**Физическая природа ионизирующих излучений**

Атом — наименьшая химическая частица.

Атом состоит из ядра(+) и электронов(-).

Сам по себе атом электронейтрален.

Ядро атома — это центральная часть. В нём сосредаточена почти вся масса атома (>99%). Ядро состоит из протонов(+ заряд), нейтронов(не имеет заряда). Нейтрон и протон называют нуклоном.

Ядро атома характеризуется двумя основными параметрами:

- A (массовое число) = (p (протон) + n (нейтрон)) = Z (зарядное число ядра) + N (общее число нуклонов)

А описывает массу ядра.

Атомы одного и того же элемента с одинаковым числом протонов, но с различным числом нейтронов, называется изотопом.

Атомные ядра с одинаковыми массами, но разными зарядами, называются изобарами.

Радиоактивность — явление самопроизвольного спонтанного изменения структуры ядра атома одного элемента и превращение его в более устойчивое ядро атома другого элемента, с испусканием элементарных частиц и других групп.

Неустойчивое ядро = радиоактивное ядро

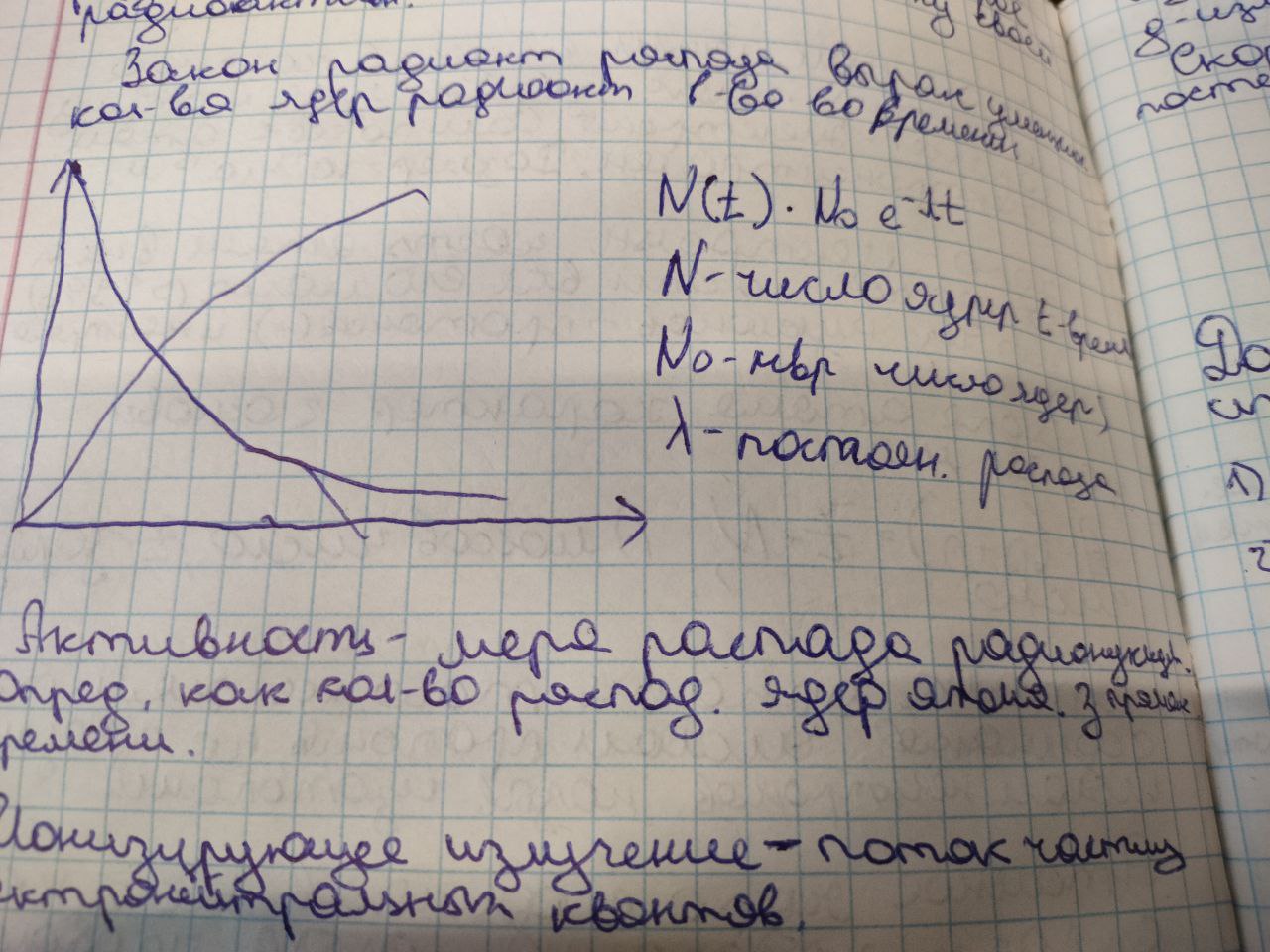
Такой процесс называется радиоактивным распадом: радиоактивным распад и испусканием альфа частиц —

с испусканием бета частиц (бета распад) — электроны, азетроны.

Альфа и бета распад сопровождается гамма излучением.

Период полураспада — время за которое распадётся ядро на половину.

Закон радиоактивного распада:



данный закон выражает уменьшение кол-ва ядер ЯВ во времени.

Активность — это мера интенсивность распада радионуклидов(скорость распада ядер), определяется как кол-во распадов ядер атома за единицу времени.

Ионизирующее излучение (ИИ) — поток частиц и электромагнитных квантов, взаимодействие которых со средой приводит к ионизации.

Ионизация — образование положительных и отрицательных ионов свободных электронов из нестабильных атомов и молекул.

ИИ делятся на:

- электромагнитное (фотонное излучение)

- копуснулярное (излучение частицами) : элементарные ядер частицы с массой отличной от нуля(альфа-, бета- частицы, протоны, тяжёлые ионы, электроны)

Альфа распад представляет собой процесс испускания двух нейтронов и двух протонов.

Бета излучение — поток бета-частиц, которые испускаются при бета-излучении.

Нейтронное излучение — излучение, которое состоит из нейтронов. Возникает при ядерных реакциях.

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

Способности излучений проникать сквозь преграды определяется пробегом испускаемых частиц и имеет крайне важное значение при защите от негативных последствий.

Скорость движения альфа-, бета-, гамма- частиц постепенно уменьшается и становится равна тепловому движению.

**Дозиметрия ионизирующих излучений**

Доза излучения — это мера воздействия излучения на вещество.

Существуют следующие виды доз:

- экспозиционная доза рентгеновского и гамма излучения

- поглощённая доза для любых радиоактивных излучений

- эквивалентная доза:

- эффективная

- коллективная

Экспозиционная доза - доза фотонного излучения, определяемая отношением суммарного заряда всех ионов одного знака dQ, образованных в сухом воздухе при полном торможении в объёме dV к массе воздуха в этом объёме:

X = dQ / dm

Единица экспозиционной дозы [1 Кл/кг].

Вне системная единица [1 Р]

1 Кл/кг = 3876 Р

Поглощённая доза — это количество энергии любого вида ионизирующего излучения, поглощённый единицой массы вещества:

D = dE / dm

Единица поглощённой дозы [1 Гр]

1 Гр = 1 Дж/кг

Вне системная 1 Гр = 100 рад

Эквивалентная доза — поглощённая доза умноженная на взвешивающий коэффициент, отображающий способность излучения повредить биологический объект:

H = D \* WR

Взвешивающие коэффициенты для различных видов излучения:

- рентгеновский и гамма излучения: 1

- бета излучения: 1

- нейтроны: 5 — 10

- альфа частицы, осколки деления, тяжёлые ядра: >20

Единица измерения эквивалентной дозы: Зв (Зиверт)

Эффективная доза — сумма эквивалентной дозы умноженная на коэффициент HTi,учитывающий разную радиочувствительность различных тканей к облучению.

Взвешенные коэффициенты при равномерном излучении всего тела:

- красный костный мозг: 0.12

- толстый кишечник: 0.12

- лёгкие: 0.12

- желудок: 0.12

- молочная железа: 0.12

- остальные ткани: 0.12

- мочевой пузырь: 0.04

- пищевод: 0.04

- печень: 0.04

- щитовидная железа: 0.04

- мозг: 0.01

- костная поверхность: 0.01

- слюнная железа: 0.01

Коллективная доза — это мера коллективного риска возникновения стахостических(вероятностных) эффектов облучения, которая равна сумме эффектов для всех группа людей.

Мощность дозы — это отношение экспозиционной дозы ко времени воздействия.

Измеряется в [мкР/час]

Существует два вида источников излучения:

- закрытые

- открытые

Способы борьбы с негативными излучениями:

- уменьшение времени воздействия излучения

- увеличение расстояния от источника

- индивидуальные средства защиты

- защита с применением химических веществ

**Классификация ЧС**

ЧС — обстановка, сложившаяся в результате аварии, катастрофы стихийного или иного бедствия, которые повлекли за собой или могут повлечь человеческие жертвы, вред здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери.

Системы в которых могут произойти ЧС:

- природные

- техногенные

- антропогенные

- экологические

- социальные

**Классификация опасностей:**

По времени отрицательных последствия:

- импульсивные (мгновенный)

- комулятивные (накапливаются)

По локализации:

- литосферные

- атмосферные

- гидросферные

По моменту возникновения:

- прогнозируемые

- спонтанные

По приносимому ущербу:

- социальный

- экономический

- технический

- экологический

**Классификация ЧС по масштабам распространения:**

- локальный (пострадали менее 10 человек, нарушены условия жизни не более 100 и ликвидация силами по месту)

- местные (пострадали 10-50 человек, нарушение условий жизни 100-300, устранение силами местных органов)

- региональные/областные (пострадали 50-500, нарушены условия жизни 100-500, устранение средствами региональными/областными сил ЧС)

- республиканские/государственные (пострадали более 500, устранение государственными органами)

- трансграничные

В соответствии со стандартом СНГ ЧС подразделяются:

- природные

- экологические

- техногенные

- биолого-социальные

- социальные

Опасные геологические явления:

- землетрясения

- вулканические извержения

- оползень

- обвал

- карсты

- просадка в лёсовых грунтах

- переработка берегов

Опасные гидрологические явления:

- цунами

- подтопления

- наводнения и половодья

- дождевые паводки

- заторы и зажоры на реках

- ветровые нагоны и повышение грунтовых вод

Метеорологические явления и процессы:

1. сильный ветер (14 м/c)

2. шторм (20 м/c), шквал, ураган(32 м/c), смерч(100 м/c), вихрь

3. пыльная буря

4. продолжительный ливень

5. сильный снегопад, сильная метель

6. гололёд

7. град

Природные пожары:

1. лесные пожары

2. ландшафтные пожары

3. степные пожары

4. торфяные пожары

5. подземные пожары ископаемых

Классификации пожара по скорости распространения:

1. слабая скорость (< 1 м/мин.)

2. средние (1-3 м/мин.)

3. сильные ( > 3 м/мин.)

Частота возникновение опасных природных явлений:

1. наводнения (35%)

2. ураганы, бури, смерчи (19%)

3. сильные дожди (14%)

4. землетрясения (8%)

5. оползни, обвалы (5%)

6. сильные снегопады(5%)

7. сильные заморозки (3%)

8. лавина, метель (2.5%)

9. засухи (2%)

**ЧС техногенного и экологического характера**

Основные стадии развития таких ЧС:

1. накопление факторов риска

2. инициализация ЧС

3. процесс возникновения ЧС

4. затухание

Классификация промышленных аварий и катастроф (есть гибель людей):

1. авария с выбросом опасных химических веществ

2. с выбросом РВ

3. с выбросом биологически опасных веществ

4. обрушение зданий и сооружений

5. авария на системах жизнеобеспечения

6. авария на электроаналитических системах

7. гидродинамические аварии

Экологическая авария — чрезвычайное событие, вызвавшее изменение окружающей природной среды.

Экологическая катастрофа — событие, повлекшее к необратимым изменениям окружающей среды.

Социальные ЧС:

- войны

- локальные и региональные конфликты

- голод

- диверсии и террористические акты

- биолого-социальные ЧС

**ЧС, вызванные выбросами химически опасных веществ**

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

К ХОО относятся:

- предприятия химической промышленности

- предприятия перерабатывающей промышленности

- предприятия пищевой и мясо-молочной промышленности

- предприятия водопроводных, канализационных типов

- железнодорожные станции с составами с химическими веществами

- складные базы с запасами ядо-химикатами

По способу горения ХОВ (химически опасные вещества) делиться:

- негорючие

- трудно-горючие

- горючие

Пути проникновения ХОВ в организм:  
1. кожно-резорвтильный

2. ингаляционный

3. пероральный

Токсичность — физиологическая активность веществ.

По степени воздействия ХОВ делиться на 4 класса:

1. чрезвычайно опасные: бензоперин, ртуть, свинец, озон, фазген

2. высоко-опасные: оксиды озона, йод, сероводород хлор

3. умеренно-опасные: ацетон, ксилов, ангедрид, метиловый спирт

4. мало-опасные: аммиак, бензин, окис углерода, этиловый спирт

По поражающему действию ХОВ делится на 6 групп:

1. Удушающее действие: фазген, хлорбекрин, хлор, хлористый водород

2. Общеядовитые: цианистый водород

3. Комбинированный (1 и 2 группы), вызывает отёк лёгких: аммиак, сероводород

4. Нейротропные яды, вызывают разрушение нервной системы: фосфорные соединения, сероуглерод

5. Удушающий и нейротропный

6. Метаболические яды — ограничивают или останавливают обмен веществ: хлор, фосген

Классификация и виды ХОВ

1. Аммиак (NH3) ухудшает нейротропные функции, выполняет удушающие свойства, поражает дыхательные пути. Смерть может наступить после нескольких часов контакта с аммиаком. Первая помощь: свежий воздух, дыхание тёплым водяным паром, тёплое молоко с боржоми и содом; очень важно расположить в тепле поражённые участи

2. Хлор (Cl). Защита: промышленные фильтрующие противогазы, при высоких концентрациях изолирующий противогаз. Первая помощью: одевание противогаза, выход на свежий воздух, вдыхание нашатырного спирта, промывание поражённых участков раствором соды, молоко, боржоми, сода.

3. Фосген. Симптомы: кашель, затруднение дыхания, хрипы, отёк лёгких, повышение температуры тела. Противодействие: только специальными химическими соединениями.

Требования к безопасности функционирования ХОО:

1. Надёжные конструкции и оборудование.

2. Надёжные средства автоматизации и контроля.

3. Эффективные средства аварийной защиты.

4. Квалифицированный обученный персонал.

При авариях с выбросом АХОВ(аварийные химические опасные вещества) в атмосфере образуется вторичные и первичные облака.

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

**Прогнозирование масштабов и последствий химически опасных аварий**

Последствия химических аварий характеризуются:

1. Масштабом заражения

2. Степенью опасности

3. Продолжительностью

Масштаб химического заражения характеризуется:

1. Радиусом, площадью района аварии

2. Глубиной и площадью заражения местности с опасными плотностями

3. Глубиной и площадью зоны распространения первичного и вторичного облака

Зона химического заражения — территория или акватория, в пределах которой распространены или куда принесены опасные химические вещества в концентрации и количествах представляющих опасность для людей или окружающей среды.

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

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

Инверсия в атмосфере — это повышение температуры воздуха по мере увеличения высоты. Инверсия препятствует рассеиванию АХОВ по высоте.

Изотермия характеризуется равновесной температурой воздуха. Изотермия вызывается облаками, пасмурностью.

При организации защиты населения необходимо выполнить два действия:

1. Заблаговременно приготовить средства и персонал к противодействию потенциальных ЧС

2. Дифференциированный подход к выбору способов защиты и мероприятий в зависимости от АХОВ.

Принимаемые меры при ликвидации последствий химических аварий:

1. Приостановка или остановка выбросов

2. Предупреждение заражения грунта и воды

3. Ограничение растекания

4. Уменьшение испарения и распространения

**Государственная система предупреждения и ликвидации ЧС**

Основной закон РБ в этом вопросе — о защите населения и территорий от ЧС природного техногенного характера.

ГСЧС — государственная система предупреждения и ликвидации ЧС.

Система органов государственного управления сил и средств специально уполномоченных на решения задач в области гражданской обороны (ГО) и защиты населения и территории от ЧС.

Работа ГСЧС базируется на следующих постулатах:

1. Признание невозможности факта исключения риска ЧС

2. Соблюдение принципов привинтивной безопасности

3. Приоритет профилактической работы

4. Комплексный подход при формировании системы с учётом всех видов ЧС.

5. Построение системы на правовой основе с разграничением прав и обязанностей

ГСЧС имеет 4 уровня:

1. Республиканский

2. Территориальный

3. Местный

4. Объектовый

Режимы функционирования ГСЧС:

1. Повседневный

2. Повышенной готовности

3. ЧС

ГО — составная часть оборонных мероприятий государства по подготовке к защите населения материальных и историко-культурных ценностей от опасностей возникающих при введении военных действий.

Организационная структура ГО:

1. Руководство ГО — руководитель объекта

2. Штаб ГО — руководство объекта тесно связанным с выполнением задач ГО

3. Эвакуационные органы

4. Силы ГО объекта

Существует два вида формирований ГО:

1. Общего назначения

2. Специального назначения

В формирование ГО не включаются инвалиды, беременные женщины, женщины, имеющие детей до 8 лет.

Возможности команды (108) по ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ за 10 часов:  
- извлечение пострадавших из под завалов до 500 человек

- откопка и вскрытие заваленных убежищ 3 — 4 шутки

- возведение убежищ из лес. Материалов

- отключение 5 -10 участков разрушенных электросетей

- устройство до 100 метров обходных линий на водопроводных, газовых путях

**Промышленная безопасность**

К категориям опасных производственных объектам относятся предприятия, на которых:

1. Получается, используются, перерабатываются, хранятся, транспортируются, уничтожаются воспламеняющиеся вещества, окисляющие вещества, горючие вещества, взрывчатые вещества, токсичные вещества представляющие опасность для окружающей среды

2. Используется оборудывание больше 0.07 МПа, при температуре нагрева больше 115 градусов Цельсия

3. Используются стационарные краны

4. Получается расплавы чёрных и цветных металлов

5. Ведутся горные работы и работы в подземных условиях

Структур декларации безопасности промышленного объекта:

1. Аннотация

2. Краткие сведения о промышленном объекте

3. Анализ опасности и рисков

4. Меры по обеспечению технической безопасности

5. Действия в случае промышленной аварии

6. Информационный лист, который содержит сведения об опасном промышленном объекте для информирования общественности

Декларация подлежит пересмотру не реже одному разу в 5 лет или в случаях: изменения условий производства, изменение действующих правил и норм, по решению ГосПромНадзора.

Требования к убежищам:

1. Должны строиться в местах не подвергающимся затоплению

2. При строительстве должна соблюдаться герметичность постройки

3. Должны обеспечивать защиту не менее двух суток

4. Входы и выходы в убежище должны иметь такой же уровень защиты, как и основное убежище, а на случай завалов — аварийный выход.

Простейшие укрытия:

- открытая щель: глубина 180 - 200 см (глубже — лучше); ширина по дну 60 — 80 см; ширина по верху 100 -120 см; ёмкость щели — 10 — 20 человек.

При планировки защитных сооружений в состав убежищ зависит от:

- конструктивных особенностей

- характер использования в мирное время

- удобство

- заполнение размещения, укрываемых людей

К основным помещения относятся:

- помещения для укрываемых

- пункты управления

- медицинский пункт

Пункт управления располагается возле выхода, но по расчётам площади 2 м2 на человека. Нормальное количество работников — до 10 человек.

Медицинский пункт. Вместимость: от 90 человек, площадь 9 м2.

К ограждающим защитным конструкциям убежища относятся:

- перекрытия, стены, полы

- защитные устройства входных проёмов

- герметические. Обеспечение герметичности

- защитно-герметичные

При этом, защитные устройства делятся: защитные, выдерживающие избыточное давление ударной волны.

Система воздухо-снабжения должна обеспечивать людей необходимым количеством чистого воздуха:

- +23 градуса по Цельсию

- влажность не более 70%

- содержание CO2 не более 1%

Системы водопровода, отопления и канализации могут быть общими с сетями населённых пунктов и объектов, могут быть автономными. На случай отключения водоснабжения предусматривается аварийный запас воды — 3 литра в сутки на одного человека. И ёмкости на 2 литра в сутки на человека для отходов

**Проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности населения в современных условиях**

Главными возможными источниками военной опасности и угрозы могут выступить:

- территориальные претензии

- захват национальных богатств

- стремление государственных коалиций к разрешению конфликтов силовыми методами

- расширение военных союзов и нарушение международных военных договоров

- действие других государств по дестабилизации внутренней обстановки

- расширение масштабов терроризма

К характеристика современных войн относится:

- различные формы и методы боевых действий в том числе нетрадиционных

- сочетание военных операций с партизанскими и террористическими действиями

- повышенная роль дальних и секционных боёв

- нанесение точечных ударов высокоточных орудий

- огневое поражение важнейших инфраструктурных и экономических объектов

Военные стратегии применяемые в современной войне:

1. разгром вооружённых сил

2. уничтожение экономического потенциала

3. свержение политического строя

Обычное оружие, применяемое в современных войнах:

- стрелково-огнестрельное

- артиллерийское

- холодное оружие

- ракетное оружие

Зажигательные оружия — это оружия, нацеленные на горение горючих материалов, делится на: с использованием кислорода (напалм, белый фосфор, пирогель), горящие без использования кислорода (термит, кислородо-содержащие соли).

Боеприпасы вакуумного действия, которые по силе взрыва сопоставимы с ядерными боеприпасами.

Кассетные боеприпасы, которые включают субснаряды для максимального покрытия площади поражения.

**Оружия массового поражения (ОМП)**

Основным ОМП является ядерное оружие. При ядерном взрыве источником энергии является реакция деления ядер тяжёлых элементов. Деление ядер происходит под действием нейтронов. Тяжёлое ядро, захватившее нейтрон становится неустойчивым и распадется на мелкие куски представляющие собой ядра более лёгких элементов

Цепной реакцией называется процесс деления начавшийся делением нескольких ядер и поэтапно самоподдерживающий себя до израсходывания возможности ядер.

Так, выделение всех ядер одного грамма урана-235 освобождается количество энергии эквивалентное 20 тоннам тротила. Важная составляющая ядерной реакции — критическая масса вещества, в котором эта реакция может происходить. Надкритическая масса создаётся двумя способами: в ядерном заряде пушечного типа делящееся вещество разделено на несколько частей, масса каждой из которой меньше критической.

В ядерном заряде имплозивного типа формирование надкритической массы осуществляется путём повышения плотности делящегося вещества за счёт энергии внешнего взрыва. Так, например, для сферического заряда урана-235 критическая масса составляет 48 килограмм.

Основные части ядерного боеприпаса: делящееся вещество (уран, плутоний), заряд обычной взрывчатки, отражатель нейтронов, искусственный источник нейтронов.

Высотный ядерный взрыв — это взрыв, произведенный на высоте свыше 10 км.

Воздушный ядерный взрыв — это взрыв, произведенный на высоте ниже 10 км, но световая часть не касается земли.

Наземный ядерный взрыв — производится на поверхности земли .

Подземный ядерный взрыв — взрыв в земле.

Мощность ядерного боеприпаса характеризуется тротиловым эквивалентам и делятся: сверхмалые (до 1 килотонны), малые (1-10 килотонны), средние (10-100 килотонн), крупные (100 килотонн — 1 мегатонна), сверхкрупные (больше 1 мегатонны).

Основными поражающими факторами ядерного взрыва является:

1. воздушная ударная волна (50% энергии)

2. световое излучение (30% энергии)

3. проникающая радиация (5%)

4. радиоактивные заражения местности (10%)

5. электромагнитный импульс (5%)

В момент ядерного взрыва в зоне ядерной реакции давление составляет более 100 млн. МП и температура свыше 10 млн. градусов Цельсия. Поражающее действие ударной волны — несколько секунд.

Световое изучение — выделение лучистой энергии в виде ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных лучей. Время поражающего воздействия: 3-5 секунд.

Проникающая радиация представляет собой гамма и нейтронное излучение. Время поражающего действия: 10-15 секунд. Радиус поражения до 4 км. Вызывает лучевую болезнь и формируется наведённая радиоактивность.

Радиоактивное заражение местности

Зависит от скорости направления ветра, рельефа местности, характера почвы, водных источников.

Электромагнитный импульс

Электромагнитное поле наводящее высокие напряжения и токи в оборудывании.

**Автоматизированные информационные системы ЧС**

Основными задачами информационной системы ЧС является:

- сбор подкомпонентов данных и обработка оперативной информации о состоянии потенциально опасных объектов экономики и инфраструктуры, природной среды, о наличии запасов и резервов;

- подготовка рекомендаций и вариантов решений по прогнозу ЧС и действий при их наличии;

- сопряжение информационных систем с другими государственными органами;

- передача необходимой информации органам управления.

Состав АИСМЧС (основная, резервная, дублирующая):

- функционально-ориентированные комплексы, размещённые на стационарных пунктах управления

- мобильные и подвижные пункты управления

- абонентские комплексы

- компьютерные средства для взаимодействия с внешними структурами

- интерфейсные средства

АИСМЧС может функционировать в трёх режимах:

- режим повседневной деятельности

- режим повышенной готовности

- режим ЧС

Основой функционирования АИСМЧС является СУБД. На данный момент обязательно использование географических информационнах систем (ГИС).

Общая структура управления (треугольник):

1. SCADA (основание)

2. MES (середина)

3. OLAP (вершина)