

**Презентация по физике на
тему: «Применение
ядерной энергии в
различных отраслях Доза
радиоактивного
излучения».**

**ВЫПОЛНИЛА:
ЛИФАНОВА АЛЕНА,
ГРУППА П-191**

ПРИМЕНЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЕЕ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ВПЕРВЫЕ БЫЛО ОСУЩЕСТВЛЕНО В НАШЕЙ СТРАНЕ В 1954 Г.

В г. 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 затем связанную с генератором турбину.

По такому же принципу действуют введенные в эксплуатацию Нововоронежская, Ленинградская, Курская, Кольская и другие АЭС. Реакторы этих станций имеют мощность 500—1000 МВт.

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. Однако размещение АЭС в густонаселенных областях таит в себе потенциальную угрозу.

В реакторах на тепловых нейтронах уран используется лишь на 1—2%. Полное использование урана достигается в реакторах на быстрых нейтронах, в которых обеспечивается также воспроизводство нового ядерного горючего в виде плутония. В 1980 г. на Белоярской АЭС состоялся пуск первого в мире



НАИБОЛЬШУЮ
ПОТЕНЦИАЛЬНУЮ
ОПАСНОСТЬ
ПРЕДСТАВЛЯЕТ
РАДИОАКТИВНОЕ
ЗАГРЯЗНЕНИЕ.

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. Однако взрыв четвертого реактора на Чернобыльской АЭС показал, что риск разрушения активной зоны реактора из-за ошибок персонала и просчетов в конструкции реакторов остается реальностью, поэтому принимаются строжайшие меры для снижения этого риска.



**Ядерные реакторы
устанавливаются
также на атомных
подводных лодках и
ледоколах.**



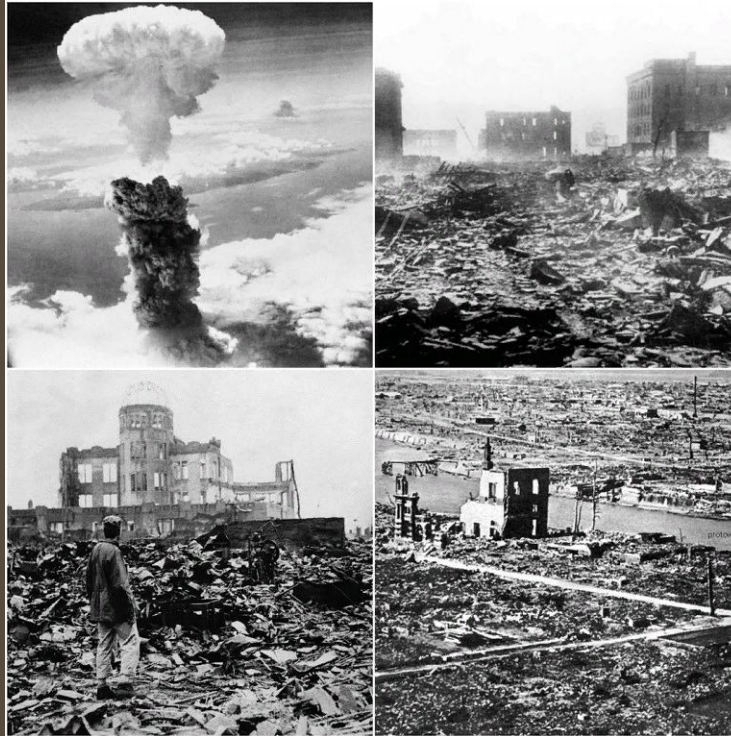
ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ.
НЕУПРАВЛЯЕМАЯ ЦЕПНАЯ
РЕАКЦИЯ С БОЛЬШИМ
КОЭФИЦИЕНТОМ
УВЕЛИЧЕНИЯ НЕЙТРОНОВ
ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В
АТОМНОЙ БОМБЕ.

Для того чтобы происходило почти мгновенное выделение энергии (взрыв), реакция должна идти на быстрых нейтронах. Взрывчатым веществом служит чистый уран или плутоний. Чтобы мог произойти взрыв, размеры делящегося материала должны превышать критические. 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.

Нетривиальным решением оказалось то, что взрыв атомной бомбы используется не для повышения температуры, а для сильнейшего сжатия термоядерного топлива излучением, образующимся при взрыве атомной бомбы.

В нашей стране основные идеи создания термоядерной бомбы были выдвинуты после Великой Отечественной войны А. Д. Сахаровым.

Атомные бомбы применили США в конце Второй мировой войны против Японии. В 1945 г. были сброшены атомные бомбы на японские города



Ядерное оружие относится к оружию массового поражения (наряду с биологическим и химическим оружием). Ядерный боеприпас — взрывное устройство, использующее ядерную энергию, которая высвобождается в результате лавинообразно протекающей цепной ядерной реакции деления тяжёлых ядер и/или термоядерной реакции синтеза лёгких ядер.

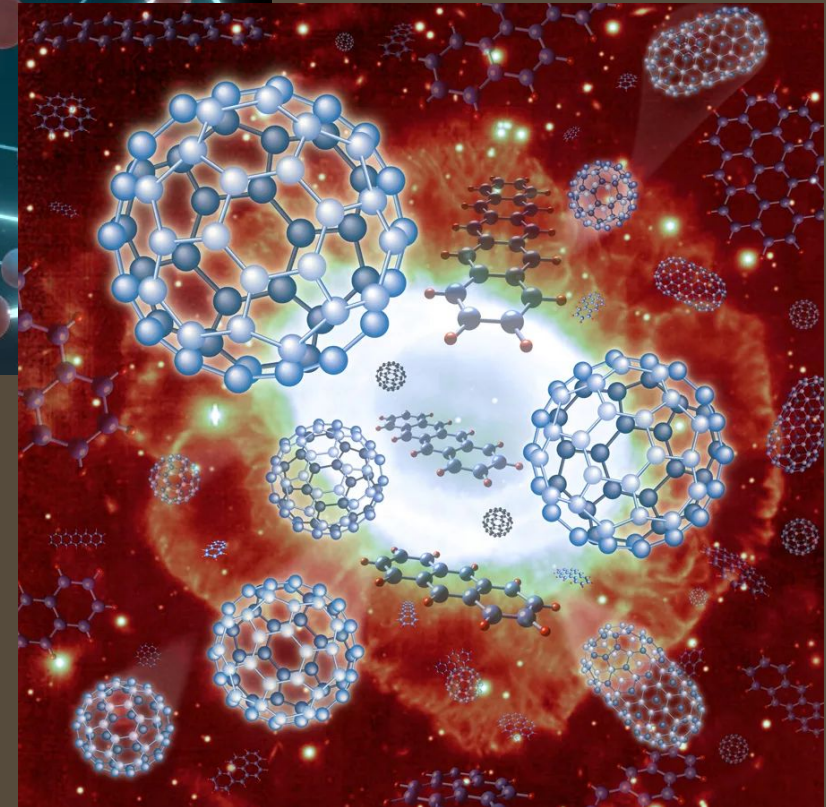
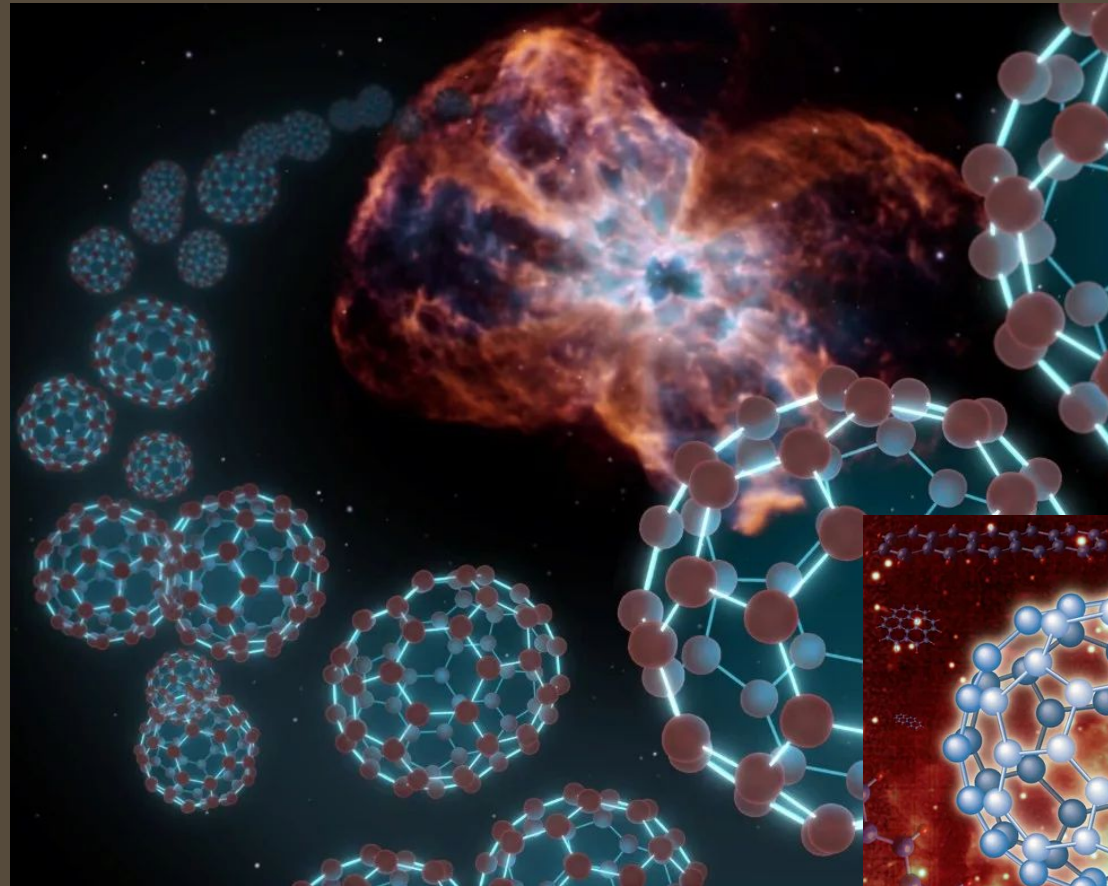


В АТОМНОЙ ИНДУСТРИИ
ВСЕВОЗРАСТАЮЩУЮ
ЦЕННОСТЬ ДЛЯ
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА
ПРЕДСТАВЛЯЮТ
РАДИОАКТИВНЫЕ ИЗОТОПЫ

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

Элементы под номерами 43, 61, 85 и 87 вообще не имеют стабильных изотопов и впервые получены искусственно.

С помощью ядерных реакций получены трансурановые элементы. О нептунии и плутонии вы уже знаете. Кроме них, получены еще следующие элементы: америций ($Z = 95$), кюрий ($Z = 96$), берклий ($Z = 97$), калифорний ($Z = 98$), эйнштейний ($Z = 99$), фермий ($Z = 100$), менделевий ($Z = 101$), nobелий ($Z = 102$), лоуренсий ($Z = 103$), резерфордий ($Z = 104$), дубний ($Z = 105$), сиборгий ($Z = 106$), борий ($Z = 107$), хассий ($Z = 108$), мейтнерий ($Z = 109$), а также элементы под номерами 110, 111 и 112, не имеющие пока общепризнанных названий. Элементы, начиная с номера 104, впервые синтезированы либо в подмосковной Дубне, либо в Германии.



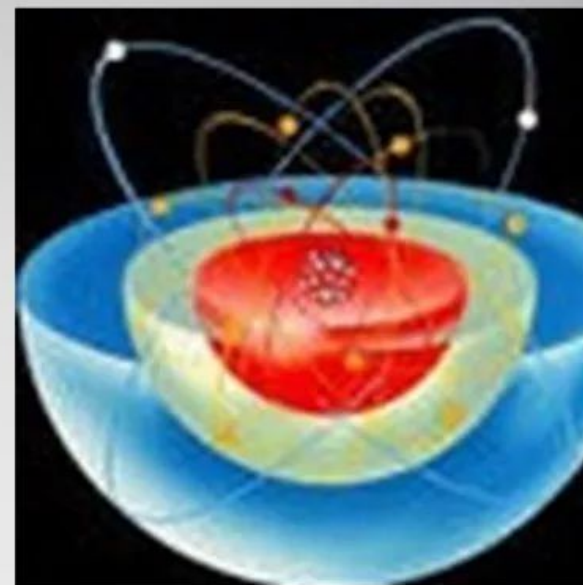
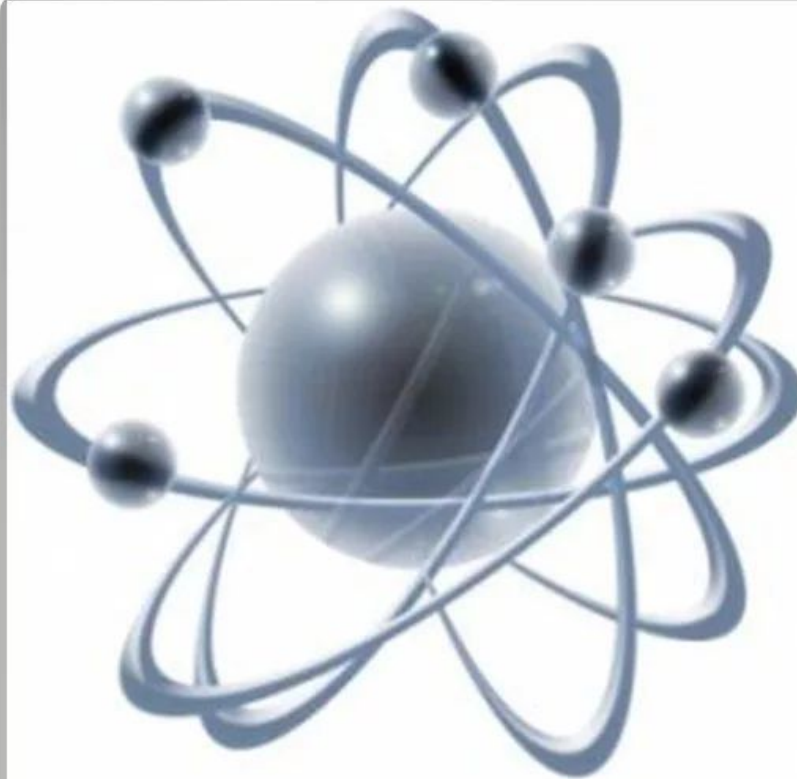
МЕЧЕННЫЕ АТОМЫ

В настоящее время как в науке, так и в производстве все более широко используются радиоактивные изотопы различных химических элементов. Наибольшее применение имеет метод меченых атомов.

Метод основан на том, что химические свойства радиоактивных изотопов не отличаются от свойств нерадиоактивных изотопов тех же элементов.

Обнаружить радиоактивные изотопы можно очень просто — по их излучению.

Метод меченых атомов стал одним из наиболее действенных методов при решении многочисленных проблем биологии, физиологии, медицины и т. д.



Меченные атомы

Радиоактивные изотопы — источники излучений:

радиоактивные изотопы широко применяются в науке, медицине и технике как компактные источники γ -лучей. Главным образом используется радиоактивный кобальт.

Получают радиоактивные изотопы в атомных реакторах и на ускорителях элементарных частиц. В настоящее время производством изотопов занята большая отрасль промышленности.

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. Лишь железо, как показали опыты по изотопному исследованию крови, является исключением из этого правила.

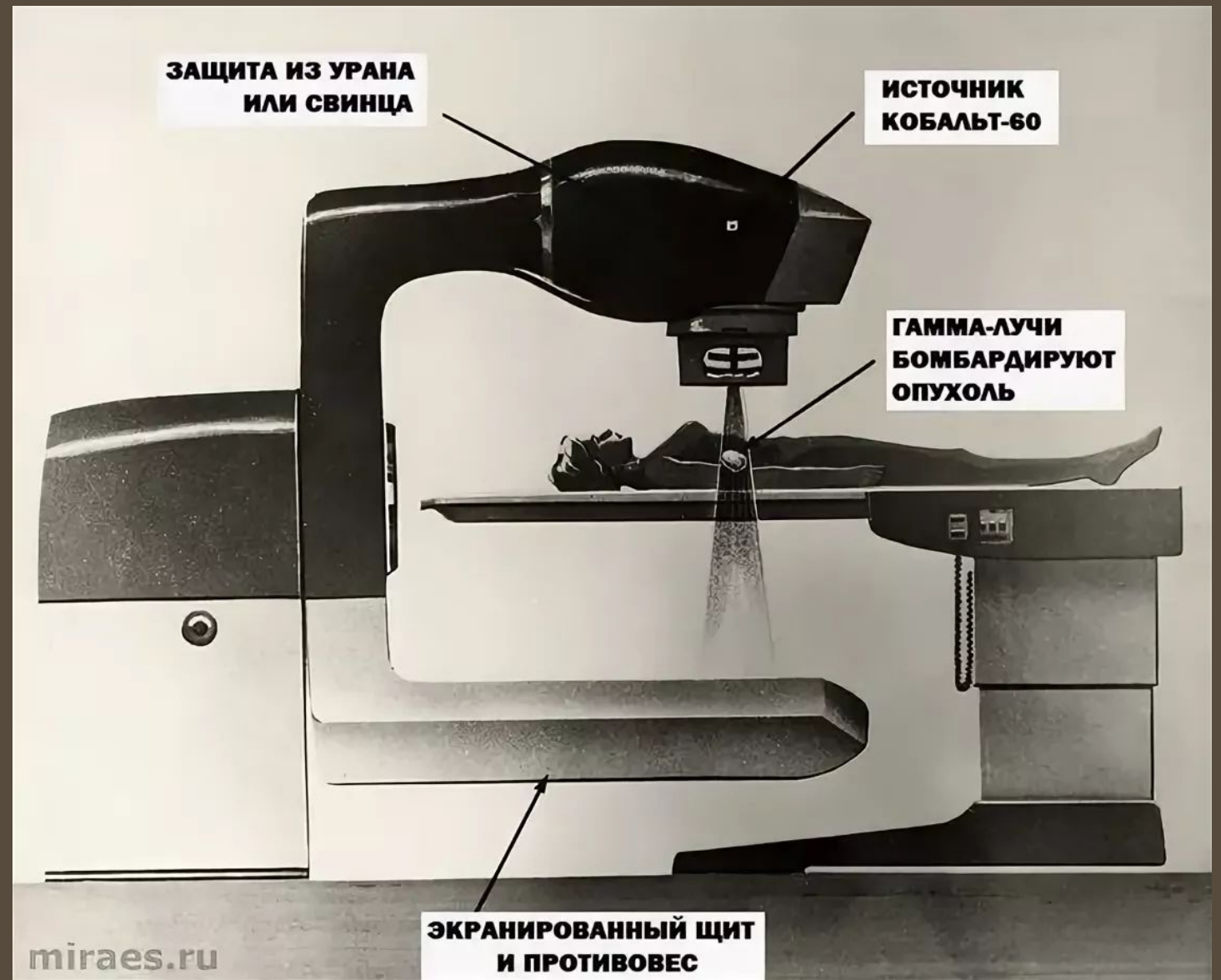
Радиоактивные изотопы применяются в медицине как для постановки диагноза, так и для терапевтических целей.

Радиоактивный натрий, вводимый в небольших количествах в кровь, используется для исследования кровообращения.

Не менее обширна область применения радиоактивных изотопов в промышленности. Одним из примеров может служить способ контроля износа поршневых колец в двигателях внутреннего сгорания.

Все более широкое применение получают радиоактивные изотопы в сельском хозяйстве. Облучение семян растений небольшими дозами γ -лучей от радиоактивных препаратов приводит к заметному повышению урожайности.

Интересное применение для определения возраста древних предметов органического происхождения (дерева,



Интенсивное γ -излучение кобальта используется при лечении раковых заболеваний (кобальтовая пушка)

ИЗЛУЧЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ОКАЗЫВАЮТ ОЧЕНЬ СИЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ВСЕ ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ.

Воздействие излучений на живые организмы характеризуется дозой излучения. Поглощенной дозой излучения называется отношение поглощенной энергии E ионизирующего излучения к массе m облучаемого вещества.

$$D = \frac{E}{m} \quad (13.6)$$

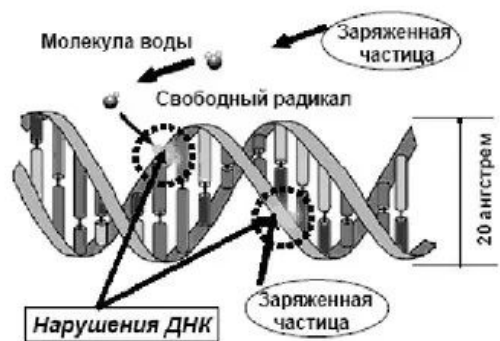
В СИ поглощенную дозу излучения выражают в грейх (сокращенно: Гр). 1 Гр равен поглощенной дозе излучения, при которой облученному веществу массой 1 кг передается энергия

$$1 \text{ Гр} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

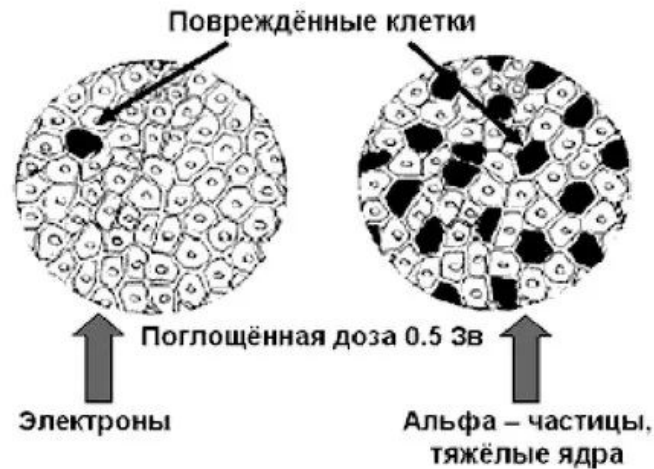
Естественный фон радиации (космические лучи, радиоактивность окружающей среды и человеческого тела) составляет за год дозу излучения около $2 \cdot 10^{-3}$ Гр на человека. Международная комиссия по радиационной защите установила для лиц, работающих с излучением, предельно допустимую за год дозу 0,05 Гр. Доза излучения 3—10 Гр, полученная за короткое время, смертельна.

Биологическое действие излучений

Взаимодействие тяжёлых частиц с молекулой ДНК может приводить к нарушениям в её структуре двумя путями: либо через образование свободных радикалов, либо напрямую – путём повреждения самой молекулы



Тяжёлые частицы воздействуют на клетки более эффективно, т.к. теряют в веществе гораздо больше энергии на единицу пути, нежели чем электроны – лёгкие частицы. Это наглядно демонстрируется на этом рисунке: при одной и той же дозах радиации от электронов и тяжёлых частиц, число повреждённых клеток в последнем случае больше



НА ПРАКТИКЕ ШИРОКО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ВНЕСИСТЕМНАЯ ЕДИНИЦА ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ — РЕНТГЕН

Доза излучения равна одному рентгену (1 Р), если в 1 см³ сухого воздуха при температуре 0 °С и давлении 760 мм рт. ст. образуется столько ионов, что их суммарный заряд каждого знака в отдельности равен $3 \cdot 10^{-10}$ Кл. При этом получается примерно $2 \cdot 10^9$ пар ионов. В практической дозиметрии можно считать 1 Р примерно эквивалентным поглощенной дозе излучения 0,01 Гр.

Характер воздействия излучения зависит не только от дозы поглощенного излучения, но и от его вида. Различие биологического воздействия видов излучения характеризуется коэффициентом качества k . За единицу принимается коэффициент качества рентгеновского и гамма-излучения.

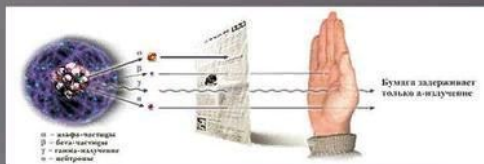
Самое большое значение коэффициента качества у α -частиц ($k = 20$), α -лучи являются самыми опасными, так как вызывают самые большие разрушения живых клеток.

Для оценки действия излучения на живые организмы вводится специальная величина — эквивалентная доза поглощенного излучения: $H = D \cdot k$.

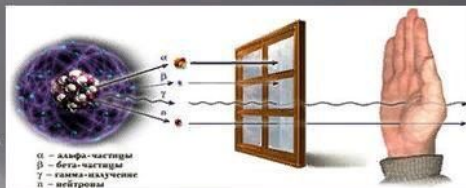
Единица эквивалентной дозы — зиверт (Зв). 1 Зв — эквивалентная доза, при которой доза поглощенного гамма-излучения равна 1 Гр. Максимальное значение эквивалентной дозы, после которого происходит поражение организма, выражающееся в нарушении деления клетки или образовании новых клеток, 0,5 Зв.



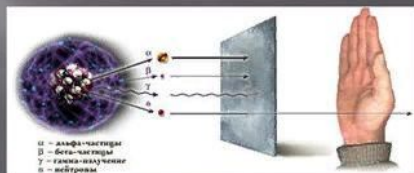
Обезопасить человека от излучения **альфа**, помогают резиновые перчатки, "барьер" из бумаги или обычный респиратор.



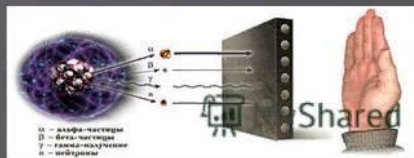
• Если в зараженной зоне преобладает **бета-излучение**, то для того, чтобы оградить организм от его вредного воздействия потребуется экран из стекла, тонкого алюминиевого листа или такой материал, как плексиглас. Для защиты от бета-излучения органов дыхания обычным респиратором уже не отделаться. Тут потребуется противогаз.



• Сложнее всего оградить себя от **гамма-излучения**. Обмундирование, которое обладает экранирующим действием от такого рода радиации, выполняется из свинца, чугуна, стали, вольфрама и других металлов с высокой массой. Именно одежда из свинца использовалась при проведении работ на Чернобыльской АЭС после аварии.



• Всевозможные барьеры из полимеров, полиэтилена и даже воды эффективно предохраняют от вредного воздействия **нейтронных частиц**.



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.

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.

После аварии на Чернобыльской АЭС Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) по предложению нашей страны приняты рекомендации по дополнительным мерам безопасности энергетических реакторов:

<http://docs.cntd.ru/document/562565120>