

"Применение ядерной энергии в различных отраслях. Доза радиоактивного излучения"



**Выполнил: Шумейко Денис
КС-19**

Применение ядерной энергии для преобразования ее в электрическую впервые было осуществлено в нашей стране в 1954 году. В городе Обнинске была введена в строй первая атомная электростанция (АЭС). Энергия, выделяющаяся в ядерном реакторе, использовалась для превращения воды в пар, который вращал затем связанную с генератором турбину. По такому же принципу действуют введенные в эксплуатацию Нововоронежская, Курская, Кольская и другие электростанции. 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, не потребляют атмосферный кислород и не засоряют среду золой и продуктами сгорания.



Ядерное оружие

Ядерная реакция, энергия которой используется в ядерных взрывных устройствах, заключается в делении ядра в результате захвата этим ядром нейтрона. Поглощение нейтрона способно привести к делению практически любого ядра, однако для подавляющего большинства элементов реакция деления возможна только в случае если нейтрон до поглощения его ядром обладал энергией, превышающей некоторое пороговое значение. Возможность практического использования ядерной энергии в ядерных взрывных устройствах или в ядерных реакторах обусловлена существованием элементов, ядра которых делятся под воздействием нейтронов любой энергии, в том числе сколь угодно малой. Вещества, обладающие подобным свойством называются делящимися веществами.

Последствия применения ядерного оружия, как и последствия катастроф на ядерных реакторах, не ограничиваются огромными разрушениями. Зная, что период полураспада многих радиоактивных элементов длится многие сотни, тысячи, миллионы и даже миллиарды лет, можно представить себе, насколько долго сохранится радиоактивное загрязнение в районе ядерного взрыва. В случае же массированного применения ядерного оружия все живое на нашей планете может погибнуть.

Применение радиоактивных изотопов

С помощью ядерных реакций можно получить радиоактивные изотопы всех химических элементов, встречающихся в природе только в стабильном состоянии.

Применение радиоактивных изотопов:

- Получение элементов , не существующих в природе
- В медицине
- В биологии
- В археологии
- В промышленности
- В сельском хозяйстве
- В технике

Применение радиоактивных изотопов в медицине и биологии

Одним из наиболее выдающихся исследований, проведенных 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. 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.



Радиоактивные 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 β -радиоактивный изотоп углерода 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 изотоп углерода образует углекислый газ, поглощаемый растениями, а через них и животными. Один грамм углерода из образцов молодого леса испускает около пятнадцати β -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 50 000 и даже до 100 000 лет. Таким методом узнают возраст египетских мумий, остатков доисторических костров и т. д. Радиоактивные изотопы широко применяются в биологии, медицине, промышленности, сельском хозяйстве и даже в археологии.

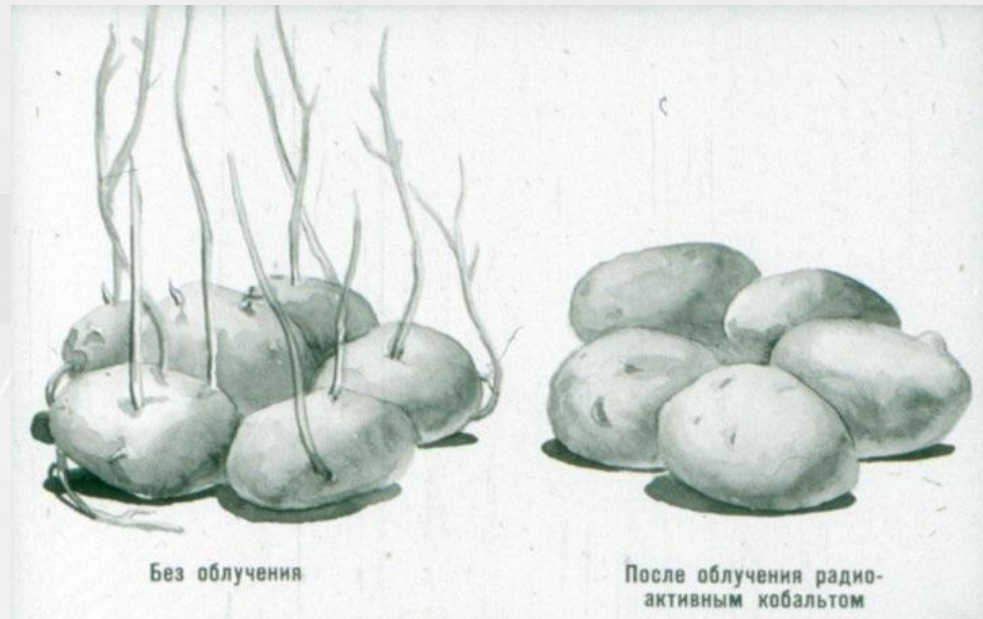
Радиоактивные изотопы в промышленности

Не менее обширна область применения радиоактивных изотопов в промышленности. Одним из примеров может служить 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 γ -излучение радиоактивных препаратов используют для исследования внутренней структуры металлических отливок с целью обнаружения в них дефектов.



Радиоактивные изотопы в сельском хозяйстве

Все более широкое применение получают радиоактивные изотопы в сельском хозяйстве. Облучение семян растений (хлопчатника, капусты, редиса и др.) небольшими дозами γ -лучей от радиоактивных препаратов приводит к заметному повышению урожайности. Большие дозы радиации вызывают мутации у растений и микроорганизмов, что в отдельных случаях приводит к появлению мутантов с новыми ценными свойствами (радиоселекция). Так 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. Исследуя затем растения на радиоактивность, можно определить количество усвоенного ими фосфора из разных сортов удобрения.



Биологические действие радиоактивных излучений

Излучения радиоактивных веществ оказывают очень сильное воздействие на все живые организмы. Даже сравнительно слабое излучение, которое при полном поглощении повышает температуру тела лишь на $0,001\text{ }^{\circ}\text{C}$, нарушает жизнедеятельность клеток. Живая клетка — это сложный механизм, не способный продолжать нормальную деятельность даже при малых повреждениях отдельных его участков. Между тем и слабые излучения способны нанести клеткам существенные повреждения и вызвать опасные заболевания (лучевая болезнь). При большой интенсивности излучения живые организмы погибают. Опасность излучений усугубляется тем, что они не вызывают никаких болевых ощущений даже при смертельных дозах. Механизм биологического действия излучения, поражающего объекты, еще недостаточно изучен.



Доза излучения

Воздействие излучений на живые организмы характеризуется дозой излучения. Поглощенной дозой излучения называется отношение поглощенной энергии E ионизирующего излучения к массе m облучаемого вещества: В СИ поглощенную дозу излучения выражают в грейх (сокращенно: Гр). 1 Гр равен поглощенной дозе излучения, при которой облученному веществу массой 1 кг передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж: Естественный фон радиации (космические лучи, радиоактивность окружающей среды и человеческого тела) составляет за год дозу излучения около $2 \cdot 10^{-3}$ Гр на человека. Международная комиссия по радиационной защите установила для лиц, работающих с излучением, предельно допустимую за год дозу 0,05 Гр. Доза излучения 3—10 Гр, полученная за короткое время, смертельна.



Защита организмов от излучения

При работе с любым источником радиации (радиоактивные изотопы, реакторы и др.) необходимо принимать меры по радиационной защите всех людей, могущих попасть в зону действия излучения. Самый простой метод защиты — это удаление персонала от источника излучения на достаточно большое расстояние. Даже без учета поглощения в воздухе интенсивность радиации убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника. Поэтому ампулы с радиоактивными препаратами не следует брать руками. Надо пользоваться специальными щипцами с длинной ручкой. В тех случаях, когда удаление от источника излучения на достаточно большое расстояние невозможно, для защиты от излучения используют преграды из поглощающих материалов. Наиболее сложна защита от γ -лучей и нейтронов из-за их большой проникающей способности. Лучшим поглотителем γ -лучей является свинец. Медленные нейтроны хорошо поглощаются бором и кадмием. Быстрые нейтроны предварительно замедляются с помощью графита.

