



# Радиоактивность





Явление радиоактивности было открыто в 1896 году французским ученым Анри Беккерелем. В настоящее время оно широко используется в науке, технике, медицине, промышленности. Радиоактивные элементы естественного происхождения присутствуют повсюду в окружающей человека среде. В больших объемах образуются искусственные радионуклиды, главным образом в качестве побочного продукта на предприятиях оборонной промышленности и атомной энергетики. Попадая в окружающую среду, они оказывают воздействия на живые организмы, в чем и заключается их опасность. Для правильной оценки этой опасности необходимо четкое представление о масштабах загрязнения окружающей среды, о выгодах, которые приносят производства, основным или побочным продуктом которых являются радионуклиды, и потерях, связанных с отказом от этих производств, о реальных механизмах действия радиации, последствиях и существующих мерах защиты.



*Радиоактивность* - неустойчивость ядер некоторых атомов, проявляющаяся в их способности к самопроизвольным превращениям (распаду), сопровождающимся испусканием ионизирующего излучения или радиацией.

*Радиация*, или *ионизирующее излучение* - это частицы и гамма-кванты, энергия которых достаточно велика, чтобы при воздействии на вещество создавать ионы разных знаков. Радиацию нельзя вызвать с помощью химических реакций

## Виды радиации

*Альфа-частицы* : относительно тяжелые, положительно заряженные частицы, представляющие собой ядра гелия.

*Бета-частицы* - это просто электроны.

*Гамма-излучение* имеет ту же электромагнитную природу, что и видимый свет, однако обладает гораздо большей проникающей способностью.

*Нейтроны* - электрически нейтральные частицы, возникают главным образом непосредственно вблизи работающего атомного реактора, куда доступ, естественно, регламентирован.

*Рентгеновское излучение* подобно гамма-излучению, но имеет меньшую энергию. Кстати, наше Солнце - один из естественных источников рентгеновского излучения, но земная атмосфера обеспечивает от него надежную защиту.

Заряженные частицы очень сильно взаимодействуют с веществом, поэтому, с одной стороны, даже одна альфа-частица при попадании в живой организм может уничтожить или повредить очень много клеток, но, с другой стороны, по той же причине, достаточной защитой от альфа- и бета-излучения является любой, даже очень тонкий слой твердого или жидкого вещества - например, обычная одежда (если, конечно, источник излучения находится снаружи).

Следует различать радиоактивность и радиацию. *Источники радиации* - радиоактивные вещества или ядерно-технические установки (реакторы, ускорители, рентгеновское оборудование и т.п.) – могут существовать значительное время, а радиация существует лишь до момента своего поглощения в каком-либо веществе.

# Источники радиоактивного облучения среднестатистического россиянина за год.



# Виды радиоактивности.

## 1 Естественная радиоактивность

Естественная радиация была всегда: до появления человека, и даже нашей планеты. Радиоактивно всё, что нас окружает: почва, вода, растения и животные. В зависимости от региона планеты уровень естественной радиоактивности может колебаться от 5 до 20 микрорентген в час. По сложившемуся мнению, такой уровень радиации не опасен для человека и животных, хотя эта точка зрения неоднозначна, так как многие ученые утверждают, что радиация даже в малых дозах приводит к раку и мутациям. Правда, в связи с тем, что повлиять на естественный уровень радиации мы практически не можем, нужно стараться максимально оградить себя от факторов, приводящих к значительному превышению допустимых значений.

# Источники естественной радиоактивности

- **Космическое излучение и солнечная радиация** — это источники колоссальной мощности, которые в мгновение ока могут уничтожить и Землю, и всё живое на ней. К счастью, от этого вида радиации у нас есть надёжный защитник — атмосфера. Впрочем, интенсивная человеческая деятельность приводит к появлению озоновых дыр и истончению естественной оболочки, поэтому в любом случае следует избегать воздействия прямых солнечных лучей. Интенсивность влияния космического излучения зависит от высоты над уровнем моря и широты. Чем выше Вы над Землей, тем интенсивнее космическое излучение, с каждой 1000 метров сила воздействия удваивается, а на экваторе уровень излучения гораздо сильнее, чем на полюсах.
- Ученые отмечают, что именно с проявлением космической радиации связаны частые случаи бесплодия у стюардесс, которые основное рабочее время проводят на высоте более десяти тысяч метров. Впрочем, обычным гражданам, не увлекающимся частыми перелетами, волноваться о космическом излучении не стоит.

**Излучение земной коры.** Помимо космического излучения радиоактивна и сама наша планета. В её поверхности содержится много минералов, хранящих следы радиоактивного прошлого Земли: гранит, глинозём и т.п. Сами по себе они представляют опасность лишь вблизи месторождений, однако человеческая деятельность ведёт к тому, что радиоактивные частицы попадают в наши дома в виде стройматериалов, в атмосферу после сжигания угля, на участок в виде фосфорных удобрений, а затем и к нам на стол в виде продуктов питания. Известно, что в кирпичном или панельном доме уровень радиации может быть в несколько раз выше, чем естественный фон данной местности. Таким образом, хоть здание и может в значительной мере уберечь нас от космического излучения, но естественный фон легко превышает от использования опасных материалов.



**Радон** — это радиоактивный инертный газ без цвета, вкуса и запаха. Он в 7,5 раз тяжелее воздуха, и, как правило, именно он становится причиной радиоактивности строительных материалов. Радон имеет свойство скапливаться под землей в больших количествах, на поверхность же он выходит при добыче полезных ископаемых или через трещины в земной коре.

Радон активно поступает в наши дома с бытовым газом, водопроводной водой (особенно, если её добывают из очень глубоких скважин), или же просто просачивается через микротрещины почвы, накапливаясь в подвалах и на нижних этажах. Снизить содержание радона, в отличие от других источников радиации, очень просто: достаточно регулярно проветривать помещение и концентрация опасного газа уменьшится в несколько раз.

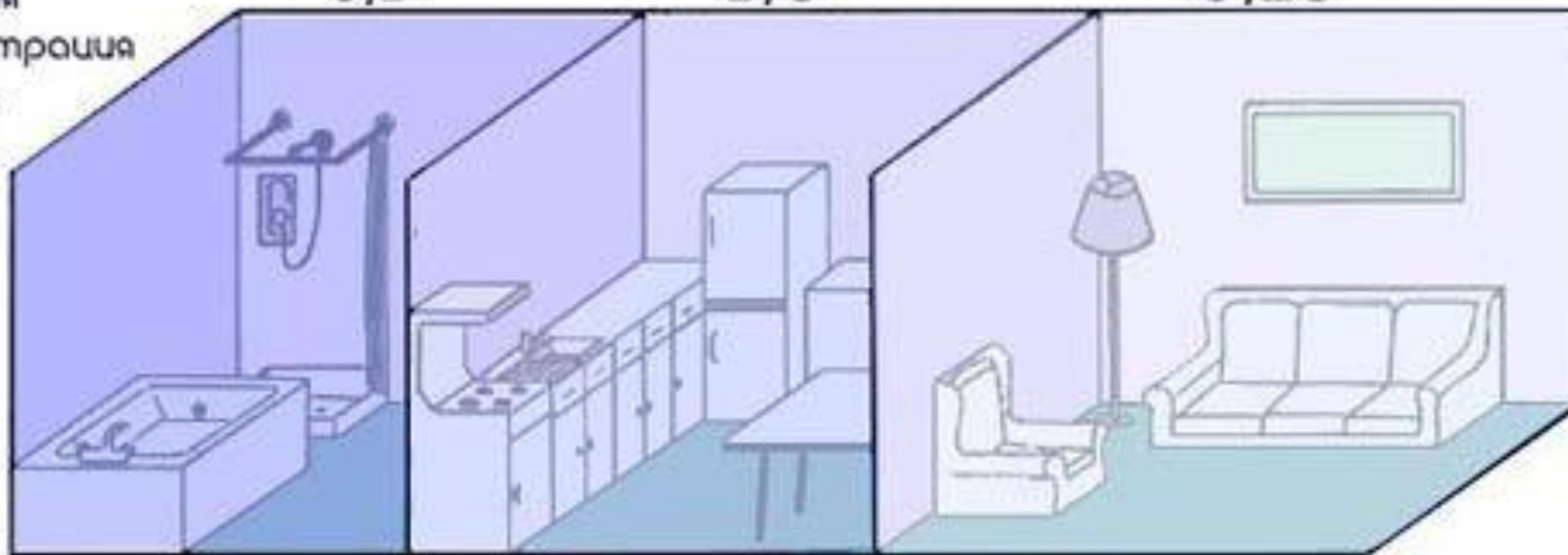
# Радон В разных помещениях

Средняя  
концентрация  
радона  
кБк/м<sup>3</sup>

8,5

3,0

0,20



Ванная  
комната

Кухня

Жилая  
комната

## Техногенная радиоактивность

*Техногенная радиоактивность* возникает вследствие человеческой деятельности.

Осознанная хозяйственная деятельность, в процессе которой происходит перераспределение и концентрирование естественных радионуклидов, приводит к заметным изменениям естественного радиационного фона. Сюда относится добыча и сжигание каменного угля, нефти, газа, других горючих ископаемых, использование фосфатных удобрений, добыча и переработка руд.

Такой вид транспорта, как гражданская авиация, подвергает своих пассажиров повышенному воздействию космического излучения.

И, конечно, свой вклад дают испытания ядерного оружия, предприятия атомной энергетики и промышленности.

# Источники попадания радиации в человека



# Методы защиты от радиации.

*Временем* - вследствие того, что чем меньше время пребывания вблизи источника радиации, тем меньше полученная от него доза облучения.

*Расстоянием* - благодаря тому, что излучение уменьшается с удалением от компактного источника (пропорционально квадрату расстояния). Если на расстоянии 1 метр от источника радиации дозиметр фиксирует 1000 мкР/час, то уже на расстоянии 5 метров показания снизятся приблизительно до 40 мкР/час.

*Веществом* - необходимо стремиться, чтобы между Вами и источником радиации оказалось как можно больше вещества: чем его больше и чем оно плотнее, тем большую часть радиации оно поглотит.

Что касается главного источника облучения в помещениях - радона и продуктов его распада, то регулярное *проветривание* позволяет значительно уменьшить их вклад в дозовую нагрузку.

Кроме того, если речь идет о строительстве или отделке собственного жилья, которое, вероятно, прослужит не одному поколению, следует постараться купить *радиационно безопасные стройматериалы*

# Зависимость радиологического эффекта от времени действия излучения

При разных условиях облучения одна и та же доза оказывает разный биологический эффект.

- При однократном кратковременном облучении организм за сравнительно короткое время (секунды, минуты) получает определенную дозу облучения.

- Фракционированное, или прерывистое, облучение – облучение несколькими отдельными фракциями через различные промежутки времени. Продолжительность облучений и перерывов между ними могут быть различными (облучение может длиться секунды, часы; перерыв — сутки, месяцы).

- Пролонгированное облучение - это непрерывное облучение в течение нескольких часов, суток, месяцев с постоянной или переменной мощностью дозы.

# Категории последствий облучения

- Детерминированные эффекты (соматические) — это неизбежные, закономерные патологические состояния, возникающие при облучении большими дозами, в отношении которых предполагается существование порога. Они подразделяются на:
  - ближайшие последствия (острая, подострая и хроническая лучевая болезнь, локальные лучевые повреждения: лучевые ожоги кожи, лучевая катаракта и стерилизация);
  - отдаленные последствия (радиосклеротические процессы, радиоканцерогенез, радиокатарактогенез и прочие).
- Стохастические эффекты — это вредные биологические эффекты излучения, не имеющие дозового порога возникновения (в основном, малыми дозами). Они делятся на:
  - соматико-стохастические (лейкозы и опухоли различной локализации),
  - генетические (доминантные и рецессивные генные мутации и хромосомные aberrации);
  - тератогенные (умственная отсталость, другие уродства развития; возможен риск возникновения рака и генетических эффектов облучения плода).