

Радиационный контроль и экономическая безопасность

Радиация в жизни человека

- **Радиация**, за этим, красивым на слух словом скрывается опасный вид энергии губительный для всего живого, при этом его никто не видел. Радиация подкрадывается и убивает не заметно, чем же она опасна? **Радиация** в переводе с латинского "сияние", "излучение" – процесс
- распространения потока элементарных частиц и квантов электромагнитного излучения. Радиация вторгается в молекулы и атомы любого вещества повстречавшегося на её пути, вызывает возбуждение атомов и появление ионов (*ионизацию*), отсюда произошло другое название **ионизирующее излучение**.
- Радиация – это естественный фактор окружающей среды, существовавший задолго до появления человечества и существующий на всём протяжении его развития (есть, даже теории что радиации принадлежит не последняя роль в появлении жизни на Земле).
-

Основные виды радиации

▣ Виды Ионизирующего излучения

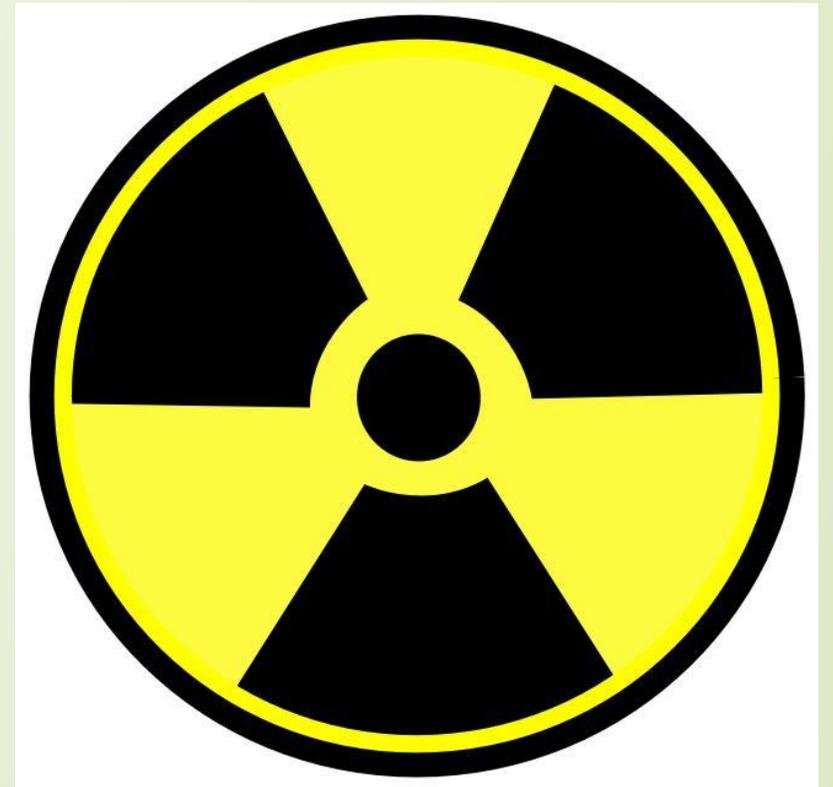
- ▣ **Альфа частицы**, представляют собой часть атома, состоящую из 2-ух протонов и 2-ух нейтронов, имеющую положительный заряд и обладающую большой энергией (и разрушительной силой), но довольно громоздки и потому легко уловимы (даже плотная одежда или лист бумаги является для них преградой, при попадании на кожу частицы застревают в ней). Опасно лишь попадание альфа-частиц с пищей, но и этого стоит остерегаться.
- ▣ **Бета-излучение** – это поток мельчайших заряженных частиц (электронов), имеет большую проникающую способность, для защиты от этого вида радиации, понадобится более толстая защита: лист алюминия толщиной в несколько мм, дерево в несколько см и т.д.
- ▣ **Гамма-излучение** и близкое к нему по свойствам **рентгеновское излучение**, обладает наибольшей проникающей способностью – это высокоэнергетическое коротковолновое электромагнитное излучение, представляющее собой поток фотонов, имеет нулевой заряд и поэтому не отклоняется при воздействии магнитным полем. Для защиты от такого вида излучения понадобится толстый слой материала с тяжёлыми ядрами (свинец, обеднённый уран, вольфрам). Есть ряд веществ (бор, графит, кадмий), которые способны нейтрализовать гамма-излучение.

▣

Единицы измерения радиации

- Радиация измеряется в единицах энергии, которая поглощается веществом (выделяется в веществе) при прохождении через него ионизирующего излучения.
- **Поглощённая доза** измеряется в грэях, считается, что вещество получило дозу облучения в 1 грэй (Гр), если в результате облучения 1 кг вещества получил 1 Дж энергии. До перехода к международным единицам использовалась единица Рад, $1 \text{ Гр} = 100 \text{ Рад}$.
- Применяется, также такое понятие, как **экспозиционная доза излучения** – величина, показывающая, какой заряд создаёт гамма- или рентгеновское излучение в единице объёма воздуха (степень ионизации). В международной системе СИ, единицей измерения является "кулон на кг" (Кл/кг), внесистемной единицей измерения является "рентген", или равная ей ещё одна внесистемная единица "бэр". $1 \text{ Кл/кг} = 3880 \text{ рентген (Р)}$.
- **Эквивалентная доза** – доза, рассчитывается с учётом коэффициентов и зависит от вида излучения, например, рентгеновское, гамма, бета-излучения, имеют коэффициент 1, а альфа-частицы 20. **Э.д.** измеряется в Зивертах, $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Гр}$, или бэрах.
- Итого: $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Зв} = 100 \text{ Бэр} = 100 \text{ Рентген}$.
- **Эффективная доза** – коэффициент, рассчитываемый индивидуально для каждого органа в зависимости от риска возникновения отдаленных последствий облучения. Э.д. кожи и щитовидной железы – 0.01, для половых органов – 0.2, для лёгких, желудка, кишечника – 0.12, для головного мозга – 0.025, для остальных тканей – 0.05.

Основные источники радиации



Технические средства радиационного контроля

- Радиоактивные вещества и изделия на их основе представляют особую опасность для человека. Поэтому со стороны государства осуществляется жесткий контроль за их производством, применением и перемещением. Кроме того, специальными документами установлены предельные уровни содержания радионуклидов.
- 1. Классификация
- Для решения задач ТК ДРМ таможенная служба использует:
 - · **дозиметры;**
 - · **радиометры;**
 - · **спектрометры;**
 - · **комбинированные приборы.**
-
- **Дозиметры** чаще всего используются для регистрации γ -излучений и нейтронного излучения с целью измерения эквивалентной дозы и/или мощности эквивалентной дозы (МЭД) излучения.
- **Радиометры** предназначены для измерения активности радионуклидов, характеристик полей излучения, кроме того, как и дозиметры, могут быть использованы в режиме поиска источников ионизирующего излучения.
- **Спектрометры** применяются для определения энергетических спектров частиц или квантового излучения. Это позволяет использовать их для определения вида радиоактивного материала.
- **В комбинированном приборе** заложены функции приборов двух или даже трех типов.
-
- Важнейший и обязательный элемент всех приборов для радиационного контроля – детектор, который является датчиком, принимающим излучение. На его выходе формируется электрический сигнал, характеризующий принимаемое излучение.



Опасность радиации

-
- 2. НАИМЕНОВАНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ
- Любой прибор для регистрации и измерения характеристик ионизирующего излучения имеет детектор. Он представляет собой устройство, преобразующее энергию ионизирующего излучения в форму, удобную для регистрации и последующего отображения на индикаторе.
- Все более широкое применение находят полупроводниковые детекторы.
- Дозиметрическими приборами называют устройства для измерения ионизирующих излучений, позволяющие получать информацию о дозе или её мощности.
- Дозиметры применяются для проведения радиационных обследований различных объектов, дозиметрического уровня условий работы персонала, поиска источников излучения, измерения дозы при их воздействии на различные живые и неживые объекты и т.п.
- В таможенном деле дозиметры являются основными приборами, при помощи которых в ходе первоначального и дополнительного радиационного контроля решаются оперативные задачи по оценке степени радиационной безопасности и измерению параметров, характеризующих взаимодействие ионизирующего излучения со средой (веществом) и передачу энергии излучения.

Способы выживания от радиации



незамедлительно выполнить следующие из них:

1. Укрыться в жилых домах или служебных помещениях. Важно знать, что стены деревянного дома ослабляют ионизирующее излучение в 2 раза, а кирпичного - в 10 раз. Заглубленные укрытия (подвалы) еще больше ослабляют дозу излучения: с деревянным покрытием - в 7 раз, с кирпичным или бетонным - в 40-100 раз.

2. Принять меры защиты от проникновения в квартиру (дом) радиоактивных веществ с воздухом: закрыть форточки, вентиляционные люки, отдушины, уплотнить рамы и дверные проемы.

Радиационный контроль в коммерческих целях

- исследований, испытаний на следующих категориях объектов:
- а) промышленные предприятия (объекты): рабочие места, производственные помещения, производственные площадки (территория), граница санитарно-защитной зоны, сырье для изготовления продукции, полуфабрикаты, новые виды продукции производственно-технического назначения, продукция пищевого назначения, новые технологические процессы (технологии производства, хранения, транспортирования, реализации и утилизации), отходы производства и потребления (сбор, использование, обезвреживание, транспортировка, хранение, переработка и захоронение отходов).
- Производственный контроль включает лабораторные исследования (испытания) и измерения факторов производственной среды, в том числе исследования (испытания) и измерения ионизирующего излучения.
- В рамках проведения производственного контроля осуществляется, в том числе, дозиметрический контроль производственных помещений, основанный на измерении мощности амбиентного эквивалента дозы (МЭД) в рабочих помещениях (на рабочих местах), и позволяет решать следующие задачи:
- - обеспечение группового дозиметрического контроля персонала по требованиям МУ 2.6.1.016-2000 «Определение эффективных и эквивалентных доз и организация контроля профессионального облучения в контролируемых условиях обращения с источниками излучения. Общие требования»;
- - мониторинг радиационной обстановки в помещениях (на рабочих местах) с целью оперативного выявления изменений, определения их причин и назначения мер реагирования.



Спасибо за внимание!

