

# *Радиация в биосфере*



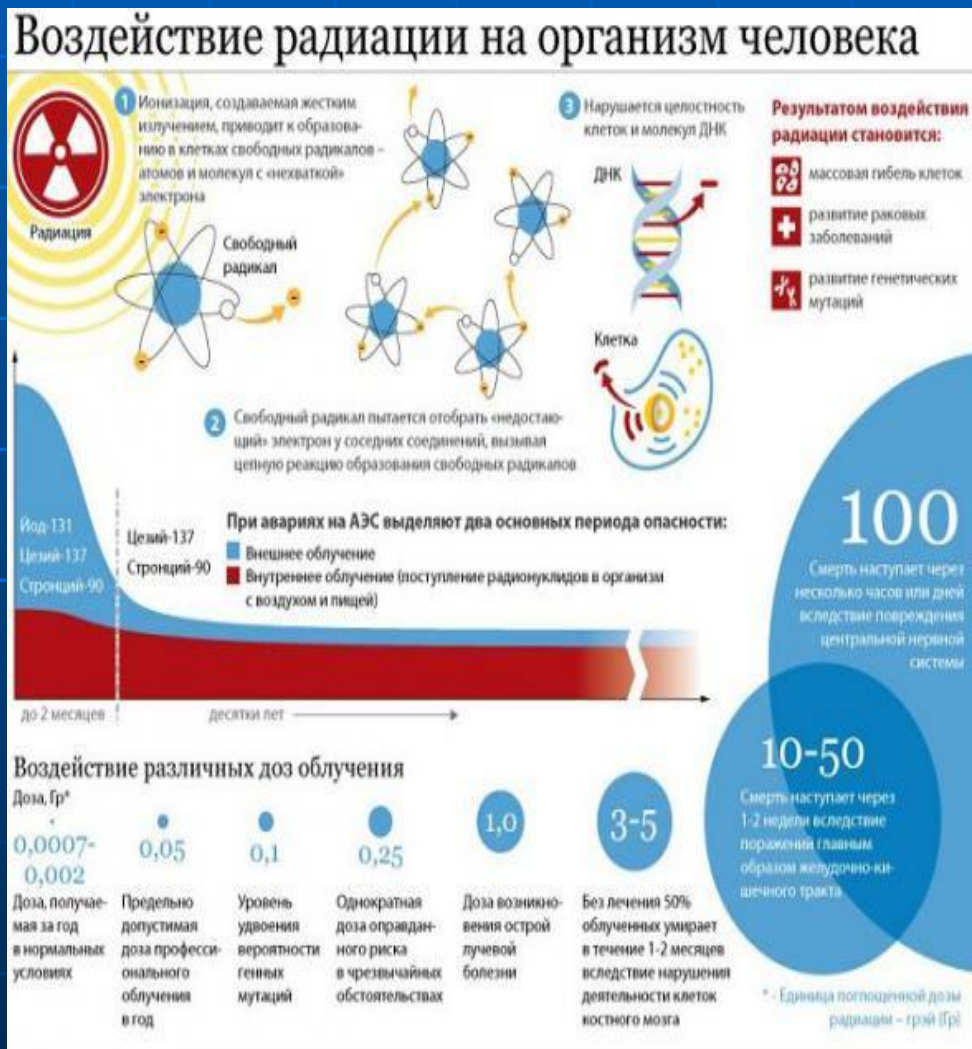
# Введение

- С давних времен человек совершенствовал себя, как физически, так и умственно, постоянно создавая и совершенствуя орудия труда. Постоянная нехватка энергии заставляла человека искать и находить новые источники, внедряя их не заботясь о будущем. Таких примеров множество: паровой двигатель побудил человека к созданию огромных фабрик, что за собой повлекло мгновенное ухудшение экологии в городах. Другим примером служит создание каскадов гидроэлектростанций, затопивших огромные территории и изменившие до неузнаваемости экосистемы отдельных районов. В порыве за открытиями в конце XIX в. двумя учеными: Пьером Кюри и Марией Сладковской-Кюри было открыто явление радиоактивности. Именно это достижение поставило существование всей планеты под угрозу. За 100 с лишним лет человек наделал столько глупостей, сколько не делал за все свое существование. Давно уже прошла Холодная война, мы уже пережили Чернобыль и многие засекреченные аварии на полигонах, однако проблема радиационной угрозы никуда не ушла и по сей день служит главой угрозой биосфере.



# Пути попадания и воздействие на организмы радиации

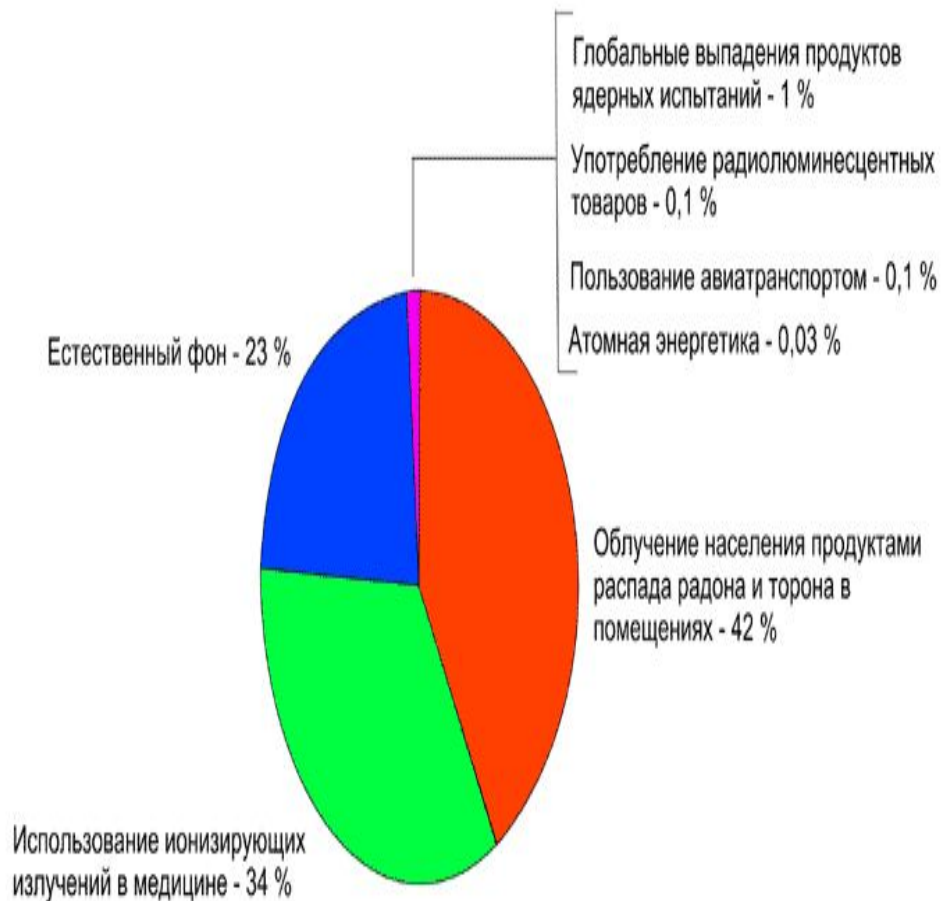
- В результате воздействия ионизирующего излучения на организм человека в тканях могут происходить сложные физические, химические и биохимические процессы.
- При попадании радиоактивных веществ внутрь организма поражающее действие оказывают в основном альфа-источники, а затем и бета-источники, т.е. в обратной наружному облучению последовательности.



# Источники радиации

Основную часть облучения население земного шара получает от естественных источников радиации. Большинство из них таковы, что избежать облучения от них совершенно невозможно. На протяжении всей истории существования Земли разные виды излучения падают на поверхность Земли из космоса и поступают от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре. Человек подвергается облучению двумя способами. Радиоактивные вещества могут находиться вне организма и облучать его снаружи; в этом случае говорят о внешнем облучении, или же они могут оказаться в воздухе, которым дышит человек, в пище или в воде и попасть внутрь организма. Такой способ облучения называют внутренним. Облучению от естественных источников радиации подвергается любое существо Земли, однако, одни из них получают большие дозы, чем другие. Это зависит, в частности, от того, где они обитают.

Сравнительное воздействие на человека различных источников радиации  
(Зеленков, 1990, цит. по сайту <http://www.radiation.ru> Лаборатории радиационного контроля "ЛРК-1" МИФИ).



# Радиационный фон

- Основную часть облучения организмы получают от естественных источников радиации: космического излучения и естественных радионуклидов, содержащихся в атмосфере, земной коре, воде и биоте. Важной особенностью естественного излучения является его сравнительное постоянство в данном месте обитания организмов в течение длительного времени. Вместе с тем, уровни радиации неодинаковы для разных районов и зависят от концентрации радионуклидов в том или ином участке биосферы. В отдельных районах Земли наблюдаются аномалии радиационного фона, например, в районах с повышенным содержанием урана и тория в почве или радия в воде.





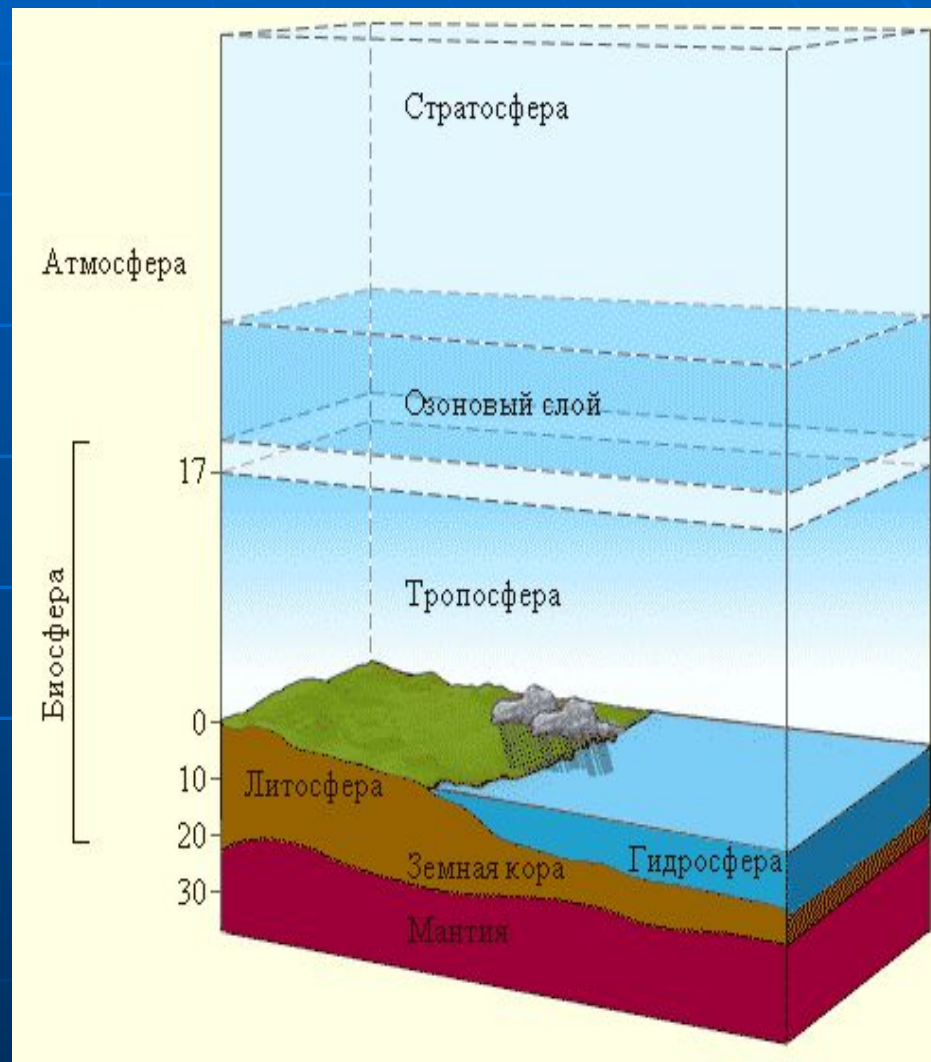
# Радиоактивность атмосферы

- Радиоактивность атмосферного воздуха формируется радионуклидами естественного происхождения, радиоактивными продуктами ядерных взрывов и газо-аэрозольными выбросами объектов ядерного топливного цикла.



# Радиоактивность гидросферы

- Радиоактивность гидросферы формируется радионуклидами естественного происхождения, радиоактивными продуктами ядерных взрывов и радиационных аварий, водными сбросами объектов ядерного комплекса. Обобщенные данные о современных уровнях содержания техногенных радионуклидов в поверхностных водах для различных типов радиационных объектов представлены в таблице 6. Согласно данным радиационного мониторинга, современные уровни удельной активности техногенных радионуклидов в поверхностных водах в районах АЭС в  $10^2 - 10^3$  раз ниже уровней вмешательства (УВ) по нормам радиационной безопасности НРБ-99, установленных из условия не превышения дозовой квоты в 10% от годового предела дозы



# Анализ радиационно-экологического риска

- Для оптимизации радиоэкологической ситуации в биосфере может быть использована методология анализа радиационно-экологического риска.
- Радиационный риск представляет вероятность возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта в результате облучения. В контексте воздействия ионизирующего излучения на человека эта вероятность определяется вероятностью возникновения процессов и событий, которые могут привести к радиационному воздействию, вероятностью того, что человек может подвергнуться определенной дозе облучения, и вероятностью того, что радиационное воздействие вызовет вредный эффект.



# Вывод

- Человек- кузнец своего счастья, и поэтому, если он хочет жить и выживать, то он должен научиться безопасно использовать этого “джина из бутылки” под названием радиация. Человек еще довольно молод для осознания дара, данного природой ему. Если он научится управлять им без вреда для себя и всего окружающего мира, то он достигнет небывалого рассвета цивилизации. А пока нам необходимо прожить первые робкие шаги, в изучении радиации и остаться в живых, сохранив накопленные знания для следующих поколений.

# Характеристика влияния разных доз радиации на человека

- Измерения радиационного фона в городе Москве позволяют указать ТИПИЧНЫЕ значение фона на улице (открытой местности) - 8 - 12 мкР/час, в помещении - 15 - 20 мкР/час.

На разные органы человека разные дозы получаемой радиации могут либо привести к резкому ухудшению, либо вызвать незначительные изменения в структуре, либо вообще не подействовать.

В таблице 2 приведены крайние значения допустимых доз радиации:

**Орган**

**Допустимая доза**

Красный костный мозг  
0,5-1 Гр.

Хрусталик глаза  
0,1-3 Гр.

Почки  
23 Гр.

Печень  
40 Гр.

Мочевой пузырь  
55 Гр.

Зрелая хрящевая ткань

# Анализ данных радиационного мониторинга и переноса радионуклидов в окружающей среде

- На этом этапе анализируются и обобщаются данные мониторинга о содержании радионуклидов в атмосфере, почве, воде, донных отложениях и биоте на изучаемой территории. Определяются референтные объекты окружающей среды для последующего анализа радиационного риска с учетом принципа множественных путей радиационного воздействия. В случае необходимости проводится дополнительное радиоэкологическое обследование территории. Выполняются модельные оценки содержания радионуклидов в референтных объектах, включая компоненты биоты и пищевые цепочки. Наряду со штатными ситуациями рассматриваются различные аварийные сценарии, для которых возможно значительное радиоактивное загрязнение объектов окружающей среды.



# Список литературы

- <http://www.rosatom.ru/glossary/rad/action.htm> (2000 г.)
- <http://stch-chat.chat.ru/Index.html> (1999 г.)
- Т.Х.Маргулова «Атомная энергетика сегодня и завтра» Москва: Высшая школа, 1996 г.