

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ

Радиация и ее влияние на человека

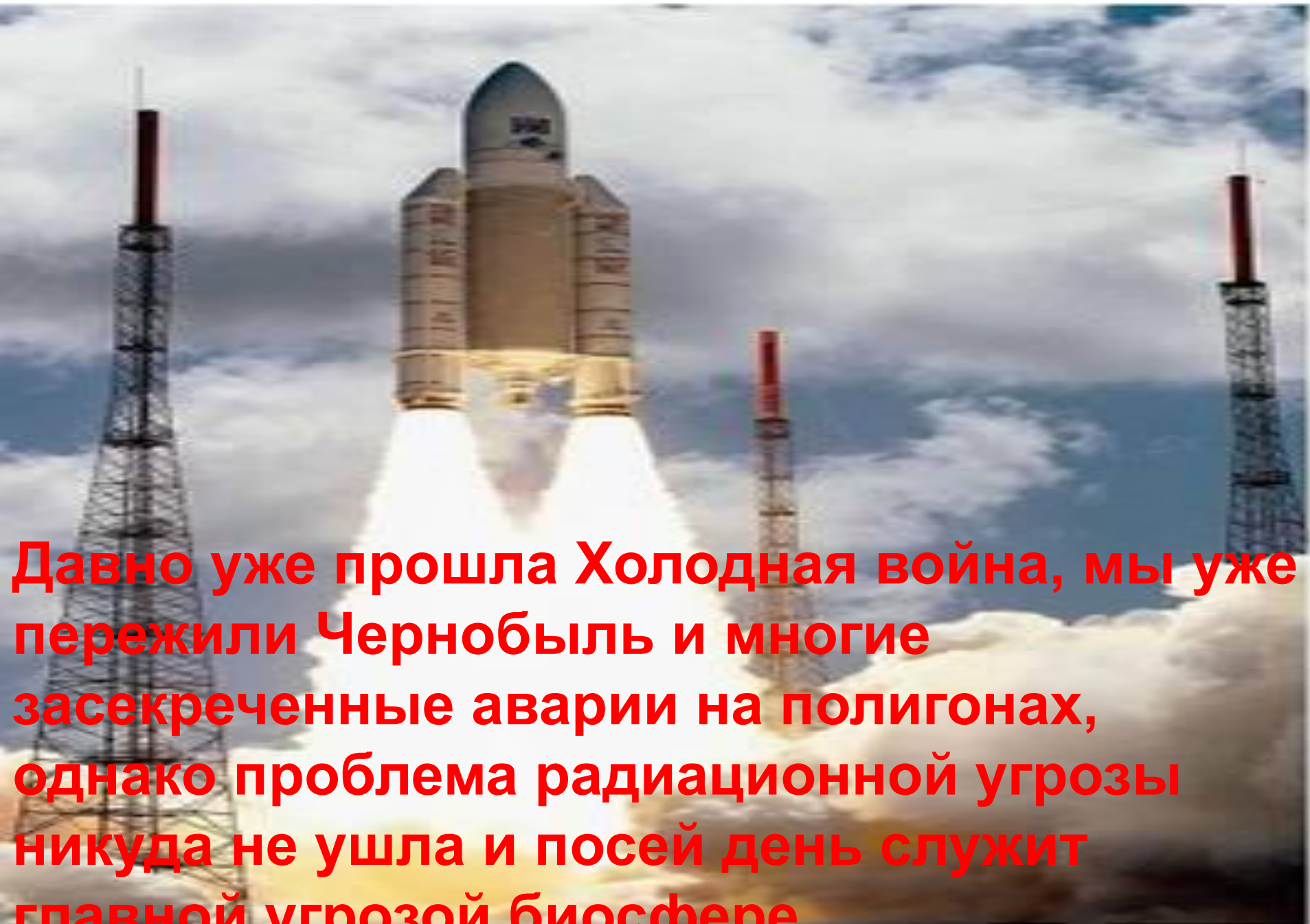
Руководитель проекта:
Учитель физики СШ №3 г.
Запорожье
Карпова Лариса Борисовна

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.





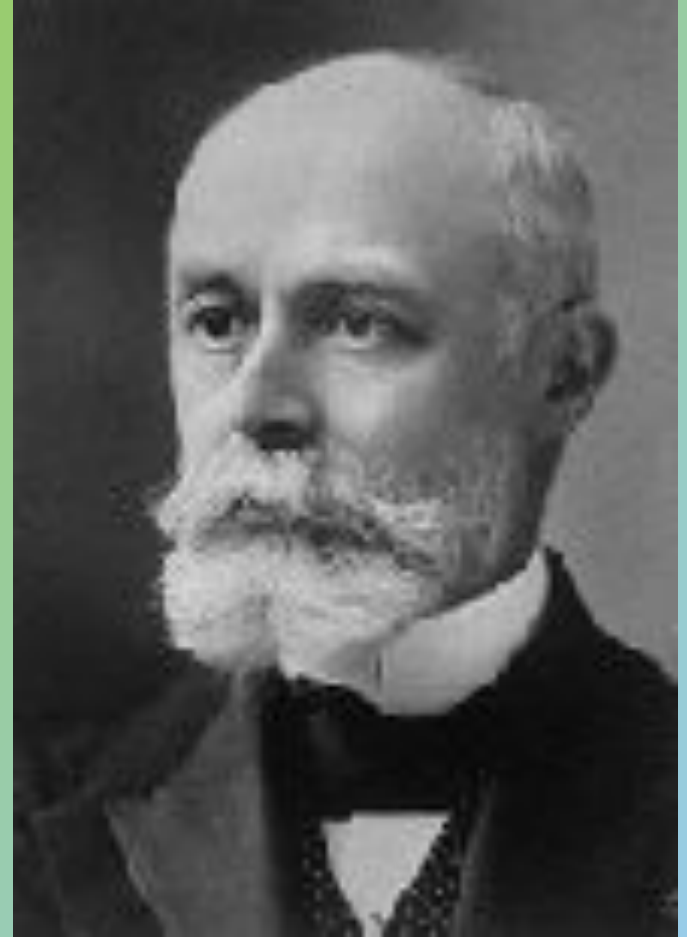
Давно уже прошла Холодная война, мы уже пережили Чернобыль и многие засекреченные аварии на полигонах, однако проблема радиационной угрозы никуда не ушла и по сей день служит главной угрозой биосфере.



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.

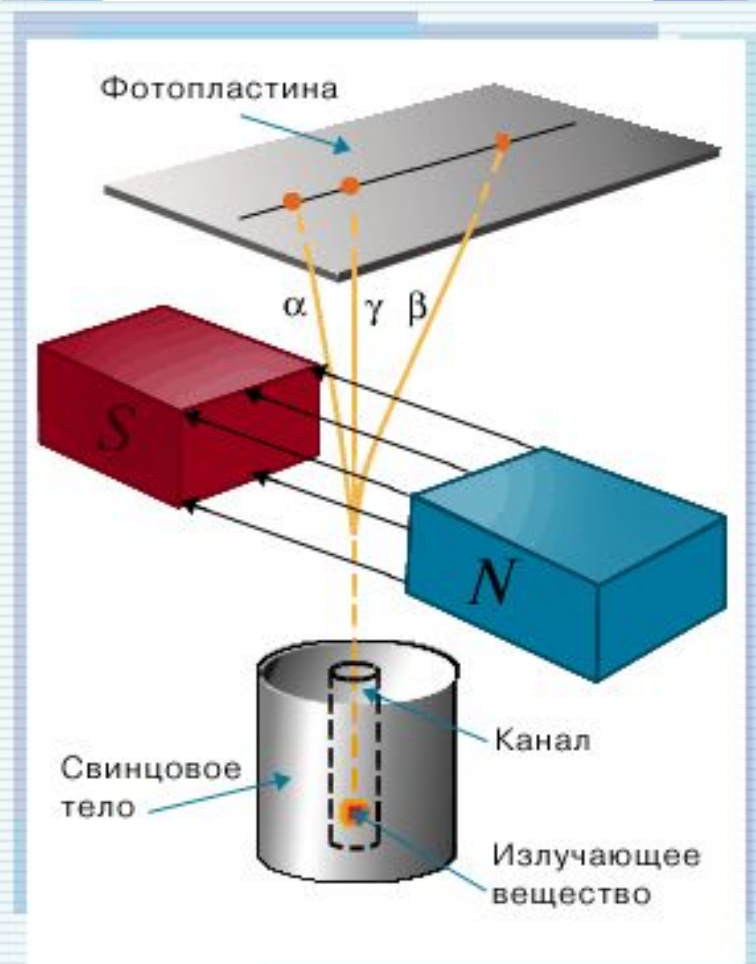
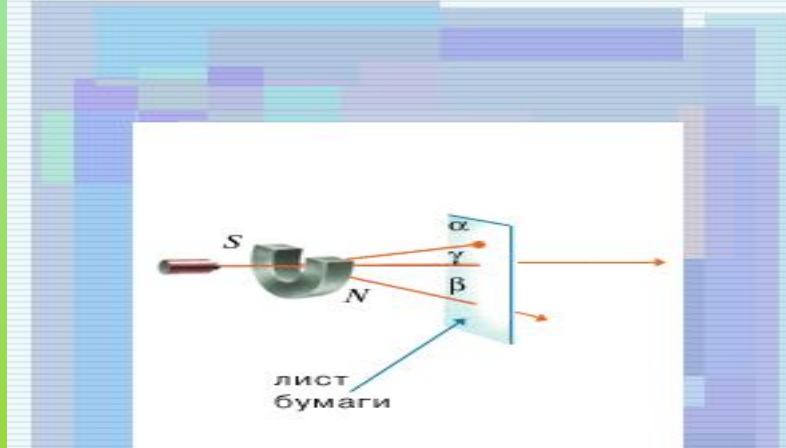
В 1896 году французский ученый Анри Беккерель случайно обнаружил, что после продолжительного соприкосновения с куском минерала, содержащего уран, на фотографических пластинках после проявки появились **следы излучения.**



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.



Большинство нуклидов (ядра всех изотопов химических элементов) нестабильны и постоянно превращаются в другие нуклиды. **Цепочка превращений сопровождается излучениями:** в упрощенном виде, испускание ядром двух протонов и двух нейтронов (α -частицы) называют α -излучением, испускание электрона – β -излучением, причем оба этих процесса происходят с выделением энергии. Иногда дополнительно происходит выброс чистой энергии, называемый γ -излучением.



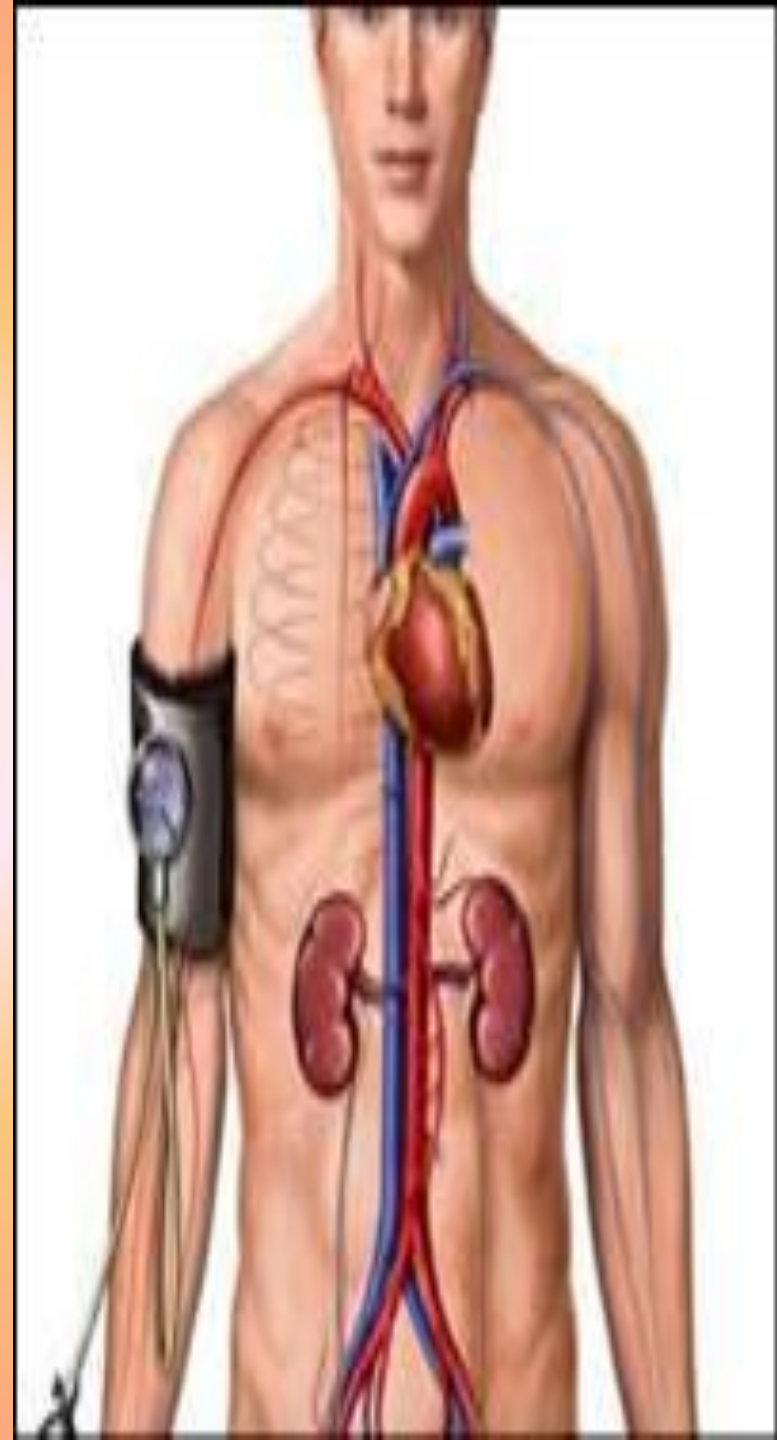
Основные термины и единицы измерения

- **Радиоактивный распад** – весь процесс самопроизвольного распада нестабильного нуклида.
- **Радионуклид** – нестабильный 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: **α -частицы наиболее опасны**, однако для **α -излучения** даже лист бумаги является непреодолимой преградой; **β -излучение** способно проходить в ткани организма на глубину один-два сантиметра; наиболее безобидное **γ -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



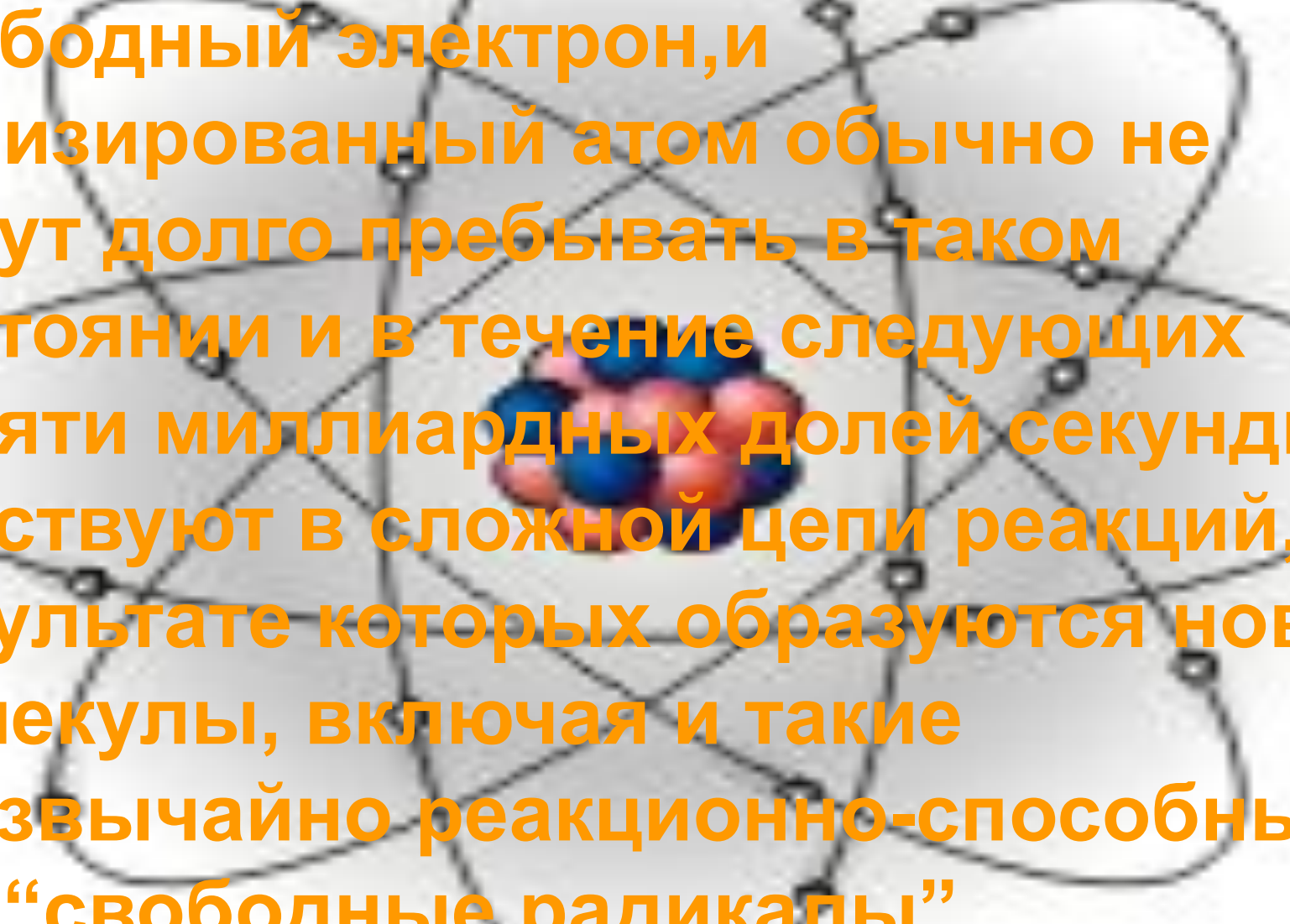
*Радиоактивное
излучение
опасно!*

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



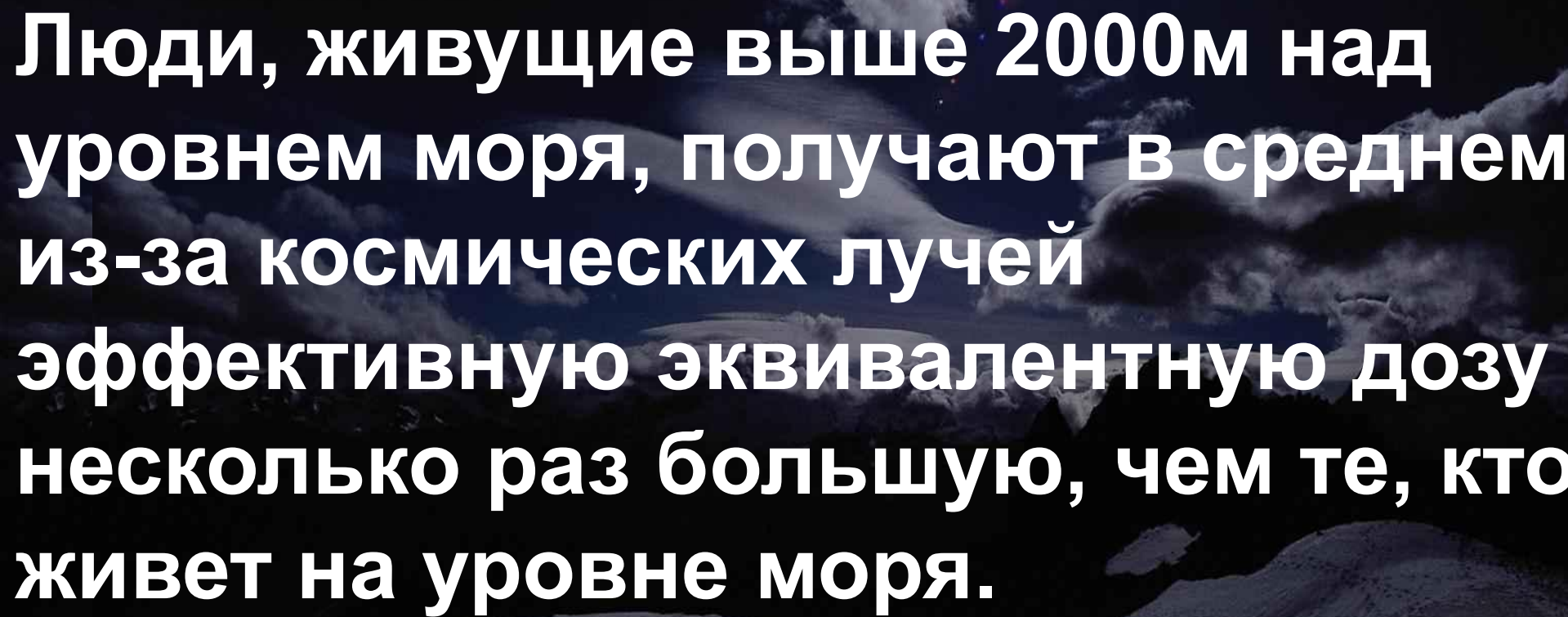
Существует два способа облучения

- 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).

A dark, atmospheric landscape with a bright starburst light in the sky and rolling hills in the foreground. The text is overlaid in white, bold font.

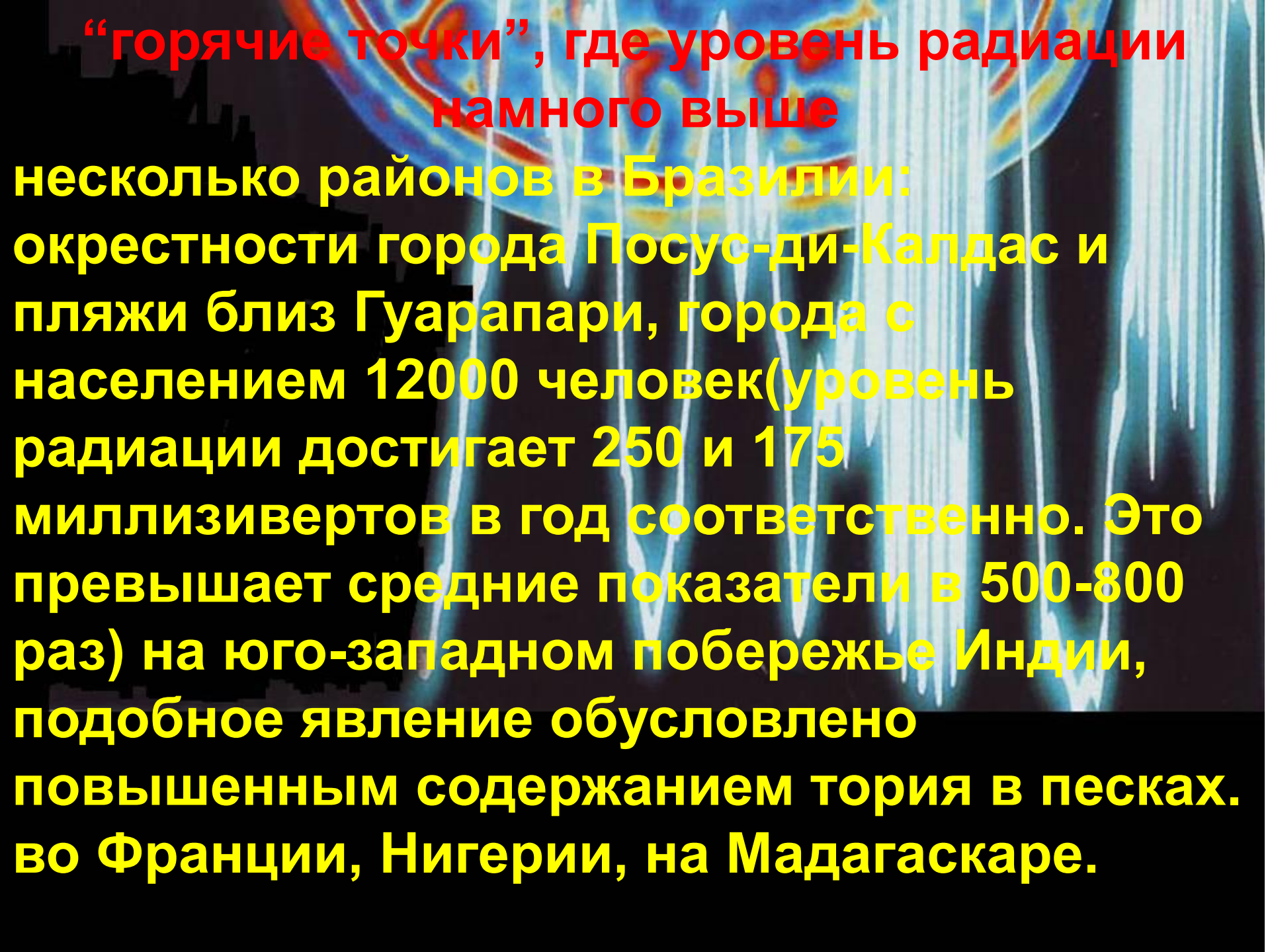
Люди, живущие выше 2000м над уровнем моря, получают в среднем из-за космических лучей эффективную эквивалентную дозу несколько раз большую, чем те, кто живет на уровне моря.



- . 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)

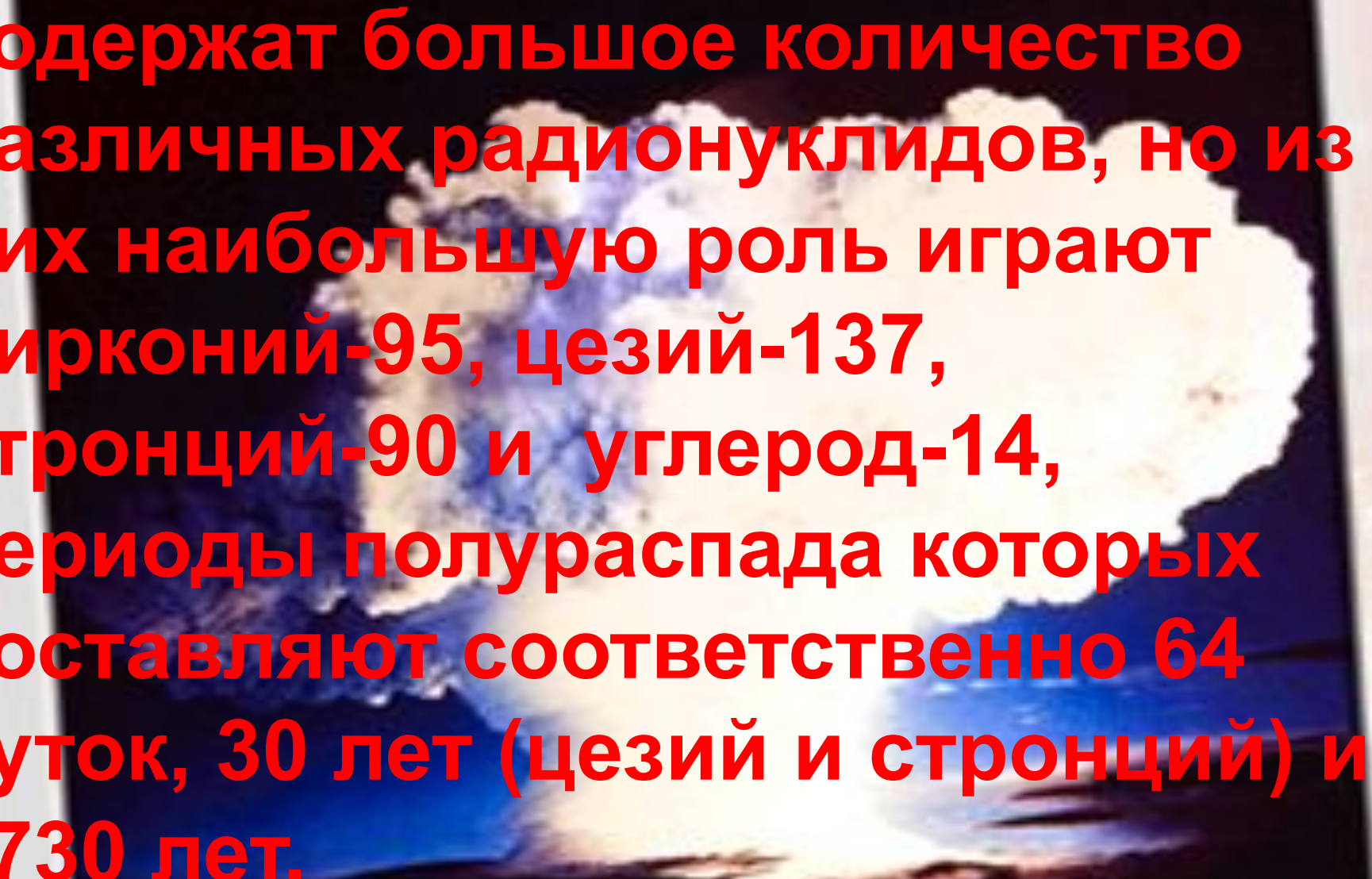
- рентгеновский аппарат
- диагностика и лечение, связанных с использованием радиоизотопов.
- радиоактивные осадки, выпавшие в результате испытания ядерного оружия в атмосфере
- продукты деятельности АЭС
- захоронение радиоактивных отходов
- строительные материалы,
- сжигание топлива на ТЭЦ, в котельных,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

деятельность АЭС

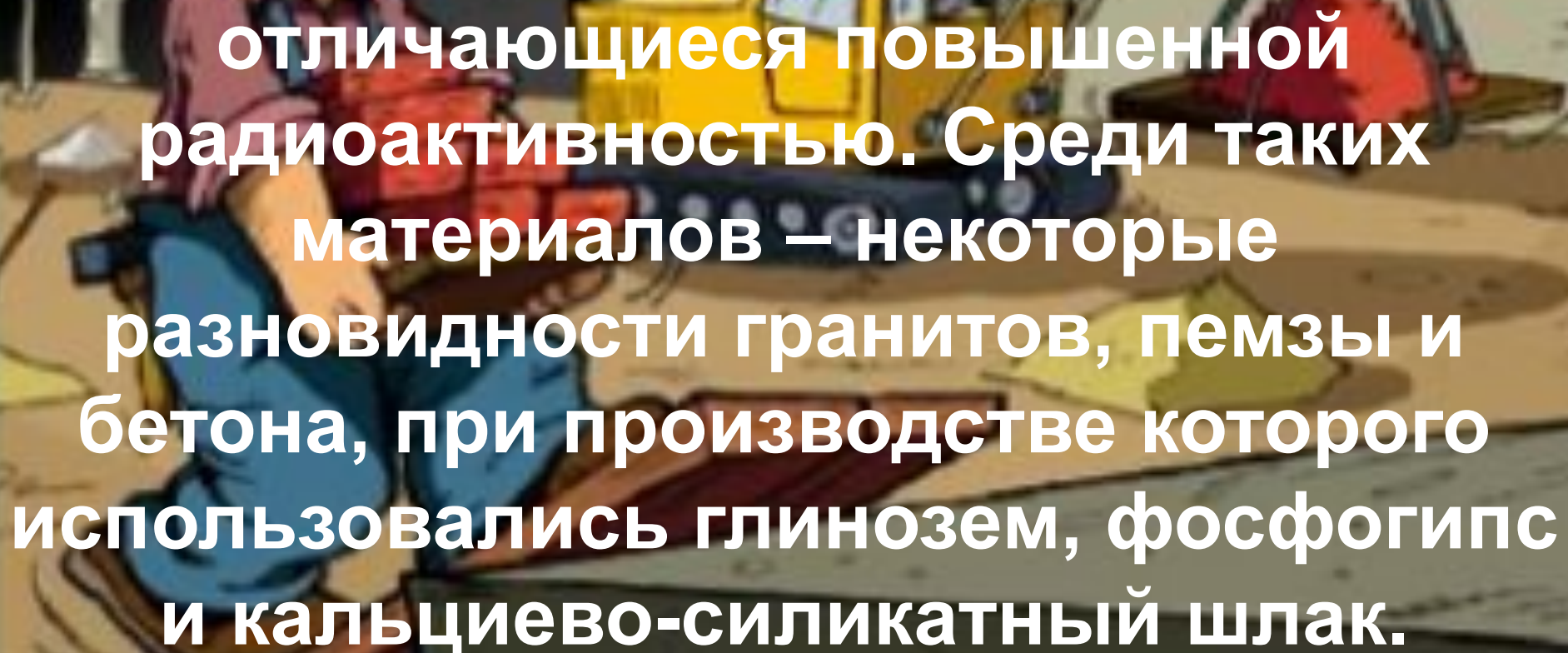
Из продуктов наибольшую опасность представляет **третий**. Благодаря своей способности хорошо растворяться в воде и интенсивно испаряться **третий** накапливается в использованной в процессе производства энергии воде и затем поступает в водоем-охладитель, а соответственно в близлежащие бессточные водоемы,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

Радиоактивные осадки

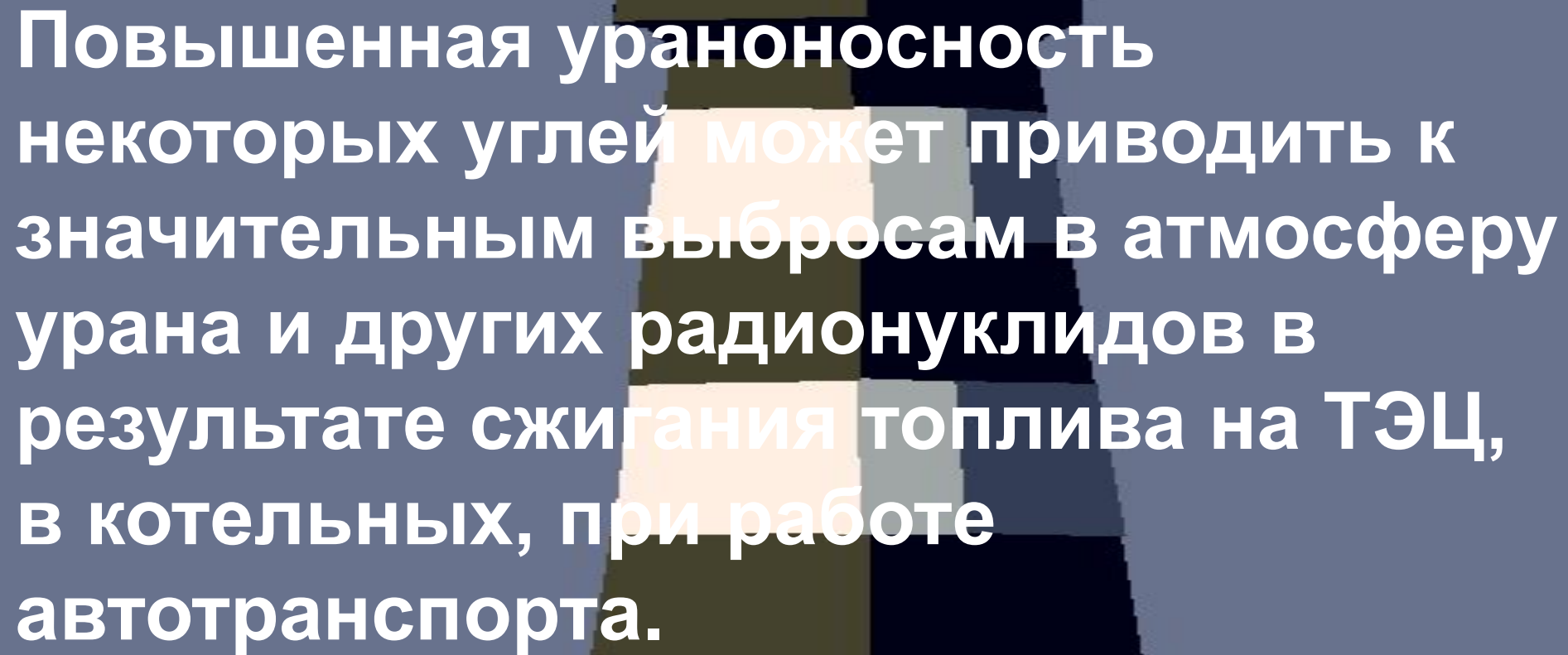
содержат большое количество различных радионуклидов, но из них наибольшую роль играют цирконий-95, цезий-137, стронций-90 и углерод-14, периоды полураспада которых составляют соответственно 64 суток, 30 лет (цезий и стронций) и 5730 лет.



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.**