

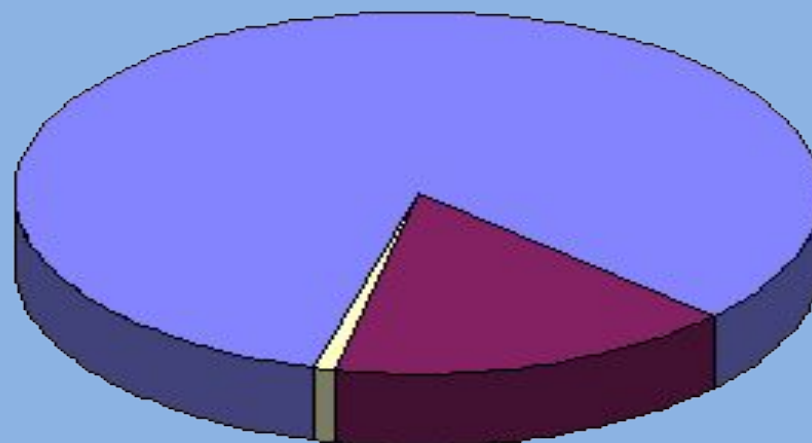
Гигиенические аспекты противорадиационной защиты

**Ионизирующее излучение широко
используют в промышленном и
сельскохозяйственном производстве,
пищевой промышленности:**

- изучение фильтрационных
процессов,**
 - с целью контроля технологических
процессов,**
 - синтеза новых веществ,**
 - для дефектоскопии,**
 - автоматической сигнализации,**
 - для радиационной стерилизации и
обеззараживания и т.п.**

Источники радиации

Естественные
83 %



Источники,
использую-
щиеся в
медицине
17 %

Остальные
источники
1 %

Основные факторы, обуславливающие действие ионизирующего излучение на организм человека

- 1. Поглощенная доза облучения.
 2. Вид облучения.
 3. Длительность и кратность облучения.
 4. Объём облученных тканей.
 5. Радиочувствительность и функциональное значение облученных органов.
 6. Способ облучения (внешнее, внутреннее).
 7. Индивидуальные особенности организма, характеризующие его радиочувствительность (пол, возраст, состояние здоровья, функциональное состояние организма в момент облучения).
 8. Условия внешней среды (неблагоприятные микроклиматические условия, перепады давления, условия питания)

С целью рентгенодиагностики используют свыше 150 видов исследований:

- **Ангиографию, коронарографию, компьютерную томографию, электрорентгенографию, маммографию, а также уронефрологические, пульмонологические, гастроэнтерологические исследования и много других.**
- **Облучение** (рентгеновское, генерирующее линейными и циклическими ускорителями, гамма - излучателями и другими источниками) **широко используется, как метод лечения онкологических и некоторых других заболеваний.**

В зависимости от конструкторско-технологических особенностей аппаратуры, характера, локализации и методики обследования, значения получаемых индивидуальных доз облучения

во время диагностических рентгенологических исследований дозы облучения колеблются от 0,01 до 40 рад и больше, в среднем 50-70 мрад/год (0,05-0,07 Р).

В формировании этой дозы:

рентгеноскопические исследования составляют 57 %, рентгенографические - 10%, флюорографические - 33 %.

Средняя эффективная доза на 1 человека составляет 100-150 мрад (10-15 мкЗв).

Среднемесячная доза облучения врачей-рентгенологов ориентировочно составляет 2,5-5 мрад, среднегодовая - 2,5-3 рад, для рентгенлаборантов соответственно 2,0-2,5 мрад до 3 рад. Облучение рук у них может быть в 8-10 раз большим+

Единицы измерения	Активность Беккерель (Бк)	Поглощенная доза Грэй (Гр)	Эквивалентная доза Зиверт (Зв)
	Активность Активность радиоактивного вещества (источника излучения) указывает, сколько ядер распадается в единицу времени. 1 Бк = 1 распад/секунду 1 Ки = $3.7 \cdot 10^{10}$ Бк	Поглощенная доза <u>Поглощенная доза – вся энергия, которую орган (тело) или объект поглощает, когда он (оно) подвергается излучению.</u> Поглощенная доза – мера биологического воздействия излучения. 1 Гр = 1 джоуль/кг 1 Гр = 100 рад	Доза облучения Различные виды излучения вызывают различные биологические эффекты. Это означает, что равные количества поглощенных доз, например альфа-излучения и гамма-излучения, воздействуют на Ваш организм по-разному. Единица эквивалентной дозы облучения учитывает это различие умножением поглощенной дозы на коэффициент качества источника излучения. Единица дозы облучения - Зиверт 1 Зв = 100 бэр

В особенной защите во время рентгенодиагностических исследований нуждается

- **нижний участок брюшной полости (зона размещения половых органов)
поскольку, даже во время исследования других органов, доза облучения гонад может быть достаточно значительной.**

В случае однократной рентгеноскопии грудной клетки эта доза составляет у мужчин 0,5-20 мрад, пищевода-желудка - 40-100 мрад, в случае при ирригоскопии может достигать 3250 мрад, а у женщин - 19 000 мрад (190 мЗв).

Диагностические исследования с использованием радионуклидов обуславливают значительно меньшую **поглощенную дозу, чем рентгенодиагностические.**

- Во время **функционально-диагностического** радионуклидного (иод-131) исследования щитовидной железы доза облучения составляет 20—30 мрад, при функциональном исследовании почек — 0,14 мрад.

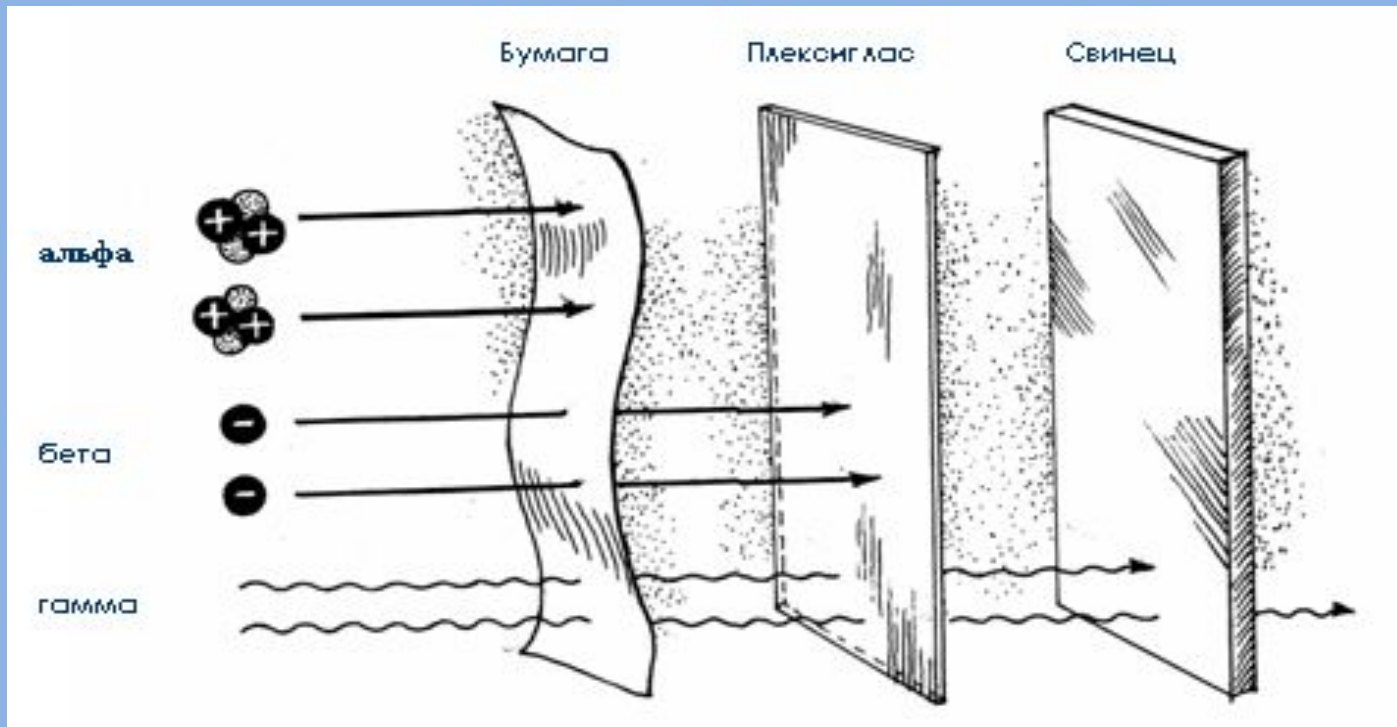
В отдельных исследованиях (**радионуклидная сканография внутренних органов**) эти дозы могут достигать 1—2 рад, хотя и в этом случае они значительно ниже по сравнению с рентгенологическими исследованиями.

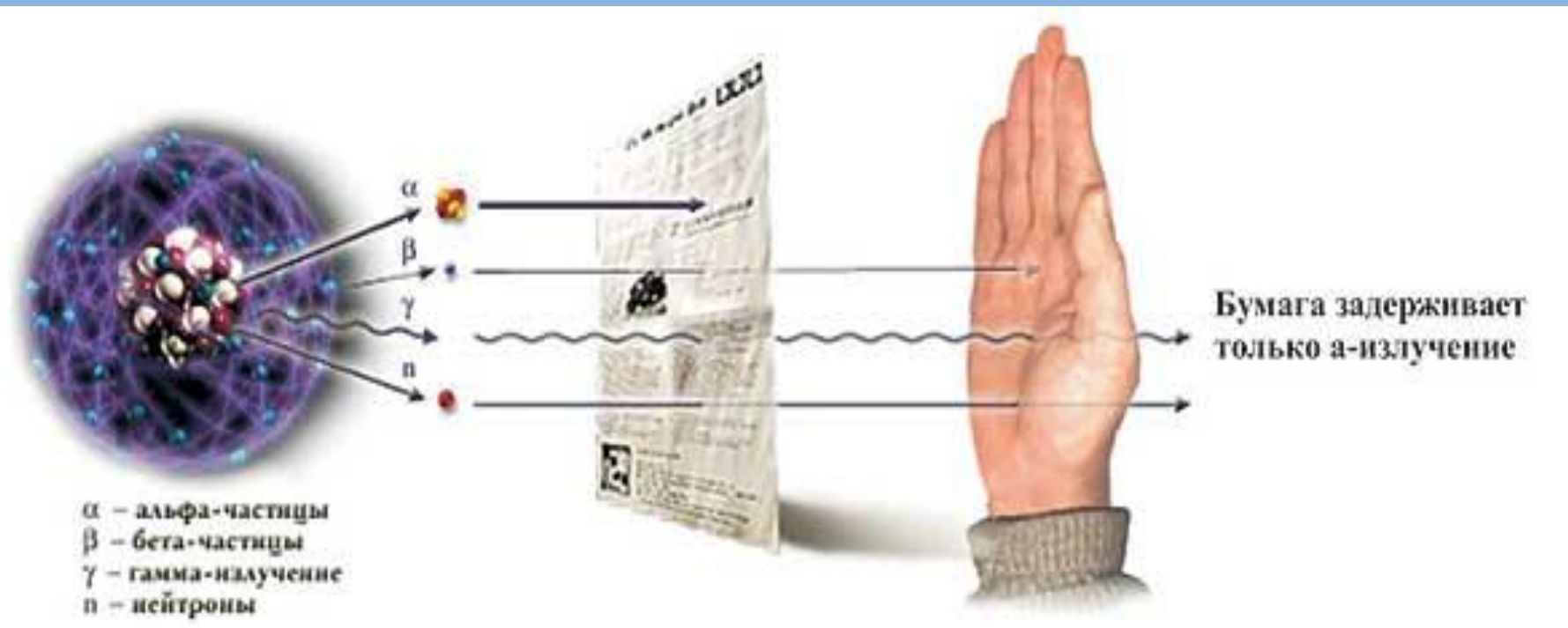
Определенный (относительно небольшой) вклад в суммарную дозу сверх фонового облучения дают телевизионные приемники.

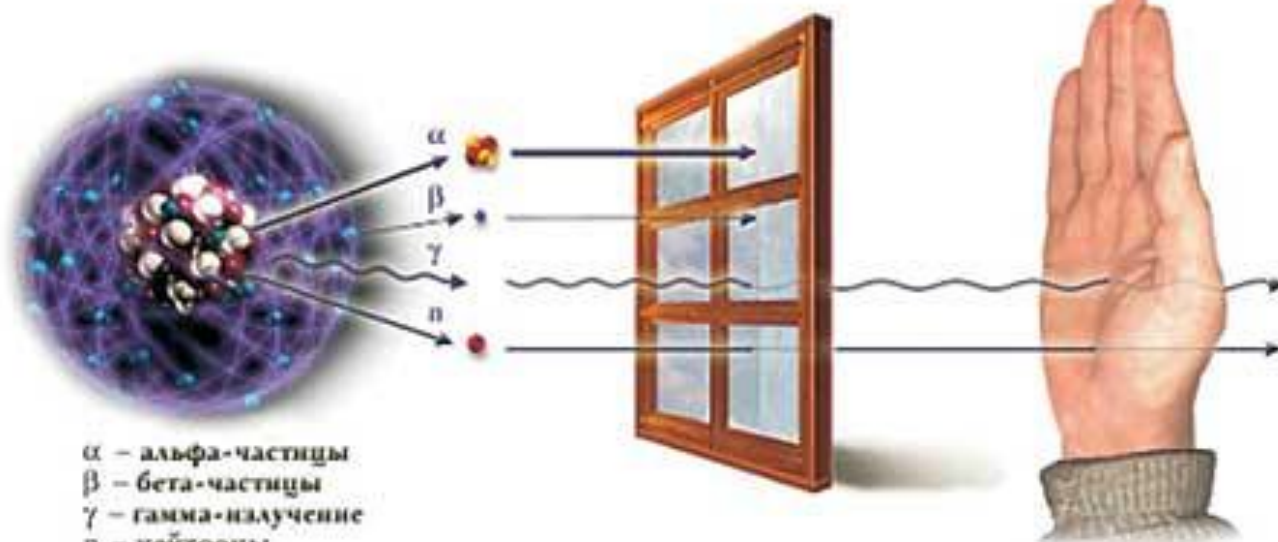
- **По гигиеническим нормативам, на расстоянии 5 см от дисплея цветного телевизора мощность дозы не должна превышать 0,5 мр/час, от дисплея черно-белого изображения - 0,05м Р/час. Большинство современных телевизоров отвечают этому требованию**

Защитное экранирование

Мощность дозы может быть уменьшена посредством установки защиты (экранирования), так как любой материал поглощает ионизирующее излучение. Именно поэтому Вы подвергаетесь меньшему количеству излучения, если имеется защита между Вами и источником излучения.

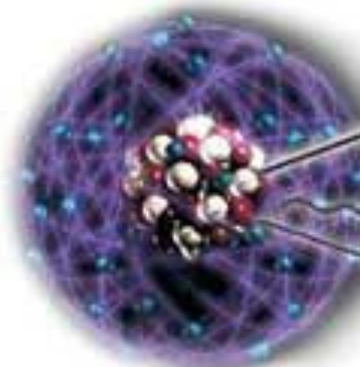




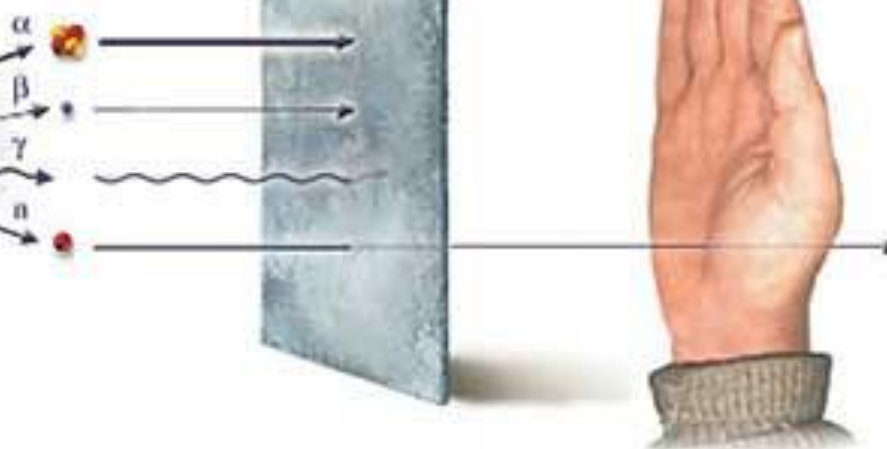


α – альфа-частицы
 β – бета-частицы
 γ – гамма-излучение
 n – нейтроны

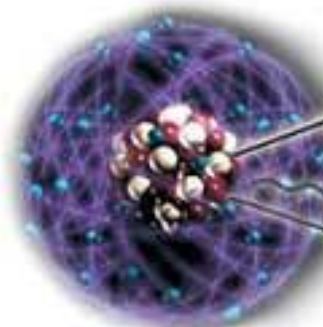
Стекло задерживает α -излучение и β -излучение



α – альфа-частицы
 β – бета-частицы
 γ – гамма-излучение
 n – нейтроны



Стальной лист
задерживает α -
излучение, β -
излучение и γ -
излучение



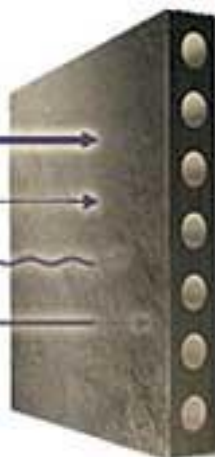
α – альфа-частицы
 β – бета-частицы
 γ – гамма-излучение
 n – нейтроны

α

β

γ

n



Бетонная плита
задерживает α -
излучение, β -
излучение, γ -
излучение
и нейтронное
излучение

Среднегодовые населения	эффективные промышленно	дозы развитых	облучения стран
----------------------------	----------------------------	------------------	--------------------

Основные источники ионизирующих излучений	мкЗв	мбер
---	------	------

Облучение от естественных источников

Космогенное излучение на поверхности Земли	300	30
--	-----	----

Естественное внешнее облучение земного происхождения	400	40
---	-----	----

Внутреннее облучение	400	40
----------------------	-----	----

Облучение от техногенно усиленных источников естественного происхождения (в т ч радон в помещениях)	1300	130
---	------	-----

Всего от естественных источников	2400	240
----------------------------------	------	-----

Костюмы радиационной защиты







ДОЗИМЕТРИЧЕСК ИЕ ПРИБОРЫ

Принцип обнаружения ионизирующих (радиоактивных) излучений

Принцип обнаружения ионизирующих (радиоактивных) излучений (нейтронов, гамма-лучей, бета- и альфа-частиц) основан на способности этих излучений ионизировать вещество среды, в которой они распространяются.

Ионизация, в свою очередь, является причиной физических и химических изменений в веществе, которые могут быть обнаружены и измерены.

К таким изменениям среды относятся:

- Изменения электропроводности веществ

 - (газов, жидкостей, твердых материалов) ;

- люминесценция (свечение) некоторых веществ ;

- засвечивание фотопленок ;

- Изменение цвета, окраски, прозрачности, сопротивления электрическому току некоторых химических растворов и др.

Для обнаружения и измерения
ионизирующих излучений
используют следующие
методы:

- ◆фотографический ,
- ◆сцинтилляционный ,
- ◆химический
- ◆ионизационный .

Фотографический

метод основан на степени почернения фотоэмульсии. Под воздействием ионизирующих излучений молекулы бромистого серебра, содержащегося в фотоэмульсии, распадаются на серебро и бром. При этом образуются мельчайшие кристаллики серебра, которые и вызывают почернение фотопленки при её проявлении.

Плотность почернения пропорциональна поглощенной энергии излучения. Сравнивая плотность почернения с эталоном, определяют дозу излучения (экспозиционную или поглощенную), полученную пленкой. На этом принципе основаны *индивидуальные фотодозиметры*.

СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД

Некоторые вещества (сернистый цинк, йодистый натрий) под воздействием ионизирующих излучений светятся. Количество вспышек пропорционально мощности дозы излучения и регистрируется с помощью специальных приборов – фотоэлектронных умножителей.

Химический метод

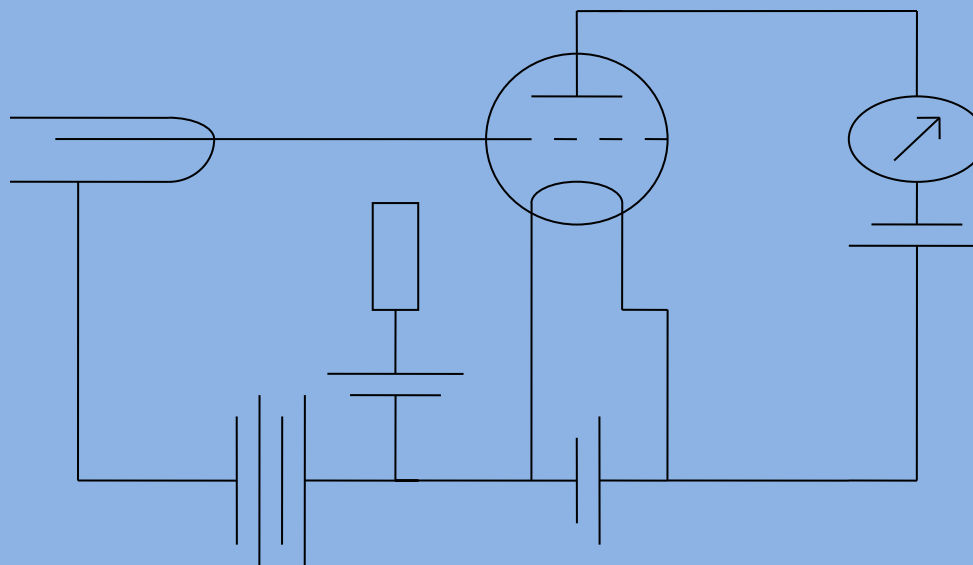
Некоторые химические вещества под воздействием ионизирующих излучений меняют свою структуру. Так, хлороформ в воде при облучении разлагается с образованием соляной кислоты, которая дает цветную реакцию с красителем, добавленным к хлороформу. Двухвалентное железо в кислой среде окисляется в трехвалентное под воздействием свободных радикалов HO_2 и OH , образующихся в воде при её облучении. Трехвалентное железо с красителем дает цветную реакцию. По плотности окраски судят о дозе излучения (поглощенной энергии). На этом принципе основаны химические дозиметры ДП-70 и ДП-70М.

Ионизационный метод

Под воздействием излучений в изолированном объеме происходит ионизация газа: электрически нейтральные атомы (молекулы) газа разделяются на положительные и отрицательные ионы. Если в этот объем поместить два электрода, к которым приложено постоянное напряжение, то между электродами создается электрическое поле. При наличии электрического поля в ионизированном газе возникает направленное движение заряженных частиц, т.е. через газ проходит электрический ток, называемый ионизационным. Измеряя ионизационный ток, можно судить об интенсивности ионизирующих излучений.

Приборы, работающие на основе ионизационного метода, имеют принципиально одинаковое устройство и включают:

- ❑ воспринимающее устройство (ионизационную камеру или газоразрядный счетчик) 1,
- ❑ усилитель ионизационного тока (электрическая схема, включающая электрометрическую лампу 2,
- ❑ нагрузочное сопротивление 3 и другие элементы),
- ❑ регистрирующее устройство 4 (микроамперметр)
- ❑ источник питания 5 (сухие элементы или аккумуляторы)



**НА ОСНОВЕ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ, ПОПРОБУЙТЕ ОПРЕДЕЛИТЬ
ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРИБОРА**

Дозиметрические приборы

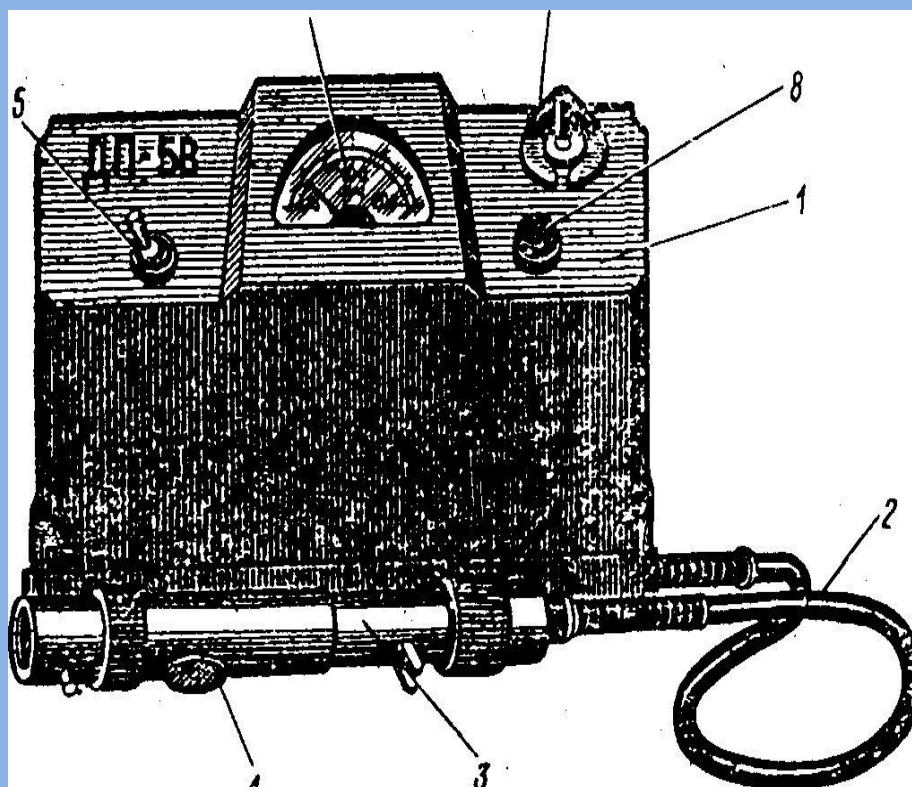


Дозиметрические приборы предназначаются для:

- ✓ контроля облучения – получения данных о поглощенных или экспозиционных дозах излучения людьми и сельскохозяйственными животными;
- ✓ контроля радиоактивного заражения радиоактивными веществами людей, сельскохозяйственных животных, а также техники, транспорта, оборудования, средств индивидуальной защиты, одежды, продовольствия, воды, фуража и других объектов;
- ✓ радиационной разведки – определения уровня радиации на местности.

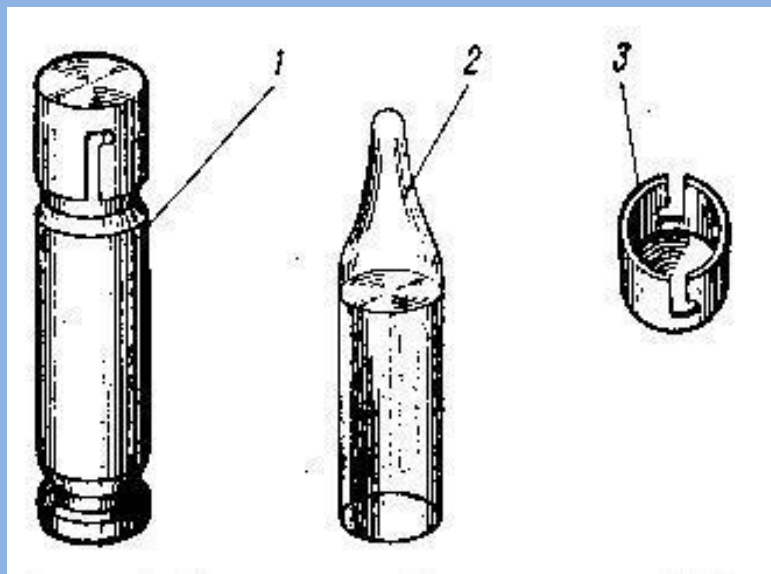
Классификация дозиметрических приборов

Первая группа – это рентгенметры-радиометры. Ими определяют уровни радиации на местности и зараженность различных объектов и поверхностей. Сюда относят измеритель мощности дозы ДП-5В (А,Б) – базовая модель. На смену этому прибору приходит ИМД-5. Для подвижных средств создан бортовой рентгенметр ДП-3Б. Взамен ему поступают измерители мощности дозы ИМД-21, ИМД-22. Это основные приборы радиационной разведки.

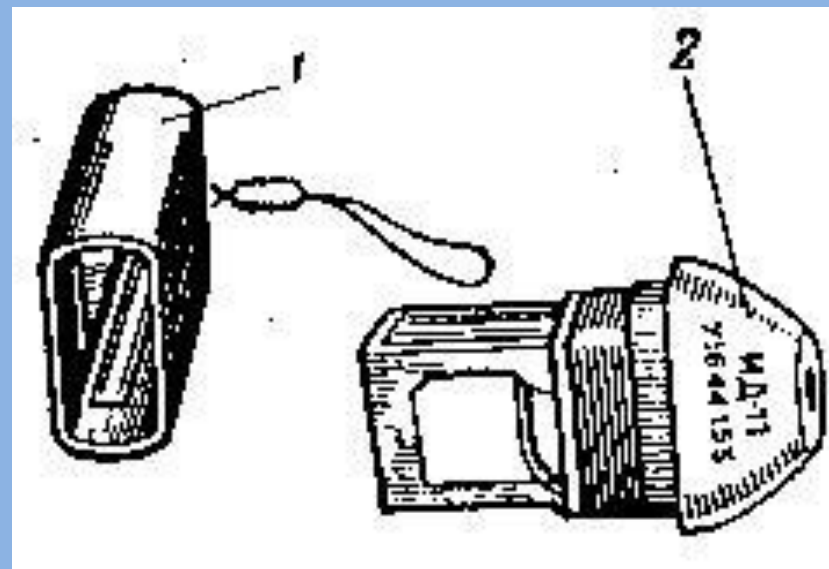


Вторая группа.

Дозиметры для определения индивидуальных доз облучения. В эту группу входят: дозиметр ДП-70МП, комплект индивидуальных измерителей доз ИД-11.



Химический дозиметр ДП-70МП.



Индивидуальный измеритель дозы ИД-11

Третья группа.

Бытовые дозиметрические приборы. Они дают возможность населению ориентироваться в радиационной обстановке на местности, иметь представление о зараженности различных предметов, воды и продуктов питания.



Дозиметр ДКГ-02У
"Арбитр-М"



Дозиметр ДКГ-03Д «Грач»



Аудиодозиметр
«Говорун»

Медицинские средства защиты.

Основные определения медицинской защиты и классификация медицинских средств защиты.

Медицинская защита - комплекс мероприятий, проводимых (организуемых) службой медицины катастроф и медицинской службой гражданской обороны для предупреждения или максимального ослабления воздействия на население и спасателей поражающих факторов.

Под **медицинскими средствами защиты** следует понимать лекарственные средства и медицинское имущество, предназначенные для выполнения мероприятий по защите населения и спасателей от воздействия неблагоприятных факторов ЧС.

Медицинские средства индивидуальной защиты (МСИЗ) предназначены для профилактики и оказания медицинской помощи населению и спасателям, пострадавшим (оказавшимся в зоне) от поражающих факторов ЧС радиационного, химического или биологического (бактериологического) характера.

классификация медицинских средств защиты.

По своему назначению МСИЗ подразделяются на:

используемые при радиационных авариях

используемые при химических авариях и бытовых отравлениях;

применяемые для профилактики инфекционных заболеваний и ослабления поражающего воздействия на организм токсинов;

обеспечивающие наиболее эффективное проведение частичной специальной обработки

К медицинским средствам индивидуальной защиты относятся следующие



Медицинские средства противорадиационной защиты.

Подразделяют на три группы

Средства профилактики радиационных поражений при внешнем облучении. Для ослабления реакции организма на воздействие ионизирующего излучения используют медикаментозные средства, которые принято называть радиозащитными препаратами, или **радиопротекторами**. Это препараты, вызывающие гипоксию в радиочувствительных тканях и тем самым снижающие их радиочувствительность (цистамин, индралин и др.), а также гормональные средства (диэтилстилбэстрол и др.). Радиопротекторы действуют только при введении до облучения.

Средства предупреждения или ослабления первичной общей реакции организма на облучение (тошноты, рвоты, общей слабости). К ним относятся: диметкарб (включает 0,04 г противорвотного средства диметпрамида и 0,002 г психостимулятора сиднокарба), этаперазин, диметпрамид, тиэтилперазин, метоклопрамид, реглан, церукал, диксафен (диметпрамид, кофеин и эфедрин). В настоящее время производят эффективное противорвотное средство - ондансетрон (латран 0,004 г).

Средства профилактики радиационных поражений при инкорпорации радионуклидов (поступлении РВ через рот или ингаляционно). Для ускорения выведения их из желудочно-кишечного тракта и предотвращения всасывания в кровь применяют адсорбенты. К сожалению, адсорбенты не обладают поливалентным действием, поэтому для выведения изотопов стронция и бария используют адсорбар, полисурьмин, биоакциллин, кальция алгинат (альгисорб); при инкорпорации плутония - ингаляцию кальция тринатрия пентетата (пентацина*); при попадании радиоактивного йода - препараты стабильного йода; для предотвращения всасывания изотопов цезия наиболее эффективен ферроцин.

К радиозащитным

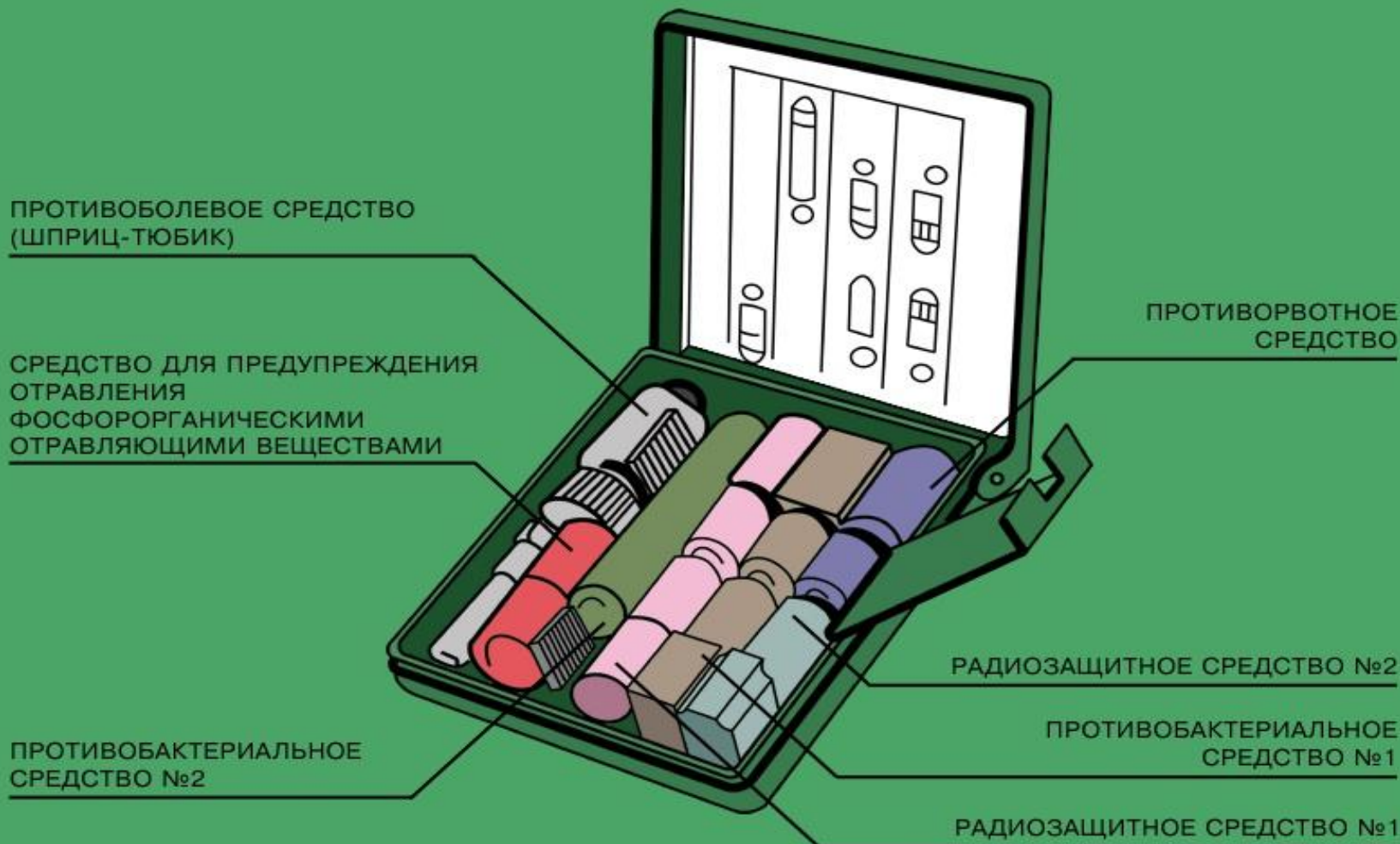
препаратам относятся:

- радиопротекторы (профилактические лекарственные средства, снижающие степень лучевого поражения (цистамин в АИ-2)
- комплексоны - препараты, ускоряющие выведение радиоактивных веществ из организма (ЭДТА, унитиол)
- адаптогены - препараты, повышающие общую сопротивляемость организма (элеутерококк, женьшень, китайский лимонник, дибазол)
- адсорбенты - вещества, способные захватывать на свою поверхность радиоактивные и другие вредные вещества и вместе с ними выводиться из организма (активированный уголь, адсобар, вакоцин)
- антигеморрагические средства (желатина, серотонин) и стимуляторы кроветворения (лейкоцетин, лейкоген, пентоксил). Препараты данной группы применяются только при оказании врачебной помощи и лечении в стационаре
- стимуляторы ЦНС (индопан, бемегрид, сиднокарб) - применяются при оказании врачебной помощи и лечении в стационаре.

Аптечка индивидуальная

АИ-2

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ АПТЕЧКА АИ-2



Аптечка индивидуальная АИ-2

Аптечка индивидуальная АИ-2 предназначена для предупреждения или снижения действия различных поражающих факторов, а также для профилактики развития шока при травматических повреждениях.

Содержимое аптечки составляют шприц-тюбик и отличающиеся по форме и окраске пеналы с лекарствами, размещенные в пластмассовом футляре и удерживаемые внутренними перегородками корпуса. Каждое лекарство находится в строго определенном месте, что позволяет быстро найти необходимое средство.

Медикаментозные средства, содержащиеся в аптечке, применяются в зависимости от обстановки как по указанию медицинского работника, так и самостоятельно в соответствии с вложенной в аптечку инструкцией, с которой население и спасатели знакомятся в процессе обучения. Необходимо строго соблюдать установленные дозировки лекарственных средств во избежание снижения их эффективности или, наоборот, проявления отрицательного воздействия передозировки.

Состав индивидуальной аптечки АИ-2

В гнезде № 1 - Противоболевое средство аптечки находится шприц-тюбик с 2% р-ром промедола. **Промедол** - сильное болеутоляющее средство. Применяется для профилактики шока при сильных болях, вызванных переломами, обширными ранами, разможением тканей и ожогами.

В гнезде № 2 средство для предупреждения отравления фосфорорганическими отравляющими веществами (ОВ) - **антидот тарен**, 6 таблеток по 0,3 г. Находится оно в красном круглом пенале с четырьмя полуовальными выступами на корпусе. В условиях угрозы отравления принимают антидот, а затем надевают противогаз. При появлении и нарастании признаков отравления (ухудшение зрения, появление резкой одышки) следует принять еще одну таблетку. Повторный прием рекомендуется не ранее чем через 5-6 час.

Гнездо №3 - противобактериальное средство № 2 (**сульфадиметоксин**), 15 таблеток по 0,2 г. Находится оно в большом круглом пенале без окраски. Средство следует использовать при желудочно-кишечном расстройстве, возникающем после радиационного поражения. В первые сутки принимают 7 т, таблеток (в один прием), а в последующие двое суток - по 4 таблетки. Этот препарат является средством профилактики инфекционных заболеваний, которые могут возникнуть в связи с ослаблением защитных свойств облученного организма.

Состав индивидуальной аптечки АИ-2

Гнездо №4 - радиозащитное средство № 1 (**цистамин**), 12 таблеток по 0,2 г. Находится оно в двух розовых пеналах - восьмигранниках. Принимают его для личной профилактики при угрозе радиационного поражения, 6 таблеток сразу и лучше за 30-60 мин до облучения.

Повторный прием 6 таблеток допускается через 4-5 ч в случае нахождения на территории, зараженной радиоактивными веществами.

Гнездо №5 – расположены два четырехгранных пенала без окраски с противобактериальным средством № 1 по 5 таб. в каждом. В качестве средства экстренной неспецифической профилактики инфекционных заболеваний используется **хлортетрациклин**. Препарат принимается при угрозе бактериального заражения, а также при обширных ранах и ожогах с целью профилактики гнойных осложнений. Первый прием - 5 таб., повторно (через 6 ч) еще 5.

Состав индивидуальной аптечки АИ-2

Гнездо № 6 - радиозащитное средство № 2 (йодистый калий), 10 таблеток. Находится в белом четырехгранном пенале с продольными полуовальными вырезками в стенках граней. Препарат следует принимать по одной таблетке ежедневно в течение 10 дней после аварии на АЭС и в случае употребления человеком в пищу свежего молока от коров, пасущихся на загрязненной радиоактивными веществами местности. Препарат препятствует отложению в щитовидной железе радиоактивного йода, который поступает в организм с молоком.

Гнездо №7 - противорвотное средство (этаперазин, латран или диметпрамид), 5 таблеток по 0,004 г. Находится в голубом круглом пенале с шестью продольными выступающими полосками. Принимается по 1 таблетке при ушибах головы, сотрясениях и контузиях, а также сразу после радиоактивного облучения с целью предупреждения рвоты. При продолжающейся тошноте следует принимать по одной таблетке через 3-4 ч. Для детей дозы уменьшаются. Например, детям до 8 лет на один прием дается 1/4 дозы взрослого, детям от 8 до 15 лет - 1/2 дозы взрослого. Это касается любого из перечисленных медикаментов, кроме радиозащитного средства № 2 и противоболевого средства, которое дается в полной дозе.

- Спасибо за внимание