Явление радиоактивности.

Радиоактивность у изотопов, существующих в природных условиях, называется **естественной**. Радиоактивность изотопов, полученных посредством ядерных реакций, называется **искусственной.**

Изотопы делятся на стабильные и нестабильные (неустойчивые)

Неустойчивые атомы называют – ***радионуклидами***

Радионуклиды - это изотопы, ядра которых способны самопроизвольно распадаться

Для характеристики устойчивости ядер пользуются понятием **периода полураспада** $T_{1/2}$. Он равен времени, в течение которого исходное количество ядер вещества распадается наполовину

Разработчик: Цявловская Н.В.

Альфа-излучение

альфа частицы несут в себе большую энергию и при взаимодействии с веществом вызывают его значительную ионизацию. А в клетках живого организма разрушает ткани.

Из всех видов радиационного излучения, последствия облучения живых тканей данным видом радиации наиболее тяжелые.

Облучение может произойти при попадании радиоактивных элементов внутрь организма, с воздухом, водой или пищей, а также через порезы или ранения.

Попадая в организм, данные радиоактивные элементы разносятся током крови, накапливаются в тканях и органах, имеют продолжительный срок жизни, они способны вызвать в клетках серьезные изменения и привести к перерождению тканей и мутациям.

Радиоактивные изотопы фактически не выводятся из организма самостоятельно, поэтому попадая внутрь организма, они будут облучать ткани изнутри на протяжении многих лет, пока не приведут к серьезным изменениям. Организм человека не способен нейтрализовать, переработать, усвоить или утилизировать, большинство радиоактивных изотопов, попавших внутрь организма.

Бета-излучение

проникающая способность: ***средняя***
облучение от источника: ***до 20 м***
биологическое действие радиации: ***среднее***

высокая скорость излучения и малые размеры излучаемых элементов, бета излучение обладает **более высокой проникающей способностью** чем альфа излучение, но обладает **в сотни раз меньшей способность ионизировать вещество** по сравнению с альфа излучением.

Бета радиация с легкостью проникает сквозь одежду и частично сквозь живые ткани, но при прохождении через металл теряет большую часть своей энергии. Металлический лист в несколько миллиметров может полностью остановить бета излучение.

Если альфа радиация представляет опасность только при непосредственном контакте с радиоактивным изотопом, то бета излучение, уже может нанести существенный вред живому организму на расстоянии несколько десятков метров от источника радиации.

имеют длительный период распада, то есть попадая в организм, они будут облучать его годами

Гамма-излучение

проникающая способность: *высокая*
облучение от источника: *до сотен метров*
биологическое действие радиации: *низкое*

Этот процесс происходит без изменения A и Z и поэтому гамма-излучение не является самостоятельным типом радиоактивности.

Гамма излучение с легкостью проникает сквозь одежду, живые ткани, немного сложнее через плотные структуры вещества типа металла. Чтобы остановить гамма излучение потребуется значительная толщина стали или бетона. Но при этом гамма излучение в сто раз слабее оказывает действие на вещество чем бета излучение и десятки тысяч раз слабее чем альфа излучение.

Основная опасность гамма излучения - это его способность преодолевать значительные расстояния

Рентгеновское излучение

- проникающая способность:*высокая*
- облучение от источника: *до сотен метров*
- биологическое действие радиации: *низкое*

Рентгеновское излучение - это энергетическое электромагнитное излучение.
Рентгеновское излучение сходно по действию с гамма излучением, но обладает меньшей проникающей способностью.

понятие радиация включает в себя совершенно различные виды излучения, которые оказывают разное воздействие на вещество и живые ткани, от прямой бомбардировки элементарными частицами (альфа, бета и нейтронное излучение) до энергетического воздействия в виде гамма и рентгеновского излечения.

Активность вещества

Число распадов ядер данного вещества в единицу времени характеризует **активность вещества**.

За единицу измерения активности принят **беккерель (Бк)**. **активность вещества**, если в нем за одну секунду происходит распад одного радионуклида.

Эта единица мала, используются– **килобеккерель (кБк)** или **мегабеккерель (МБк).**

внесистемная единица– **кюри (Ku)**. Такой активностью обладает один грамм радия, в котором за одну секунду происходит $3{,}7 \cdot 10^{10}$ распадов. меньшие единицы – **милликюри (мKu) и микрокюри** (мкKu).

1Ku = $3{,}7 \cdot 10^{10}$ Бк;

Если радионуклиды распределены по объему вещества или по его поверхности, то пользуются **объемной Аоб и поверхностной As** активностью. **Аоб** измеряется в Бк/м^3 , Бк/л или Ku/л, а **As** в Бк/м^2, Ku/м^2.

Для оценки загрязнения продуктов питания используют **удельную активность Am, измеряемую в Бк/кг или Ku/кг.**

Условия протекания ядерной реакции

1. Уран должен быть очищен от примесей и продуктов распада.
2. При цепной реакции на быстрых нейтронах необходимо обогащение естественного урана где его концентрация составляет 0,7% до концентрации 15%.
3. При цепной реакции на тепловых нейтронах необходимо избежать резонансного захвата нейтронов ураном-238. Для этого используются замедлители, изготовленные из графита.
4. Система ядерного топлива и замедлитель должна быть чередующаяся, т.е. гетерогенная.
5. Система должна быть сферическая.
6. Для осуществления ядерной реакции должно быть достаточным количество ядерного топливо. Минимальное значение ядерного топлива, при котором ещё протекает ядерная реакция называется ***критическая масса***.

Ядерный реактор – это устройство, в котором осуществляется управляемая ядерная цепная реакция деления, сопровождающаяся выделением тепла и используемая для производства электроэнергии.

Атомные реакторы **классифицируются** по виду нейтронов, участвующих в реакции деления (реакторы, работающие **на тепловых или быстрых нейтронах**).

Первая в мире атомная электростанция с реактором на тепловых нейтронах с замедлителем из графита была пущена в бывшем СССР в г. **Обнинске в июне 1954 г**.

Наиболее распространенными были реакторы **большой мощности канальные (РБМК) и водо-водянные энергетические реакторы (ВВЭР**). Реакторы типа РБМК работают на Смоленской. Водо-водяной энергетический реактор работает на Ровенской АЭС.

Устройство и работа ядерного реактора

Ядерный реактор – устройство, в котором осуществляется управляемая ядерная реакция, сопровождающаяся выделением тепла, которая затем преобразуется в электрическую энергию.

В настоящее время используются ядерные реакторы двух типов:

Реактор Большой Мощности Канальный-1000 МВт.

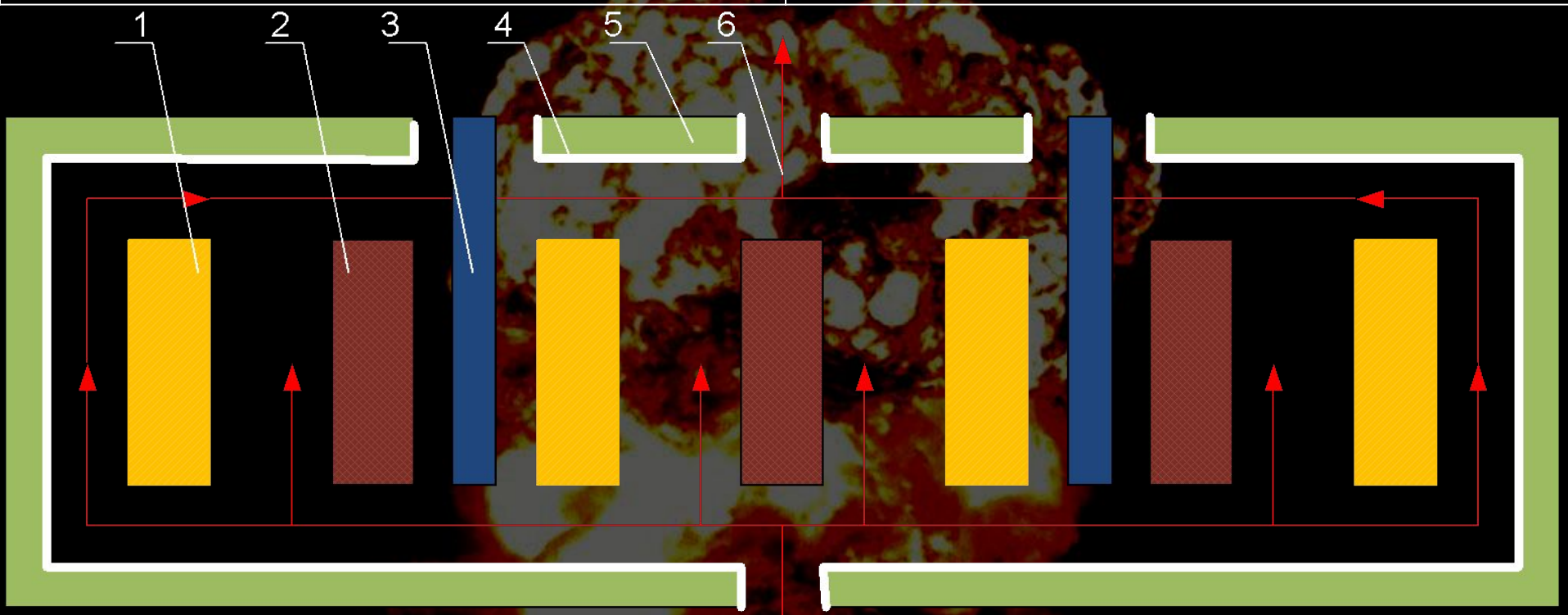
- Вода в реакторе нагревается до температуры близкой к кипению и далее направляется в сепаратор, где отделяется от пара, который вращает турбину и вырабатывает электрический ток.

Водо-Водяной Энергетический Реактор-440

- В водо-водяном энергетическом реакторе имеются 2 контура. В первом контуре вода нагревается в активной зоне, но в пар не превращается, т.к. находится под высоким давлением. Нагретая вода первого контура поступает в теплообенник, где отдаёт тепло воде второго контура. После этого пар со второго контура подаётся на турбину, который вырабатывает электрическую энергию. В водяных энергетических реакторах за счёт двух контуров охлаждения повышается надёжность их работы.

Классификация реакторов РБМК-1000

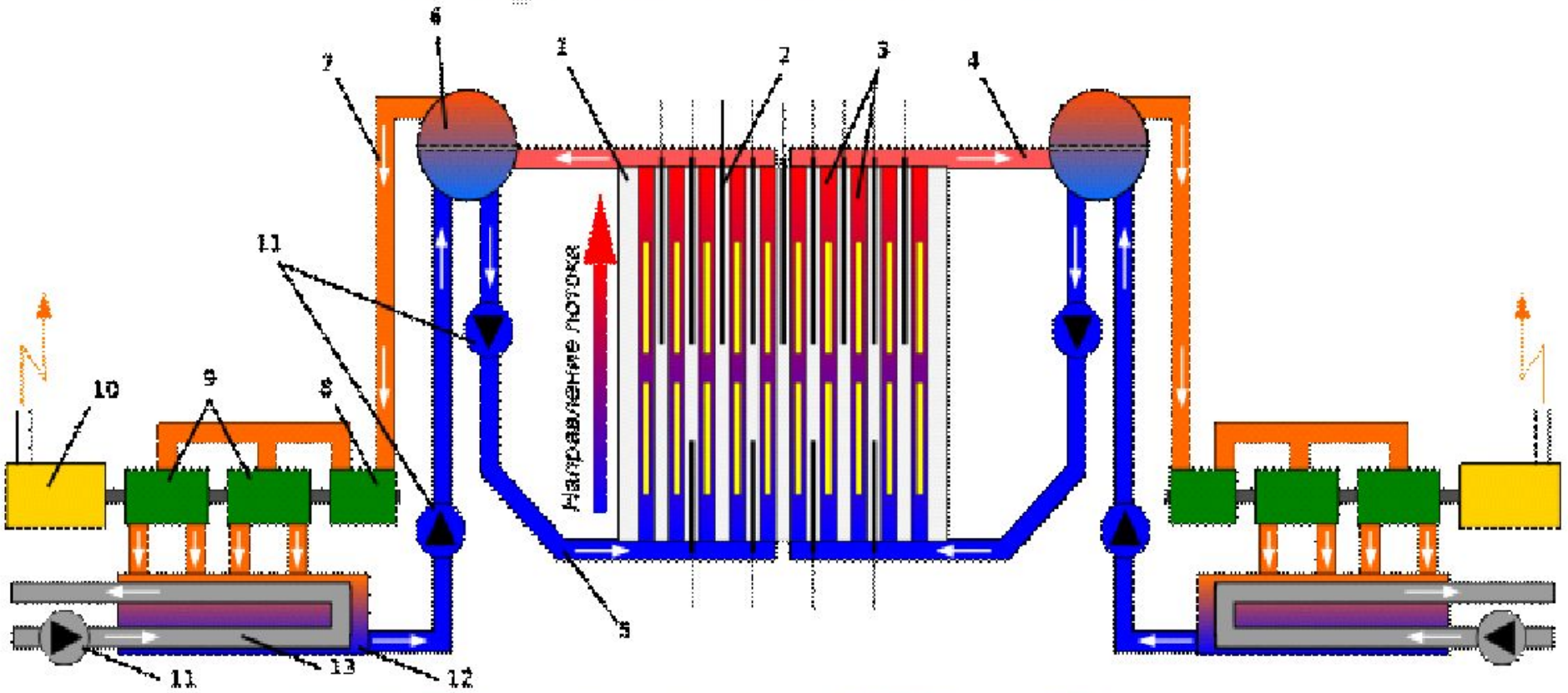
По расположению ядерного топлива и замедлителя	По энергии вторичных нейтронов:
1) Гомогенные реакторы 2) Гетерогенные реакторы	1) На тепловых нейтронах 2) На быстрых нейтронах



Структура активной зоны ядерного реактора на тепловых нейтронах

1. Ядерное топливо
2. Замедлитель
3. Управляющие стержни
4. Отражатель

Устройство РБМК-1000



1. Графитовый замедлитель
2. Стержни управления и защиты
3. Технологические каналы
4. Пар
5. Вода
6. Барабан-сепаратор
7. Сухой пар
8. Турбина высокого давления
9. Турбины низкого давления
10. Электрический генератор
11. Циркуляционные насосы
12. Охладитель (конденсатор)
13. Вспомогательный водяной контур

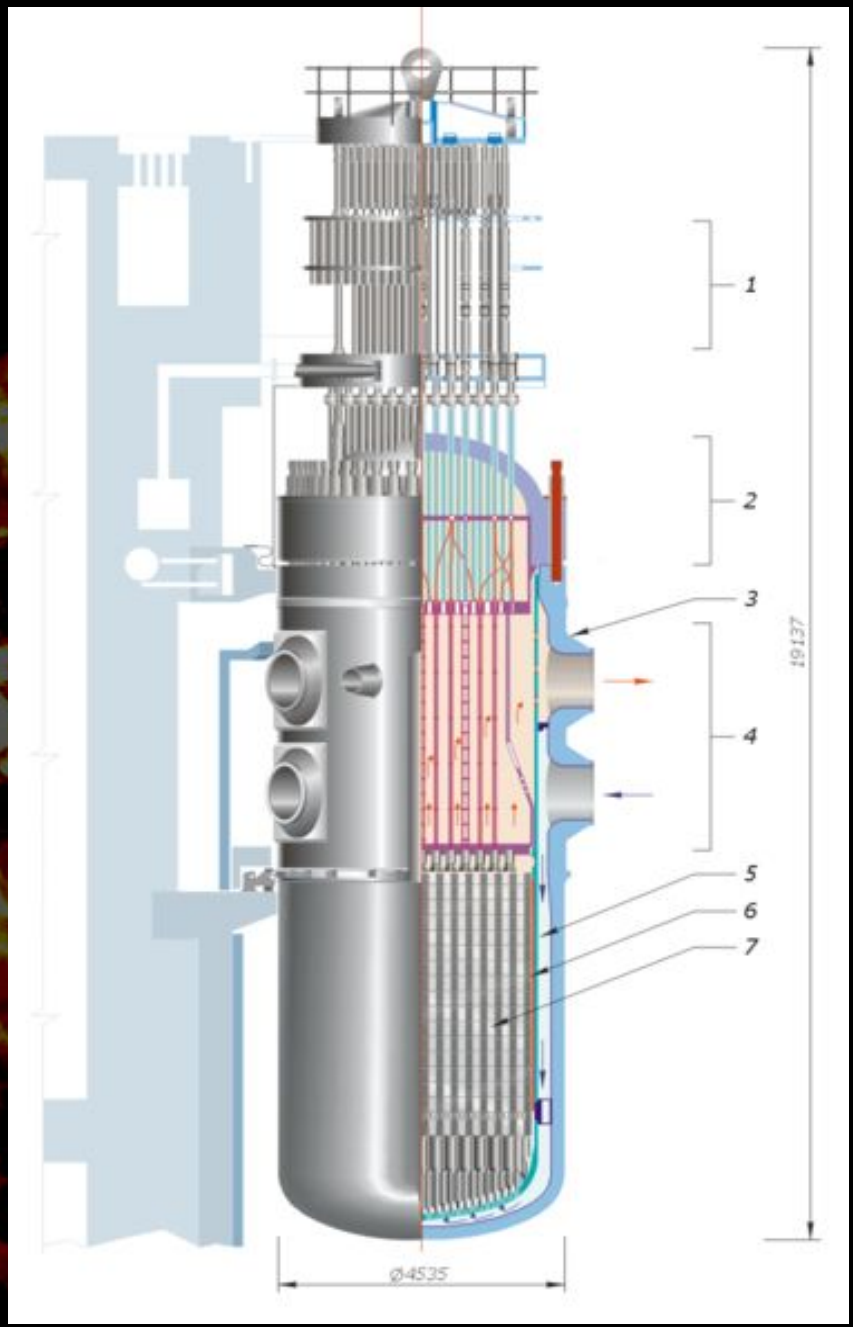
Конструкция ВВЭР-1000

Водо-водяной ядерный реактор — реактор, использующий в качестве замедлителя и теплоносителя обычную воду. Примеры: ВВЭР (СССР, Россия), PWR (Вестингауз, США), EPR (AREVA, Франция – Германия).

Элементы:

1. Привод СУЗ
2. Крышка ректора
3. Корпус реактора
4. Блок защитных труб (БЗТ)
5. Шахта
6. Выгородка активной зоны
7. Топливные сборки (ТВС), регулирующие стержни

Важной проблемой при использовании воды для охлаждения реакторов является наведённая активность, которая определяется активацией атомов кислорода и продуктов коррозии оборудования 1-го контура.



Ядерное топливо

Ядерное топливо представляет собой таблетки, диаметром 1 см и высотой 1,5 см. Таблетки с ядерным топливом загружаются в трубки длиной 3,5 м и диаметром 1,35 см изготовленные из циркония. Трубки называются – ***тепловыделяющие элементы (твеллы)*** и собираются по 36 штук в кассеты.

Доза облучения **– это часть энергии радиационного излучения, которая расходуется на ионизацию любого облученного объекта.**

Поглощенная доза – это количество энергии, переданной излучением веществу в пересчете на единицу массы.

За единицу измерения поглощенной дозы в СИ принят грей (Гр). Это такая доза, при которой массе 1 кг любого вещества передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж

Внесистемной единицей поглощенной дозы является рад – энергия, поглощенная в 1 г любого вещества.

Экспозиционная доза (1-я доза, которую можно измерить прибором) – используется для характеристики воздействия гамма и рентгеновского излучения на окружающую среду, измеряется в рентгенах (Р) и кулонах на кг; измеряется дозиметром.

Единица измерения в системе СИ – кулон на килограмм (Кл/кг).

Внесистемная единица экспозиционной дозы – рентген (Р).

Соотношение внесистемной и системной единиц имеет вид:

$$1Р=2,58 \cdot 10^{-4}\ Кл/кг.$$

измеряется дозиметром.

Эквивалентная доза – она учитывает особенности повреждающего действия излучений на организм человека. **Эквивалентная доза** вводится для оценки радиационной опасности облучения человека от разных видов излучения.

1 единица измерения – Зиверт (Зв).

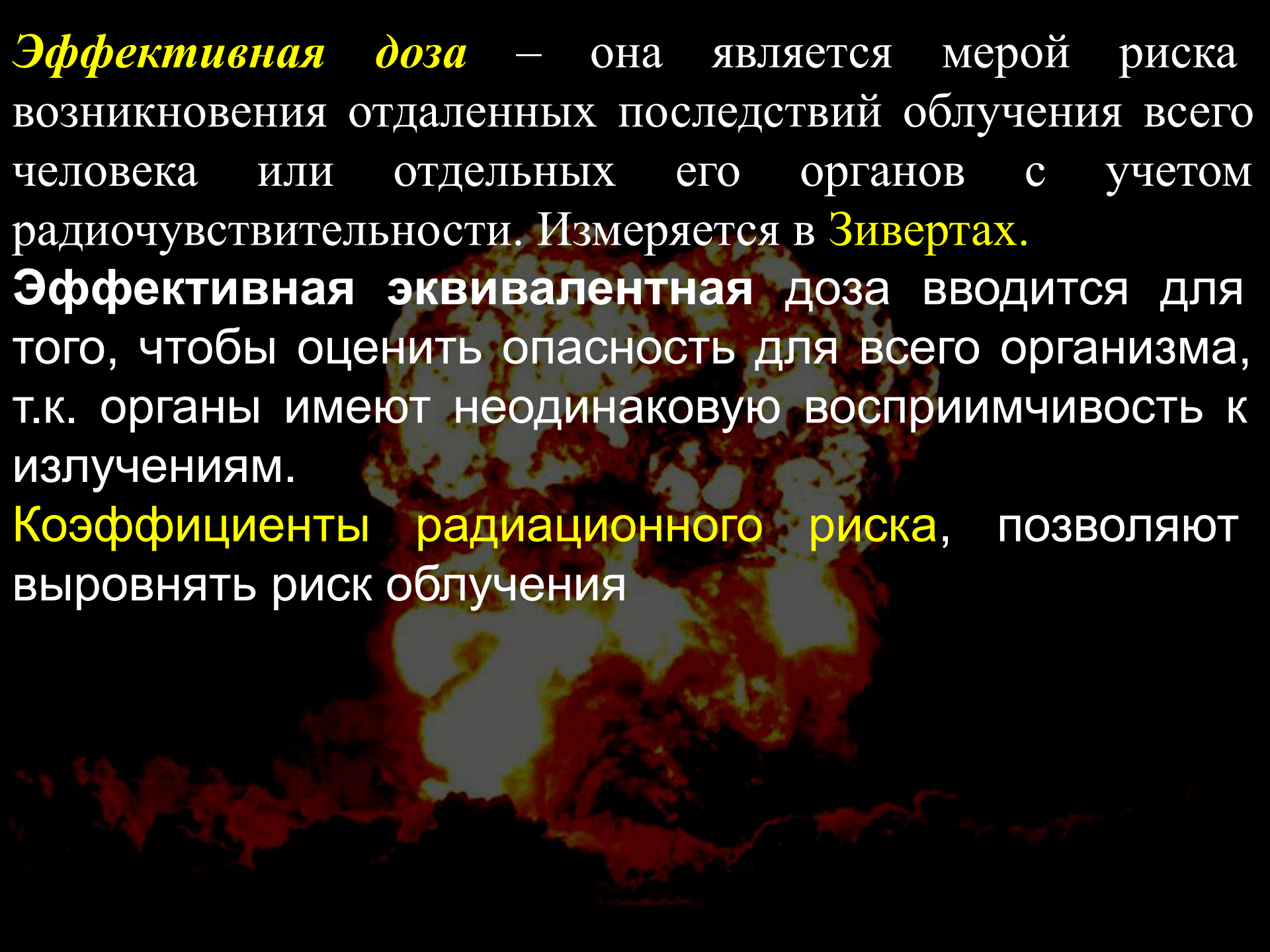
Зв— единица измерения эффективной и эквивалентной доз— это количество энергии, поглощённое килограммом биологической ткани, равное по воздействию поглощённой дозе гамма-излучения в 1 Гр.

100 рентген = 1 зиверт с оговоркой, что рассматривается биологическое действие рентгеновского излучения

Эффективная доза – она является мерой риска возникновения отдаленных последствий облучения всего человека или отдельных его органов с учетом радиочувствительности. Измеряется в Зивертах.

Эффективная эквивалентная доза вводится для того, чтобы оценить опасность для всего организма, т.к. органы имеют неодинаковую восприимчивость к излучениям.

Коэффициенты радиационного риска, позволяют выровнять риск облучения

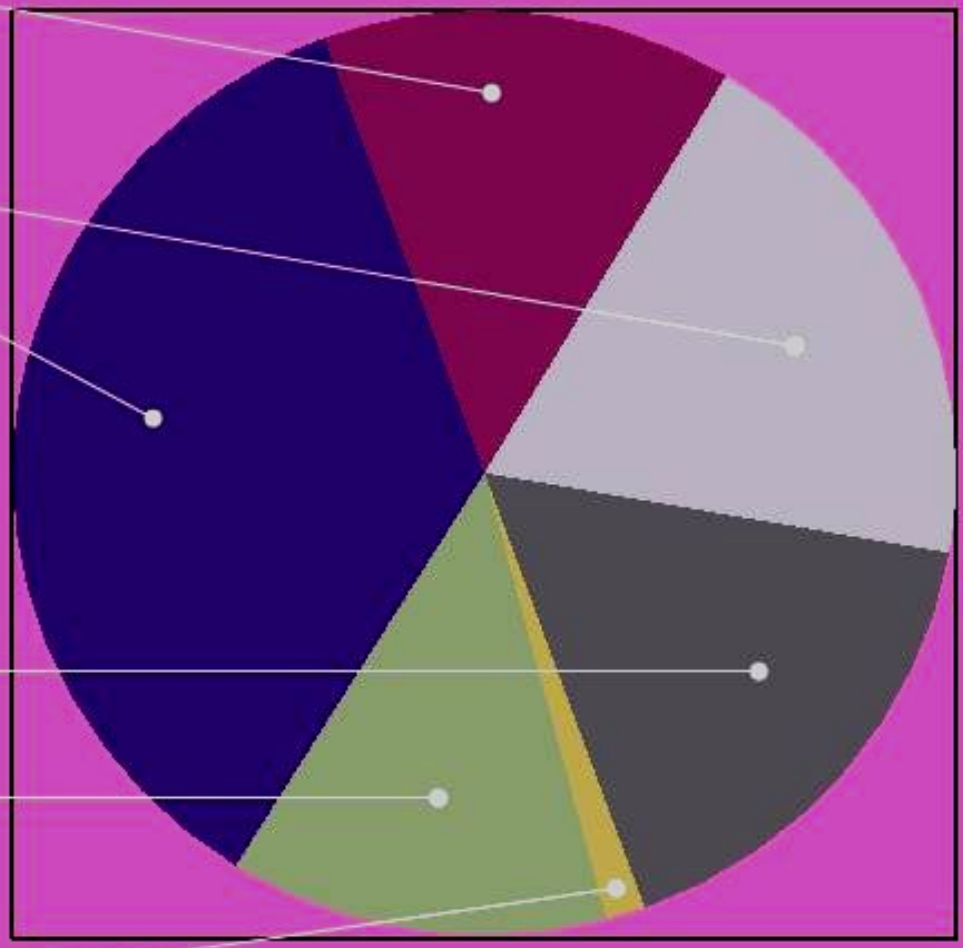


Естественные источники излучений

Создают естественный или природный радиационный фон, который представлен космическим излучением и излучением радионуклидов земного происхождения, в окружающей среде и оказывают внешнее и внутреннее воздействие на человека.
К технологически измененному естественному радиационному фону относятся излучения, в результате добычи полезных ископаемых, излучения при сгорании продуктов органического топлива, излучения в помещениях, построенных из материала, содержащих естественные радионуклиды.

Дозы ионизирующего излучения получаемые человеком из различных источников.

Космическое излучение(14%)
Радиоактивность почвы и строительных материалов(19%)
Радиоактивные газы(37%)
Внутреннее облучение радиоактивными веществами попадающими с пищей(17%)
Медицинские процедуры(11,5%)
Другие источники(транспорт, сжигание угля, ядерная промышленность)(1,5%)



Естественные источники радиации

Естественные источники радиации:

- космическим излучением;
- радиоактивными веществами, содержащимися в теле живых организмов;
- радиоактивными веществами, содержащимися в окружающей среде

Среднемировая доза облучения от естественных источников, накопленная на душу населения за год, равна 2,4 мЗв, с разбросом от 1 до 10 мЗв. Из них:

-0,4 мЗв от космических лучей (от 0,3 до 1,0 мЗв, в зависимости от высоты над уровнем моря);

-0,5 мЗв от внешнего гамма-излучения (от 0,3 до 0,6 мЗв, в зависимости от состава — почвы, стройматериалов и т. п.);

-1,2 мЗв от ингалируемых атмосферных радионуклидов, главным образом радона (от 0,2 до 10 мЗв, в зависимости от местной концентрации радона в воздухе);

-0,3 мЗв (от 0,2 до 0,8 мЗв,) в зависимости от радионуклидного состава пищевых продуктов и воды).

Естественные источники радиации

Космическое излучение :

Среднемировая доза облучения от космических лучей, накопленная на душу населения за год, равна :

0,4 мЗв (от 0,3 до 1,0 мЗв, в зависимости от высоты над уровнем моря);

Земное излучение

Среднемировая доза облучения от внешнего излучения, накопленная на душу населения за год, равна 0,5 мЗв

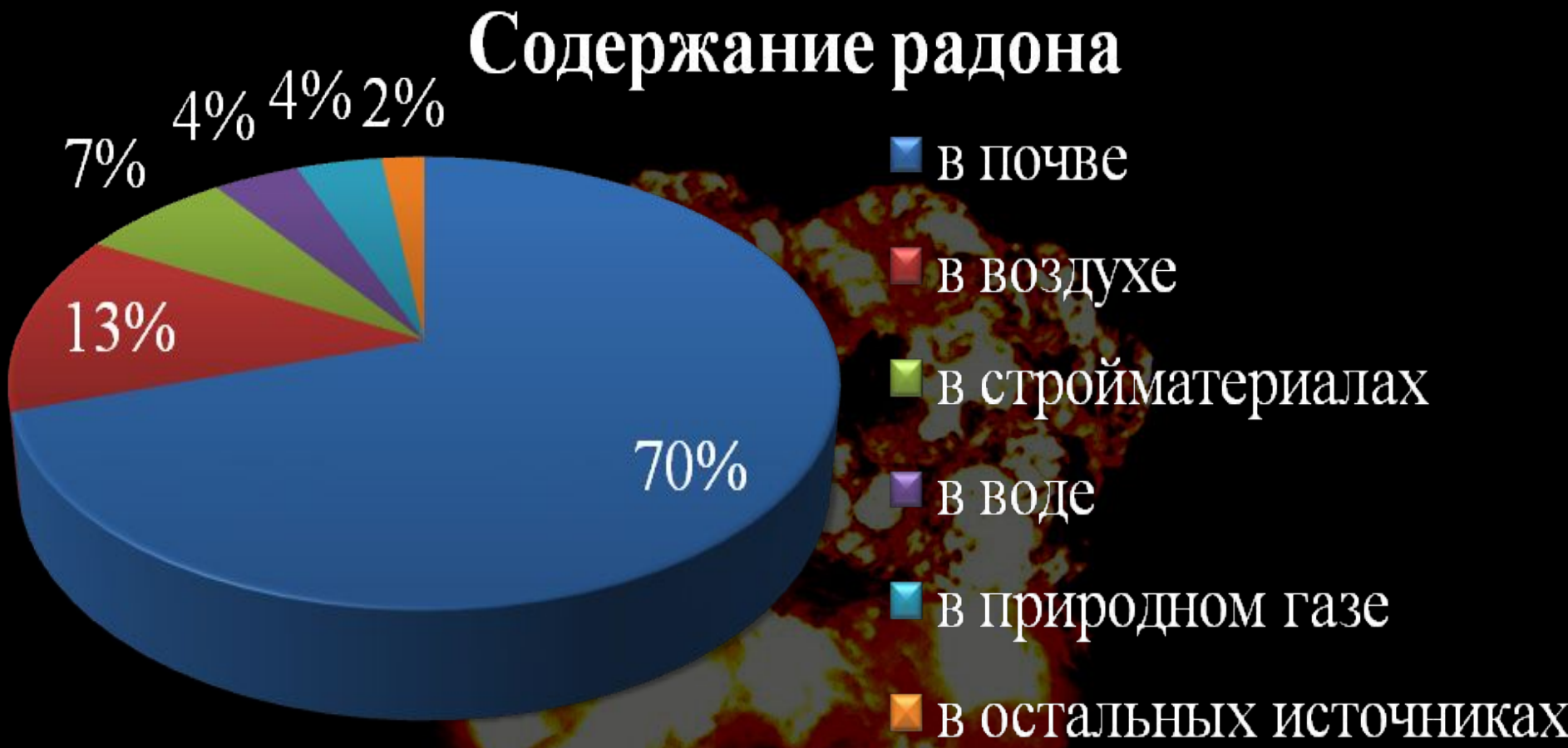
12 радионуклидов, основными из которых являются калий-40 и рубидий-87, которые могут оказать существенное влияние на здоровье человека т.к. являются элементами биологической ткани.

В почвах содержатся следующие радионуклиды: углерод-14, калий-40, свинец-210, полоний-210.

К тяжёлым элементам следует отнести уран-238 и торий-232, конечным продуктом распада которых является газ радон.

радиоактивность в деревянных домах *(до 0,5 мЗв/год),*
в кирпичных *(до 1,5 мЗв/год),*
в железобетонных может достигать до 1,7 мЗв/год.

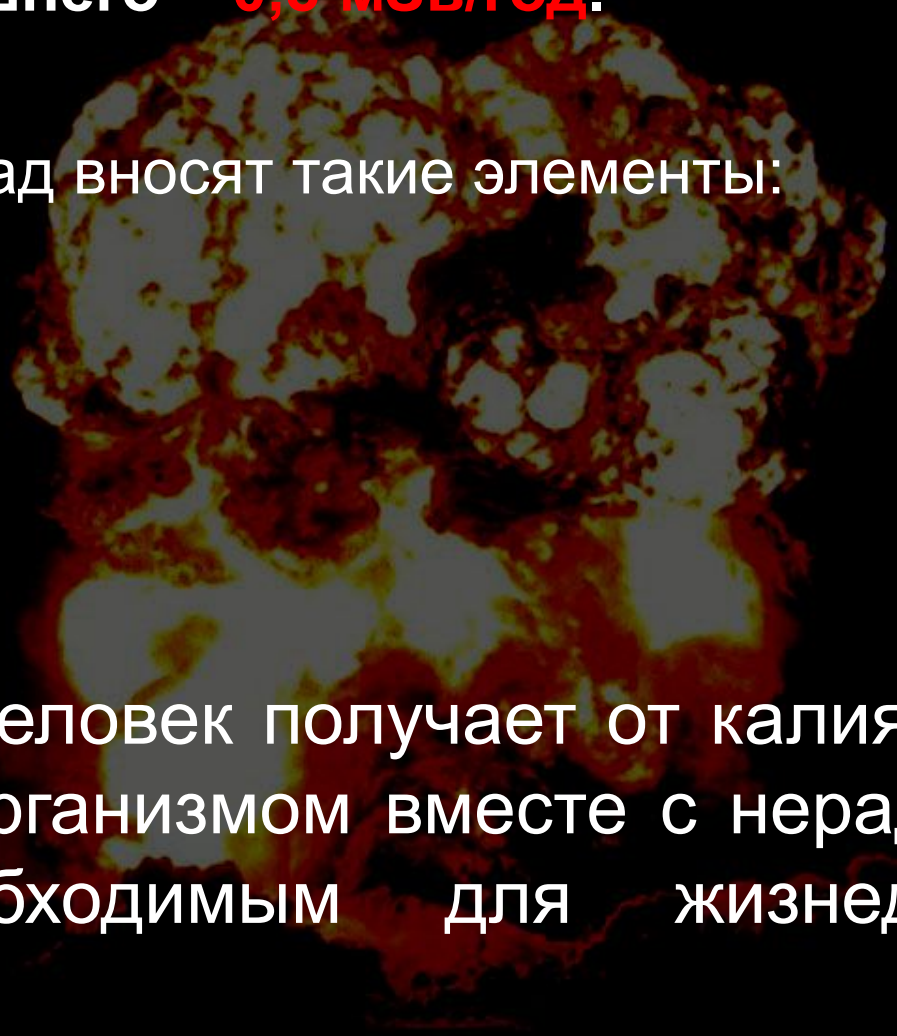
Земное излучение



Человек 54% земной радиации получает именно от излучения радона. **1,2 мЗв от ингалируемых атмосферных радионуклидов, (от 0,2 до 10 мЗв, в зависимости от местной концентрации радона в воздухе);**

Внутреннее облучение

В Беларуси естественное облучение составляет около 2,4 мЗв/год в том числе от внутреннего облучения 1,6 мЗв/год, от внешнего – 0,8 мЗв/год.



Наибольший вклад вносят такие элементы:

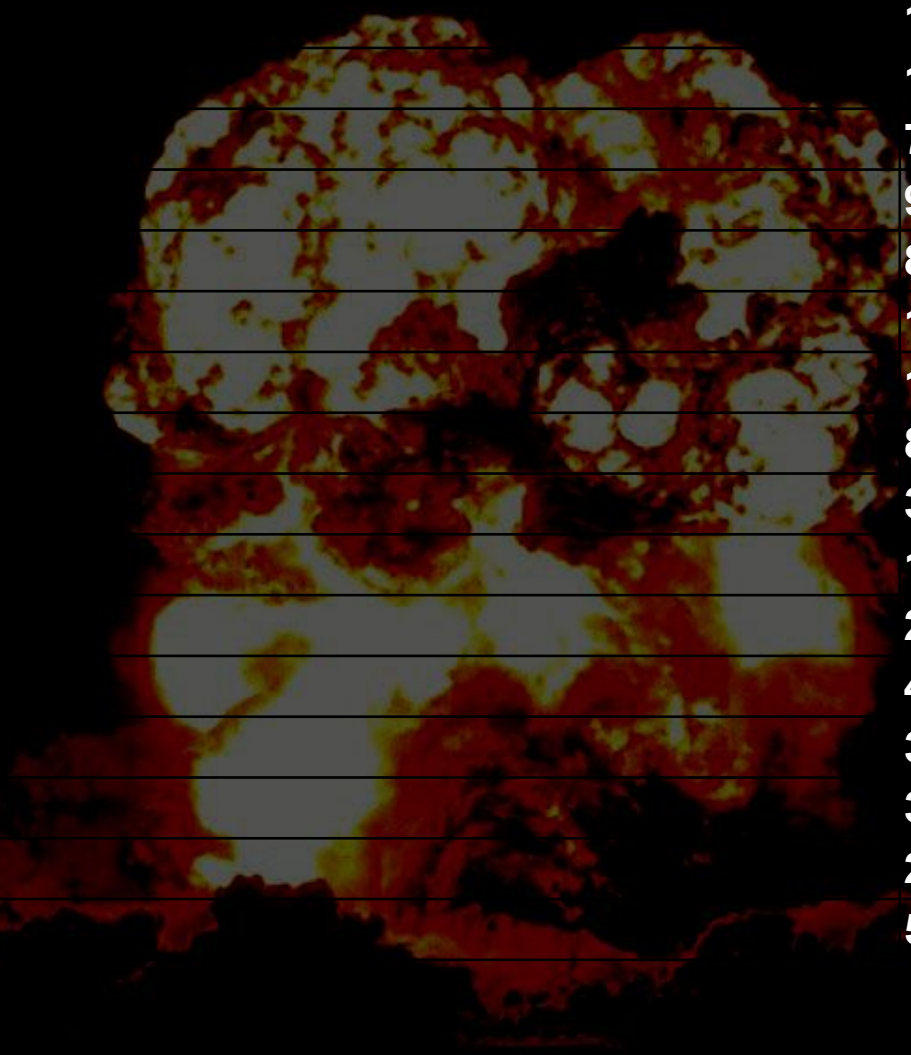
- калий-40;
- углерод-14;
- радий-226;
- радон-220.

180 мкЗв/год человек получает от калия-40, который усваивается организмом вместе с нерадиоактивным калием, необходимым для жизнедеятельности организма.

Содержание радиоактивного калия-40

0,3 мЗв (от 0,2 до 0,8 мЗв,) от радионуклидного состава пищевых продуктов и воды.

Продукт	Содержание Ка-40, ПКu/кг
Хлеб ржаной	2420
Макароны	1300
Крупа гречневая	1300
Рис	700
Горох	9070
Мука пшеничная, в/с	860
Молоко парное	1430
Масло сливочное	140
Сыр	890
Мясо говяжье	3380
Сало свиное	1690
Рыба	2620
Картофель	4490
Капуста	3300
Свекла	3530
Морковь	2870
Шоколад	5630

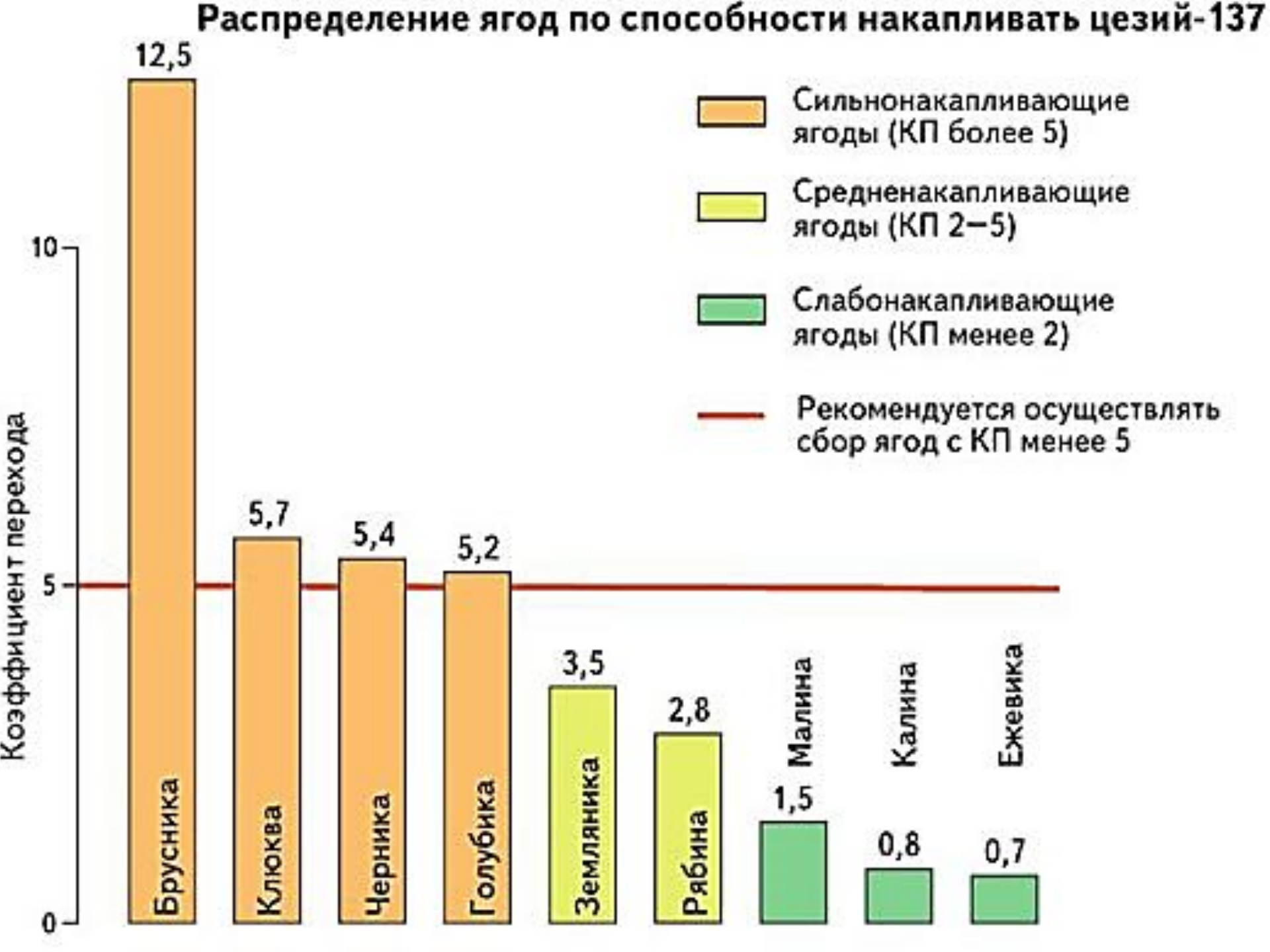


По степени накопления цезия-137 виды грибов подразделяются на 4 группы: I— грибы-аккумуляторы: польский, горкуша, моховик, свинушка, рыжик; II— сильно накапливающие:, груздь, зеленка, сыроежка, масленок,; III—средне накапливающие: подберезовик лисичка, белый гриб, подосиновик; IV—грибы-дискриминаторы: шампиньон, сыроежка, зонтик, опенок и вешенка. Грибы обязательно отваривать в соленой воде и первый отвар не использовать. При кипячении в воду добавить немного столового уксуса, чтобы в первый отвар из гриба вышло больше радионуклидов. При вымачивании грибов цезия уменьшается на 30% , при отваривании - на 90% . А стронций остается практически на том же уровне.

–Накопление радионуклидов в отдельных частях :

–Рекомендуется брать молодые грибы, в старых могут накапливаться еще и ядовитые вещества.

При сушке грибов содержание радионуклидов в них не снижается, поэтому сушить нужно только «чистые» грибы.


Распределение ягод по способности накапливать цезий-137
Сильнонакапливающие ягоды (КП более 5)
Средненакапливающие ягоды (КП 2–5)
Слабонакапливающие ягоды (КП менее 2)
Рекомендуется осуществлять сбор ягод с КП менее 5
Коэффициент перехода
0
5
10
12,5
Брусника
5,7
Клюква
5,4
Черника
5,2
Голубика
3,5
Земляника
2,8
Рябина
1,5
Малина
0,8
Калина
0,7
Ежевика

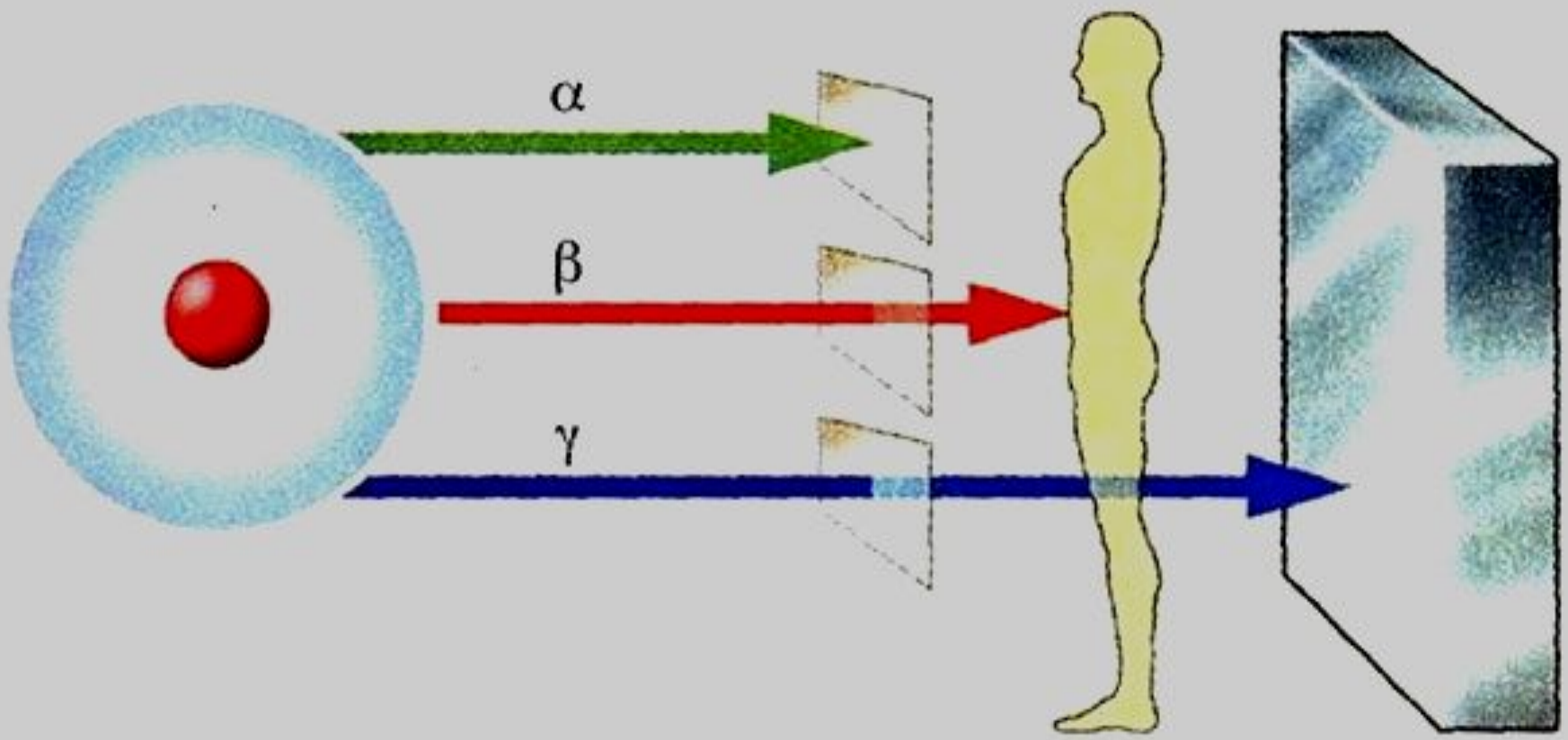
Искусственные источники радиации

- тепловые электростанции;
- склады удобрений, имеющие повышенное содержание уранового и ториевого происхождения;
- краски, с повышенным содержанием урана;
- рентгеновские установки для проверки багажа;
- рентгеновские установки для диагностики заболеваний человека;
- приборы для поиска полезных ископаемых;

В Минской области находятся 2 радиационно-опасных объекта:

- «Молодеченский Центр Стандартизации и Метрологии», где суммарная активность источника цезия составляет 70 Ku.
- «Несвижский Завод Мед. Препаратов», суммарная активность 800 Ku.

Источники облучения	Эффективная эквивалентная доза всего тела
Ежедневный просмотр телевизора, на протяжении трех часов, на протяжении года	5-7 мкЗв
Облучение за счет радиоактивных выбросов из АЭС в районе размещения станции в течении года	0,2-1 мкЗв
Облучение за счет выброса природных радионуклидов при сжигании топлива	2-5 мкЗв
Полет на самолете на протяжении 1 часа	4 – 7 мкЗв
Полет на протяжении 1 суток на орбитальном космическом корабле	0,18-0,35 мЗв
Прием радоновой ванны	0,01 – 1 мЗв
Флюорография	0,1-0,5 мЗв
Рентгенография грундной клетки	0,1-1 мЗв
Рентгеновская маммография	1-2 мЗв
Рентгенография зубов	0,03-3 мЗв
Рентгеноскопия желудка, кишечника	0,1-0,25 мЗв
Лучевая гамма-терапия после операции	0,2-0,5 мЗв



РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

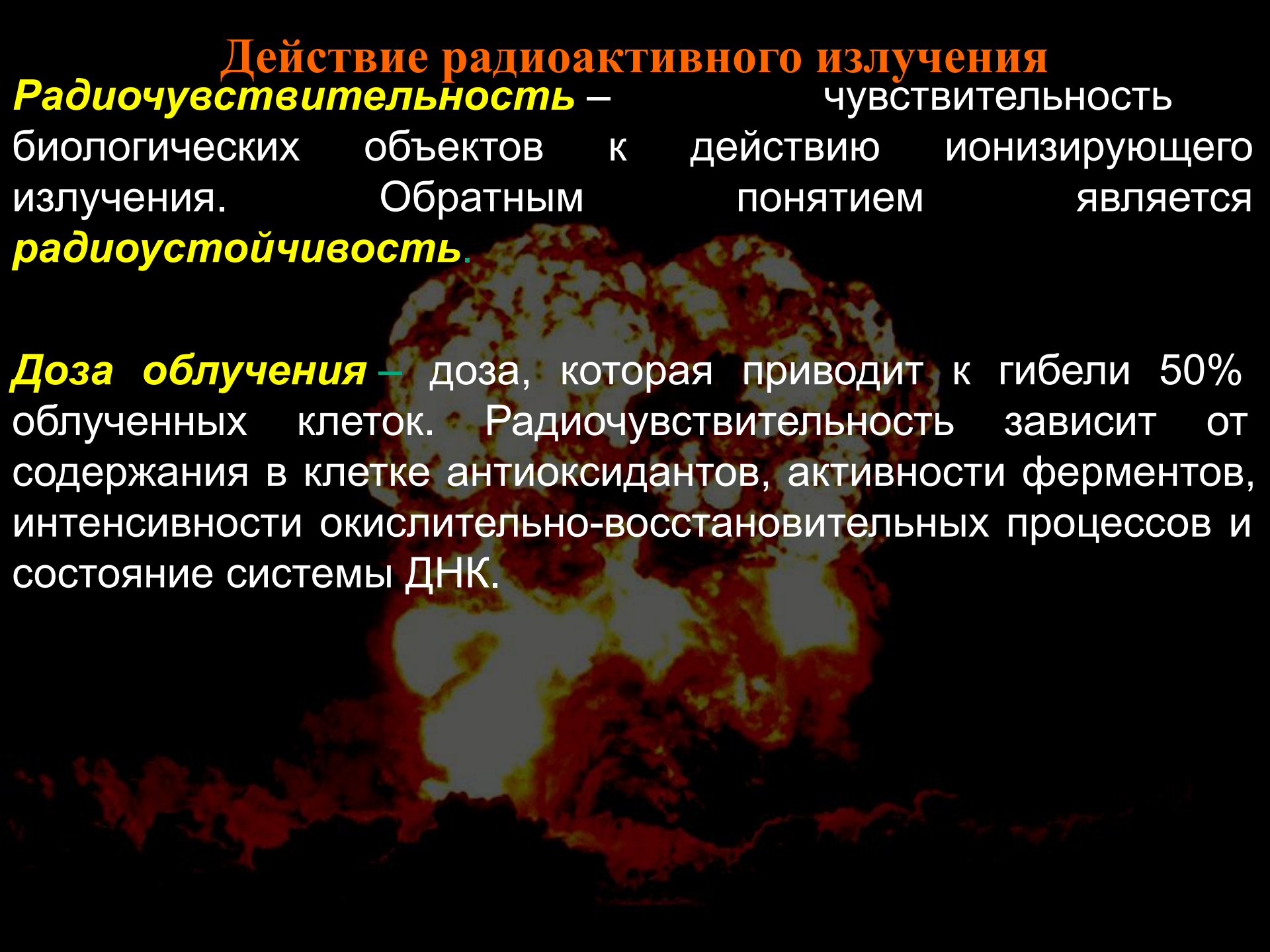
Альфа-излучение поглощается (задерживается) даже листом бумаги.
Бета-излучение на 50% задерживается одеждой.
Гамма-излучение наиболее опасно, защитить от него может только толстый слой металла или бетона.

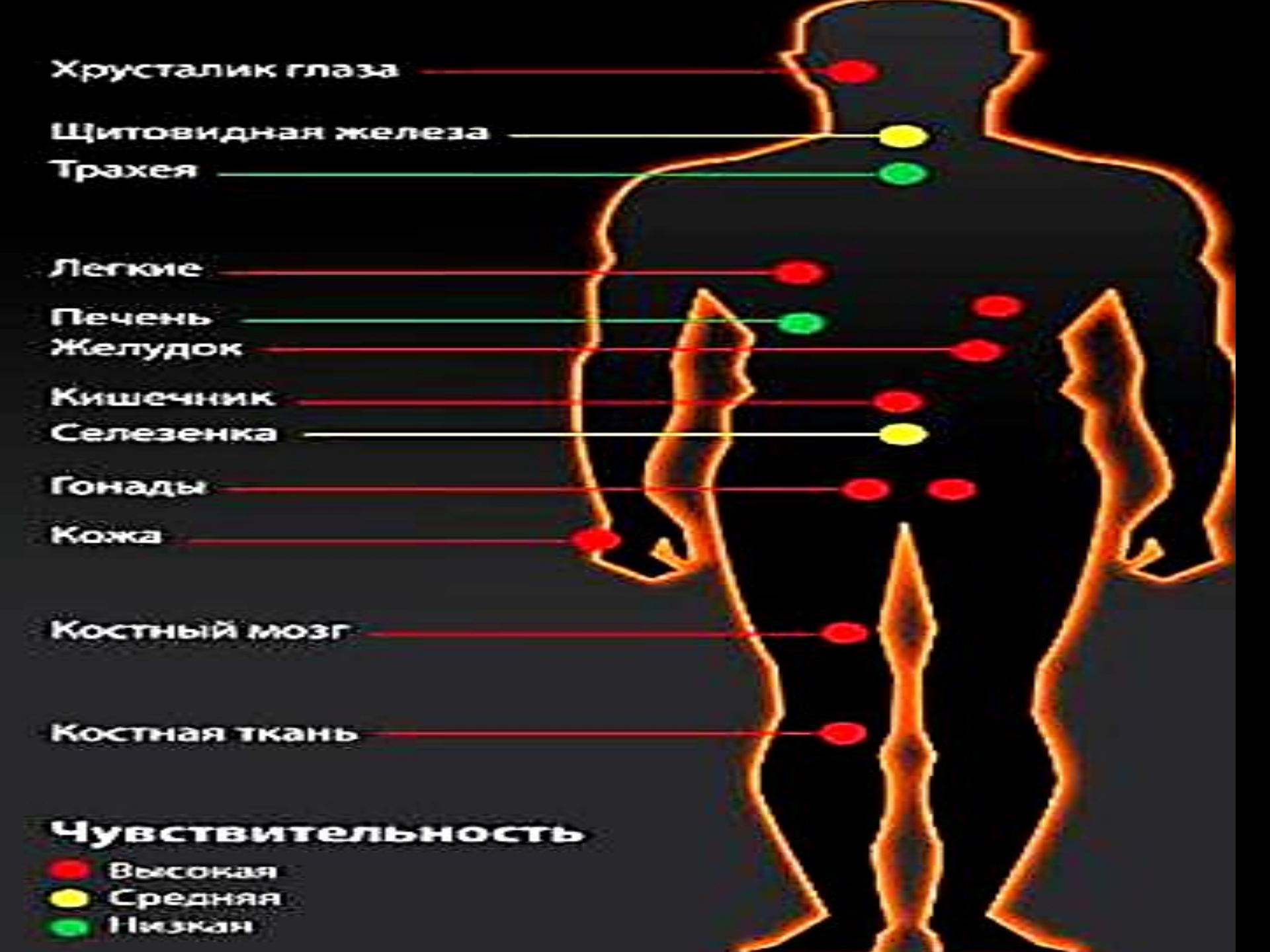
YABALDEYOU.RU

Действие радиоактивного излучения

Радиочувствительность – чувствительность биологических объектов к действию ионизирующего излучения. Обратным понятием является ***радиоустойчивость***.

Доза облучения – доза, которая приводит к гибели 50% облученных клеток. Радиочувствительность зависит от содержания в клетке антиоксидантов, активности ферментов, интенсивности окислительно-восстановительных процессов и состояние системы ДНК.



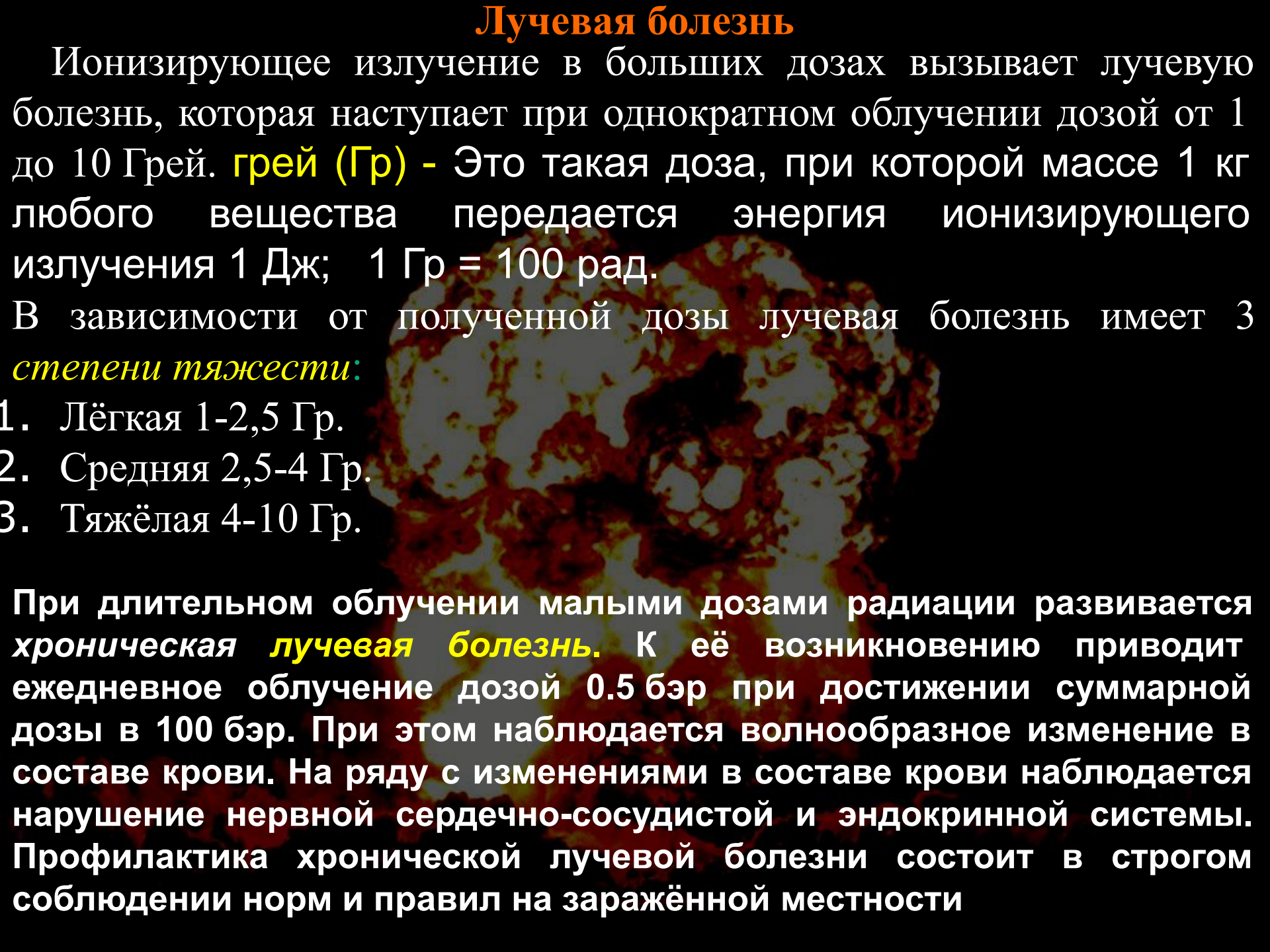

Хрусталик глаза
Щитовидная железа
Трахея
Легкие
Печень
Желудок
Кишечник
Селезенка
Гонады
Кожа
Костный мозг
Костная ткань
Чувствительность
Высокая
Средняя
Низкая

Лучевая болезнь

Ионизирующее излучение в больших дозах вызывает лучевую болезнь, которая наступает при однократном облучении дозой от 1 до 10 Грей. грей (Гр) - Это такая доза, при которой массе 1 кг любого вещества передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж; 1 Гр = 100 рад.

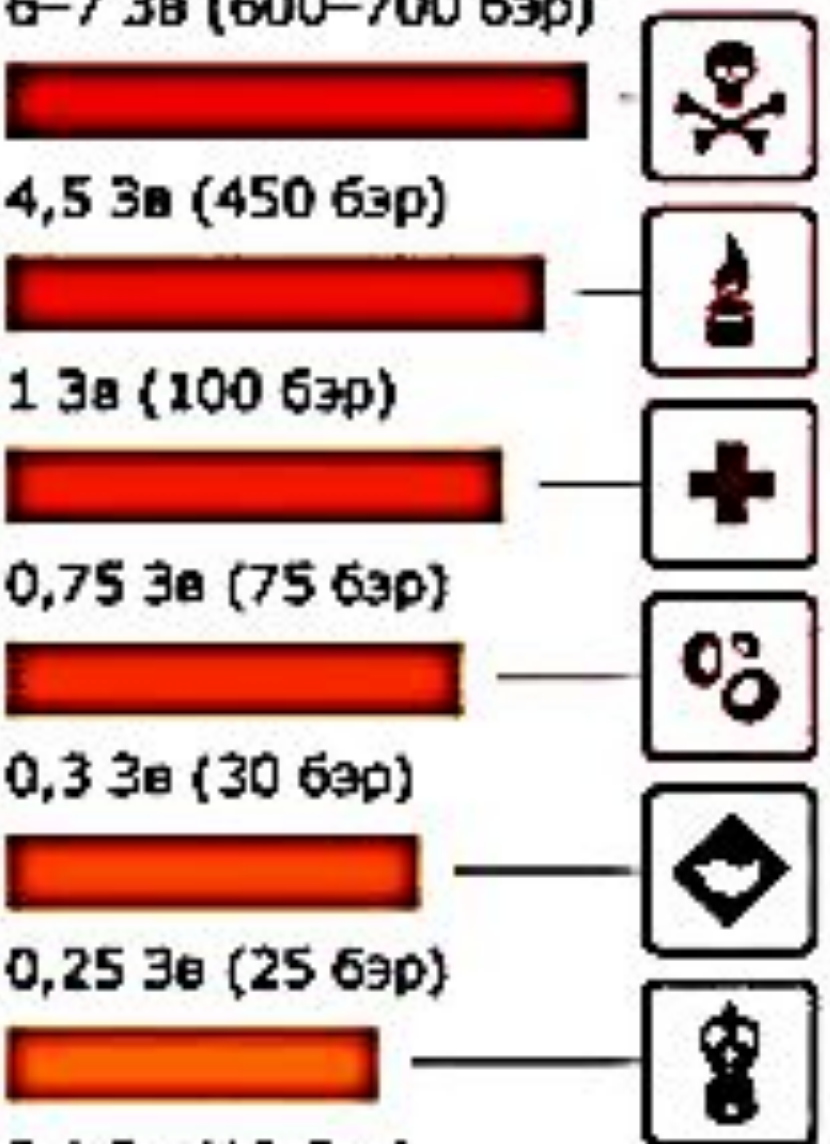
В зависимости от полученной дозы лучевая болезнь имеет 3 *степени тяжести*:

1. Лёгкая 1-2,5 Гр.
2. Средняя 2,5-4 Гр.
3. Тяжёлая 4-10 Гр.



При длительном облучении малыми дозами радиации развивается *хроническая лучевая болезнь*. К её возникновению приводит ежедневное облучение дозой 0.5 бэр при достижении суммарной дозы в 100 бэр. При этом наблюдается волнообразное изменение в составе крови. На ряду с изменениями в составе крови наблюдается нарушение нервной сердечно-сосудистой и эндокринной системы. Профилактика хронической лучевой болезни состоит в строгом соблюдении норм и правил на заражённой местности

Результаты воздействия радиоактивного облучения в различных дозах:



Нормы радиационной безопасности

включает понятия и определения:

Радиационная безопасность населения **– состояние защищённости людей от вредного воздействия радиоактивного излучения.**

Радиационный риск **– вероятность возникновения у человека вредного эффекта облучения.**

Санитарно-защитная зона **– территория вокруг источника радиоактивного излучения, на которой уровень облучения человека может превысить предельно-допустимую дозу.**

категории облучаемых лиц

Категория А

– профессиональные работники, которые работают с источниками радиоактивного излучения.

Категория Б

– ограниченная часть населения, проживающая на территории, где дозы облучения превышают предельно-допустимые значения.

Категория В

– население городов, районов, областей, где дозы облучения не превышают предельно-допустимые значения.

Нормы радиационной безопасности

Группы критических органов:

Группа органов	ПД, бэр/год	ПДД, бэр/год
1. Половые железы и костный мозг	5	0,5
2. Все остальное (кроме 1 и 3).	15	1,5
3. Кожный покров и костная ткань.	30	3

В основу группировки критических органов положена вероятность возникновения в них отдалённых эффектов облучения. В качестве основных предельных доз в зависимости от групп критических органов для категории А устанавливается предельно допустимая доза (ПДД) а для категории Б предел дозы.

Предельно допустимая доза (ПДД) **– наибольшее значение эквивалентной дозы, при которой равномерное облучение в течение 50 лет не вызывает неблагоприятных изменений в здоровье человека.**

Предел дозы (ПД) **– максимальная эквивалентная доза, при которой при облучении человека в течение 70 лет не приводит к неблагоприятным изменениям в здоровье человека.**

Детекторы радиоактивного излучения

Детектор является основным элементом приборов для обнаружения и измерения количественных характеристик радиоактивного излучения.

Основные характеристики детектора:

- ***Эффективность регистрации* – отношение числа зарегистрированных частиц к полному числу частиц прошедших через детектор.**
- с помощью приборов можно измерить экспозиционную дозу, а также, при определенных условиях, поглощенную дозу. Все остальные дозы приборами не измеряются, а могут быть оценены только расчетным путем.

Способы защиты человека от радиации

Физический:

- защита расстоянием и временем
- дезактивация продуктов питания, воды, одежды, различных поверхностей
- защита органов дыхания
- использование специализированных экранов и укрытий.

Химический:

- использование радиопротекторов (вещества, обладающие радиозащитным эффектом) химического происхождения, применение специальных лекарственных средств

Биологический :

- радиопротекторы биологического происхождения и отдельные продукты питания (витамины, антиоксиданты, экстракт женьшеня, китайского лимонника повышают устойчивость организма к самым разным воздействиям, включая радиацию).

Гражданская оборона

Гражданская оборона (ГО) **– составная часть общегосударственных оборонных мероприятий, проводимых в мирное и военное время в целях защиты населения и народного хозяйства от оружия массового поражения а также для проведения спасательных и неотложно аварийно-восстановительных работ (СНАВР) в очагах поражения и зонах катастроф.**

Основные задачи ГО**:**

- **Защита населения от оружия массового поражения.**
- **Повышение устойчивости работы объекта в условиях военного времени за счёт заблаговременного проведения организационных и технических мероприятий.**
- **Проведение спасательных и неотложно аварийно-восстановительных работ в очагах поражения.**

Гражданская оборона организуется по территориально-производственному принципу. Территориальный принцип заключается в организации ГО на территории города, района, области. Производственный принцип заключается в организации ГО в министерстве, ведомстве, учреждении. Начальниками ГО, предприятия, организации, учреждения являются руководители. Ответственность за организацию состояния ГО несёт начальник объекта т.е. руководитель предприятия.

Нормы радиационной безопасности

включают понятия и определения:

Радиационная безопасность населения **– состояние защищённости людей от вредного воздействия радиоактивного излучения.**

Радиационный риск **– вероятность возникновения у человека вредного эффекта облучения.**

категории облучаемых лиц

Категория А

– профессиональные работники, которые работают с источниками радиоактивного излучения.

Категория Б

– ограниченная часть населения, проживающая на территории, где дозы облучения превышают предельно-допустимые значения.

Категория В

– население городов, районов, областей, где дозы облучения не превышают предельно-допустимые значения.

Способы защиты человека от радиации

Физический:

- защита расстоянием и временем

- дезактивация продуктов питания, воды, одежды, различных поверхностей

- защита органов дыхания

- использование специализированных экранов и укрытий.

Химический:

- использование радиопротекторов (вещества, обладающие радиозащитным эффектом) химического происхождения, применение специальных лекарственных средств

Биологический :

- радиопротекторы биологического происхождения и отдельные продукты питания (витамины, антиоксиданты, экстракт женьшеня, китайского лимонника повышают устойчивость организма к самым разным вредным воздействиям).

Основные способы защиты населения

Основные способы защиты населения:

- укрытие в защитных сооружениях;
- эвакуация населения;
- использование средств индивидуальной защиты и медицинской помощи;

Укрытие населения в защитных сооружениях яв
наиболее надёжным способом в случае военно-полити
конфликтов с применением современных средств пораж
также в чрезвычайных ситуациях, сопровождающихся вы
радиоактивных и опасных веществ.

Защитные сооружения – инженерные сооружения спец
предназначенные для защиты населения от физ
химически и биологически опасных факторов.

В зависимости от защитных свойств эти соор
подразделяются на:

1. убежище;
2. противорадиационное укрытие;
3. простейшие укрытия;
4. перекрытые щели.

Средства индивидуальной защиты и медицинской помощи

предназначены для защиты от попаданий внутрь организма и на кожные покровы радиоактивных, отравляющих веществ.

***Классификация средств защиты по назначению*:**

- **средства защиты органов дыхания:**
- **фильтрующие противогазы:**
- **ГП- для взрослого населения и ДПФ- для детей;**
- **изолирующие противогазы ИП-;**
- **респираторы Р-2;**
- **противопыльные тканевые маски ПТМ-1;**
- **ватно-марлевые повязки.**
- **средства защиты кожи.**

***Медицинские средства защиты* включают:**

- **Аптечка индивидуальная АИ-2 содержит средства повышающие устойчивость организма к воздействию:**
  1. **ионизирующего излучения (радиопротекторы);**
  2. **токсических веществ (антидоты);**
  3. **противобактериальных средств.**
- **Индивидуальный противохимический пакет предназначен для проведения частичной санитарной обработки;**
- **Пакет перевязочный, индивидуальный используется для наложения стерильных повязок.**

Радиопротекторы - вещества, введение которых перед облучением в среду с биологическими объектами или в организм животных и человека снижает поражающее действие ионизирующего излучения.

Радиопротекторы частично предотвращают возникновение химически активных радикалов, которые образуются под воздействием излучения. Механизмы действия радиопротекторов различны, например, вступают в химическую реакцию с попадающими в организм радиоизотопами и нейтрализуют их, образуя нейтральные вещества, легко выводимые из организма. Время действия радиопротекторов также различно. Однако, радиопротекторы - достаточно вредные для организма вещества, поэтому им ищут замену.

Классификация радиопротекторов по продолжительности их защитного эффекта:

1. **Радиопротекторы кратковременного действия** составляют препараты, противолучевая активность которых проявляется на протяжении 0,5-4,0 часов после введения их в организм. Основное назначение - защита организма при относительно непродолжительном пребывании на загрязненной местности. Радиопротекторы оказывают наиболее высокий эффект при применении их в максимально переносимых дозах.

2. **Радиопротекторы пролонгированного действия.**

Они способны обеспечить защиту организма при протяженном во времени облучении. Продолжительность защитного эффекта может составлять от 1 суток до нескольких недель.

Идеальный радиопротектор должен:

1) проявлять высокую радиозащитную эффективность

2) быть эффективным не только против острого, но и против хронического облучения;

3) быть эффективным при пероральном приеме и быстро распределятся по органам и тканям;

4) проявлять высокую эффективность уже через несколько минут после введения и сохранять ее в течение длительного времени после введения;

5) быть эффективным против различных видов ионизирующего излучения;

6) не проявлять неблагоприятных побочных эффектов, т.е. должен быть нетоксичным;

7) быть недорогим;

8) быть химически стабильным (долго храниться в обычных условиях) и удобным для применения.

Антидоты

- Для лечения поражений отравляющими веществами, попавшими в организм, используются противоядия – антидоты. Антидоты – это лекарственные средства (медикаменты), обезвреживающие яд в организме путем химического или физико-химического взаимодействия с ядом в процессе физических или химических превращений, либо уменьшающие вызванные ядом патологические нарушения в организме.

Антидоты

Принципы антидотной терапии:

- Начало в первые часы (70% антидота – в первые 6-12 ч);
- Использование максимальных дозировок;
- Полная уверенность в генезе отравления.

метод лечения сорбентами путем перорального приема получил название «энтеросорбции».

(«энтеро» – внутрь, «сорбция» – впитывать) **Энтеросорбенты – лекарственные препараты, диетические добавки и пищевые продукты, способные связывать токсические соединения в пищеварительном тракте с последующей их эвакуацией из организма.**

вещества, приносящие двойную пользу:

Сорбент	Сорбционная емкость, мг/г
уголь	0,015
лигнин	0,017
пектин	0,016

Органические. концентрат из натуральных пищевых волокон - пектин, морские водоросли, целлюлоза и лигнин. В аптеке лекарство продают под названием Мультисорб, кроме того, есть его аналоги.

Углеродные. все модификации угля.

Кремниевые. При помощи сорбентов данной группы производят качественное очищение организма. В аптеке их продают под наименованиями — Смекта, Полисорб,

идеальный энтеросорбент должен обладать 3 основными качествами:

1. Быть нетоксичным для человека.

2. Хорошо и быстро эвакуироваться из кишечника.

3. Обладать высокой сорбционной активностью по отношению к токсинам.

4. По мере прохождения по кишечнику связанные компоненты не должны обратно всасываться в кровь или нарушать нормальный микроклимат (pH).

В зависимости от назначения различают виды СИЗ:

– средства защиты органов дыхания;
– средства защиты кожи (СИЗК);
– средства защиты ног (специальная обувь) – сапоги, ботинки, боты, бахилы;
– средства защиты рук – рукавицы, перчатки;
– средства защиты головы – каски, шлемы;
– средства защиты лица – защитные маски;
– средства защиты органов слуха – противошумные шлемы, наушники, вкладыши;
– средства защиты глаз – защитные очки;
– предохранительные приспособления – предохранительные пояса, ручные захваты, наколенники;
– защитные дерматологические средства – моющие пасты, кремы, мази.

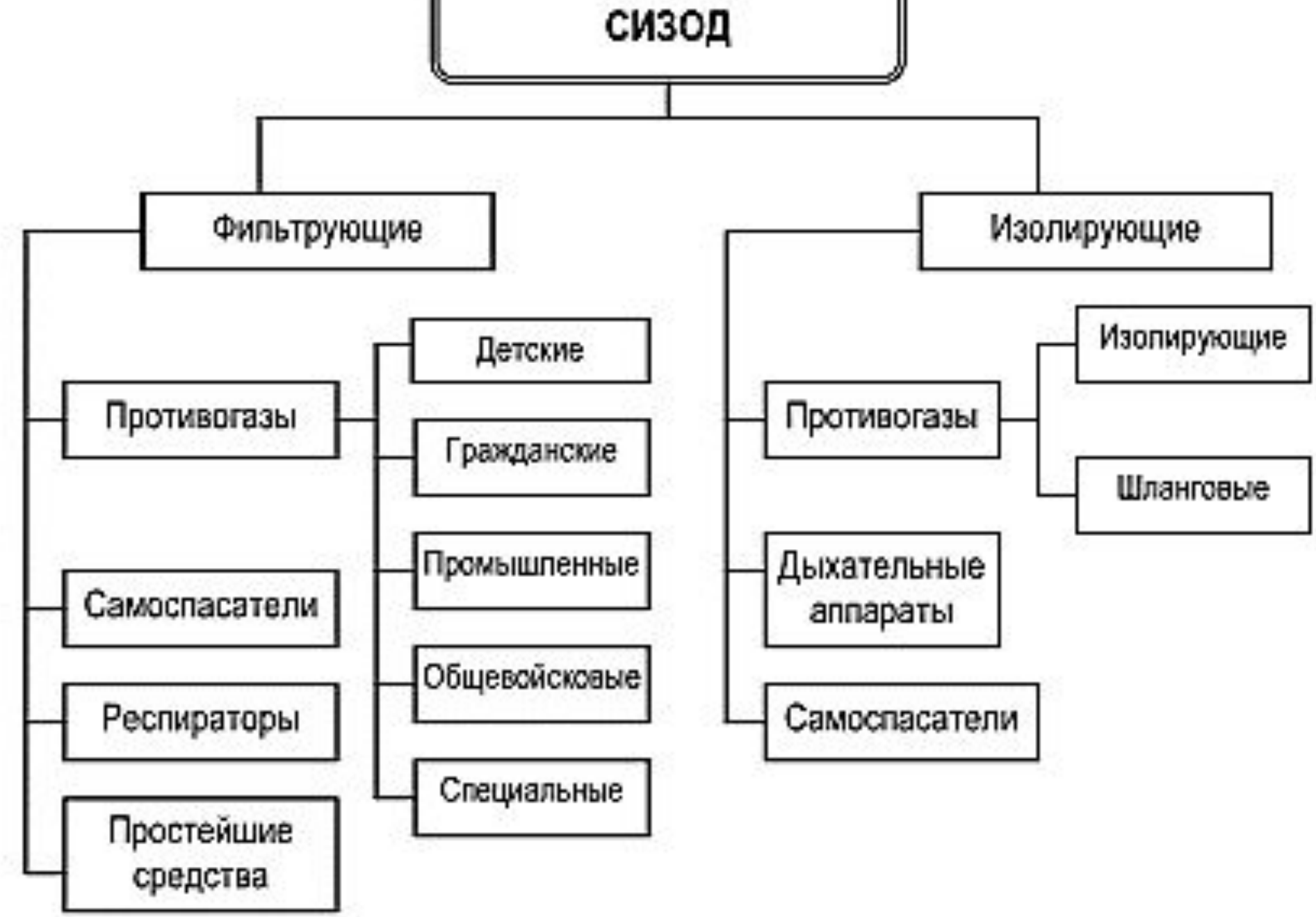


Рис. 1.1. *Классификация средств индивидуальной защиты органов дыхания*

3M
3M Adflo

СРАВНЕНИЕ ЛИЦЕВЫХ ЧАСТЕЙ ПРОТИВОГАЗОВ

Лицевая часть МАГ-3

КРЕПЛЕНИЕ ФИЛЬТРА: БОКОВОЕ И ЦЕНТРАЛЬНОЕ

Лицевая часть ППМ

Допускается использование фильтра массой не более,

350 грамм

500 грамм

боковое крепление фильтра – плохо

крепление фильтра по центру - хорошо

Центр тяжести смещен, нагрузка на одну сторону, перекос при надевании и неплотное прилегание, подсос вредных веществ

Для противогазов ВОЕННЫХ боковое крепление фильтра является необходимым требованием, обусловленным спецификой деятельности. Для противогазов ГРАЖДАНСКИХ данное требование неразумно

Панорамные маски ППМ с центральным креплением фильтра равномерно распределяют нагрузку, позволяют применять фильтры массой до 500 грамм с улучшенными свойствами и большей защитной мощностью

Оболочка камеры представляет собой мешок из двух полотнищ прорезиненной ткани. В каждое полотнище вмонтированы диффузионно-сорбирующие элементы и прозрачная пластмассовая пластина (окно). Для ухода за ребенком в верхней части оболочки предусмотрена рукавица из прорезиненной ткани.

В отличие от противогазов самоспасатели являются средством одноразового использования .

Чтобы отличить гражданский противогаз от промышленного достаточно найти в паспорте противогаза отметку военного представителя министерства обороны. Если такой отметки нет – следовательно, этот противогаз классифицируется как промышленный.

Промышленные фильтрующие противогазы могут комплектоваться различными масками и фильтрами в зависимости от специфики производства. На каждом фильтре можно легко прочесть, от каких опасных веществ он защищает.

Самоспасатель фильтрующий СФ-1

специального назначения, предназначенных для экстренной и безопасной эвакуации людей из помещений многоэтажного здания, высотного сооружения.

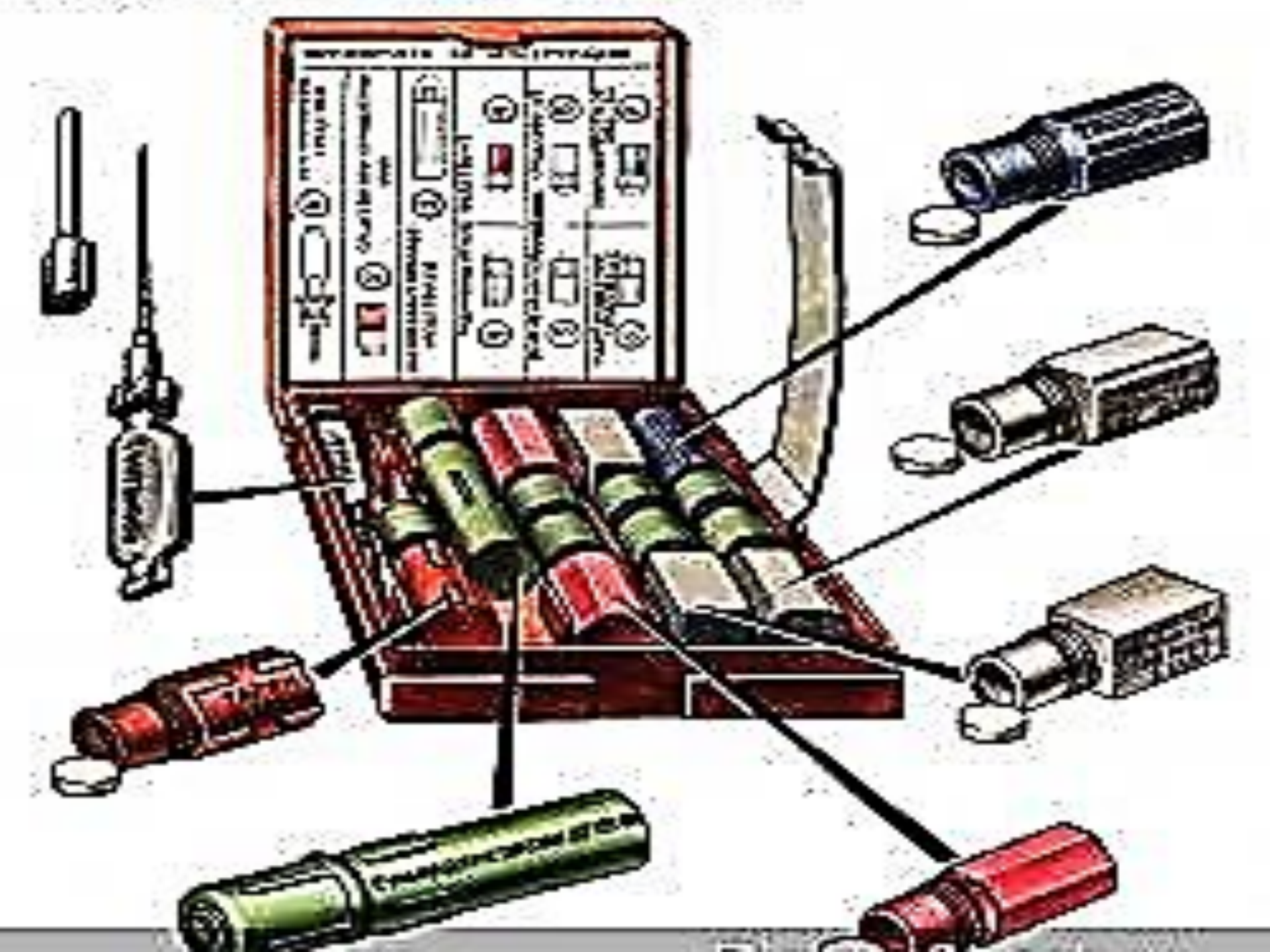
Предназначен для защиты органов дыхания, глаз и головы человека от дыма токсичных газов, в том числе и от угарного газа, защищает от токсичных веществ.

Характеристики

время защитного действия фильтра от продуктов горения:— не менее 30 минут;

По принципу действия самоспасатели делятся на фильтрующие и изолирующие.

Принцип работы фильтрующих основан на фильтрации отравленного воздуха, а изолирующих на полной изоляции органов дыхания от окружающей атмосферы.



Аптечка индивидуальная медицинская АИ-2.

Аптечка типа АИ-2 предназначена для оказания само- и взаимопомощи при ранениях и ожогах (для снятия боли), предупреждения или ослабления поражающего действия радиоактивных веществ *(РВ)*, бактериальных средств *(БС)* и фосфорорганических веществ *(ФОВ)*.

Аптечка представляет собой набор медицинских средств, распределенных по гнездам в пластмассовой коробочке. Размер коробочки 90х100х20мм, масса 130г.

Размер и форма коробочки позволяет носить ее в кармане и всегда иметь ее при себе.

В холодное время года коробочка носиться во внутреннем кармане одежды, чтобы исключить замерзание жидкого лекарственного средства

Состав аптечки АИ-2:

Гнездо №1 - противоболевое средство *(промедол)*, размещается в шприц-тюбике

Гнездо №2 - средство для предупреждения отравления фосфорорганическими отравляющими веществами (ОВ) – антидот *(тарен)*, 6 таблеток по 0,3г.

Гнездо №3 - противобактериальное средство №2 *(сульфадиметоксин)*, 15 таблеток по 0,2г.

Гнездо №4 – радиозащитное средство №1 *(цистамин)*, 12 таблеток по 0,2г.

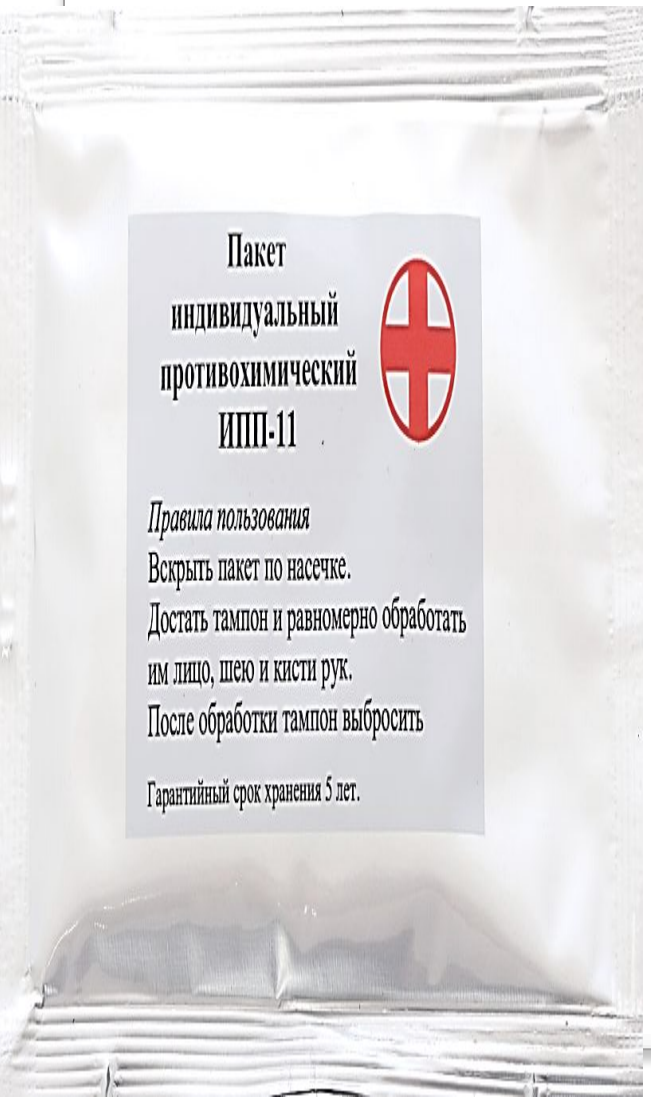
Гнездо №5 – противобактериальное средство №1, - антибиотик широкого спектра действия *(гидрохлорид хлортетрациклина)*, 10 таблеток по 1000000 ед.

Гнездо №6 - радиозащитное средство №2 *(йодистый калий)*, 10 таблеток.

Гнездо №7 – противорвотное средство №2 *(этаперазин)*, 5 таблеток по 0,004г.

ПАКЕТ ПЕРЕВЯЗОЧНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
индивидуальный с эластичным бандажом
ППИ(Э)-(10)
СТЕРИЛЬНО
КАЧЕСТВА
XXI ВЕКА

Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8, ИПП-10) является средством специальной обработки при заражении отравляющими веществами (ОВ). Он предназначен: для дегазации открытых участков кожных покровов (лицо, шея, кисти рук);



Индивидуальный противохимический пакет ИПП-8: а — общий вид, б и в — содержимое пакета (б — ватно-марлевые тампоны, в — флакон с дегазирующей жидкостью).

При сообщении о радиационной опасности:

-укрыться в жилых домах или служебных помещениях;
-закрыть форточки, вентиляционные люки, уплотнить проёмы;
-сделать запас питьевой воды: набрать воду в закрытые ёмкости, перекрыть краны;
-провести экстренную йодную профилактику: принять препараты таблетки йодистого калия или водно-спиртового раствора йода.
Йодистый калий принимают после еды вместе с чаем или водой 1 раз в день в течение 7 суток по одной таблетке 0,125 грамм на один приём.
Защитный эффект йодной профилактики. Приём препаратов:
За 6 часов до поступления в организм йода - 131 - защита на 100 %.
Во время поступления в организм радионуклидов– снижает риск на 90 %.
Через 2 часа после разового поступления - в 10 раз.
Через 6 часов после разового поступления йода - 131 - в 2 раза.
Разовый прием 100 мг йода обеспечивает защиту в течение 24 часов.
-начать готовиться к эвакуации:
выключить радио, телевизор;
освободить от продуктов холодильник;
вынести скоропортящиеся продукты;
выключить газ, электричество;

ДЕЙСТВИЯ ПРИ ЭВАКУАЦИИ В СЛУЧАЕ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ

Приготовить средства индивидуальной защиты (в том числе подручные: накидки, плащи из пленки, резиновые сапоги, перчатки)

Сложить в сумку одежду и обувь по сезону, однодневный запас продуктов, документы, деньги и другие необходимые вещи

Обернуть сумку полиэтиленовой пленкой

Покидая при эвакуации квартиру, отключить все электро- и газовые приборы, вынести в мусоросборник скоропортящиеся продукты

На дверь прикрепить объявление *«В квартире №___ никого нет»*

По прибытии на эвакопункт зарегистрироваться у представителя эвакокомиссии

Прибыв в безопасный район, принять душ, сменить одежду и обувь на незараженные

СХЕМА ЭВАКУАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ АВАРИИ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ
НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА
НАПРАВЛЕНИЕ ВЫВОДА НАСЕЛЕНИЯ
ГОРОД
ХОО
АВАРИЙНЫЙ ОБЪЕКТ
НАПРАВЛЕНИЕ ВЫВОДА НАСЕЛЕНИЯ

Йод в организме человека принимает участие в регуляции:

- энергетического обмена;
- скорости биохимических реакций;
- обмена белков, жиров;
- метаболизма ряда витаминов;
- процессов роста и развития организма, включая нервно-психическое развитие.

Йод необходим и для правильного функционирования щитовидной железы, которая, вырабатывает гормоны, в частности, тироксин.

Йод в продуктах питания:

- морские продукты - красные и бурые водоросли (ламинария), палтус, треска, сельдь, креветки, пикша, морская соль, моллюски, сардины;
- йодированная соль;
- говяжья печень, яйца,
- лук, щавель, (если выращены на почве, богатой йодом).

Суточная потребность в йоде составляет
для ребенка до года— 0,05 мг/сутки.
Дети от года до 6 лет 0,09 мг/сутки.
Школьники - 0,12 мг/сутки.
Взрослые до 0,15 мг/сутки.

беременные и кормящие грудью женщины-0,2 мг/сутки.
Реальное суточное потребление йода колеблется в пределах 0,03-0,04 мг

90% йода поступает в организм преимущественно с растительной пищей

ПРОДУКТЫ	Йод в мкг на 100 г съедобной части продукта
Морская капуста	430
Печень трески	370
Кальмар	300
Пикша	245
Сайра	200
Лосось	200
Камбала	190
Хек	160
Минтай	150
Морской окунь	145
Макрель копченая	145
Треска	130
Креветки вареные	110
Сельдь соленая	77
Устрицы сырые	60
Палтус	52
Тунец	50
Горбуша	50
Зубатка	50
Яйцо куриное	20

Для выведения радионуклидов необходимо употреблять много жидкости: соки из овощей и фруктов с мякотью.
Радиозащитными свойствами обладают нерафинированное растительное масло. Полезны орехи.
Кальций, содержащийся в молочных продуктах, яйцах, икре,.
Калий (в изюме, кураге, орехах, черноплодной рябине) способствует выведению цезия.
Хороший очищающий эффект дают пектиновые вещества. Они содержатся в цитрусовых, крыжовнике, рябине, яблоках, грушах, персиках, абрикосах.
Адаптогены для повышения иммунитета – жень-шень (корень), китайский лимонник, айва японская (плоды), эхинацея («иммунал»).
Антиоксиданты –это вещества, которые борятся со свободными радикалами, которые приводят к окислительному повреждению клетки. К ним относятся витамины Е, С, А.

Разработчик: Цявловская Н.В.

B1	B3 / B5	B6	B7	B9	B12
ДРОЖЖИ	ДРОЖЖИ	ЗЕРНОВЫЕ РОСТКИ	ПЕЧЕНЬ	ЗЕРНОВЫЕ РОСТКИ	ПЕЧЕНЬ
ГРЕЧКА	ПЕЧЕНЬ	ГРЕЦКИЙ ОРЕХ	ДРОЖЖИ	ПЕЧЕНЬ	МИДИИ
ОВСЯНКА	ОРЕХИ	ШПИНАТ	БОБОВЫЕ	ШПИНАТ	СЕЛЬДЬ
АРАХИС	ЯЙЦА	БАТАТ	ОРЕХИ	БОБОВЫЕ	МЯСО
МЯСО	РЫБА	КАРТОФЕЛЬ	ЦВЕТНАЯ КАПУСТА	РЖАНОЙ ХЛЕБ	ЯЙЦА
ТВОРОГ	МОЛОКО	МЯСО	ТОМАТЫ	БРОККОЛИ	СЫР

Продукты	Содержание селена в мкг на 100 грамм продукта
Сушеные вишни	110
Сушеные грибы	110
Фисташковые орехи	45
Сало	20-40
Чеснок	20-40
Черный, ржаной и белый хлеб	18-20
Брынза	25
Морская рыба	20
Кукурузная каша	18

Продукты	Содержание селена в мкг на 100 грамм продукта
Манная каша	15
Пшеничная каша	15
Гречневая каша	12
Овсяная каша	10
Рисовая каша	10
Яйца	10
Фасоль	9
Подсолнечные семечки	7
Говяжья печень	4

Разработчик: Цявловская Н.В.