

Биологическое действие радиации



Обнаружение радиации



Фактор радиации присутствовал на нашей планете с момента ее образования. Однако, физическое действие радиации начало изучаться только в конце XIX столетия, а ее биологические эффекты на живые организмы — в середине XX. Излучения относятся к тем физическим феноменам, которые не ощущаются нашими органами чувств, сотни специалистов, работая с радиацией, получили радиационные ожоги от больших доз облучения и умерли от злокачественных опухолей, вызванных переоблучением.

Тем не менее, сегодня мировая наука знает о биологическом воздействии радиации больше, чем о действии любых других факторов физической и биологической природы в окружающей среде.

Понятие «Биологическое действие радиации»

- Изменения, вызываемые в жизнедеятельности и структуре живых организмов при воздействии коротковолновых электромагнитных волн (рентгеновского излучения и гамма-излучения) или потоков заряженных частиц, бета-излучения и нейтронов.

D - поглощенная доза;

E- поглощенная энергия;

m-масса тела

$$D = E/m$$

$$1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ Кг}$$

Излучение бывает

α -излучение

β -излучение

γ -излучение



α-излучение

По своим свойствам α-частицы обладают малой проникающей способностью и не представляют опасности до тех пор, пока радиоактивные вещества, испускающие α-частицы, не попадут внутрь организма через рану, с пищей или вдыхаемым воздухом; тогда они становятся чрезвычайно опасными.

β-излучение

β-частицы могут проникать в ткани организма на глубину один – два сантиметра.

γ-излучение

Большой проникающей способностью обладает γ-излучение, которое распространяется со скоростью света; его может задержать лишь толстая свинцовая или бетонная плита.



Излучения



Косвенное

Прямое



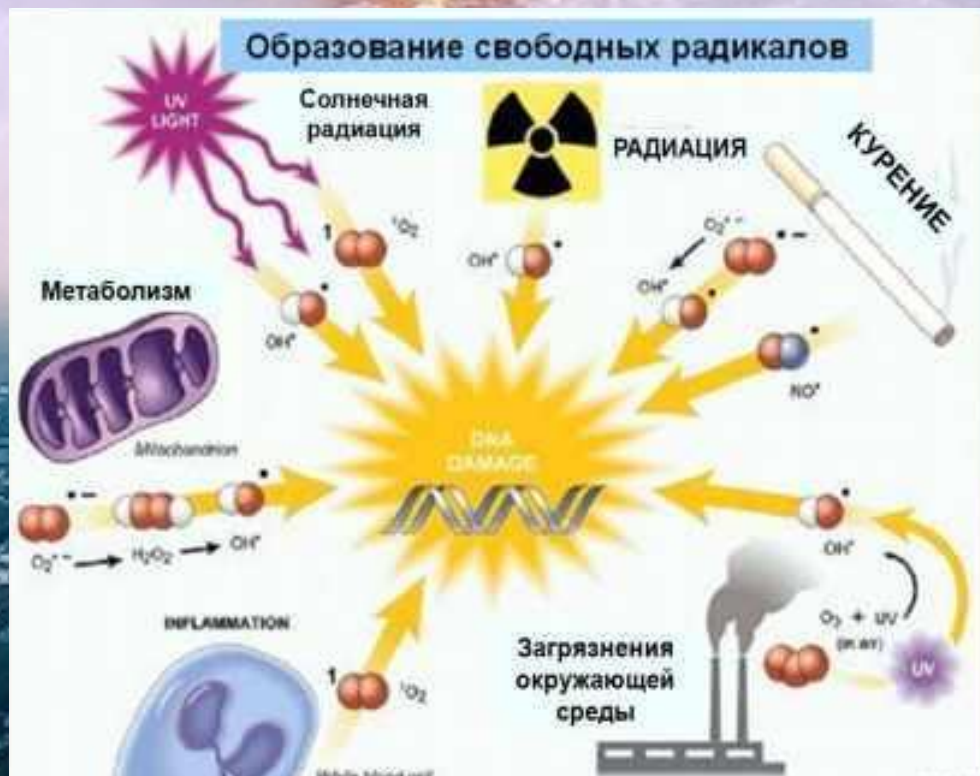
Радиоволны, световые волны, тепловая энергия солнца — все это разновидности излучений. Действие излучения происходит на атомном или молекулярном уровне, независимо от того, подвергаемся ли мы внешнему облучению, или получаем радиоактивные вещества с пищей и водой, что нарушает баланс биологических процессов в организме и приводит к неблагоприятным последствиям. Энергию непосредственно передаваемую атомам и молекулам биотканей называют **прямым действием радиации**. Некоторые клетки из-за неравномерности распределения энергии излучения будут значительно повреждены. Кроме прямого облучения выделяют также косвенное или не прямое действие, связанное с радиолизом воды.

Прямое действие излучения

Одним из прямых эффектов является *канцерогенез* или развитие онкологических заболеваний. Раковая опухоль возникает, когда соматическая клетка выходит из под контроля организма и начинает активно делиться. Попадая в клетки, излучение нарушают баланс кальция и кодирование генетической информации. Такие явления могут привести к сбоям в синтезе белков, что является жизненно важной функцией всего организма, т.к. неполноценные белки нарушают работу иммунной системы. Наш организм в противовес описанным выше процессам вырабатывает особые вещества, которые являются своего рода "чистильщиками".



Косвенное действие излучения



Кроме прямого ионизирующего облучения выделяют также косвенное или не прямое действие, связанное с радиоллизом воды. При радиоллизе возникают **свободные радикалы** - определенные атомы или группы атомов, обладающие высокой химической активностью. Если число свободных радикалов мало, то организм имеет возможность их контролировать. Если же их становится слишком много, то нарушается работа защитных систем, жизнедеятельность отдельных функций организма. Повреждения, вызванные свободными радикалами, быстро увеличиваются по принципу цепной реакции.

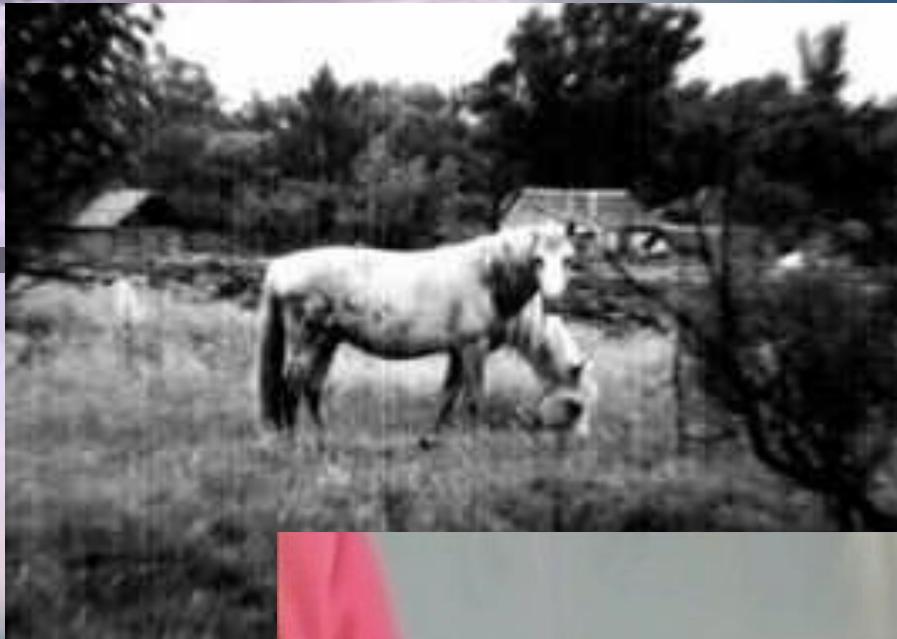
Воздействие излучения на организмы

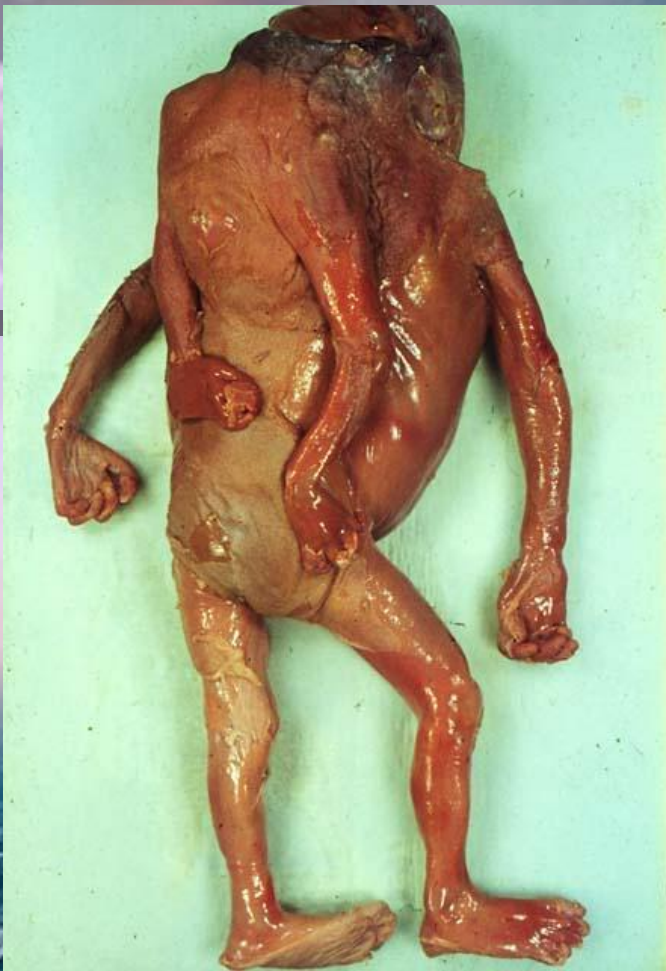
В структуре организма можно выделить два класса систем: управляющую (нервная, эндокринная, иммунная) и жизнеобеспечивающую (дыхательная, сердечно-сосудистая, пищеварительная). Взаимодействие радиации с организмом начинается с молекулярного уровня. Прямое воздействие ионизирующего излучения, поэтому является более специфичным. Повышение уровня окислителей характерно и для других воздействий. Радиочувствительность организма зависит от его возраста. Небольшие дозы при облучении детей могут замедлить или вовсе остановить у них рост костей. Чем меньше возраст ребенка, тем сильнее подавляется рост скелета.



Мутации







Радиация может либо убить клетку, либо исказить информацию в ДНК так, что со временем появятся дефектные клетки. Изменение генетического кода клетки называют мутацией. Мутация, возникающая в половой клетке, называется генетической мутацией и может передаваться последующим поколениям.

Крупнейшие радиационные аварии и катастрофы в мире

В ночь с 25 на 26 апреля 1986 года на четвертом блоке Чернобыльской АЭС (Украина) произошла крупнейшая ядерная авария в мире, с частичным разрушением активной зоны реактора и выходом осколков деления за пределы зоны. По свидетельству специалистов, авария произошла из-за попытки проделать эксперимент по снятию дополнительной энергии во время работы основного атомного реактора.

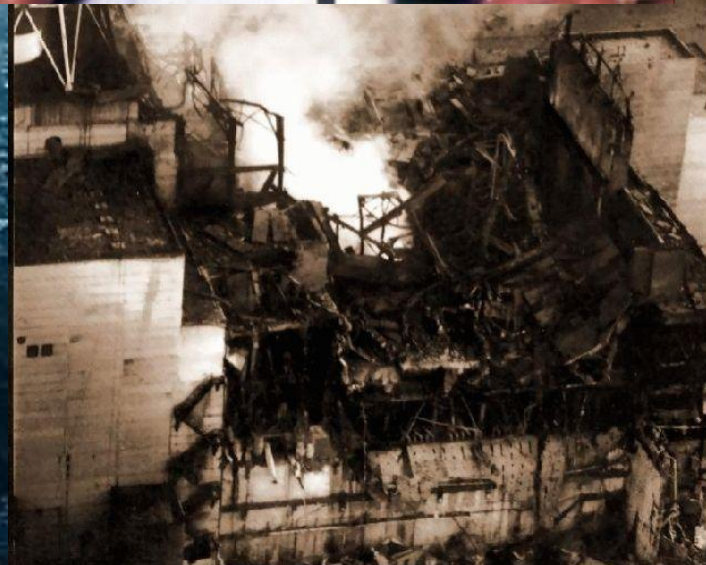




В атмосферу было выброшено 190 тонн радиоактивных веществ. 8 из 140 тонн радиоактивного топлива реактора оказались в воздухе. Другие опасные вещества продолжали покидать реактор в результате пожара, длившегося почти две недели. Люди в Чернобыле подверглись облучению в 90 раз большему, чем при падении бомбы на Хиросиму. В результате аварии произошло радиоактивное заражение в радиусе 30 км. Загрязнена территория площадью 160 тысяч квадратных километров. Пострадали северная часть Украины, Беларусь и запад России. Радиационному загрязнению подверглись 19 российских регионов с территорией почти 60 тысяч квадратных километров и с населением 2,6 миллиона человек.



Страшные последствия

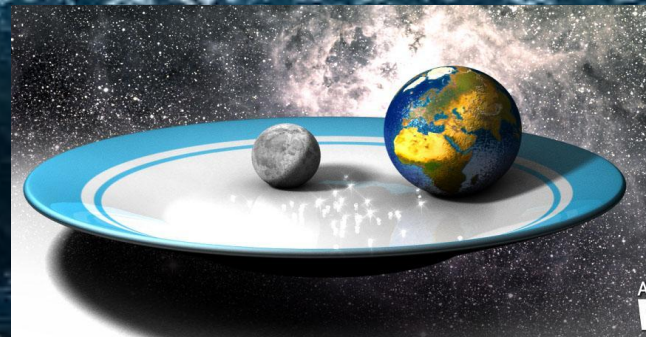




11 марта 2011 года в Японии произошло самое мощное за всю историю страны землетрясение. В результате на АЭС Онагава была разрушена турбина, возник пожар, который удалось быстро ликвидировать. На АЭС Фукусима-1 ситуация сложилась очень серьезная - в результате отключения системы охлаждения расплавилось ядерное топливо в реакторе блока №1, снаружи блока была зафиксирована утечка радиации, в 10-километровой зоне вокруг АЭС проведена эвакуация.

Методы и средства защиты от ионизирующих излучений

- увеличение расстояния между оператором и источником;
- сокращение продолжительности работы в поле излучения;
- экранирование источника излучения;
- дистанционное управление;
- использование манипуляторов и роботов;
- полная автоматизация технологического процесса;
- использование средств индивидуальной защиты и предупреждение знаком радиационной опасности;
- постоянный контроль за уровнем излучения и за дозами облучения персонала.



Источники

An aerial photograph of a city, likely Fukushima, with a large, bright orange and yellow nuclear explosion visible in the sky above the city. The city is densely packed with buildings and roads, and the sky is filled with white clouds. The overall scene is dramatic and somber.

- Чернобыль
- Картинки и фото
- Информация
- Взрыв в Японии
- Методы защиты