

Применение радиоактивных изотопов

*Работу выполнила
Быкова Екатерина СР-1*

Изотопы (от греч. ισος — «равный», «одинаковый», и τόπος — «место») — разновидности атомов (и ядер) одного химического элемента с разным количеством нейтронов в ядре. Название связано с тем, что изотопы находятся в одном и том же месте (в одной клетке) таблицы Менделеева.

Химические свойства атома зависят практически только от строения электронной оболочки, которое, в свою очередь, определяется в основном зарядом ядра Z (то есть количеством протонов в нём) и почти не зависит от его массового числа A (то есть суммарного числа протонов Z и нейтронов N). Все изотопы одного элемента имеют одинаковый заряд ядра, отличаясь лишь числом нейтронов. Обычно изотоп обозначается символом химического элемента, к которому он относится, с добавлением верхнего левого индекса, означающего массовое число (например, ^{12}C , ^{222}Rn). Можно также написать название элемента с добавлением через дефис массового числа (например, углерод-12, радон-222). Некоторые изотопы имеют традиционные собственные названия (например, дейтерий, актинон).

Радиоактивные изотопы широко применяются в:

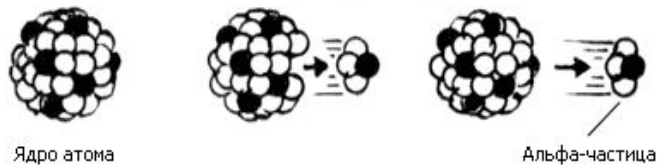
- в биологии и медицине

- в промышленности

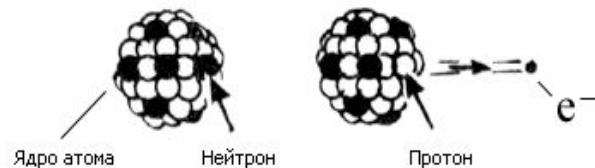
в сельском хозяйстве

- в археологии

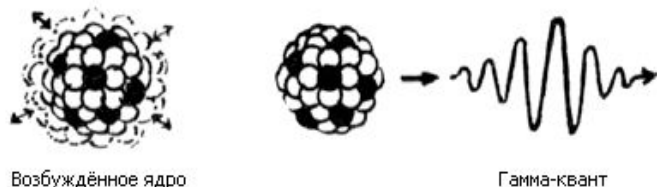
Альфа-распад



Бета-распад



Гамма-излучение



ИЗОТОПЫ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

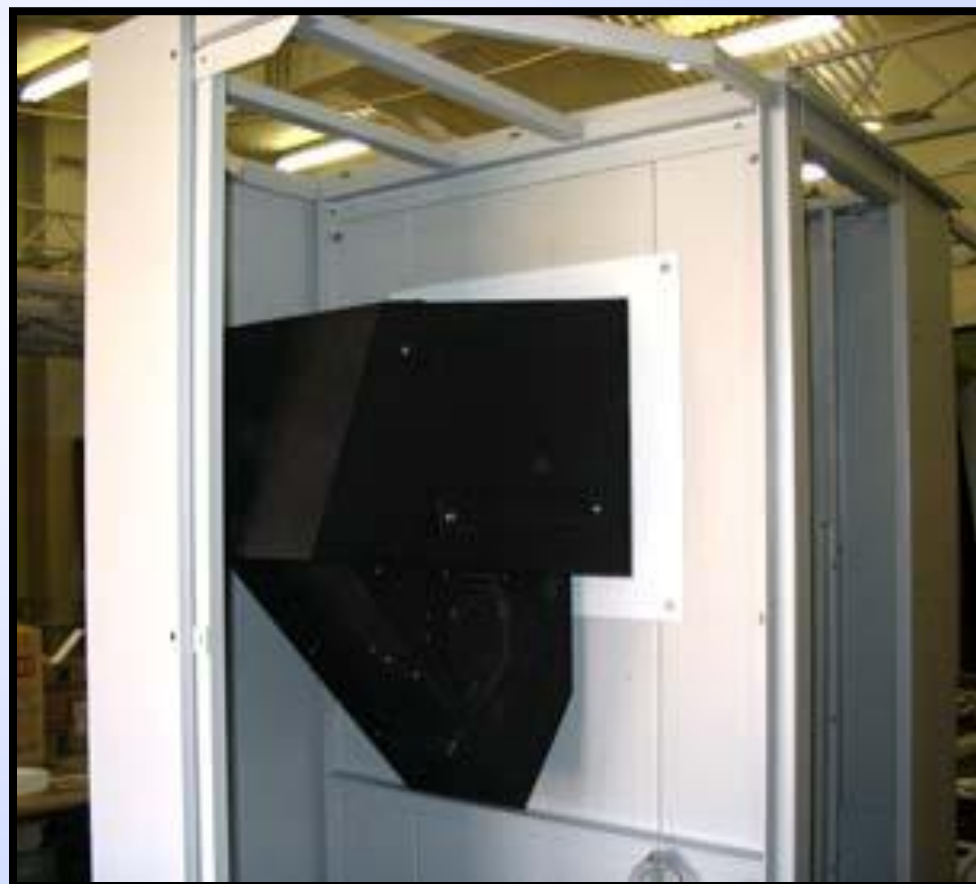
The background features a dark gradient with vibrant purple and pink bokeh effects. Several glowing, curved lines in shades of purple and pink sweep across the frame, creating a sense of motion and depth. The overall aesthetic is futuristic and scientific.

Со60 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 игolocек, которые вкалываются в нее. Трубочки и игolocки, 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 γ -установки, содержащие радиоактивный кобальт. Такая установка создает узкий, очень мощный пучок γ -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.

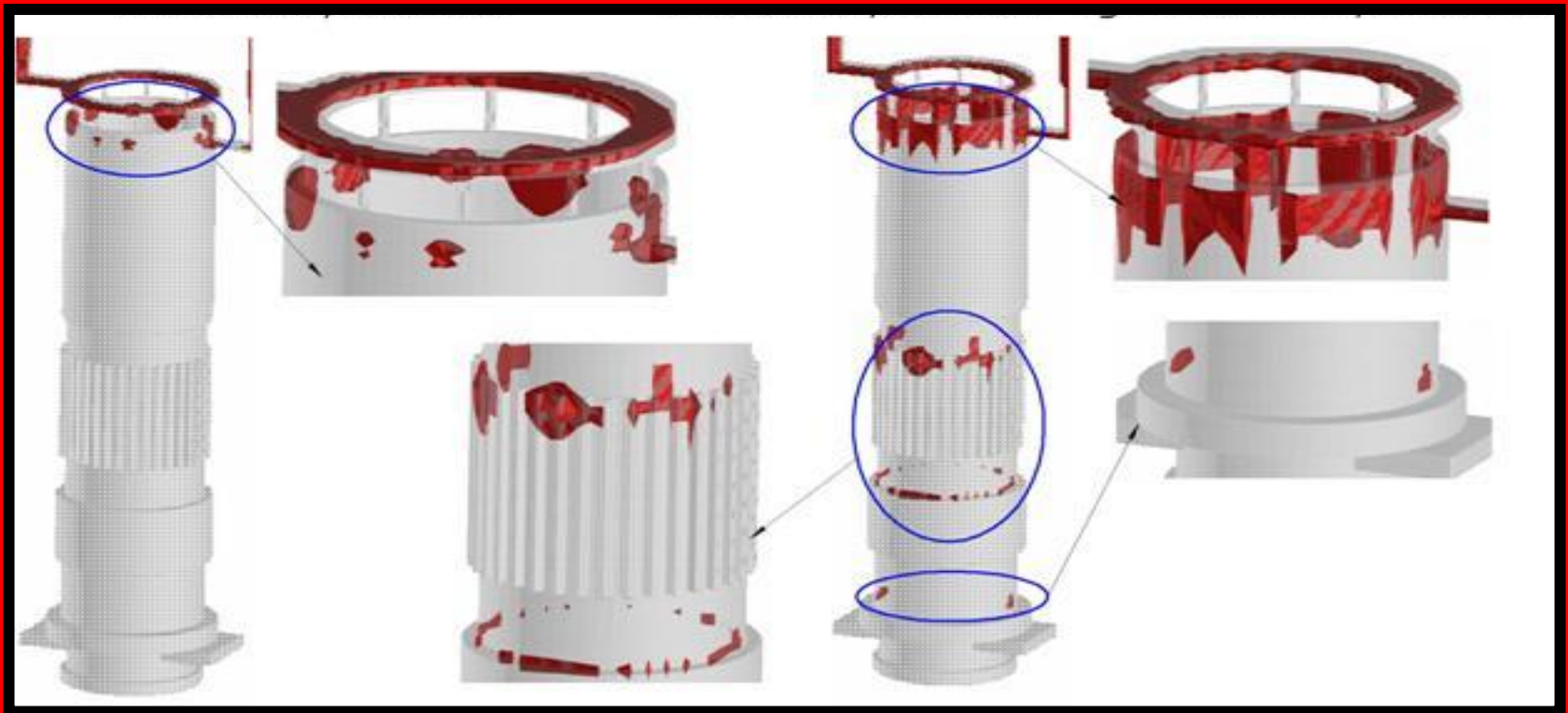
ИЗОТОПЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ



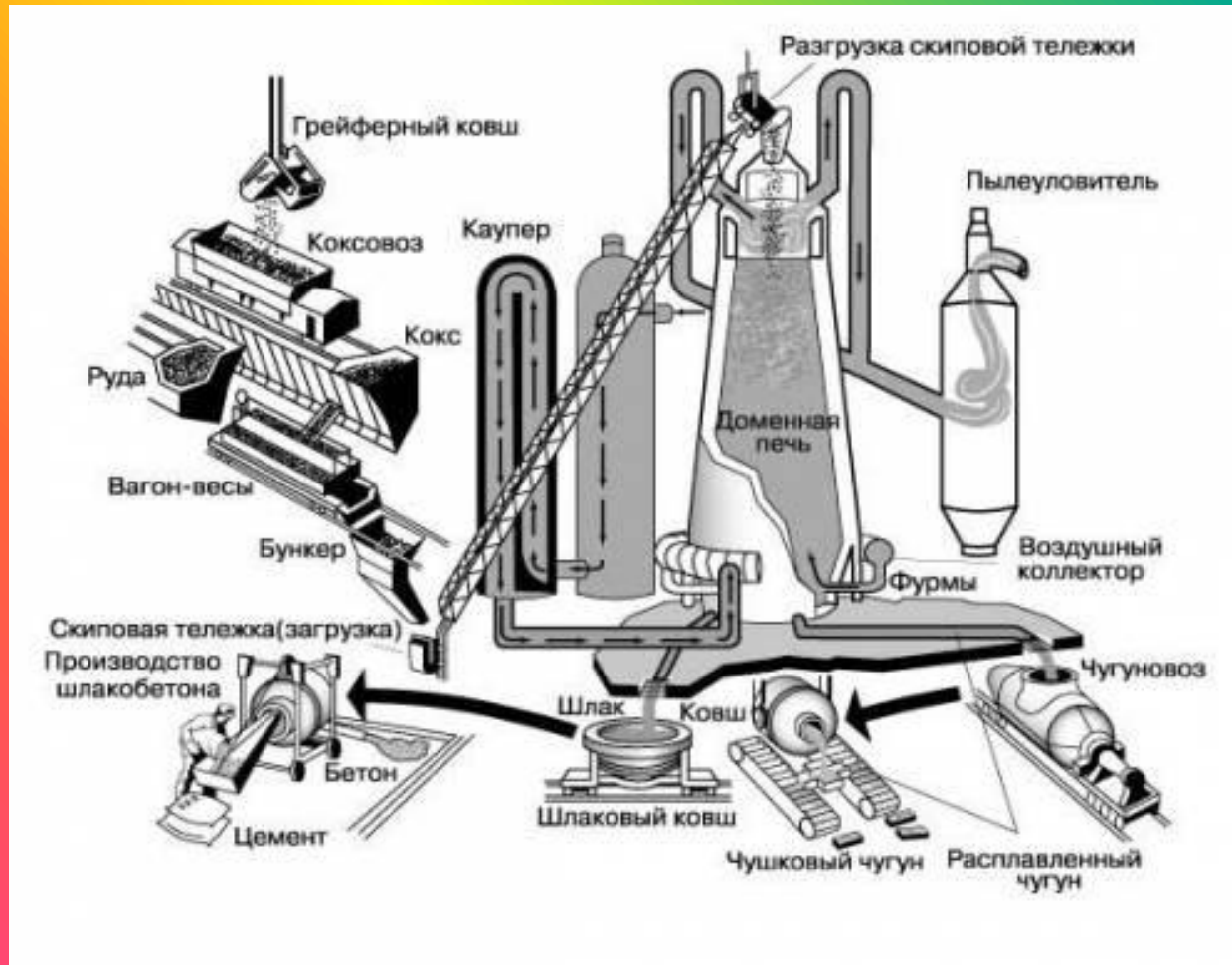


Контроль износа поршневых колец в двигателях внутреннего сгорания. Облучая поршневое кольцо нейтронами, вызывают в нем ядерные реакции и делают его радиоактивным. При работе двигателя частички материала кольца попадают в смазочное масло. Исследуя уровень радиоактивности масла после определенного времени работы двигателя, определяют износ кольца.

Мощное γ -излучение препаратов используют для исследования внутренней структуры металлических отливок с целью обнаружения в них дефектов.




Радиоактивные материалы позволяют судить о диффузии материалов, процессах в доменных печах и т.д



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





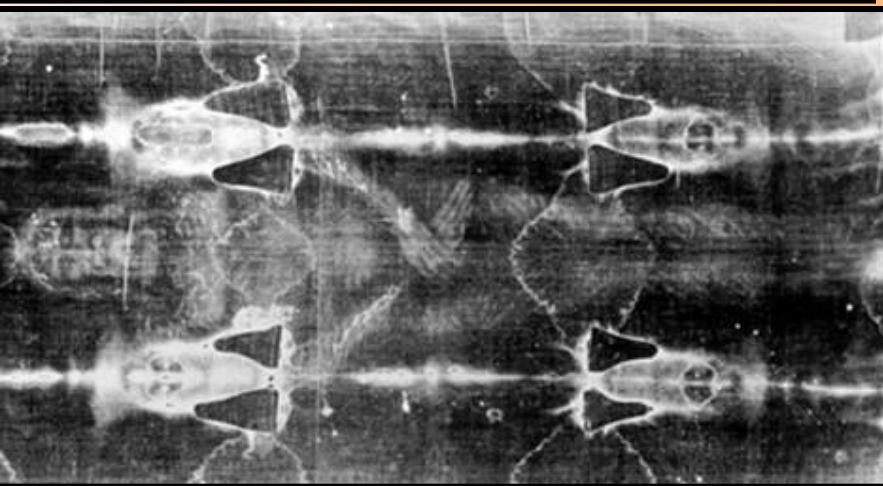
Большие дозы радиации вызывают мутации у растений и микроорганизмов, что в отдельных случаях приводит к появлению мутантов с новыми ценными свойствами (радио селекция). Так выведены ценные сорта пшеницы, фасоли и других культур.

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

Гамма-излучения радиоактивных изотопов используется также для борьбы с вредными насекомыми и для консервации пищевых продуктов.



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}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 В-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.



Для работы использовались средства
сети INTERNET