

# УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ

## Радиация и ее влияние на человека

Руководитель проекта:  
Учитель физики СШ №3 г.  
Запорожье  
Карпова Лариса Борисовна

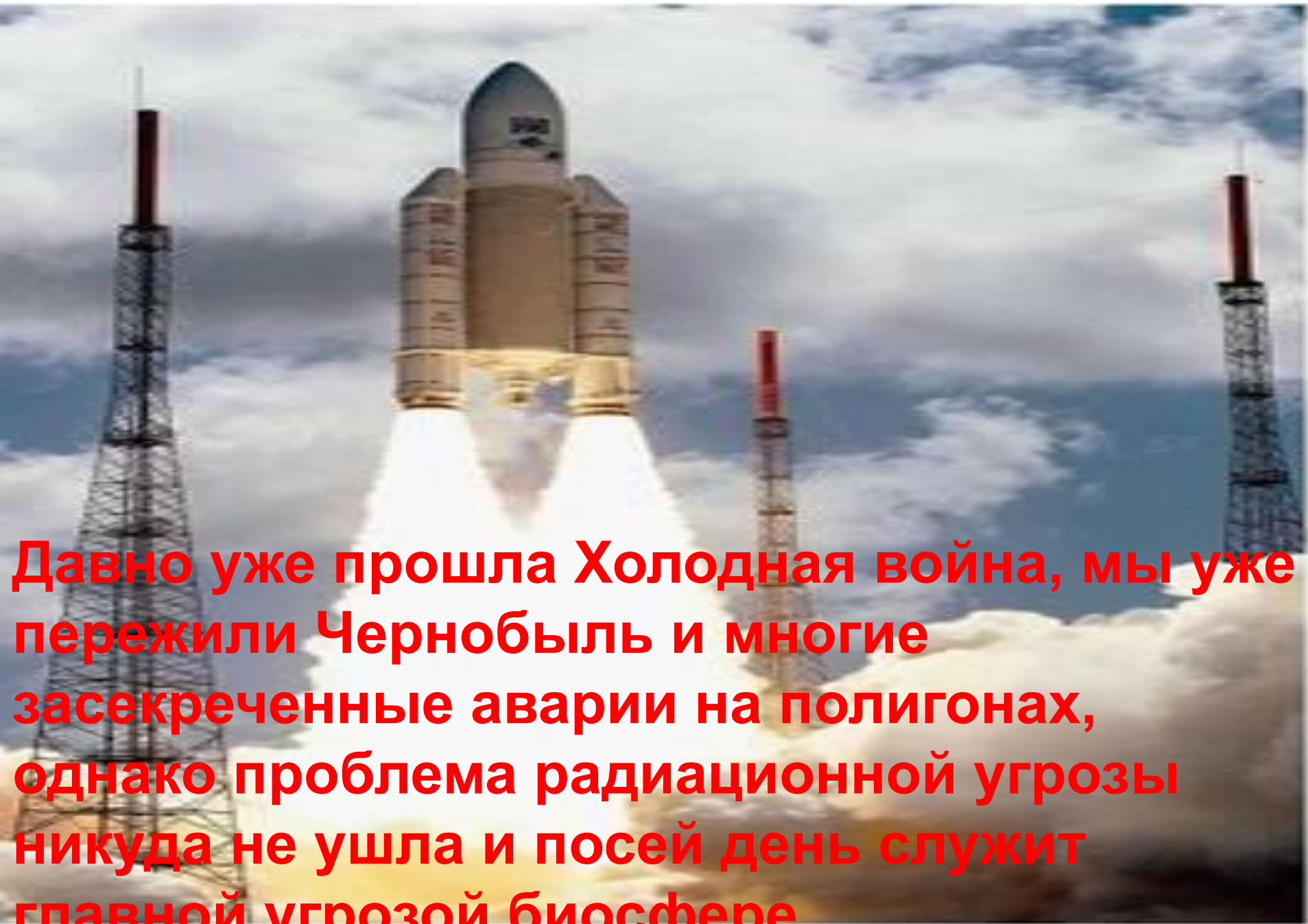
# СОДЕРЖАНИЕ

- Введение
- Радиация
- Основные понятия и единицы измерения
- Влияние радиации на организмы
- Источники радиационного излучения
- Естественные источники
- Источники, созданные человеком (техногенные)
- Заключение
- Список использованной литературы

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, внедрять их не заботясь о будущем.







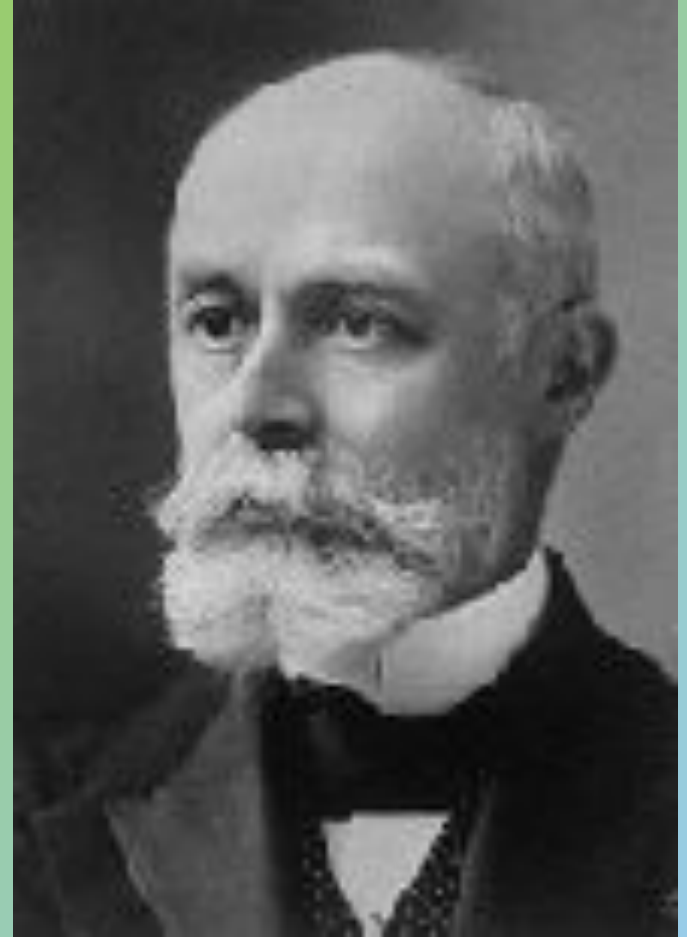
**Давно уже прошла Холодная война, мы уже пережили Чернобыль и многие засекреченные аварии на полигонах, однако проблема радиационной угрозы никуда не ушла и по сей день служит главной угрозой биосфере.**



# Радиация

Радиация существовала всегда. Радиоактивные элементы входили в состав Земли с начала ее существования и продолжают присутствовать до настоящего времени. Однако само явление радиоактивности было открыто всего сто лет назад.

В 1896 году французский ученый Анри Беккерель случайно обнаружил, что после продолжительного соприкосновения с куском минерала, содержащего уран, на фотографических пластинках после проявки появились **следы излучения.**



**Позже этим явлением заинтересовались Мария Кюри (автор термина “радиоактивность”) и ее муж Пьер Кюри. В 1898 году они обнаружили, что в результате излучения уран превращается в другие элементы, которые молодые ученые называли полонием и радием.**







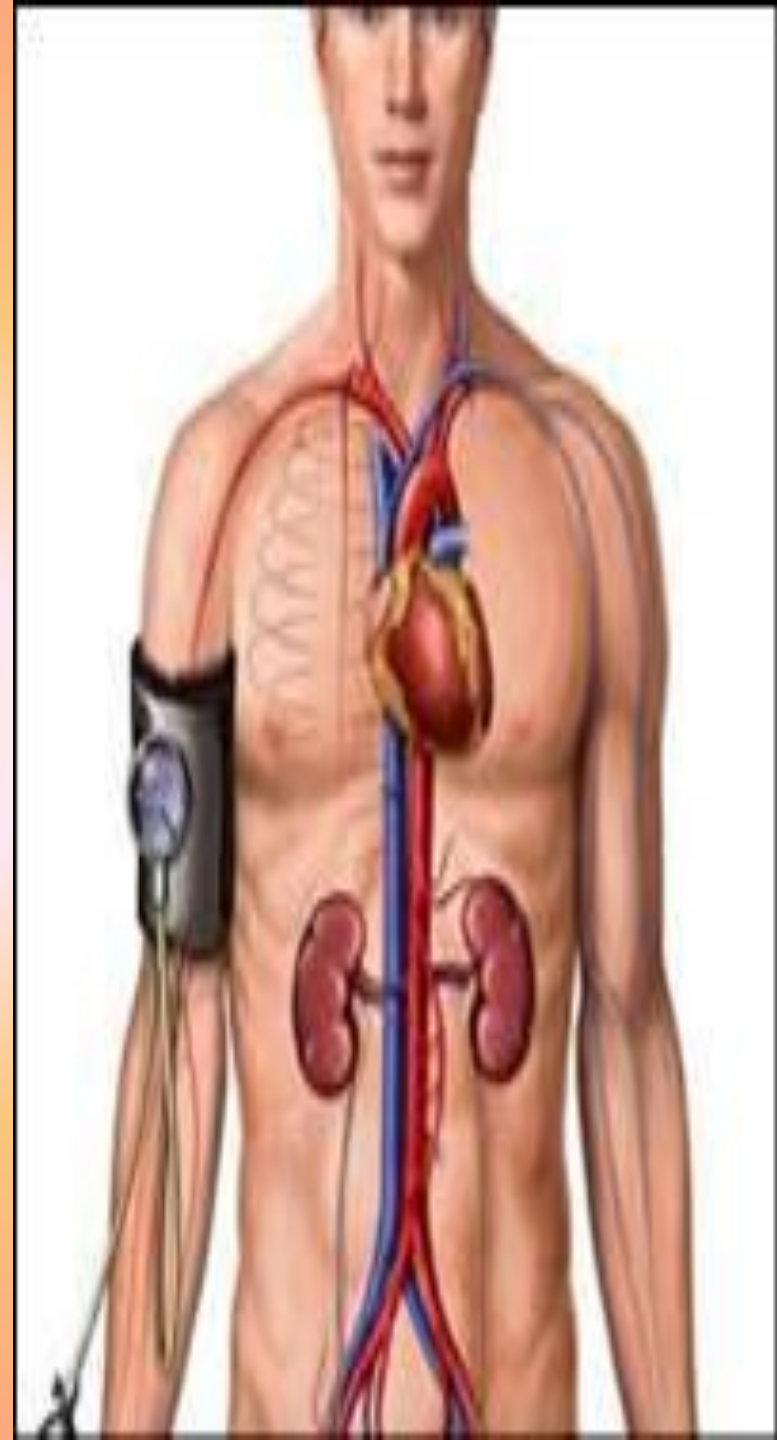
# Основные термины и единицы измерения

- **Радиоактивный распад** – весь процесс самопроизвольного распада неустойчивого нуклида.
- **Радионуклид** – неустойчивый нуклид, способный к самопроизвольному распаду.
- **Период полураспада изотопа** – время, за которое распадается в среднем половина всех радионуклидов данного типа в любом радиоактивном источнике.
- **Радиационная активность образца** – число распадов в секунду в данном радиоактивном образце; единица измерения – беккерель (Бк).
- **Поглощенная доза** – энергия ионизирующего излучения, поглощенная облучаемым телом (тканями организма), в пересчете на единицу массы. единица измерения в системе СИ – грэй (Гр)
- **Эквивалентная доза** – поглощенная доза, умноженная на коэффициент, отражающий способность данного вида излучения повреждать ткани организма.

# Влияние радиации на организмы

- вследствие различной проникающей способности разных видов радиоактивных излучений они оказывают неодинаковое воздействие на организм:  **$\alpha$ -частицы наиболее опасны**, однако для  **$\alpha$ -излучения** даже лист бумаги является непреодолимой преградой;  **$\beta$ -излучение** способно проходить в ткани организма на глубину один-два сантиметра; наиболее безобидное  **$\gamma$ -излучение** характеризуется наибольшей проникающей способностью

- **коэффициенты чувствительности тканей при расчете эквивалентной дозы облучения:**
- **0,03 – костная ткань**
- **0,03 – щитовидная железа**
- **0,12 – красный костный мозг**
- **0,12 – легкие**
- **0,15 – молочная железа**
- **0,25 – яичники или семенники**
- **0,30 – другие ткани**
- **1,00 – организм в целом.**



# **крайние значения допустимых доз радиации:**

**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 >70 Гр.**

**Примечание:**

**Допустимая доза - суммарная  
доза, получаемая человеком  
в течение 5 недель**





- дозы порядка 100 г приводят к смерти через несколько дней или даже часов вследствие повреждения центральной нервной системы, от кровоизлияния
- в результате дозы облучения в 10-50 г смерть наступает через одну-две недели
- доза в 3-5 грамм грозит обернуться летальным исходом примерно половине облученных.

**Среди наиболее распространенных раковых заболеваний, вызванных облучением**

- Лейкозы**
- рак молочной железы**
- рак щитовидной железы**
- рак легких.**



**Менее чувствительны желудок,  
печень, кишечник и другие  
органы и ткани.**

# генетические последствия радиации

- В виде хромосомных aberrаций (в том числе изменения числа или структуры хромосом)
  - И генных мутаций;
1. мутации проявляются сразу в первом поколении (доминантные мутации)
  2. или только при условии, если у обоих родителей мутантным является один и тот же ген (рецессивные мутации), что является маловероятным.



# пути поступления радиоактивных веществ в организм



• через вдыхание воздуха, загрязненного радиоактивными веществами

• через зараженную пищу или воду

• через кожу

• также при заражении открытых ран

**Наиболее опасен первый путь, поскольку:**

• объем легочной вентиляции очень большой

• значения коэффициента усвоения в легких более высоки.



# Основные этапы воздействия излучения на ткани

- Электрические взаимодействия.
- Физико-химические изменения
- Химические изменения.
- Биологические эффекты



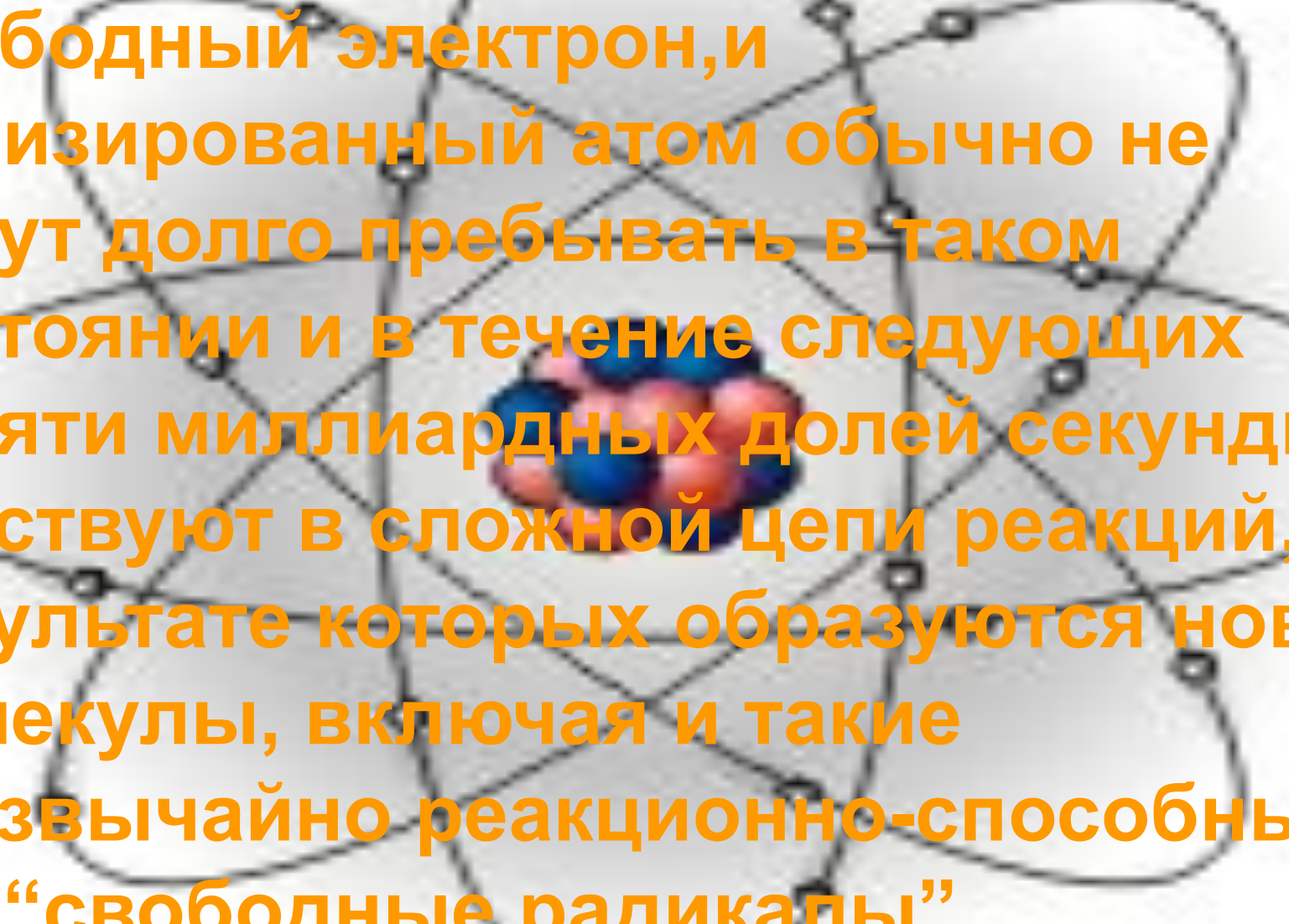
*Радиоактивное  
излучение  
опасно!*

# Электрические взаимодействия.

За время порядка десяти триллионных секунды после того, как проникающее излучение достигнет соответствующего атома в ткани организма, от этого атома отрывается электрон. Последний заряжен отрицательно, поэтому оставшаяся часть исходного нейтрального атома становится положительно заряженной. Этот процесс называется ионизацией. Оторвавшийся электрон может далее ионизировать другие атомы.

## Физико-химические изменения.

свободный электрон, и ионизированный атом обычно не могут долго пребывать в таком состоянии и в течение следующих десяти миллиардных долей секунды участвуют в сложной цепи реакций, в результате которых образуются новые молекулы, включая и такие чрезвычайно реакционно-способные, как “свободные радикалы”.





## Химические изменения.

В течение следующих миллионных долей секунды образовавшиеся свободные радикалы реагируют как друг с другом, так и с другими молекулами и через цепочку реакций, еще не изученных до конца, могут вызвать химическую модификацию важных в биологическом отношении молекул, необходимых для нормального функционирования клетки



# Биологические эффекты.

Биохимические изменения могут произойти как через несколько секунд, так и через десятилетия после облучения и явиться причиной немедленной гибели клеток, или такие изменения в них могут привести к раку.

# Источники радиационного излучения



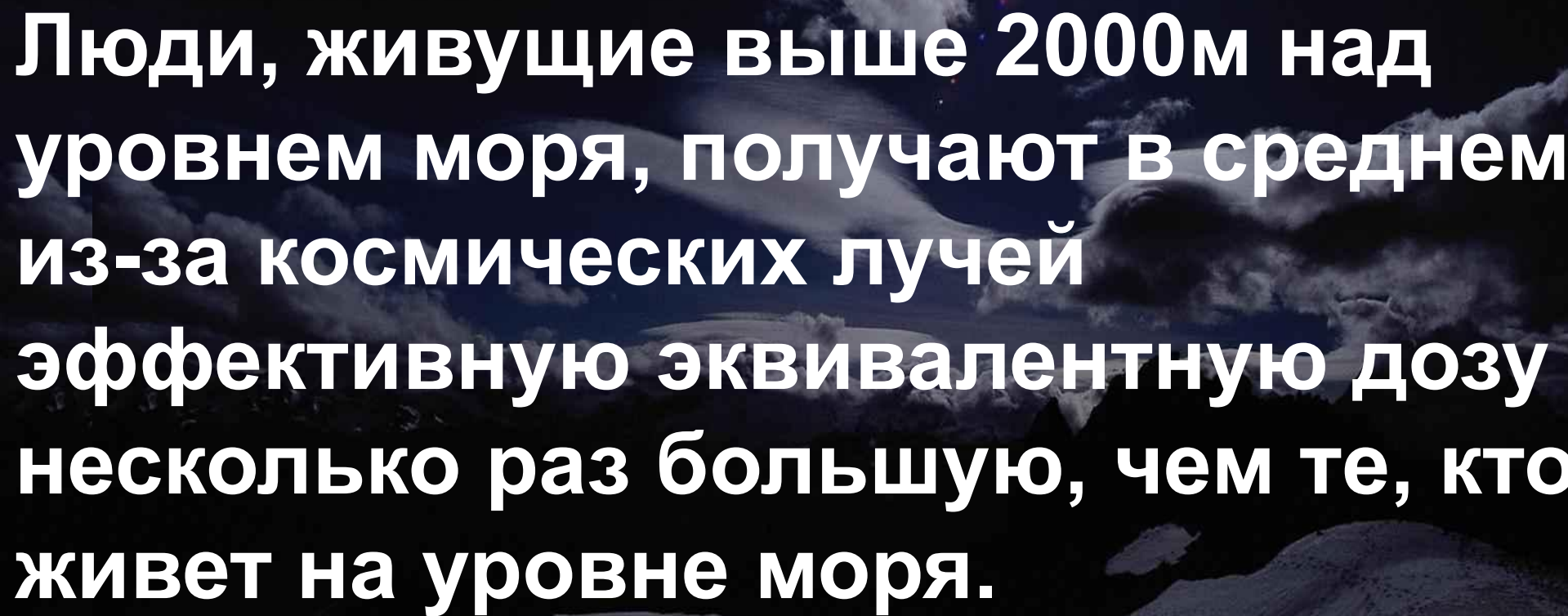
Существует два способа облучения

- если радиоактивные вещества находятся вне организма и облучают его снаружи, то речь идет **о внешнем облучении.**
- Другой способ облучения – при попадании радионуклидов внутрь организма с воздухом, пищей и водой – **называют внутренним.**

# Естественные источники радиации

Естественные радионуклиды делятся на четыре группы:

- долгоживущие (уран-238, уран-235, торий-232);
- короткоживущие (радий, радон);
- долгоживущие одиночные, не образующие семейств (калий-40);
- радионуклиды, возникающие в результате взаимодействия космических частиц с атомными ядрами вещества Земли (углерод-14).



**Люди, живущие выше 2000м над уровнем моря, получают в среднем из-за космических лучей эффективную эквивалентную дозу несколько раз большую, чем те, кто живет на уровне моря.**

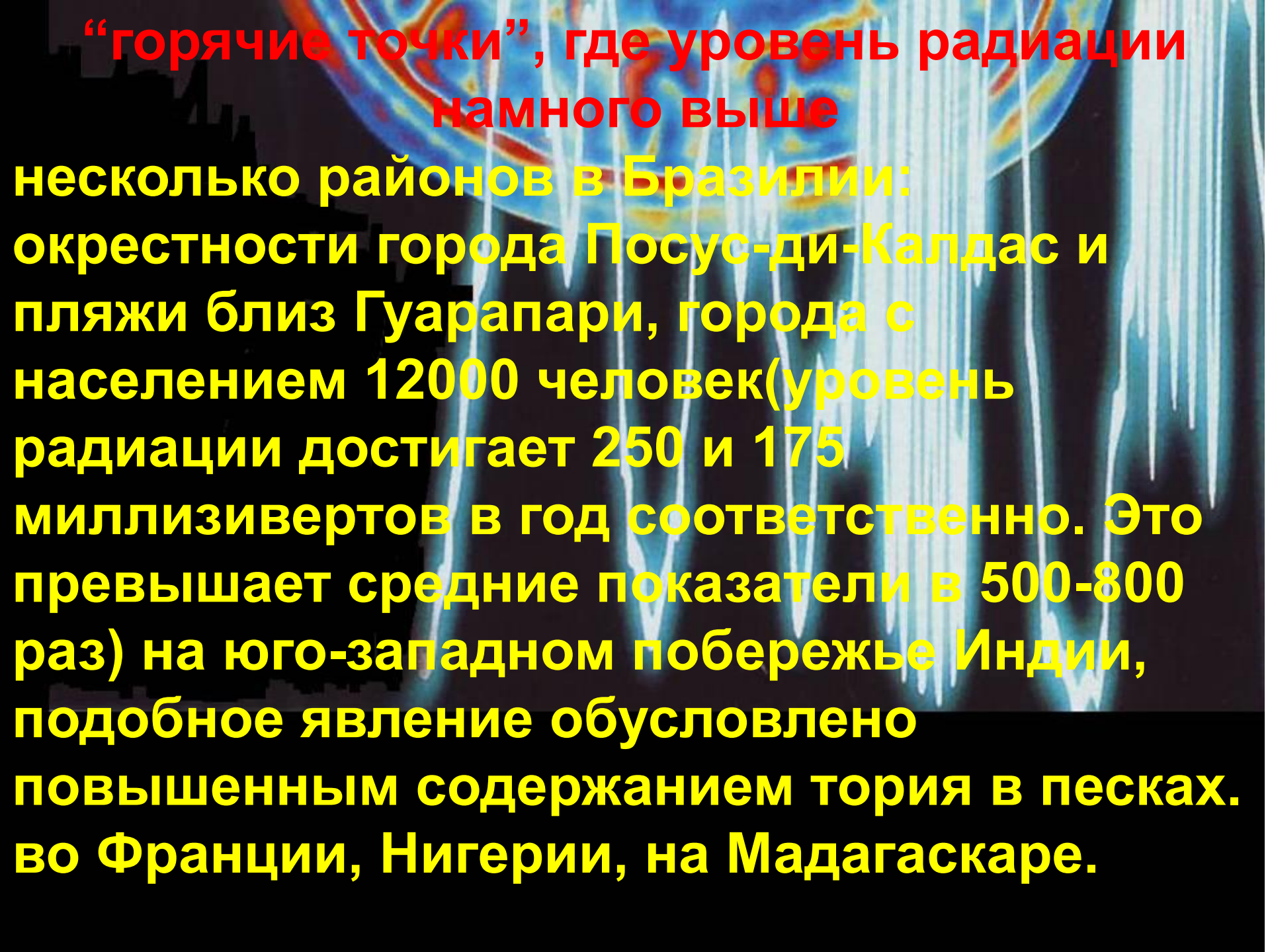




- . При подъеме с высоты **4000м** (максимальная высота проживания людей) **до 12000м** (максимальная высота полета пассажирского авиатранспорта) уровень облучения возрастает **в 25 раз.**



**По данным исследований, проведенных во Франции, Германии, Италии, Японии и США, около 95% населения этих стран проживает в районах, где мощность дозы облучения колеблется в среднем от 0,3 до 0,6 миллизиверта в год.**



**“горячие точки”, где уровень радиации  
намного выше**

**несколько районов в Бразилии:  
окрестности города Посус-ди-Калдас и  
пляжи близ Гуарапари, города с  
населением 12000 человек(уровень  
радиации достигает 250 и 175  
миллизивертов в год соответственно. Это  
превышает средние показатели в 500-800  
раз) на юго-западном побережье Индии,  
подобное явление обусловлено  
повышенным содержанием тория в песках.  
во Франции, Нигерии, на Мадагаскаре.**



# НА УКРАИНЕ

**15% площади страны вообще отнесены к "чрезвычайно загрязненным регионам с усиленным риском для здоровья людей и регионам экологической катастрофы". К ним относятся тридцатикилометровая зона аварии Чернобыльской АЭС, южное Приднепровье (оконтуренное линией Днепропетровск–Кировоград–Кривой Рог–Никополь–Запорожье–Днепропетровск) и район Донбасса.**



В 1991 году Верховная Рада  
Украины объявила всю  
территорию страны **зоной  
экологического бедствия.**

# *Источники радиации, созданные человеком (техногенные)*

- рентгеновский аппарат
- диагностика и лечение, связанных с использованием радиоизотопов.
- радиоактивные осадки, выпавшие в результате испытания ядерного оружия в атмосфере
- продукты деятельности АЭС
- захоронение радиоактивных отходов
- строительные материалы,
- сжигание топлива на ТЭЦ, в котельных, при работе автотранспорта.
- и другие светящиеся предметы

# деятельность АЭС

Из продуктов наибольшую опасность представляет **тритий**. Благодаря своей способности хорошо растворяться в воде и интенсивно испаряться тритий накапливается в использованной в процессе производства энергии воде и затем поступает в водоем-охладитель, а соответственно в близлежащие бессточные водоемы, подземные воды, приземной слой атмосферы. Период его полураспада равен 3,82 суток. Распад его сопровождается альфа-излучением.

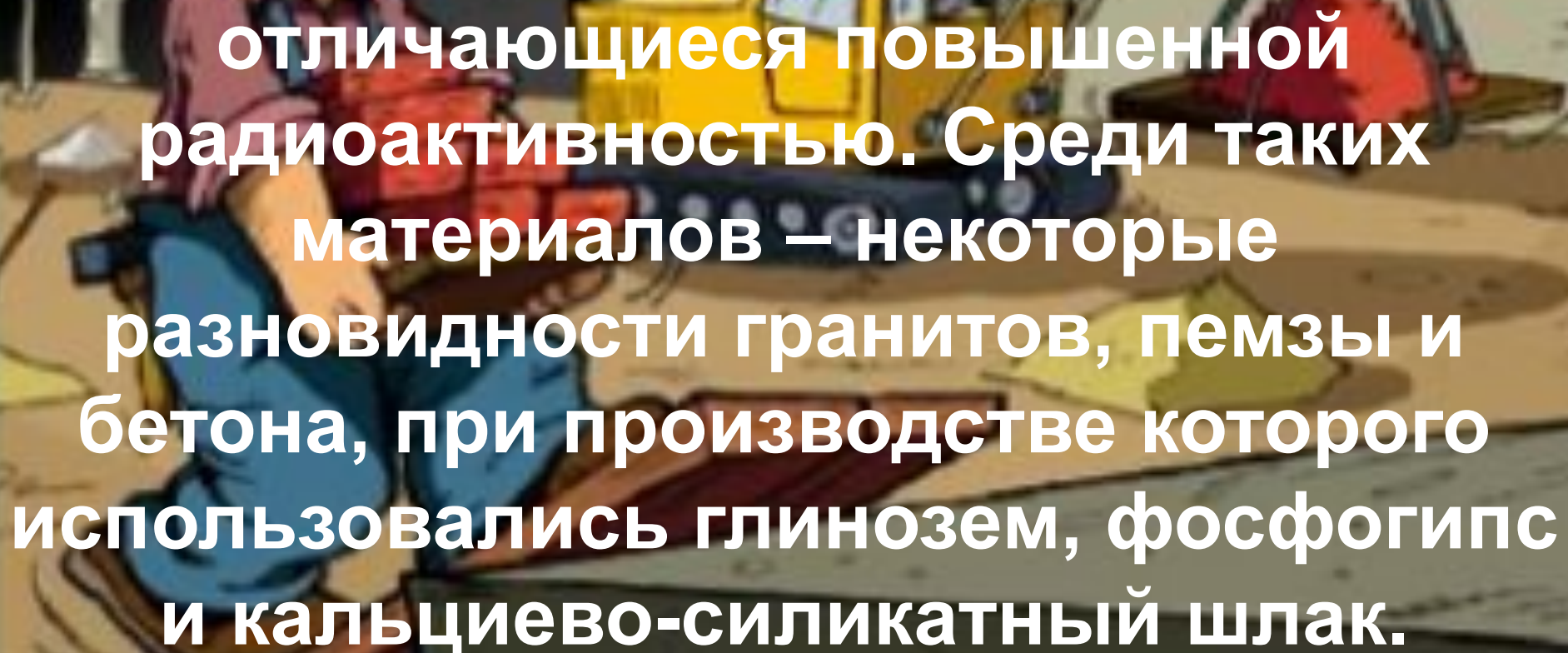


# Радиоактивные осадки

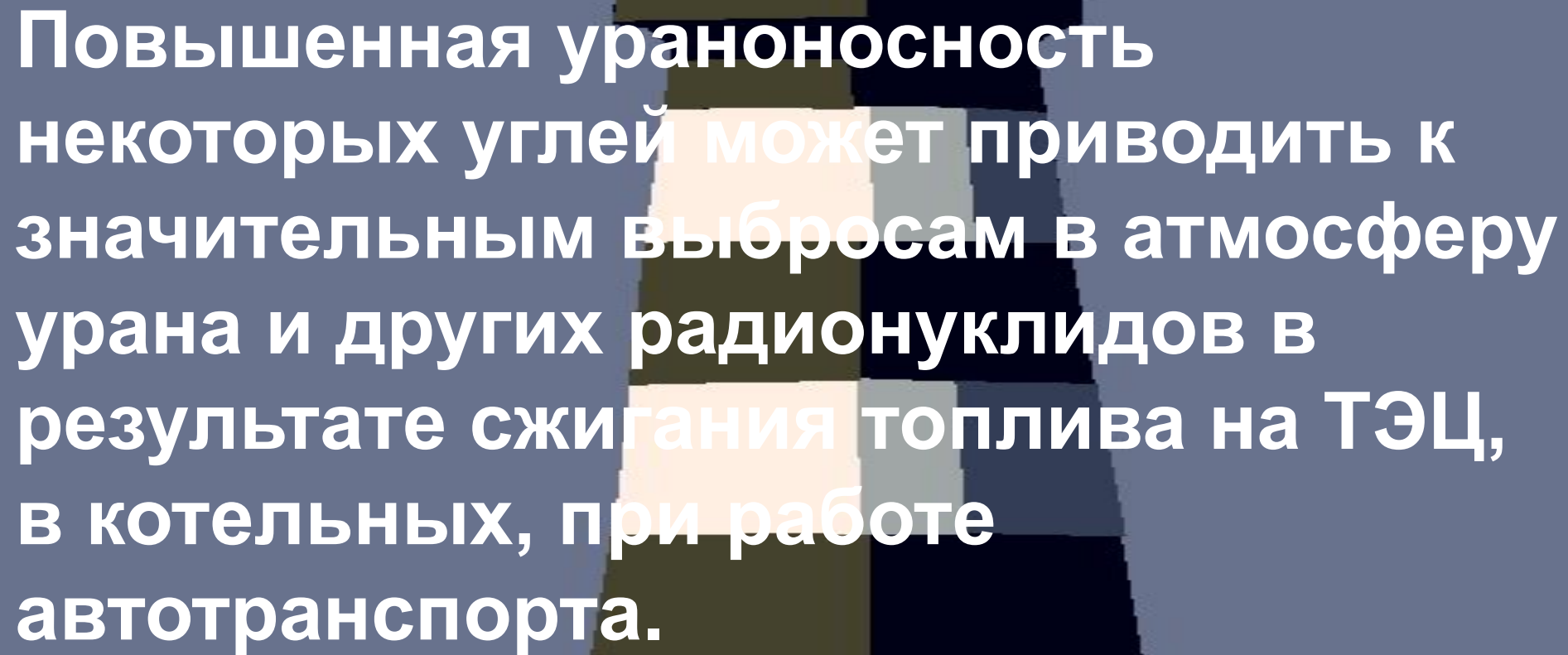
содержат большое количество различных радионуклидов, но из них наибольшую роль играют цирконий-95, цезий-137, стронций-90 и углерод-14, периоды полураспада которых составляют соответственно 64 суток, 30 лет (цезий и стронций) и 5730 лет.



## строительные материалы



отличающиеся повышенной радиоактивностью. Среди таких материалов – некоторые разновидности гранитов, пемзы и бетона, при производстве которого использовались глинозем, фосфогипс и кальциево-силикатный шлак.



**Повышенная ураноносность  
некоторых углей может приводить к  
значительным выбросам в атмосферу  
урана и других радионуклидов в  
результате сжигания топлива на ТЭЦ,  
в котельных, при работе  
автотранспорта.**



# 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 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.

# ЛИТЕРАТУРА

**Экология, охрана природы и экологическая безопасность.:**

**Учебное пособие/Под ред. проф. В.И.Данилова-Данильяна. В 2 кн. Кн. 1. М.: Изд-во МНЭПУ, 1997. – 424 с.**

**Т.Х.Маргулова “Атомная энергетика сегодня и завтра”  
Москва: Высшая школа, 1996 г.**