

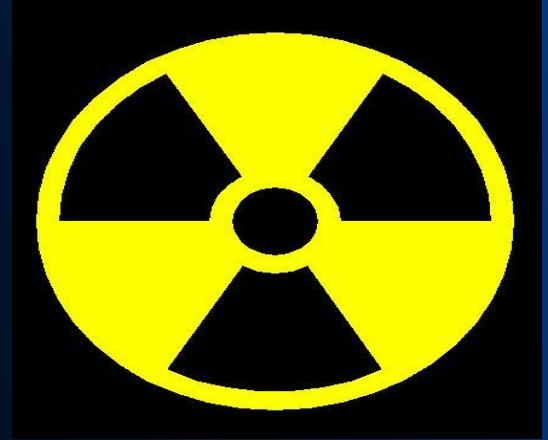
РАДИАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА.



ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ. РАДИОАКТИВНОСТЬ.
РАДИАЦИОННЫЙ ФОН.

Лекция доцента Туманской Натальи Валериевны

Клиническая радиология



В современное время источники ионизирующих излучений получают всё большее распространение в различных сферах жизнедеятельности человека, и число контактирующих с ними людей неуклонно растёт. Увеличивается вероятность возникновения несчастных случаев и аварийных ситуаций, сопровождающихся избыточным облучением как профессионалов, работающих с различными источниками ионизирующих излучений, так и не контактирующего с ними населения.

Чернобыльская катастрофа - крупнейшая в истории ядерной энергетики.

Медицинские последствия катастрофы - рост заболеваемости онкологической патологией щитовидной железы у детей и взрослых, увеличение общесоматической заболеваемости.

В 1895 г. К.В. Рентген открыл новый вид невидимого излучения, способного проникать в глубину тканей и клеток.

В 1896 г. А.Беккерель установил, что уран способен испускать лучи.

Спустя два года П. Кюри и М. Склодовская-Кюри показали, что такие же лучи способны выделять открытые ими Ra и Po.

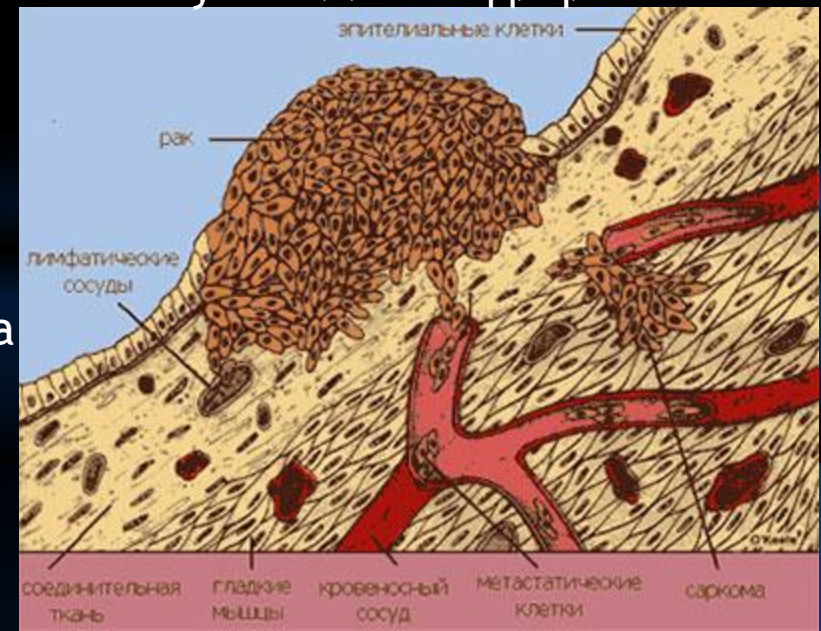


РАДИОБИОЛОГИЯ

изучает биологическое действие ионизирующего излучения на живые организмы.

Подразделяется на рад. цитологию, рад. генетику, рад. биохимию, рад. экологию, рад. гигиену, рад. иммунологию и т.д.

Родоначальник радиобиологии - Е.С. Лондон (1903), который изучал влияние γ -излучения радия на ферменты, токсины и разные ткани живых организмов и доказал высокую чувствительность к облучению кроветворной системы и половых желез. Лондон написал первую в мире монографию по радиобиологии «Радий в биологии и медицине» (1911). До этого в своем выступлении в медицинском обществе Петербурга Лондон демонстрировал влияние ионизирующего излучения на животных, у которых повреждалась мозговая ткань, а на шкуре образовывались ожоги и язвы. Один из учеников Лондона Гольдберг погиб в 1940 г от рака кожи, который возник у него на месте лучевых ожогов.



Серьёзным толчком к изучению лучевой патологии послужили варварские бомбардировки американцами японских городов Хиросима и Нагасаки в августе 1945 г. - единственный в истории человечества пример боевого использования ядерного оружия.

1958 г. - первая успешная трансплантация костного мозга в институте профессора Жемме во Франции у шести больных, получивших смертельные дозы радиации при аварии.

1980 г. - экстракорпоральная гемосорбция у больного с кишечной формой острой лучевой болезни.

Ядерные взрывы в Хиросиме и Нагасаки показали, что лучевые поражения – своеобразный вид боевой травмы, способной быть массовой в условиях войны. В связи с чем приоритетное развитие получила военная радиология. Область её изучения – различные формы и виды радиационных поражений, в том числе комбинированные и сочетанные.

Радиоактивность

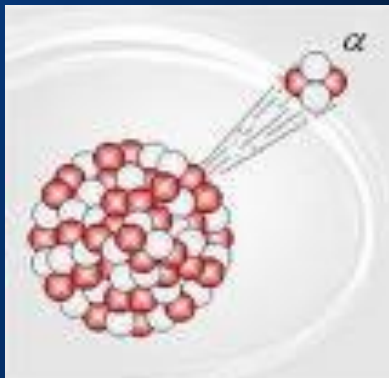
- самопроизвольное превращение ядер одних элементов в другие, при котором ядро переходит в более устойчивое состояние. Процесс сопровождается испусканием ионизирующих излучений.

Ионизирующие излучения - это разновидности излучения, способные вызвать ионизацию атомов в любой среде, через которую они проходят.

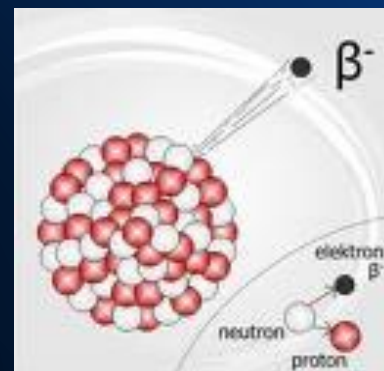
Химические элементы, имеющие атомные ядра, подверженные самопроизвольному радиоактивному распаду, получили название радионуклидов.

Многочисленные эксперименты с выращиванием растений в искусственных "безрадиационных" условиях и при обычном естественном облучении дали убедительные доказательства необходимости "подпитки" живых организмов ионизирующими излучениями для их нормального развития.

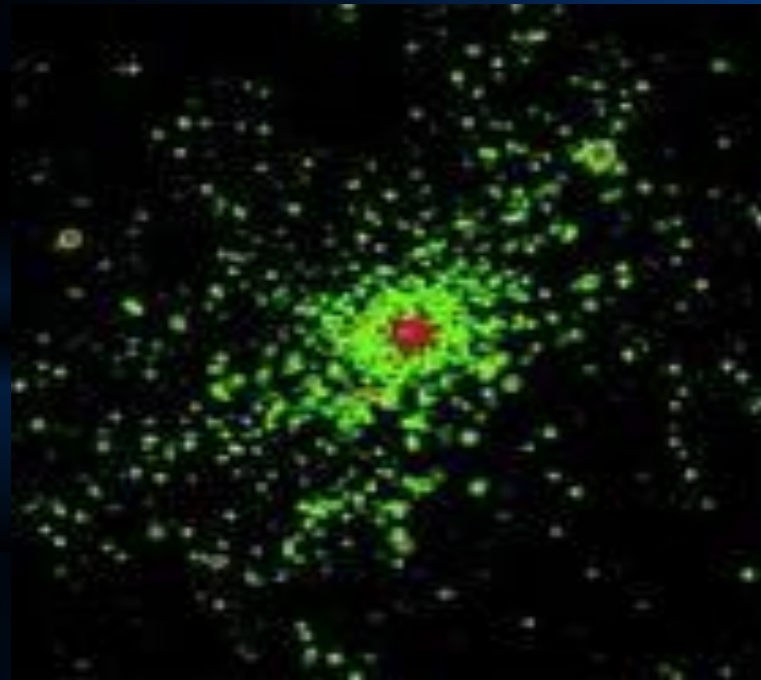


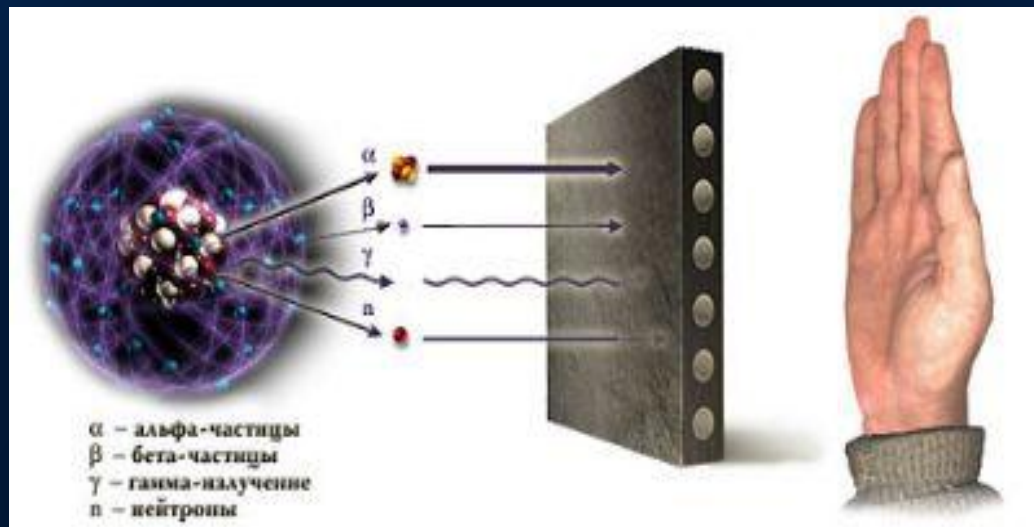


ионизирующие излучения



- а) корпускулярные: альфа, бета;
б) электромагнитные: гамма и рентгеновское.





3) гамма-излучение представляет собой жесткие электро-магнитные колебания, образующиеся при распаде ядер многих радиоактивных элементов.

4) нейтронное излучение
обладает наибольшей
проникающей способностью.
Задерживаются нейтроны
веществами, содержащими в
своей молекуле водород (вода,
парафин)

5) рентгеновское излучение
— электро-магнитные волны,
обладают значительной
проникающей способностью.

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Защита:

- Временем
- Расстоянием
- Экранами
- Количеством



- Способы защиты:
- Коллективные
 - Индивидуальные

РАДИАЦИОННЫЙ ФОН ЗЕМЛИ

источники ИИ подразделяются на:
естественные и искусственные

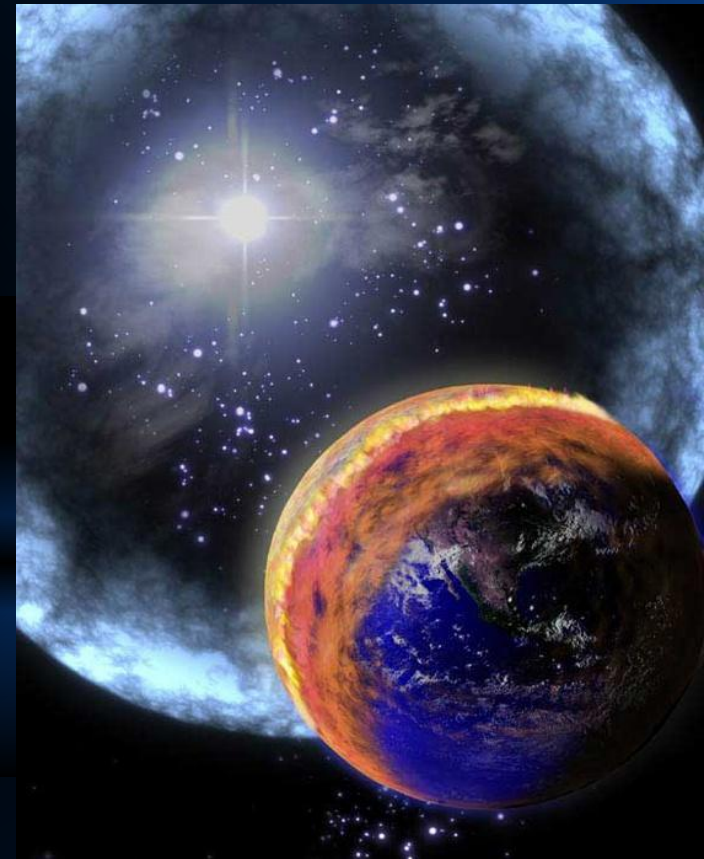
Профессиональное облучение -
0,06%

Атомная энергетика - 0,006%

Испытания ядерного
оружия - 0,3%

Облучение в медицинских
целях - 29%

Естественный радиационный
фон - 70%



Уровни земной радиации
неодинаковы для разных мест
земного шара и зависят от
концентрации радионуклидов в том
или ином участке земной коры.



ПОЛОНИЙ

В регионах, где человек употребляет пищу морского происхождения - наблюдается повышенное поступление $Po - 210$ в организм;

в диете японцев содержание Po в 11-18 раз превышает среднестатистические цифры. Повышенное поступление сопровождается усиленным накоплением, преимущественно в костях.



РАДИЙ

Источник - зерновые культуры и хлеб, куриные яйца; депонируется в костной ткани, из которой выводится с периодом полураспада 17 лет.

Наибольший вклад (40-50% общей экспозиционной годовой дозы человека) дают радон и продукты его распада. Поступив в организм при вдохе, он вызывает облучение слизистых тканей легких. Радон высвобождается из земной коры повсеместно, но его концентрации в наружном воздухе существенно различаются для различных точек Земного шара.

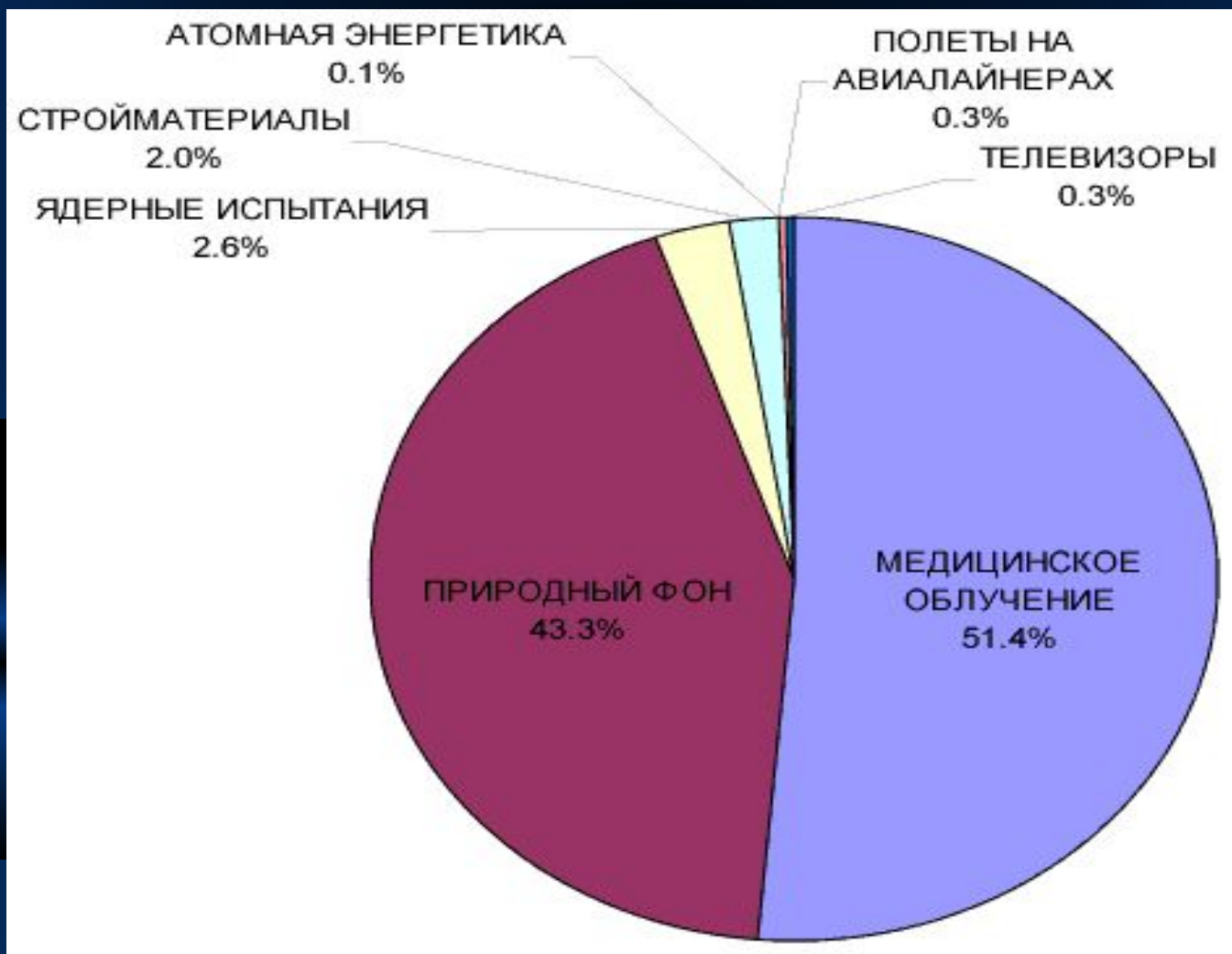
Радон постоянно образуется в глубинах Земли, накапливается в горных породах, а затем постепенно по трещинам перемещается к поверхности Земли.

Естественная радиоактивность воздуха, в основном обусловлена выделением из почв газообразных продуктов радиоактивных семейств урана радия и тория и продуктами их распада, находящимися, главным образом, в аэрозольной форме.

В глубинных грунтовых водах радона заметно больше, чем в поверхностных водостоках и водоемах. Например, в подземных водах его концентрация может изменяться от 4-5 Бк/л до 3-4 МБк/л, то есть в миллион раз.

Если воду для бытовых нужд выкачивают из глубоко залегающих водяных пластов, насыщенных радоном, то высокая концентрация радона в воздухе достигается даже при приеме душа.

Техногенно изменённый радиационный фон



Источники,
используемые **в**
медицине - основные
факторы искусственного
облучения.



Значения эффективной дозы излучения:

| | | |
|-----------------------------------|---|---------|
| Рентгенография грудной клетки | - | 0,1 мЗв |
| Флюорография грудной клетки | - | 0,3 мЗв |
| КТ органов грудной клетки | - | 7 мЗв |
| Рентгеноскопия брюшной полости | - | 2 мЗв |
| КТ органов брюшной полости и таза | - | 10 мЗв |

НОРМЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ

- * Предельная годовая эффективная доза для персонала А - 20 мЗв, для группы В - 5 мЗв в год.
- * Эффективная доза облучения работника, накопленная за период трудовой деятельности (50 лет) - не более 1000 мЗв;
- * Для пациентов пределы доз облучения с диагностическими и терапевтическими целями не устанавливаются.
- * При достижении накопленной эффективной дозы облучения пациента за счет медицинской диагностики 0,5 Зв (500 мЗв) должны быть приняты меры по ограничению его облучения в дальнейшем, если лучевые процедуры не диктуются жизненными показаниями.
- * Предельно допустимая доза (ПДД) при профосмотрах всех лиц, а также при обследованиях с научной целью - 1 мЗв/год, декретированных категорий (учителя, работники

Глобальные выпадения радионуклидов за счёт испытаний ядерного оружия

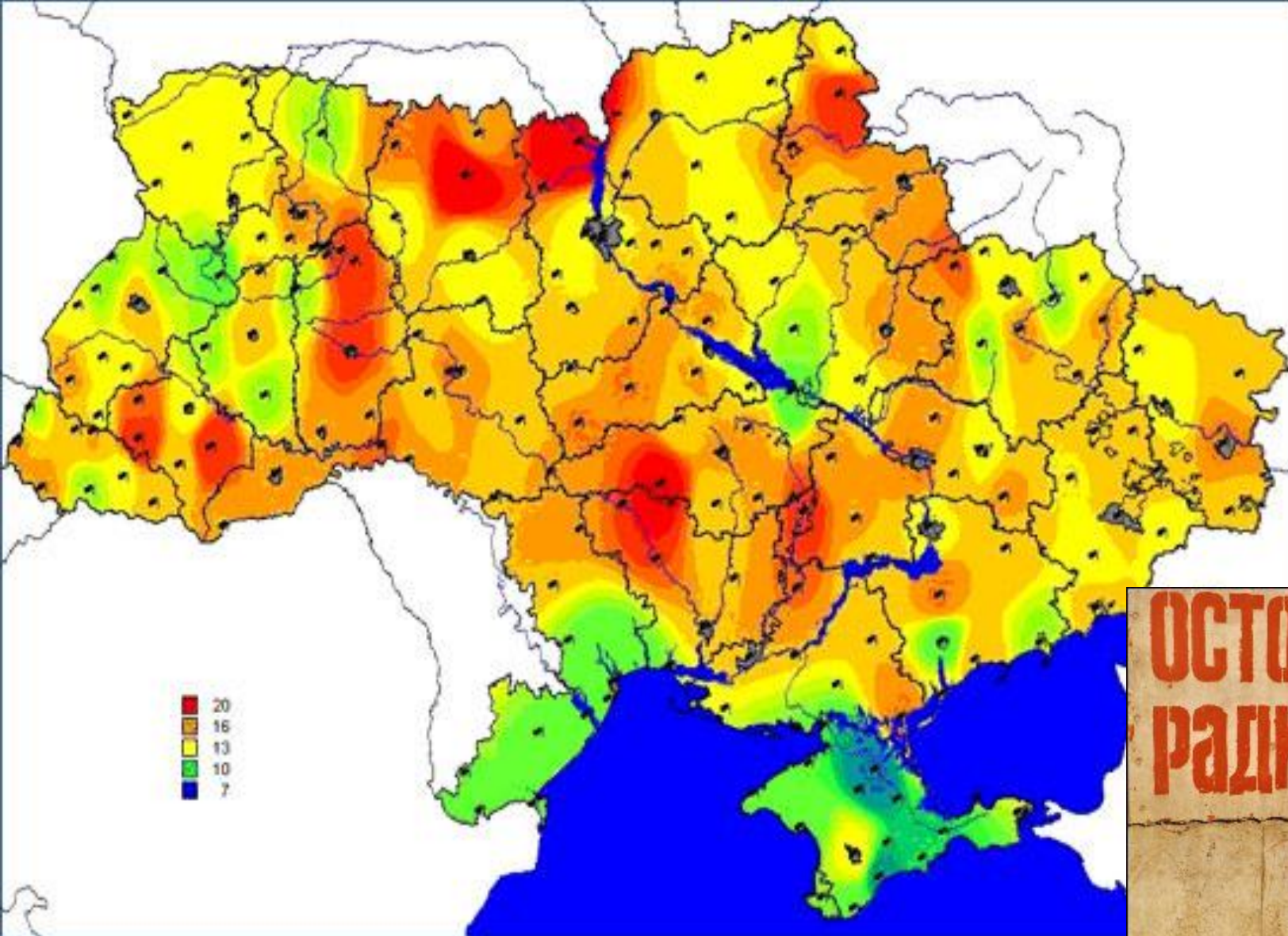
Глобальными называют выпадения радионуклидов, обнаруживаемые вдали от места выброса, т.е. в любой точке Земного шара.

Радионуклиды попадают в верхние слои тропосферы и стратосферу (где задерживаются до нескольких лет) и долгое время выпадают в различном количестве на различные участки поверхности Земного шара.

Контроль радиационного фона в Украине

Контрольный уровень радиационного фона в Украине (мощность экспозиционной дозы) составляет 25 мкР/час. Согласно данным Министерства охраны окружающей среды Украины мощность экспозиционной дозы облучения исследуется на постоянных стационарных измерительных постах. Всего таких стационарных постов измерений радиационного фона в Украине - 155.

Радиационный фон не одинаков по территории Украины. На значение радиационного фона влияет ряд факторов. Основными являются - условия радиоактивного состава почв (наличие природных радионуклидов и радиоактивных веществ, которые поступили в окружающую среду в результате деятельности человека - выбросы тепловых электростанций работающих на угле, металлургические предприятия и т.д.). Также уровень радиационного фона зависит от времени проведения измерений (например после дождя уровень мощности экспозиционной дозы может подниматься на 1-2 мкР/час за счет вымывания радиоактивных веществ из атмосферы).



Международная шкала ядерных событий

**7 Крупная авария: ЧАЭС (1986)
Фукусима (2011)**

**6 Серьёзная авария:
“Маяк” (1957)**

**5 Авария с риском за пределами
площадки: Уиндскейл (1957)
Три-Майл Айленд (1979)**

**4 Авария без значительного риска за
пределами площадки:
Токаймура (1999), Уиндскейл (1973),
Буэнос-Айрес (1983)**

**3 Серьёзный инцидент:
Селлафилд (2005),
АПЛ К-19 (1965)**

2 Инцидент

1 Аномалия

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

