

# ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Ученика 9б класса  
СОШ № 288  
КОШЕЛЕВА НИКИТЫ

# влияние радиации на живые организмы



## Содержание

Радиация

Виды излучения

Методы защиты

барьеры

дозиметрический

контроль

Пищевые добавки

от радиации

Последствия

воздействия

# Виды излучения

- Ионизирующее излучение — в самом общем смысле — различные виды микрочастиц и физических полей, способные ионизировать вещество. В более узком смысле к ионизирующему излучению не относят ультрафиолетовое излучение и излучение видимого диапазона света, которое в отдельных случаях также может быть ионизирующим. Излучение микроволнового и радиодиапазонов не является ионизирующим

При радиоактивном распаде имеют место три основных вида ионизирующих излучений: альфа , бета и гамма.

# Характеристика излучения

- ▣ **Альфа-частица** — это положительно заряженные ионы гелия, образующиеся при распаде ядер, как правило, тяжелых естественных элементов. Эти лучи не проникают глубоко в твердые или жидкие среды, поэтому для защиты от внешнего воздействия достаточно защититься любым тонким слоем, даже листком бумаги.
- ▣ **Бета-излучение** представляет собой поток электронов, образующихся при распаде ядер как естественных, так и искусственных радиоактивных элементов.
- ▣ Бета-излучения обладают большей проникающей способностью по сравнению с альфа-лучами, поэтому и для защиты от них требуются более плотные и толстые экраны. Разновидностью бета-излучений, образующихся при распаде некоторых искусственных радиоактивных элементов, являются позитроны.
- ▣ **Гамма-излучение**, или кванты энергии (фотоны), представляют собой жесткие электромагнитные колебания, образующиеся при распаде ядер многих радиоактивных элементов. Эти лучи обладают гораздо большей проникающей способностью. Поэтому для экранирования от них необходимы специальные устройства из материалов, способных хорошо задерживать энергию лучи (свинец, бетон, вода). Ионизирующий эффект действия гамма-излучения обусловлен в основном как непосредственным

# Ионизирующая радиация

- Ионизирующая радиация называется «ионизирующей» потому, что при прохождении через любое вещество заряженных (электроны) или нейтральных (нейтроны) частиц, а также квантов электромагнитного излучения происходит ионизация: электрически нейтральные атомы и молекулы возбуждаются, и возникают положительные и отрицательные ионы и свободные электроны. Действие ионизирующего излучения существенно отличается от действия химических веществ тем, что радиация не может «растворяться» до все более низкой концентрации, переданная энергия (ионизация) концентрируется вдоль трека электрона, нейтрона или кванта электромагнитного излучения, и эту локальную концентрацию энергии нельзя уменьшить. Поэтому радиационное загрязнение - самое опасное для живых существ. Влияние ионизирующей радиации (далее просто «радиации») на живые организмы разнообразно, и наши знания в этой области постоянно расширяются.



# Дозы и нормы

- До начала 50-х г.г. - для измерения количества радиации использовалась единица экспозиционной дозы «Рентген» (Р). Один рентген соответствовал эффекту действия одного грамма радия за час на расстоянии одного метра и обнаруживался по покраснению кожи руки. Потом выяснилось, что огромную роль в лучевом поражении играет не только количество ионизирующего излучения, поглощенного телом («поглощенная доза», измеряемая в «Греях» ( $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Джоуль энергии, поглощенный массой } 1 \text{ кг}$ ), но и качество ионизирующего

Физическая величина	Внесистемная единица	Системная единица	Переход от внесистемной к системной единице
Активность нуклида в радиоактивном источнике	Кюри (Ки)	Беккерель (Бк)	$1 \text{ Ки} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Бк}$
Экспозиционная доза	Рентген (Р)	Кулон/килограмм (Кл/кг)	$1 \text{ Р} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ Кл/кг}$
Поглощенная доза	Рад (рад)	Грей (Дж/кг)	$1 \text{ рад} = 0.01 \text{ Гр}$
Эквивалентная доза	Бэр (бер)	Зиверт (Зв)	$1 \text{ бэр} = 0.01 \text{ Зв}$
Мощность экспозиционной дозы	Рентген/секунда (Р/с)	Кулон/килограмм в секунду (Кл/кг*с)	$1 \text{ Р/с} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ Кл/кг*с}$
Мощность поглощенной дозы	Рад/секунда (Рад/с)	Грей/секунда (Гр/с)	$1 \text{ рад/с} = 0.01 \text{ Гр/с}$
Мощность эквивалентной дозы	Бэр/секунда (бэр/с)	Зиверт/секунда (Зв/с)	$1 \text{ бэр/с} = 0.01 \text{ Зв/с}$
Интегральная доза	Рад-грамм (Рад-г)	Грей-килограмм (Гр-кг)	$1 \text{ рад-г} = 10^{-5} \text{ Гр-кг}$



# Радиационная защита

- Радиационная защита — комплекс мероприятий, направленный на защиту живых организмов от ионизирующего излучения, а также, изыскание способов ослабления поражающего действия ионизирующих излучений; одно из направлений радиобиологии.

Материал защиты	Слой половинного ослабления, см	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Масса 1 кв.см слоя половинного ослабления
<u>свинец</u>	1.0	11.3	12
<u>бетон</u>	6.1	3.33	20
<u>сталь</u>	2.5	7.86	20
<u>грунт</u>	9.1	1.99	18
<u>вода</u>	18	1.00	18
<u>древесина</u>	29	0.56	16
<u>обедненный уран</u>	0.2	19.1	3.9
<u>воздух</u>	15000	0.0012	18

# Противорадиационные экраны и спецодежда

- ▣ В некоторых ситуациях просто необходимо осуществлять какую-либо деятельность в зоне с повышенным радиационным фоном. Примером может быть устранение последствий аварии на атомных электростанциях или работы на промышленных предприятиях, где существуют источники радиоактивного излучения. Находиться в таких зонах без использования средств индивидуальной защиты опасно не только для здоровья, но и для жизни. Специально для таких случаев были разработаны средства индивидуальной защиты от радиации. Они представляют собой экраны из материалов, которые задерживают различные виды радиационного излучения и специальную одежду.





# Пищевые добавки против

## радиации

- Очень часто совместно со спецодеждой и экранами для обеспечения защиты от радиации используются пищевые добавки. Они принимаются внутрь до или после попадания в зону с повышенным уровнем радиации и во многих случаях позволяют снизить токсическое воздействие радионуклидов на организм. Кроме того, снизить вредное воздействие ионизирующего излучения позволяют



Элеутерококк снижает влияние радиации на организм



АСД — препарат для защиты от радиации

*Продукты питания, снижающие действие радиации.* Даже орехи, белый хлеб, пшеница, редиска способны в небольшой степени снижать последствия радиационного воздействия на человека. Дело в том, что в них содержится селен, препятствующий образованию опухолей, которые могут быть вызваны радиационным облучением. Очень хороши в борьбе с радиацией и биодобавки на основе водорослей (ламинарии, хлорелле). Частично избавить организм от проникших в него радиоактивных нуклидов позволяет даже лук и чеснок.

# Антирадиационные препараты

- ▣ *армацевтические растительные препараты против радиации.* Против радиации эффективное действие оказывает препарат "Корень женьшеня", который можно купить в любой аптеке. Его применяют в два приема перед едой в количестве 40-50 капель за один раз. Также для снижения концентрации радионуклидов в организме рекомендуется употреблять экстракт элеутерококк в объеме от четверти до половины чайной ложки в день вместе с выпиваемым утром и в обеденное время чаем. Левзея, заманиха, медуница также относятся к категории радиопротекционных препаратов, и приобрести их можно в аптечных пунктах.

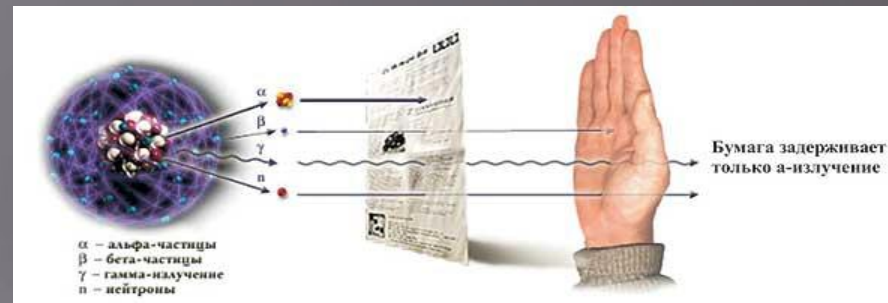


# Из чего делают средства защиты от радиации?

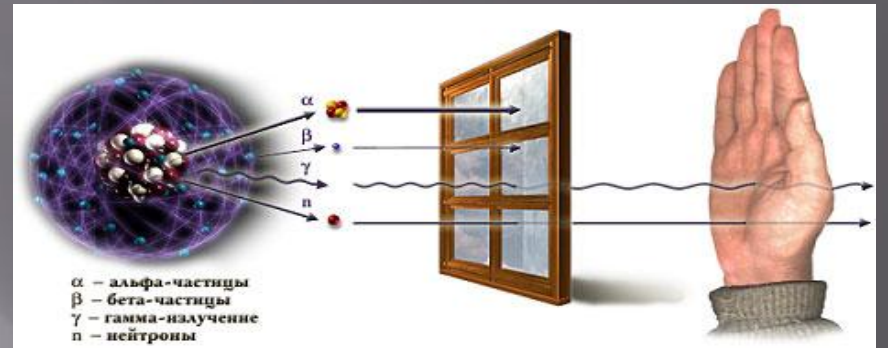
- ▣ Как известно, радиация классифицируется на несколько видов в зависимости от характера и заряда частиц излучения. Чтобы противостоять тем или иным видам радиационного излучения средства защиты от него изготавливаются с использованием различных материалов:



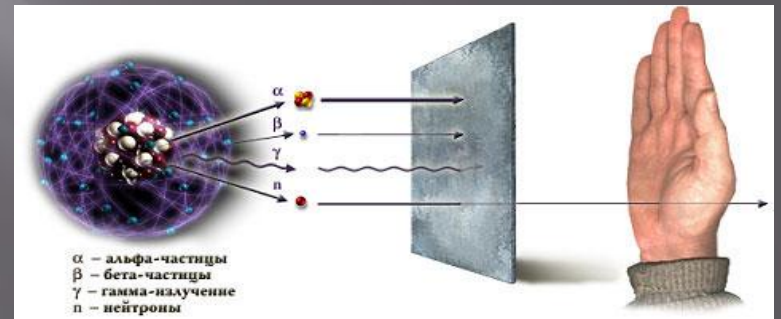
Обезопасить человека от излучения **альфа**, помогают резиновые перчатки, "барьер" из бумаги или обычный респиратор.



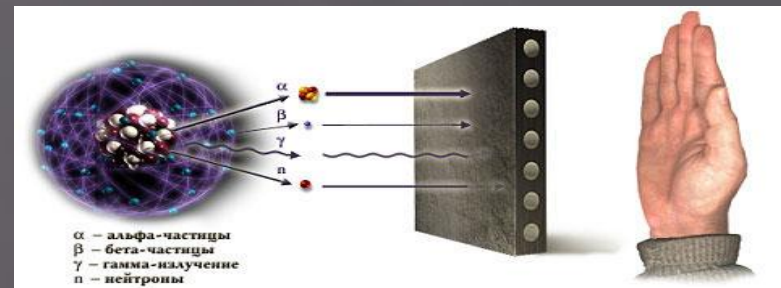
- Если в зараженной зоне преобладает **бета-излучение**, то для того, чтобы оградить организм от его вредного воздействия потребуется экран из стекла, тонкого алюминиевого листа или такой материал, как плексиглас. Для защиты от бета-излучения органов дыхания обычным респиратором уже не отделаться. Тут потребуется противогаз.



- Сложнее всего оградить себя от **гамма-излучения**. Обмундирование, которое обладает экранирующим действием от такого рода радиации, выполняется из свинца, чугуна, стали, вольфрама и других металлов с высокой массой. Именно одежда из свинца использовалась при проведении работ на Чернобыльской АЭС после аварии.



- Всевозможные барьеры из полимеров, полиэтилена и даже воды эффективно предохраняют от вредного воздействия **нейтронных частиц**.



# Дозиметрический контроль

**Дозиметрический контроль** проводится с целью своевременного получения данных о дозах облучения личного состава ПСФ при действиях в зонах радиоактивного загрязнения. По полученным данным определяется режим работы ПСФ. Дозиметрический контроль подразделяется на групповой и индивидуальный.

**Групповой контроль** проводится с целью получения данных о средних дозах облучения для оценки и определения категории работоспособности личного состава ПСФ. Для этого формирование обеспечивается измерителями дозы излучения ИД-1 (дозиметрами ДКП-50-А из комплектов ДП-24, ДП-22В) из расчета 1-2 дозиметра на группу численностью 14-20 человек, действующих в одинаковых условиях радиационной обстановки.

**Индивидуальный контроль** проводится с целью получения данных о дозах каждого спасателя, которые необходимы для первичной диагностики степени тяжести радиационного поражения. Личному составу ПСФ в этих целях выдаются индивидуальные



# Основные отдаленные последствия ионизирующего облучения

- Возникновение злокачественных новообразований (раков) практически любых органов - рак крови (лейкемия), кожи, костей, молочной железы, яичников, легких и щитовидной железы);
- нарушения генетического кода (мутации в половых и других клетках);
- развитие иммунодепрессии и иммунодефицита и, как результат, повышение чувствительности организма к обычным заболеваниям;
- нарушение обмена веществ и эндокринного равновесия;
- поражения органов зрения (помутнение хрусталика и возникновение катаракты);
- возникновение временной или постоянной стерильности (поражения яйцеклеток, сперматозоидов) и развитие импотенции;
- органические поражения нервной системы, кровеносных и лимфатических сосудов в результате гибели медленно размножающихся клеток нервной ткани и эндотелия (выстилки сосудов);
- ускоренное старение организма;
- нарушения психического и умственного развития.



# коэффициенты радиационного риска для отдельных органов

Органы, ткани

Коэффициент

Гонады (половые железы)

0,2

Красный костный мозг

0,12

Толстый кишечник

0,12

Желудок

0,12

Лёгкие

0,12

Мочевой пузырь

0,05

Печень

0,05

Пищевод

0,05

Щитовидная железа

0,05

Кожа

0,01

Клетки костных поверхностей

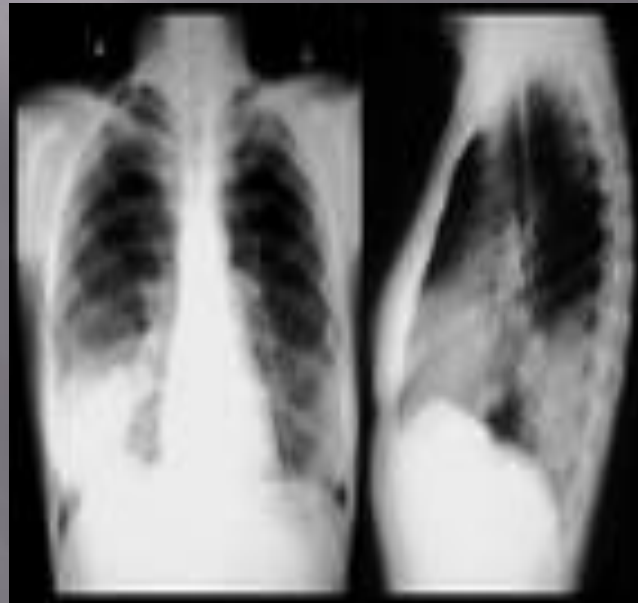
0,01

Головной мозг

0,025

Остальные ткани

0,05



# Последствия облучения

- В течение многих лет после открытия радиации основным поражающим воздействием облучения считалось лишь покраснение кожи. До пятидесятых годов XX века основным фактором непосредственного воздействия радиации считалось прямое радиационное поражение некоторых органов и тканей: кожи, костного мозга, центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта (так называемая острая лучевая болезнь).

Одним из первичных эффектов облучения живой ткани является разрыв молекул белка и образование новых молекул, чуждых организму. Эти продукты тканевого распада - чуждые молекулы - уничтожаются антителами, которые вырабатываются некоторыми лейкоцитами (белыми кровяными клетками). Защищаясь от продуктов распада, организм до какого-то предела способен увеличивать число лейкоцитов (образование повышенного числа лейкоцитов называется лейкоцитозом). При дальнейшем действии радиации образующиеся в большом числе для борьбы с чужеродными белками антитела не успевают созреть, и наступает лейкоз или лейкемия - опухолевое системное поражение крови.

К началу 60-х г.г. выяснились, что многочисленные облучения могут сказаться не сразу, а через несколько лет. Этот так называемый латентный период оказывается разным для разных видов рака, для нарушений кровообращения, шизофрении, катаракты и других заболеваний, вызываемых радиацией.

Так расчет онкозаболеваемости после радиационной катастрофы в 1957 г. на Южном Урале показал, что максимум заболеваний всеми формами рака ожидается для мужчин в 2012 - 2020 гг. (через 55 - 63 г.), для женщин - еще позже, в 2016 - 2024 гг..

Перечень становящихся известными отдаленных последствий облучения постоянно растет.



# Список литературы

- ▣ Википедия, [www.dozimetrov.net](http://www.dozimetrov.net).
- ▣ НРБ-99/2010
- ▣ ОСПОРБ-02
- ▣ Каталог дозиметрических приборов