**Лекция 1-2**

Атом - наименьшая хим. частица (заряженное ядро и заряженного электрона). Сам по себе атом электронейтральный. размер = 10^-12 м.

Ядро - цент. часть. в нём сосредоточена почти вся масса атома(99%). Состав - протон(+ заряд), нейтрон(нет заряда).

Ядро характеризуется двумя основными параметрами:

A = (p+n) = Z + N.=> N = A-Z

А - массовое число, (р+п) - кулоны, Z - зарядное число ядра.

Атомы одного и того же элемента, но с различным числом нейтронов - изотоп (уран).

Неустойчивое ядро - радиоактивное. Радио распад - альфа-распад, бетта-распад (электроны, позитроны). Распад сопровождается гамма-излучением.

Ядро в свою очередь состоит из протонов и нейтронов, которые удерживаются вместе сильным ядерным взаимодействием. Важно понимать, что ядра не существуют изолированно - они всегда находятся внутри атомов.

Различные химические элементы отличаются друг от друга количеством протонов в ядре. Так, водород имеет 1 протон, гелий - 2, а уран - 92 протона. Количество протонов определяет химические свойства атома.

Изотопы одного и того же элемента отличаются количеством нейтронов в ядре. Например, уран-235 и уран-238 - изотопы урана, которые имеют разное число нейтронов (235 и 238 соответственно). Изотопы могут иметь разные физические и ядерные свойства.

Важной характеристикой ядер является их стабильность. Большинство ядер являются стабильными, но некоторые - радиоактивные. Радиоактивные ядра испытывают самопроизвольный распад, при котором могут испускаться альфа-частицы, бета-частицы или гамма-кванты. Скорость распада характеризуется периодом полураспада - временем, за которое распадается половина ядер.

Ядерные реакции, в ходе которых происходит изменение состава ядер, лежат в основе множества важных процессов - от работы ядерных реакторов до синтеза элементов в звездах. Изучение ядерной физики имеет огромное значение для понимания структуры материи и развития таких областей, как энергетика, медицина, космические исследования и многих других.

Уменьшение кол-ва ядер в атоме.

N(t) = N0\*e^(-y\*t),

y - гамма. Скорость распада ядер определяется кол-во распада на единицу времени

Ионизирующее излучение — это вид энергии, высвобождаемой атомами в форме электромагнитных волн (гамма - или рентгеновское излучение) или частиц (нейтроны, бета или альфа).

Ионизирующее излучение делиться на : электромагнитное, фотонное, пропускулярное(? излучение частицами),

а-частица, в-частица, протоны, тяжёлые нейтроны и ионы.

альфа-распад представляет собой процесс испускания двух протонов и двух нейтронов

бета-излучения - поток бета-частиц, которые испускаются

нейтронное излучение - излучение, которое состоит из нейтронов, возникающих при ядерных реакциях.(нейтронные бомбы)

фотонное излучение включает в себя рентгеновское излучение и гамма-излучение.

способности излучений: проникать сквозь преграды.гамма>бета>альфа

скорость движения частиц постепенно уменьшается и становиться равна тепловому движению.

**Лекция 3**

**Дозиметрия ионизирующего излучения**

Дозиметрия ионизирующего излучения — это область науки, занимающаяся измерением и оценкой доз радиации, получаемой живыми организмами и веществами. Она включает в себя различные методы и приборы для определения дозы излучения, а также их воздействия на здоровье человека.

Доза излучения - это мера действия излучения на вещество, существуют следующие виды доз:

Экспозиционная доза - рентгеновского и гамма излучения

Поглощённая доза (для любых радиоактивных излучений)

Эквивалентная доза: эффективная, ... .

Экспозиционная формула:

Q - ...

m - масса воздуха в этом объёме

Единица экспозиционной дозы [1 Кл/кг = 3876 Р(рентген)]

Поглощённая:

[1 Гр(Грей) = 1 Дж/кг = 100 рад]

Эквивалентная доза:

H

Отображающая высотность излучения на биологический объект.

[1 Зв(Зиверт)]

Взвешивающие коэффициенты

Разные виды излучений имеют разные коэффициенты качества:

Рентгеновские и гамма-излучения: 1

Бета-излучение: 1

Нейтроны: от 5 до 10

Альфа-частицы: 20 и более

Воздействие на органы

Разные органы имеют разные уровни чувствительности к радиации:

Красный костный мозг - коэф. = 0.12

Толстый кишечник - 0.12

Лёгкие - 0.12

Желудок - 0.12

Молочная железа - 0.12

Остальные ткани(лимфо-узлы, тонкий кишечник и т.д.) - 0.12

Мочевой пузырь - 0.04

Печень - 0.04

Костная поверхность - 0.01

Кожа - 0.01

Слюнная железа - 0.01

Головной мозг - 0.01

Крайняя доза - S =

Мощность дозы - это отношение экспозиционной дозы ко времени воздействия.

[мкР/ч (Зв)]

Существует два вида источников излучения: закрытые и открытые.

Методы защиты от радиации

Для снижения негативного воздействия радиации применяются следующие методы:

Уменьшение времени воздействия: Сокращение времени нахождения в зоне облучения.

Защита расстоянием: Увеличение расстояния от источника радиации.

Индивидуальные средства защиты: Специальная одежда и оборудование.

Химические вещества: Использование химических средств для нейтрализации радиационного воздействия.

Современные методы дозиметрии

Современные методы дозиметрии включают использование различных технологий, таких как:

Фотографический метод: Используется для исследования свойств заряженных частиц.

Ионизационный метод: Основан на регистрации тока, возникающего в результате ионизации газа.

Термолюминесцентный метод (ТЛД): Используется для индивидуального контроля облучения персонала.

**Лекция 4**  
Источники ионизирующего излучения и методы их регистрации

Естественные источники радиации

Естественный радиационный фон включает в себя:

Космическое излучение: Это высокоэнергетические частицы, приходящие из космоса, которые взаимодействуют с атмосферой Земли, создавая вторичное излучение.

Солнечная радиация: Солнце испускает потоки частиц, включая альфа-частицы и протонные потоки, а также электромагнитное излучение.

Радиоактивные изотопы: Включают уран-238, уран-235 и торий-232, которые присутствуют в земной коре, а также калий-40, который необходим для жизни.

Облучение от этих источников варьируется:

0.1–0.2 мкЗв/ч

0.2–0.6 мкЗв/ч

0.6–1.2 мкЗв/ч

Искусственные источники радиации

Искусственный радиационный фон формируется в результате человеческой деятельности:

Ядерная энергетика: Работы с ядерными реакторами и производством ядерного топлива.

Медицинские обследования: Использование рентгеновских аппаратов и других устройств для диагностики и лечения.

Последствия ядерных испытаний: Радиоактивные материалы, оставшиеся после ядерных взрывов.

Методы регистрации ионизирующего излучения

Сцинтилляционный метод: Основан на регистрации световых вспышек, возникающих при взаимодействии ионизирующего излучения с определёнными веществами.

Химический метод: Изменение состава вещества под воздействием радиации.

Фотографический метод: Использует специальные фотоплёнки или бумаги, которые изменяют цвет под действием радиации.

Газоразрядный метод: Регистрация электрического тока в газах, который возникает при ионизации газа.

Ионизирующий метод: Прямое измерение заряда, создаваемого ионизирующим излучением.

Лекция 5-6

* Ветер
* Сильный ветер 14 м/с
* Шторм 20 м/с
* Ураган 32 м/с
* Смерч 100 м/с
* Пыльная буря
* Продолжительный ливень
* Сильный снегопад, метель
* Гололёд
* Град
* Природные пожары
* Лесные пожары
* Ландшафтные пожары
* Степные пожары
* Торфяные пожары
* Подземные пожары

Классификация пожаров по скорости распространения

* Слабые (менее 1 м/мин)
* Средние (от 1 до 3 м/мин)
* Сильные (выше 3 м/мин)

Частота возникновения опасных природных событий:

* Наводнение 35%
* Ураганы, бури, смерчи 19%
* Сильные длительные дожди 14%
* Землетрясения 8%
* Оползни, обвалы, сели 5%
* Сильные снегопады 5%
* Сильные заморозки 3%
* Лавины, метели 2,5%
* Засуха 2%

Чрезвычайные ситуации (ЧС) могут возникать в результате различных факторов, включая антропогенные и техногенные причины. Понимание этих категорий и их стадии развития позволяет эффективно управлять рисками и предотвращать негативные последствия.

Антропогенные чрезвычайные ситуации

Антропогенные ЧС связаны с деятельностью человека и могут включать в себя:

Промышленные аварии: Происходят на заводах и фабриках из-за нарушений технологических процессов.

Транспортные происшествия: Аварии на транспорте, включая крушения поездов, авиакатастрофы и ДТП.

Экологические катастрофы: Загрязнение окружающей среды в результате выбросов вредных веществ.

Техногенные чрезвычайные ситуации

Техногенные ЧС возникают в результате функционирования технических систем и могут быть вызваны:

Отказами оборудования: Неполадки в работе машин и механизмов, которые могут привести к авариям.

Ошибками персонала: Неправильные действия работников, которые могут усугубить ситуацию.

Нарушениями правил безопасности: Игнорирование норм и стандартов, что может привести к серьезным последствиям.

Основные стадии развития ЧС

Накопление факторов риска: На этом этапе происходит накопление условий, которые могут привести к чрезвычайной ситуации. Это может быть связано с устареванием оборудования, недостаточной квалификацией персонала или нарушением технологий.

Процесс возникновения ЧС: В результате накопленных факторов риска может произойти авария или катастрофа. Например, трещины в конструкции оборудования могут привести к его разрушению.

Развитие ЧС: После возникновения ситуации происходит её развитие, что может привести к масштабным последствиям, включая человеческие жертвы и ущерб окружающей среде.

Ликвидация последствий: На этом этапе осуществляется работа по устранению последствий ЧС, включая спасательные операции и восстановление поврежденной инфраструктуры.

Методы регистрации техногенных рисков

Для мониторинга и оценки рисков используются различные методы:

Анализ технического состояния: Оценка состояния оборудования для выявления потенциальных угроз.

Мониторинг условий труда: Систематическая проверка соблюдения норм безопасности на рабочих местах.

Использование систем автоматического контроля: Внедрение технологий для автоматического обнаружения отклонений от нормального функционирования систем.

Классификация промышленных аварий и катастроф

Авария с выбросом химических опасных веществ

С выбросом радиоактивных веществ

Обрушения зданий и сооружений

Авария на объектах системы жизнеобеспечения

Авария на электро-энергетических системах

ЧС экологического характера

Экологическое бедствие – это чрезвычайное событие, вызвавшее изменение окружающей природной среды.

Экологическая катастрофа – событие, повлёкшее необратимое изменение окружающей среды.

Социальные ЧС

* Войны
* Локальные или региональные конфликты
* Голод
* Диверсии и террористические акты
* Вирусы

**Лекция 7-8**

**ЧС, вызванные выбросами химически опасных веществ.**

Химически опасный объект — это объект, на котором хранят, перерабатывают, используют, транспортируют химические вещества, контакт которых с окружающей средой и людьми моет вызвать гибель, заражение, и другие необратимые процессы.

К ХОО (химически опасные объекты) относятся:

* Предприятия химической промышленности
* Предприятия нефтеперерабатывающей промышленности
* Предприятия пищевой молочной промышленности
* Предприятия водопроводных канализационных хозяйств, где применяется хлор
* Железнодорожные станции с путями отстоя
* Базы ядохимикатов

По способу горения ХОО делятся:

* Негорючие
* Трудно горючие
* Горючие
* Пути проникновения ХОО в организм:
* Кожно-резорбтивный
* Ингаляционный
* Пероральный

Токсичность – это физиологическая активность веществ.

По степени воздействие ХОО делятся на:

* Чрезвычайно опасные (свинец, озон, фосген)
* Высоко опасные (оксиды азота, йод, сероводород, хлор)
* Умеренно опасные (ацетон, ангидрид, метиловый спирт)
* Мало опасные (аммиак, окись углерода, этиловый спирт)

По поражающему действию ХОО делятся на:

* Удушающие (фосген, хлор, хлористый водород)
* Обще-ядовитые
* Удушающие и обще-ядовитые (вызывают отёки лёгких (аммиак, сероводород, азотная кислота))
* Нейротропные яды (вызывают разрушение нервной системы (фосфорные соединения, сероводород))
* Удушающие и нейротропные
* Метаболические яды (ограничивают или останавливают обмен веществ (хлор, фосген))

Классификация и виды ХОО:

* Аммиак (ухудшает нейротропные функции, выполняет удушающие свойства, поражает дыхательные пути, смерть может наступить после нескольких часов контакта. Первая помощь: свежий воздух, вдыхание тёплых водяных паров, тёплое молоко с боржоми и содой)
* Хлор (Первая помощь: одевание противогаза, выход на свежий воздух, промывание поражённых участков раствором соды)
* Фосген (Симптомы: кашель, затруднение дыхания, хрипы, отёк лёгких, повышение температуры тела. Противодействие только специальными химическими соединениями)

Требования к безопасным функционированиям ХОО:

* Надёжные конструкции оборудования
* Надёжные средства автоматизации и контроля
* Эффективные средства аварийной защиты
* Квалифицированный персонал

При авариях с выбросом АХОВ в атмосфере образуются первичные и вторичные облака.

При разрушении, например, изотермического хранилища в первичное облако попадает только до 5%, а всё остальное попадает во вторичное облако.

Прогнозирование масштабов и последствий химически опасных аварий. (стандарт iso13000)

Последствия химических аварий характеризуются:

* Масштабом заражения
* Степенью опасности
* Продолжительностью

По масштабу заражения характеризуются:

* Радиусом и площадью района аварии
* Глубиной и плотностью заражения местности
* Глубиной и плотностью зоны распространения первичного и вторичного облака

Зоны химического заражения – это территория или акватория, в пределах которой распространены опасные химические вещества в концентрации и количествах, представляющие опасность для людей или окружающей среды.

Зона заражения – это максимальная по радиусу территория за пределом зоны аварии, где зафиксированы опасные концентрации или количества загрязняющих веществ.

На распространение химических заражений влияют потоки воздуха, в том числе вертикальные.

Инверсия в атмосфере – это повышения температуры воздуха по мере увеличения высоты.

Выбор способов защиты и мероприятий от АХОВ. Принимаемые меры при ликвидации последствий аварии.

* Приостановка выбросов.
* Предупреждение заражения грунта и воды.
* Ограничение растекания.
* Уменьшение испарения и распространения.
* Устранение последствий.