронов. Последние же возникают за счет ядерных реакций, вызванных быстрыми частицами, которые поступают в атмосферу из космоса (космические лучи). Соединяясь с кислородом, этот углерод образует углекислый газ, поглощаемый растениями, а через них и животными. Один грамм углерода из образцов молодого леса испускает около пятнадцати  $\beta$ -частиц в секунду.



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 50000 и даже до 100000 лет. Таким образом, узнают возраст египетских мумий, остатков доисторических костров и т. д.

# Определение возраста органических остатков.

Для определения возраста древних предметов органического происхождения.



**Вывод:** радиоактивные изотопы находят широкое применение в науке, медицине, сельском хозяйстве и промышленности.

# Использование атомной энергии

## *Достоинства*

- *Ликвидация проблем с электроэнергией;*
- *Минимальное количество выбросов в атмосферу;*
- *Отсутствие проблем в строительстве*

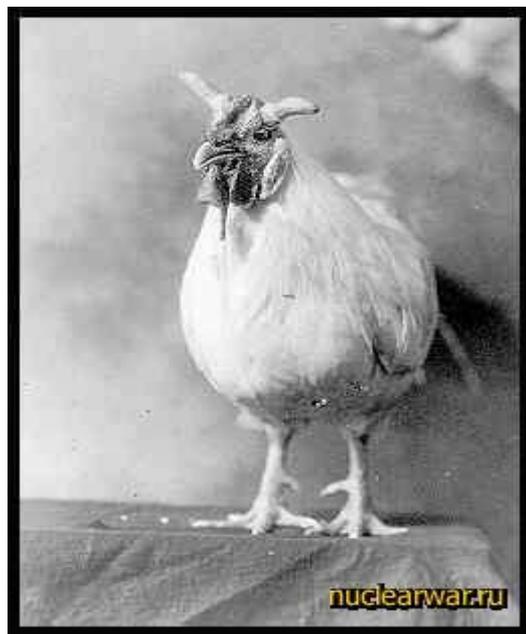
## *Недостатки*

- *Радиационное загрязнение окружающей среды*
- *Отрицательное действие на живые организмы*
- *Проблема захоронения радиоактивных отходов*

***ОПРАВДАНЫ ЛИ РИСК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ?***

# Мы обязаны помнить!





«Абсолютно безвредной науки – не  
бывает»

«Как страшен, может быть, разум, если  
он не служит человеку!»

Софокл - (2500лет тому назад)

[https://www.youtube.com/watch?v=awMKt  
oc2-10](https://www.youtube.com/watch?v=awMKt<br/>oc2-10)

Спасибо за внимание!