

Биологическое действие
радиации.

Закон радиоактивного
распада





История изучения радиоактивности началась 1 марта 1896 года, когда известный французский ученый Анри Беккерель случайно обнаружил странность в излучении солей урана. Оказалось, что фотопластинки, расположенные в одном ящике с образцом, засвечены. К этому привело странное, обладающее высокой проникающей способностью излучение, которым обладал уран. Это свойство обнаружилось у самых тяжелых элементов, завершающих периодическую таблицу. Ему дали



Фактор радиации присутствовал на нашей планете с момента ее образования, и как показали дальнейшие исследования, ионизирующие излучения наряду с другими явлениями физической, химической и биологической природы сопровождали развитие жизни на Земле. Однако, физическое действие радиации начало изучаться только в конце XIX столетия, а ее биологические

Источниками облучения являются



естественн
ый
радиационн
ый фон
Земли



техногенно
изменёенны
й
естественны
й фон



искусственны
й
радиационны
й фон

В результате деятельности человека радиационный фон Земли изменился. Изменение его затрагивает не только

профессиональные группы населения Земли в целом, сколько повысились дозы облучения. Значение этого остаётся одной из наиболее

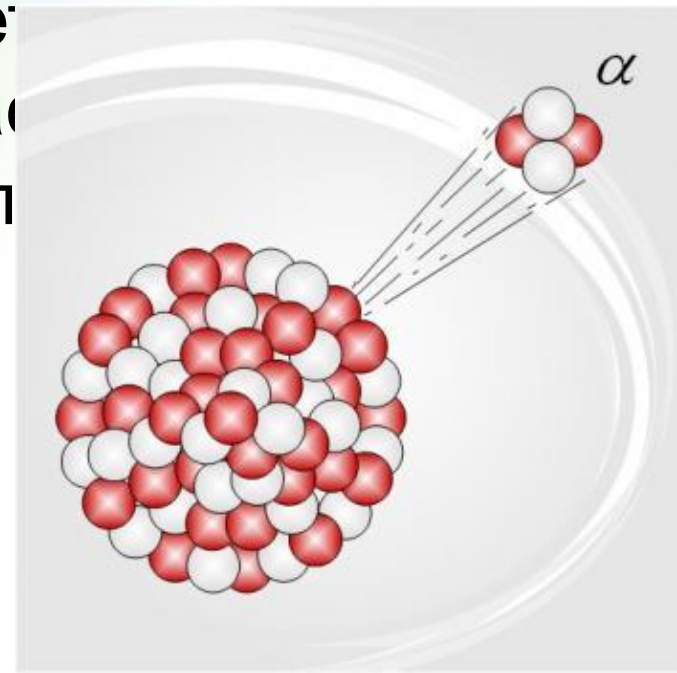
сложных проблем радиобиологии. Измерение дозы облучения проводят обычно с помощью **дозиметров**.

Измеряют величину заряда, который пропорционален дозе облучения.



Способность ядер самопроизвольно распадаться, испуская частицы, называется радиоактивностью.

Радиоактивный распад - статистический процесс. Каждое радиоактивное ядро может распасться в любой момент, и закономерность наблюдает в среднем, в случае распада достаточно большого количества ядер



Смертельная доза облучения для человека начинается примерно с величины 6 Зв, а допустимая доза облучения за год составляет 1-5 мЗв

Среднегодовые дозы, получаемые от естественного радиационного фона и различных искусственных источников излучения.

Источник излучения.

Доза, мбэр/год

Природный радиационный фон

200

Стройматериалы

140

Атомная энергетика

0.2

Медицинские исследования

140

Ядерные испытания

2.5

Полеты в самолетах

0.5

Бытовые предметы

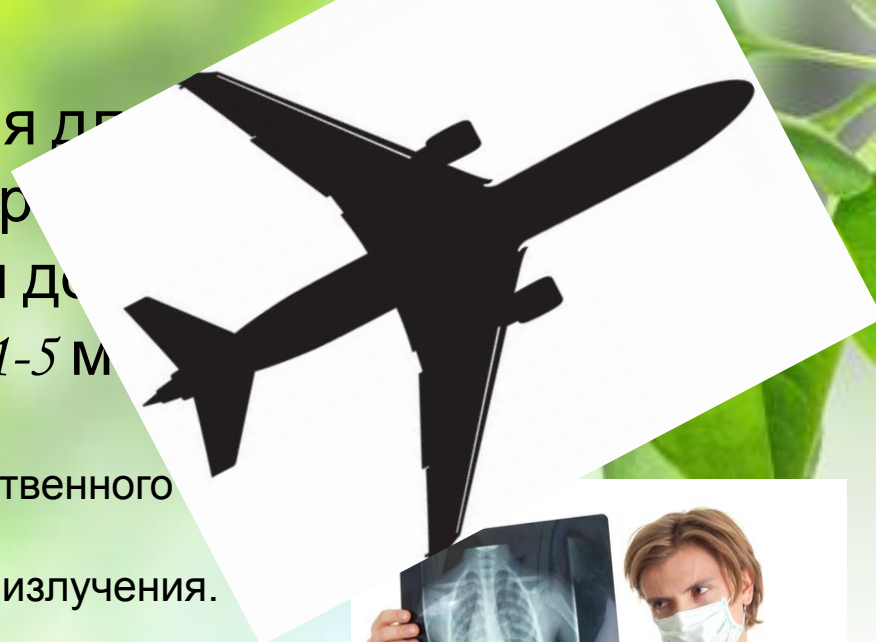
4

Телевизоры и мониторы ЭВМ

0.1

Общая доза

500



Поглощенная доза излучения равна отношению
поглощенной к телу энергии к его массе

$$\underline{D} = \underline{E} / m$$

где D-поглощенная доза
излучения

E- поглощенная телом
энергия

m- масса тела

В СИ единицей поглощением дозы излучения
является грей (Гр)

На приме
р:

Дано:

$E = 25 \text{ Дж}$

$M = 5 \text{ кг}$

Найти:

D

$$\underline{D = E / m}$$

$$D = 25 (\text{Дж}) / 5 (\text{кг}) = 5 (\text{Гр})$$

Ответ: 5Гр

Коэффициент качества K показывает, во сколько раз радиационная опасность от воздействия на живой организм данного вида излучения больше, чем от воздействия γ -излучения



В связи с тем, что при одной и той же поглощенной дозе разные излучения вызывают различные биологические эффекты, для оценки этих эффектов была введена величина, называемая эквивалентной дозой.

эквивалентная доза равно произведению поглощенной дозы на коэффициент качества

$$\underline{H = D * K} \text{ зиверт}$$

(Зв)

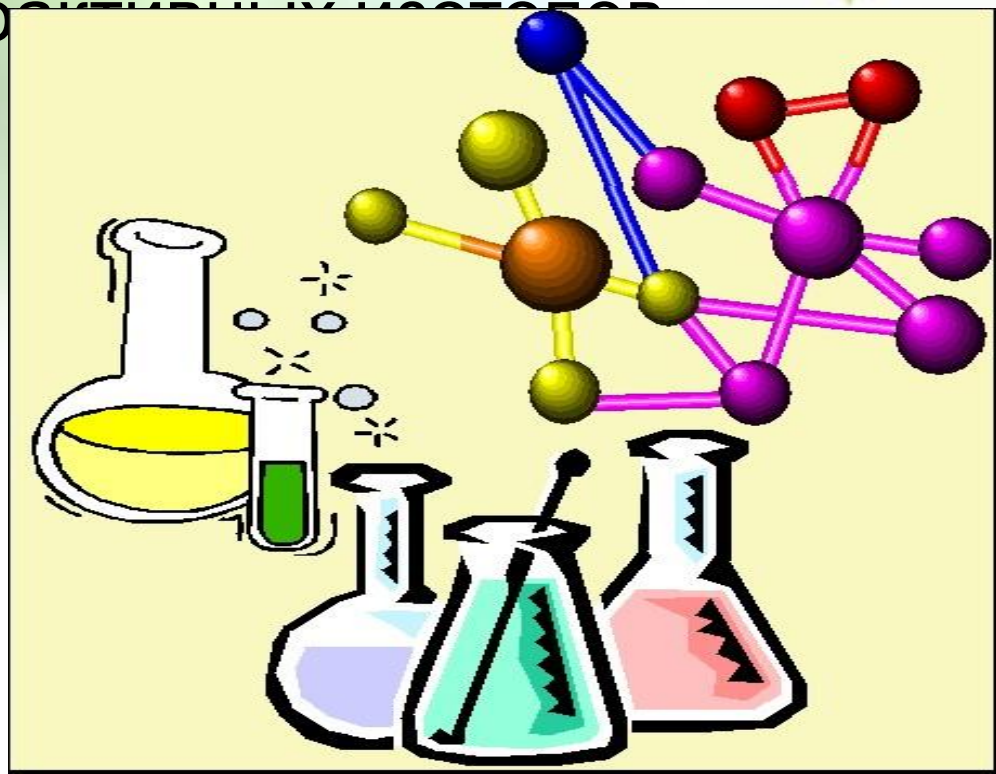
Представляется, что за время, равное периоду, ровно половина всех активных атомов данного образца распадается. Но означает ли это, что за время в два периода полураспада все активные атомы полностью распадутся? Совсем нет. Через определенный момент в образце остается половина радиоактивных элементов, через такой же промежуток времени из оставшихся атомов распадается еще половина, и так далее.



При этом излучение сохраняется длительное время, значительно превышающее период полураспада. Значит, активные атомы сохраняются в образце независимо от излучения

Период полураспада - это величина, зависящая исключительно от свойств данного вещества.

Значение величины определено для многих известных радиоактивных веществ



Определение периода полураспада выполнено экспериментально. В ходе лабораторных исследований многократно проводится измерение активности.

Поскольку лабораторные образцы минимальных размеров, эксперимент проводится с различным интервалом времени, многократно повторяясь. В его основу положена закономерность изменения активности веществ. С целью определения периода полураспада производится измерение активности

одного образца в определенные моменты времени. С учетом того, что этот параметр связан с количеством оставшихся атомов, используя закон радиоактивного распада, определяют период полураспада



Вообще, доля выживших частиц (или, точнее, вероятность выживания p для данной частицы) зависит от времени t следующим

$$\frac{N(t)}{N_0} \approx p(t) = 2^{-t/T_{1/2}}$$

Где

N -число радиоактивных атомов

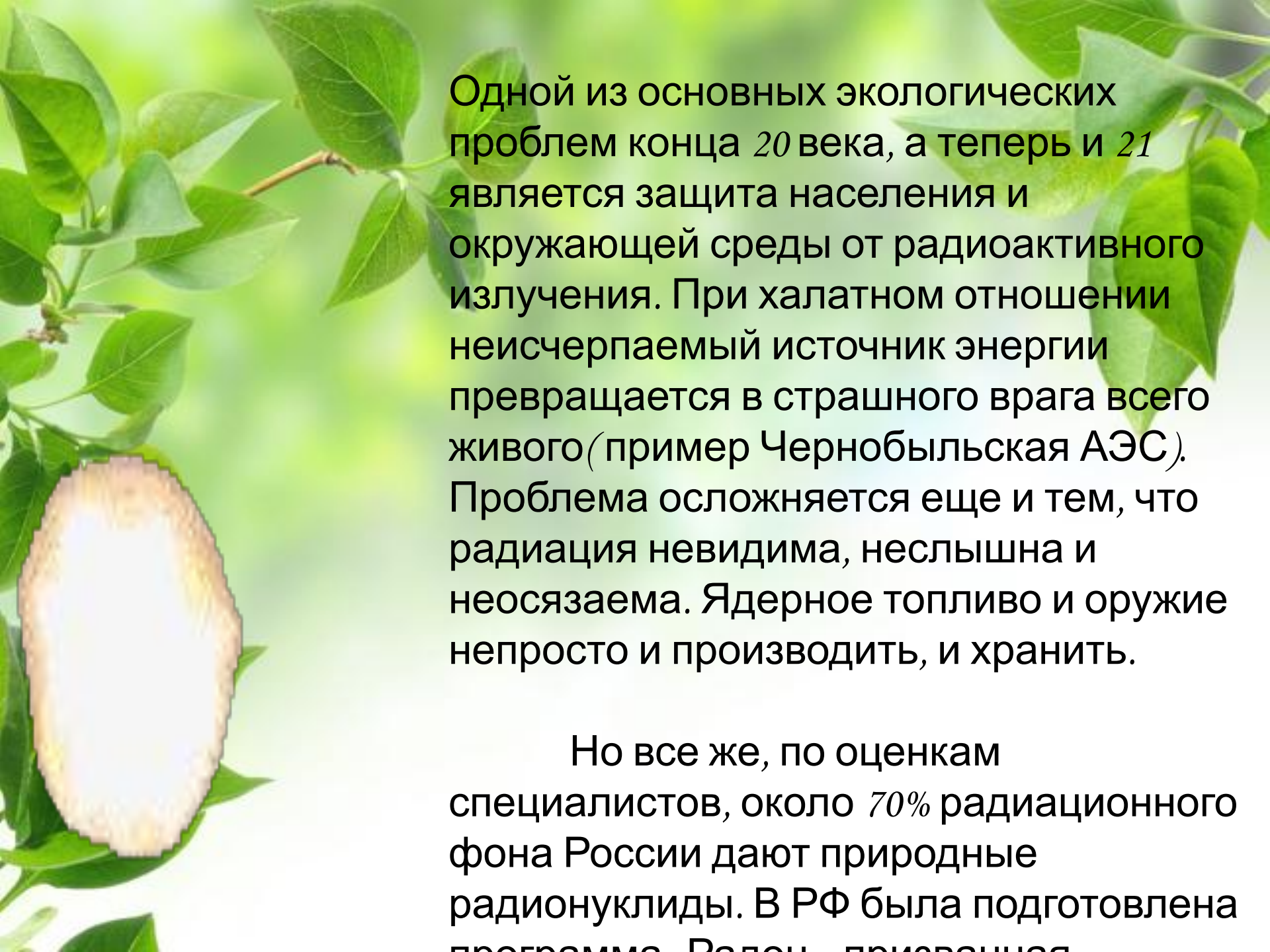
t -время

T -период полураспада

Закон радиоактивного распада можно записать формулой

$$N = N_0 / 2^n$$



A green leafy branch with a single white flower in the bottom left corner. The background is a soft, out-of-focus green. The text is overlaid on the right side of the image.

Одной из основных экологических проблем конца 20 века, а теперь и 21 является защита населения и окружающей среды от радиоактивного излучения. При халатном отношении неисчерпаемый источник энергии превращается в страшного врага всего живого (пример Чернобыльская АЭС). Проблема осложняется еще и тем, что радиация невидима, неслышна и неосязаема. Ядерное топливо и оружие непросто и производить, и хранить.

Но все же, по оценкам специалистов, около 70% радиационного фона России дают природные радионуклиды. В РФ была подготовлена программа «Веден...» призванная