“Затверджую”

Викладач курсу цивільної оборони

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ П.І.Б.

“\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200 р.

ПЛАН-КОНСПЕКТ

проведення заняття з цивільної оборони з

студентами четвертої групи третього курсу

фізичного факультету.

ТЕМА: Зброя масового ураження та коротка її характеристика.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: ознайомити студентів із зброєю масового ураження, дати основні поняття і визначення.

ЧАС: 45 хв.

Місце: Навчальна аудиторія курсу цивільної оборони.

НАВЧАЛЬНІ ПИТАННЯ:

1. Ядерна зброя та її уражаючі фактори.
2. Хімічна зброя. Класифікація отруйних речовин за характером їх дії на живі організми. Основні властивості хімічних засобів ураження.

3. Біологічна зброя.Види і основні властивості біологічних засобів ураження.

4. Нові види зброї масового ураження.

ЛІТЕРАТУРА ПО ТЕМІ:

ХІД ЗАНЯТТЯ

І. ВСТУП./5 хв./:

- Перевірити наявність студентів.

- Провести коротке опитування за матеріалами минулої теми.

- Оголосити тему заняття.

ІІ. ОСНОВНА ЧАСТИНА:/35 хв./

ІІІ ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА:/5 хв./

- Підвести підсумки заняття.

- Дати відповіді на запитання студентів.

- Дати завдання на самостійну підготовку.

**Вступ**

До сучасних засобів ураження відноситься зброя масового знищення (ЗМЗ), до якої відносяться: ядерна, хімічна та бактеріологічна. Залежно від виду використання зброї виникає відповідний осередок ураження.

Первинні дії уражаючих факторів ЗМУ можуть привести до виникнення вибухів, пожеж, затоплень місцевості та розповсюдження по ній сильнодіючих отруйних речовин. При цьому утворюються вторинні осередки ураження.

**ЯДЕРНА ЗБРОЯ**

**Осередок ядерного ураження.** Осередком ядерного ураженняназивається територія, в межах якої внаслідок дії ядерної зброї утворилися масові ураження людей, тварин, рослин або руйнування будівель та споруд.

Осередок ядерного ураження характеризується:

1. кількістю уражених;
2. розмірами площі ураження;
3. зонами зараження з різними рівнями радіації;
4. зонами пожеж, затоплень, руйнувань і пошкоджень будівель та споруд;
5. частковим руйнуванням, пошкодженням або завалом захисних споруд.
6. Поразка людей та тварин із осередку може бути від ударної хвилі, світлового випромінювання, проникаючої радіації і радіоактивного забруднення, а також від дії вторинних факторів ураження. Ступінь руйнування елементів виробничого комплексу об'єкта визначається в основному дією ударної хвилі, світлового випромінювання, вторинних факторів ураженння, а для деяких об'єктів також дією проникаючої радіації та електромагнітного імпульсу.

**Ядерна зброя.** Ядерною зброєю називають зброю, уражаюча дія якої базується на використанні енергії, що виділяється у виді вибуху при ядерних перетвореннях.

До ядерних боєприпасів належать оснащені ядерними зарядами бойові частини ракет, авіаційні бомби, артилерійські снаряди, ядерні фугаси. Пристрої, які використовуються для здійснення вибухового процесу і звільнення ядерної енергії, називаються ядерними зарядами.

За характером вибухових реакцій вони поділяються на три основні види. Заряди, уражаюча дія котрих базується на використанні енергії ділення ядер радіоактивних речовин, називаються ядерними. Ядерні заряди, які базуються на енергії реакцій "ділення - синтез", "ділення - синтез - |ділення", називаються термоядерними. Ядерні боєприпаси з підвищеним виходом нейтронного потоку в складі проникаючої радіації називають нейтронними.

Потужність ядерних боєприпасів визначається загальною кількістю звільненої при ядерному вибусі енергії. На озброєнні армій ядерних держав ядерні боєприпаси мають потужність від декількох тонн до десятків мегатонн. В залежності від розташування центру вибуху по відношенню до поверхні землі (води), фізичних процесів, які супроводжують вибух, середовища, в якому його проведено, розрізняють наземний, надводний, повітряний, висотний, підземний, підводний ядерний вибух.

При вибусі ядерного боєприпасу утворюються такі уражаючі фактори: ударна повітряна хвиля, світлове випромінювання, проникаюча радіація, радіоактивне зараження місцевості і електромагнітний імпульс. При вибусі ядерного боєприпасу за мільйонні долі секунди виділяється величезна кількість енергії. Температура в зоні проходження реакції підвищується до декількох мільйонів градусів, а максимальний тиск досягає мільярдів атмосфер. Високі температура і тиск утворюють потужну ударну повітряну хвилю. Разом з ударною повітряною хвилею виникає світлове випромінювання і проникаюча радіація, яка складається із потоку нейтронів і гама-квантів. Хмара ядерного вибуху включає в себе дуже велику кількість радіоактивних речовин. По шляху руху цієї хмари радіоактивні речовини випадають на землю, внаслідок чого виникає радіоактивне зараження місцевості, об'єктів, повітря. Нерівномірний рух електричних зарядів в повітрі, виникаючи під дією іонізуючих випромінювань, викликає великої потужності електромагнітний імпульс.

**Ударна хвиля ядерного вибуху** - це один із основних уражаючих факторів. Ударною хвилею називається область різкого стиску повітря, яка розповсюджується радіально від центру вибуху з надзвуковою швидкістю. Маючи великий запас енергії, ударна хвиля ядерного вибуху може уражати незахищених людей, руйнувати різні споруди, будівлі, обладнання, техніку. Із збільшенням відстані від центру вибуху швидкість розповсюдження ударної повітряної хвилі і надмірний тиск зменшуються.

Параметром, який визначає механічну дію ударної хвилі, є максимальний надмірний тиск повітря безпосередньо у фронті ударної хвилі ( її передня границя), ∆Рф - це різниця між максимальним тиском у фронті ударної хвилі Рф і нормальним атмосферним тиском Р0: ∆Р =Рф -Ро.

Перед фронтом ударної повітряної хвилі тиск в повітрі дорівнює атмосферному Ро. З приходом фронту хвилі в дану точку простору тиск стрибком (різко) збільшується і досягає максимального значення:

РФ =Р0+∆Рф.

В цій точці різко зростає температура, швидкість руху повітря і щільність. Після проходження фронту ударної повітряної хвилі через дану точку простору, тиск в ній знижується і через деякий час дорівнює атмосферному Ро. Утворений шар стиснутого повітря називається фазою стиску τ+ В цей момент повітряна хвиля має найбільш руйнівну дію. Із збільшенням відстані від центру вибуху тиск у фронті ударної хвилі зменшується, товщина шару стиску весь час збільшується і через час τ+ тиск починає дорівнювати атмосферному. Подальше зменшення тиску призводить до розрідження повітря. В цей час повітря починає рухатись і сторону вибуху. Ця зона пониженого тиску називається фазою розрідження τ- В цій фазі ударна хвиля призводить до менших руйнувань, ніж в фазі стиску тому, що максимальний від'ємний тиск значно менший від максимального надмірного тиску у фронті ударної хвилі. Після закінчення дії фази розрідження тиск стає рівним атмосферному, рух повітря припиняється. Одночасно з проходженням повітряної ударної хвилі з великою швидкістю пересувається повітря, яке являє собою швидкісний напір повітря, ∆Ршн ,- це є динамічне навантаження, яке утворюється потоком повітря. Вимірюється в паскалях (Па). Швидкісний напір повітря знаходиться в прямій залежності від швидкості і густини повітря за фронтом повітряної ударної хвилі. Розраховується за формулою:

∆Ршн = хVρ/2 = 2,5∆Рф2/(∆Рф+7Р0),

де ∆Ршн- швидкісний напір повітря (Па);

V- швидкість частинки повітря безпосередньо за фронтом ударної хвилі(м/с);

ρ-густина повітря за фронтом ударної хвилі(кг/м3).

Найбільша руйнівна дія швидкісного напору проявляється в місцях, в яких надмірний тиск більше 50 кПа. В цих місцях швидкість вітру досягає 100 м/с. Осередок ядерного ураження в залежності від тиску у фронті ударної хвилі умовно поділяється на зони зруйнування: повні, сильні, середні і слабкі.

При повних зруйнуваннях в будинках, спорудах знищені несучі конструкції. Обвалені перекриття. Обладнання, технічні засоби ремонту не підлягають. На електромережах розриви кабелів, на всіх трубопроводах, які знаходяться на поверхні (відкриті) - значні зруйнування, повітряні лінії зв'язку і електропередач порвані, стовпи ліній звалені. При повних зруйнуваннях встановлення пошкоджень недоцільно. Виникають суцільні завали і задимленість від палаючих предметів.

При сильних зруйнуваннях значно деформуються несучі конструкції споруд і будинків, більша частина стін і перекрить обвалена. Механізми, обладнання дуже здеформовані. На трубопроводах, мережах зв’язку і електропостачання розриви і деформації. Виникають суцільні пожежі і завали.

При середніх зруйнуваннях в спорудах, будинках обвалено дах, перегородки, стіни, вибиті вікна, двері. Перекриття і підвали не зруйновані. Частину приміщення можна використовувати. Окремі вузли обладнання, техніки потребують капітального ремонту. Будинки, споруди, обладнання, комунально-енергетичні мережі, техніка потребують капітального ремонту. Виникають окремі завали і суцільні пожежі.

При слабких зруйнуваннях будинки і споруди можуть мати внутрішні пошкодження перегородок, віконних і дверних отворів. На комунально-енергетичних мережах незначні порушення і поломки. Елементи обладнання, техніки, мережі потребують дрібного ремонту. В цій зоні виникають окремі пожежі.

Ударна повітряна хвиля уражає людей внаслідок безпосередньої дії і непрямої дії. При безпосередній (прямій) дії повітряної ударної хвилі причиною ураження є надмірний тиск.

При непрямому ураженні люди отримують різні травми від обломів споруд будинків, обладнання, скла і т.д., які летять з великою швидкістю під дією напору повітря. Таке ураження можливе при надмірному тиску 3 кПа і більше. Травми, які отримують люди, поділяються на легкі, середні, важкі і дуже важкі. До легких травм (∆Рф=20-40 кПа) віднесено тимчасове пошкодження слуху, вивихи суглобів, легку загальну контузію.

До середніх травм (∆Рф=40 -60 кПа) віднесено сильні вивихи і переломи, контузію, пошкодження органів слуху, кровотечу з носа і вух. До тяжких травм (∆Рф=60 – 100 кПа) віднесено сильну контузій всього організму, пошкодження внутрішніх органів і мозку, тяжкі переломі. До дуже важких травм (∆Рф більше 100 кПа) віднесено травми, які призводять до смерті.

Основним заходом порятунку від уражаючої дії повітряної ударної хвилі є укриття людей в захисних спорудах.

Площа осередку ядерного ураження від дії повітряної ударної хвилі ядерного вибуху визначається за формулою:

S = πR2,

де R - відстань (радіус) від центру вибуху до точок надмірного тиску ∆Pф=10 кПа.

Надмірний тиск 10 кПа і менше не викликає травм і зруйнувань і є граничним для осередку ураження.

Розміри зон ураження від загальної площі осередку ядерного ураження орієнтовно складають: зона суцільних зруйнувань -12%, сильних -10%, середніх - 18%, слабких - 60%.

**Світлове випромінювання ядерного вибуху** - це електромагнітне випромінювання оптичного діапазону у видимій, ультрафіолетовій і інфрачервоній областях спектру. Джерелом світлового випромінювання є вогненна куля, яка виникає при ядерному вибусі. До її складу входять розжарені продукти вибуху і повітря. Із області, що світиться (вогненної кулі) випромінюється дуже велика кількість променевої енергії. Внаслідок цього опромінюванні предмети дуже швидко нагріваються, обвуглюються, або загоряються, а в живих тканинах виникають опіки різних ступенів. Основним параметром, що визначає уражаючу дію світлового випромінювання ядерного вибуху, є світловий імпульс. Світловий імпульс - це кількість світлової енергії, яка припадає на один квадратний метр освітлюваної поверхні, розташованої перпендикулярно до напряму розповсюдження випромінювання.

Світловий імпульс зменшується із збільшенням відстані від центру вибуху і стану атмосфери. Ослаблення світлового імпульсу при наземних вибухах відбувається тому, що в цьому випадку світлова енергія виходить не з поверхні сфери (як при повітряному вибусі), а з поверхні півсфери. Крім того, при наземних вибухах відбувається екранування світлового випромінювання порохом і димом. Інтенсивність світлового випромінювання із збільшенням відстані зменшується внаслідок розсіювання і поглинання проміння.

Дощ, сніг, туман, порох, дим поглинають світлове випромінювання знижують його потужність і уражаючу силу в декілька раз. Уражаюча сила світлового випромінювання залежить від того, яку долю світлової енергії поглинає 1 см2 поверхні і до якої температурні вона нагрівається. В свою чергу температура нагрівання освітленої поверхні визначається теплопровідністю і питомою тепломісткістю тіла. Чим більшою є поглинаюча здатність поверхні і чим меншою теплопровідність і питома тепломісткість, тим вища температура нагрівання поверхні.

Ураження людей світловим випромінюванням - це поява опіків різних ступенів відкритих і закритих одягом ділянок тіла, а також ураження очей.

Небезпечність опіків для життя залежить також від розміру ураженої площі тіла. Наприклад, опік першого ступеня по всьому тілі може бути більш небезпечний, ніж опік третього ступеня на малій ділянці.

Ураження очей світловим випромінюванням можливе трьох видів:

- тимчасове осліплення, яке може тривати до ЗО хвилин;

- опіки очного дна, які виникають на великих відстанях, якщо дивитись на вогненну кулю ядерного вибуху;

- опіки рогівки очей і повік, які виникають на тих же відстанях, що  
і опіки шкіри.

Внаслідок дії світлового опромінення ядерного вибуху на матеріали відбувається їх плавлення, жолоблення, обвуглення або загоряння. Внаслідок дії світлового випромінювання і вторинних факторів ядерного вибуху можуть виникнути пожежі на виробничих підприємствах і в населених пунктах. Особливо швидко загоряються папір, суха трава, солома, сухе листя, дерев'яні будівлі, пиломатеріали, горючі гази, паливні матеріали.

Зона пожеж в завалах розповсюджується на територію зони повних зруйнувань і на частину зони сильних зруйнувань. Для цієї території характерним є тривале тління і горіння в завалах, яке може продовжуватись до декількох діб. Внаслідок неповного згоряння має місце сильне задимлення, виділення токсичних речовин. В цій зоні підвищена температура задимленого повітря, в якому наявний окис вуглецю. Вдихання продуктів згоряння з невеликою домішкою окису вуглецю і нагрітих до температури 50 -60 0С призводить до загибелі людей.

Можливе виникнення вогненного шторму, який викликає ураганний вітер, спрямований до центру пожежі, стовп вогню підіймається на висоту до 5 км. Виникненню вогненного шторму сприяє густа забудова, розтікання горючих рідин на площі більше 100 га, відсутність вітру і відносна вологість повітря менша 30%, наявність в житлових кварталах дерев'яних будівель. В зоні суцільних пожеж перед виконанням рятувальних робіт, необхідно провести спеціальні протипожежні заходи по локалізації і гасінню пожежі.

Надійним захистом від світлового випромінювання ядерного вибуху є будь-яка непрозора перепона на шляху поширення світлових променів.

**Проникаюча радіація ядерного вибуху**. При вибусі ядерного боєприпасу протягом 10 - 15 с діє дуже потужне радіоактивне випромінювання, яке в своєму складі має альфа - , бета -, гама -і нейтронне випромінювання. їх загальна подібність - можливість іонізувати атоми і молекули речовини, в якій вони розповсюджуються.

Суть процесу іонізації полягає в тому, що під дією радіоактивних випромінювань електрично нейтральні в нормальних умовах атоми молекули речовин розпадаються на пари позитивно і негативно заряджених частинок-іонів. Іонізація речовин супроводжується змінами основних фізико-хімічних властивостей, а для біологічної тканини- порушенням її життєдіяльності. І одне, і друге при певних умовах може порушити роботу окремих елементів, приладів і систем промислового обладнання, а також викликати ураження людей. Основним параметром, який характеризує дію ядерного випромінювання, є поглинута доза радіації (доза опромінювання). Доза радіації - це кількість енергії радіоактивних випромінювань, яка поглинута одиницею маси опромінюваної речовини. Доза прямо пропорційна інтенсивності випромінювання і тривалості його дії. Вона залежить також від енергії частинок (квантів) і природи опромінюваної речовини. Інтенсивність випромінювання характеризується густиною потоку -числом частинок, які проходять через площу в 1 см2 за 1 с. Одиницею дози радіації є джоуль на кілограм (Дж/кг).Для виміру дози рентгенівського випромінювання і γ-випромінювани використовується позасистемна одиниця - рентген (Р).

Проникаюча радіація небезпечна за своїми наслідками для здоров'я людини. Маючи велику енергію, гама-промені і нейтрони проникають глибоко в тканини організму і іонізують їх, а це призводить до променевої хвороби.

Проникаюча радіація уражає кровотворні органи: кістковий мозок, лімфатичні залози, селезінку. Все це призводить до різкого зменшення кількості лейкоцитів і протистояння організму інфекційним захворюванням. Зменшення кількості еритроцитів викликає кисневе голодування тканини, зменшує процес, звертання крові, а це в спою чергу призводить до крововиливу в товщі шкіри і слизових оболонках. Опромінення може бути одноразовим і багаторазовим. Одноразовою (однократною) вважають дозу опромінення, одержану за перші чотири доби. Доза опромінення до 50-80 рентген, одержана за перші чотири доби, не викликає ураження і порушення працездатності, за винятком деяких змін в крові. Опромінення, отримане за час, що перевищує чотири доби, є багаторазовим (багатократним). В залежності від отриманої дози радіації розрізняють чотири ступені променевої хвороби.

Променева хвороба першого (легкого) ступеня виникає при загальній поглинутій дозі випромінювання 100-200 рентген. Інкубаційний період може тривати два-три тижні, після чого відчувається загальна слабкість, періодичне підвищення температури, почуття важкості в голові. В крові зменшується кількість білих кров'яних тілець. Променева хвороба першого ступеня виліковна.

Променева хвороба другого (середнього) ступеня виникає при загальній поглинутій дозі випромінювання 200-400 рентген. Інкубаційний період продовжується близько тижня. Симптоми захворювання виражені яскравіше: важче нездужання, головні болі, підвищена температура тіла. Кількість лейкоцитів в крові, особливо лімфоцитів, зменшується наполовину. При активному лікуванні одужання наступає через 1,5- 2 місяці. Можливі смертельні випадки до 20% всієї кількості хворих на променеву хворобу другого ступеня.

Променева хвороба третього (тяжкого) ступеня виникає при загальний поглинутій дозі 400-600 рентген. Інкубаційний період триває; декілька годин. Симптоми захворювання: тяжкий загальний стан, непритомність, крововилив в шкіру і слизові оболонки в області ясен. Кількість лейкоцитів, а потім еритроцитів і тромбоцитів різко зменшується Внаслідок ослаблення захисних функцій організму виникають інфекційні захворювання. Якщо не проводити лікування, то в 200 з 270 випадків настає смерть, часто від інфекційних захворювань.

Променева хвороба четвертого (дуже важкого) ступеня виникає при поглинутій дозі більше 600 рентген. Внаслідок такого опромінення у людини дуже тяжкий стан. Якщо лікування не проводити протягом двох тижнів, то настає смерть.

Проникаюча радіація, проходячи через різні перепони, матеріали, послаблюється. Так, наприклад, проникаючу радіацію послаблюють в два рази матеріали, які мають таку товщину: вода - 23 см, свинець -2 см, сталь - 3 см, грунт - 14,4 см, цегла - 14,4 см, бетон - 10 см, глина утрамбована - 11 см. солома (сіно) - 192 см. Отже, бачимо, що захист від проникаючої радіації існує. Необхідно створити перепони дії проникаючої радіації із названих матеріалів. Надійним захистом сховища цивільної оборони, протирадіаційні укриття, підвали, льохи, а також інші пристосування, які послаблюють проникаючу радіацію Коефіцієнт послаблення проникаючої радіації захисною спорудою можна розрахувати.

Дія проникаючої радіації на матеріали і обладнання залежить від виду випромінювання, дози радіації, природи випромінюваної речовини і умов навколишнього середовища. Найсильнішою є дія проникаючої радіації на електронне обладнання, фотоплівки, обчислювальні машини, оптичні прилади. В матеріалах і елементах електронної техніки виникають тимчасові (зворотні) зміни електричних параметрів. Найбільш зазнають впливу проникаючої радіації напівпровідникові прилади. Особливо небезпечним для них є нейтронне випромінювання, яке проникає в глибину кристалічної решітки і утворює в ній суміші. Порушення кристалічної структури призводить до необоротних змін, особливо в транзисторах. В них змінюється коефіцієнт підсилення і зворотній струм. Електролітичні і паперові конденсатори також виходять з ладу: знижується напруга пробою опір, змінюється провідність. Телевізійні передаючі трубки і фотоелементи також виходять з ладу. Під дією гама-випромінювання порушуються діелектричні властивості ізоляційних матеріалів. Інтенсивне опромінення викликає потемніння оптичних приладів. Скло оптичних приладів темніє при дозах опромінення в тисячі і десятки тисяч рентгенів. Для підвищення стійкості роботи електронного обладнання в умовах дії проникаючої радіації необхідно використовувати захисні екрани, радіаційно стійкі матеріали і деталі, а також автоматичні вимикаючі пристрої.

**Радіоактивне зараження (забруднення) місцевості і приземного шару атмосфери при ядерному вибусі.** Радіоактивне зараження (забруднення) місцевості, приземного шару атмосфери, повітряного простору ,води та інших об'єктів виникає внаслідок випадання радіоактивних речовин з хмари ядерного вибуху. Відомо, що в районі ядерного вибуху виникають великої потужності потоки повітря, спрямовані вгору і до його центру.

Частинки грунту захоплюються цими потоками разом з конденсованими на них радіоактивними речовинами і потрапляють в хмару ядерного вибуху. (При ядерному вибусі велика частина радіоактивних речовин випаровується, а потім конденсується на розплавлених частинках грунту).

Хмара ядерного вибуху з великою швидкістю піднімається на висоту, яка залежить від потужності вибуху. Об'єм (розмір) хмари ядерного вибуху внаслідок різниці температур зовнішнього і внутрішнього повітря збільшується. При підніманні на висоту температури стають рівними і піднімання радіоактивної хмари припиняється. Наприклад, при вибусі потужністю 1 млн. тонн (1 мегатонна) швидкість піднімання радіоактивної хмари в перші 20с порівнює 125 м/с, а в перші 6 хвилин до 16 м/с.

В хмарі ядерного вибуху дуже багато радіоактивних частинок різних розмірів. Тільки-но припинилося піднімання радіоактивної хмари, з неї починають випадати на поверхню території, де вона виникла і куди зноситься вітром, радіоактивні речовини. Виникає радіоактивне забруднення (зараження) місцевості. Значення радіоактивного зараження як уражаючогофактора ядерного вибуху визначається тим, що високі рівні радіації можуть спостерігатись не лише в районі вибуху, а й на великих відстанях від вибуху. Воно може досягати десятків і сотень кілометрів. Радіоактивне зараження місцевості може бути небезпечним протягом декількох діб, тижнів і місяців після ядерного вибуху. На місцевості, яка потрапляє під радіаційне зараження при ядерному вибусі, виникають дві ділянки: вибуху і сліду хмари.

Випадання радіоактивних опадів із хмари ядерного вибуху на поверхню грунту є наслідком двох одночасних процесів: розповсюдження радіоактивної хмари на висоті її підняття за напрямком вітру і осідання радіоактивних частинок під дією сили тяжіння.

Об'єм повітряного простору, який займають радіоактивні частинки, і випадають із хмари ядерного вибуху, називається шлейфом .З початку з хмари випадають крупніші частинки, які мають високий ступінь активності. Із збільшенням відстані від місця вибуху випадають дрібніші частинки з меншим ступенем активності. Внаслідок випадання радіоактивних речовин на місцевості виникають небезпечні зони. Їх умовно можна поділити на чотири зони: А,Б, В і Г.

*Зона А*- зона помірного радіоактивного зараження. Рівень радіації на її зовнішній межі - 8 Р/год, на внутрішній - 80 Р/год. Доза випромінювання до повного розпаду радіоактивних речовин на зовнішній межі Д=40 Р, на внутрішній - 400 Р. Площа зони А становить біля 70-80% площі радіоактивного зараження. В зоні А роботи на виробничих підприємствах не зупиняють. На відкритій місцевості в середині зони і її внутрішній межі роботи припиняються. Населення діє згідно з режимом радіаційного захисту, прийнятим для даної місцевості і рішенням начальників і штабу ЦО.

*Зона Б* - зона сильного радіоактивного зараження. Рівень радіації на зовнішній межі- 80 Р/год, на внутрішній - 240 Р/год. Доза випромінювання до повного розпаду радіоактивних речовин на зовнішній межі - 400 Р, а внутрішній - 1200 Р. Площа зони Б становить біля 10% площі радіоактивного зараження. В зоні Б роботи на виробничих підприємствах припиняються на 1 добу і більше - згідно з режимом радіаційного захисту, прийнятим до даної території, а також згідно з рішенням керівництва ЦО (начальників ЦО області, району, штабів ЦО).

*Зона В* - зона небезпечного радіоактивного зараження. Рівні радіації на зовнішній межі - 240 Р/год, на внутрішній - 800 Р/год. Доза випромінювання до повного розпаду радіоактивних речовин на зовнішній межі - 1200 Р, на внутрішній - 4000 Р. Площа зони В становить біля 8-10% площі радіоактивного зараження місцевості Для захисту населення від радіаційного опромінення використовуються сховища і протирадіаційні укриття, а також засоби індивідуального захисту органів дихання. Роботи на промислових підприємствах припиняються на 1-4 доби і більше – згідно з режимом радіаційного захисту і рішенням керівництва цивільної оборони.

Зона Г - зона надзвичайно небезпечного зараження. На зовнішній межі зони Г рівень радіації 800 Р/год, а доза випромінювання до повного розпаду радіоактивних речовин - 4000Р. Роботи в зоні Г припиняються, населення укривається в сховищах і протирадіаційних укриттях і діє згідно з вказівками керівників ЦО, які передаються через штаби ЦО. Рівні радіації на зовнішніх і внутрішніх межах зон радіоактивного зараження взяті через одну годину після ядерного вибуху. Відомо, що процес безперервного розпаду радіоактивних речовин викликає спад рівнів радіації протягом певного часу. Особливо різко зменшується рівень радіації в першу годину після ядерного вибуху.

**Електромагнітний імпульс ядерного вибуху.** Ядерні вибухи в атмосфері і у вищих її шарах призводять до виникнення потужних електричних і магнітних полів з довжиною хвилі від 1 до 1000 м і більше. Ці поля внаслідок їх короткочасного існування прийнято називати електромагнітним імпульсом (ЕМІ). Уражаюча дія ЕМІ обумовлена виникненням напруг і струмів в матеріалах, що проводять струм. Генерація ЕМІ виникає у зв'язку з взаємодією гама-квантів і нейтронів з газом, який знаходиться на фронті ударної хвилі і навкруги неї. Важливе значення має виникнення асиметрії в розподілі електричних зарядів, які виникають в просторі. Це пояснюється особливостями розповсюдження гама-випромінювання і утворення електронів. При наземному або низькому повітряному ядерному вибусі гама-кванти, які виходять з зони ядерних реакцій, вибивають із атомів повітря швидкі електрони. Швидкі електрони летять в напрямку руху гама-квантів з швидкістю світла (З·108 м/с), а позитивні іони залишаються на місці. Внаслідок такого розподілу електричних зарядів в просторі утворюються елементарні електричні магнітні поля ЕМІ.

При наземному і при низькому ядерних вибухах уражаюча дія ЕМІ розповсюджується на відстань декількох кілометрів від центру вибуху.

При висотному ядерному вибусі утворюються поля ЕМІ в зоні вибуху і на висоті 20-40 км рід поверхні землі.

ЕМІ в зоні вибуху утворюються за рахунок швидких електронів, які виникають внаслідок взаємодії гама-квантів ядерного вибуху з матеріалом оболонки боєприпасу і рентгенівського випромінювання з атомами розрідженого повітряного простору. Гама-випромінювання, яке розповсюджується в напрямку землі, починає поглинатись в більш щільних шарах атмосфери на висотах 20-40 км, вибиваючи з атомів повітря швидкі електрони. Внаслідок розділення і пересування позитивних і негативних: зарядів в цій області вибуху, а також при взаємодії зарядів з геомагнітним полем Землі виникає електромагнітне випромінювання.

**Нейтронна зброя.** Нейтронна зброя - це різновидність ядерної зброї. Вона складається із нейтронного боєприпасу і засобів доставки його до цілі. В склад нейтронного боєприпасу входить атомний детонатор, заряджений матеріалом, що поділяється (ураном або плутонієм) і визначеною кількістю тяжких ізотопів водню-трітію і дейтерію. Для дії нейтронного боєприпасу достатньо, щоб прореагувало всього 12 г дейтерієвотрітієвої суміші. Далі процес розвивається таким чином: при підриві атомного детонатора виникає високий тиск і температура і виникають умови для термоядерної реакції синтезу ядер трітію і дейтерію. При цьому основна доля енергії, яка звільнюється в ході реакції, передається нейтронам і вони виходять назовні. Таким чином, основною особливістю дії нейтронного боєприпасу є летючі нейтрони, а не ударна хвиля і світлове випромінювання, які також мають місце. Нейтрони і гама-промені при вибусі діють одночасно.

**Ядерні міні-бомби.** Поряд з потужною ядерною зброєю виготовляється ядерна міні-бомба, яку називають "атомний рюкзак". Нею можна руйнувати військові об'єкти, промислові підприємства, тунелі, населені пункти та інше. Така бомба має потужність 1 кілотонну, розміри циліндра: діаметр - 30 см, висота - 65 см. Переноситься в рюкзаці. При вибусі такої бомби утворюється вогненна куля діаметром 105 м. Люди, які знаходяться на відкритій місцевості можуть отримати смертельну дозу опромінення на відстані до 1,5-км. При швидкості вітру 16 км/год на осі радіоактивного сліду рівень радіації буде таким: на відстані від центру вибуху біля 7,5 км - 500 р/год. Надмірний тиск на відстані 100 м - 700 кПа, 160 м - 280 кПа, 850 м - 14 кПа. Дерев'яні будівлі руйнуються в радіусі 850 м, цегляні - 600 м, багатоповерхові - 250 м.

**ХІМІЧНА ЗБРОЯ**

*Хімічна зброя* - один із видів зброї масового ураження. Уражаюча дія базується на використанні бойових токсичних хімічних речовин. До бойових токсичних хімічних речовин відносяться отруйні речовини (ОР) і токсини, які діють на організм людини, а також фітотоксиканти, які уражають рослини. Фітотоксиканти призначені, в основному, для знищення сільськогосподарських рослин з метою позбавлення противника продовольчої бази і підриву військово-економічного потенціалу. Засобами доставки хімічної зброї до об'єктів ураження є літаки, ракетна артилерія, засоби інженерних і хімічних військ. Основою хімічної зброї є ОР, які використовуються для заповнення хімічних боєприпасів. Отруйні речовини - це хімічні сполуки, для яких характерні фізико-хімічні властивості, що уражають незахищених людей, тварин, а також заражають повітря, воду, продукти харчування, фураж, місцевість, техніку, обладнання. ОР заповнюються в авіаційні бомби, артилерійські снаряди, міни, бойові частини ракет, виливні авіаційні прилади, димові шашки, гранати і інші хімічні боєприпаси. ОР уражає організм незахищеної людини. Основні шляхи проникнення в організм: через дихальні шляхи, шкіру, шлунково-кишковий тракт, кров'яний потік, поранення зараженими предметами. Крім того, ураження наступають внаслідок вживання заражених продуктів харчування і води. В бойовий стан ОР переводяться при використанні хімічної зброї. В момент її використання виникає хмара зараженого повітря. При застосуванні низьколетючих рідких ОР утворюється хмара зараженого повітря, до складу якого входить грубодисперсний аерозоль, що розповсюджуючись під дією вітру і, осідаючи на різні поверхні, заражає їх. При використанні ОР, які переходять в пару, виникає хмара пари і тонкодисперсного аерозолю, які на шляху розповсюдження діють на незахищених людей, уражаючи їх через органи дихання. Ступінь небезпеки уражень через органи дихання залежить від концентрації пари ОР в повітрі, характеру і інтенсивності фізичного навантаження і часу перебування людей в зараженій атмосфері. Ступінь небезпеки уражень через шкіру залежить від початкової щільності зараження відкритих ділянок тіла і одягу аерозольними частинками і краплями ОР. Всі ОР являють собою хімічні сполуки і мають хімічні назви, наприклад: іприт, зарин, фосген, адамсіт. Крім того, ОР можуть мати шифри, якими маркують хімічні боєприпаси і тару під них.

**Фізико-хімічні характеристики отруйних речовин**

*Агрегатний стан ОР*.Відомі ОР являють собою рідину, газ або тверду речовину. Деякі ОР, наприклад, хлорціан і фосген, являють собою газ, а в хімічних боєприпасах перебувають в рідкому стані.

*Розчинність ОР*- це можливість їх в суміші з однією або декількома речовинами утворювати однорідні системи-розчини. Розчинність ОР у воді може призвести до зараження джерел води на довгий час.

*Густина ОР*- це кількісна місткість даної отруйної речовини в одиниці об'єму ОР, густина яких більша від густини води, проникають в глибину водоймища і заражають його.

*Гідроліз ОР* - це розчинність у воді. Стійкість ОР до гідролізу є важливим фактором, який визначає умови зберігання ОР, стан їх в повітрі і на місцевості. Чим менше ОР підлягає гідролітичній дії, тим сильніша її уражаюча дія після використання. Гідролітичній дії сприяють дощ, вологість грунту, роса.

*Тиск насиченої пари ОР*- фізична характеристика ОР, яка визначає їх летючість і стійкість на місцевості, техніці, предметах. Тиск насиченої пари залежить від природи ОР і температури. При даній температурі тиск насиченої нари ОР - величина постійна.

*Летючість ОР* - це здатність даної ОР переходити в стан пари. Кількісною характеристикою летючості є максимальна концентрація пари ОР при даній температурі. Чим нижча летючість, тим довшою буде уражаюча дія.

*Максимальна концентрація ОР*- це кількість насиченої пари ОР в одиниці об'єму при даній температурі в замкнутій системі, коли рідка і газоутворююча фази перебувають в рівновазі.

*Температура кипіння і плавлення ОР*- це характеристика фізичних властивостей ОР, на основі котрих оцінюється можливість-використання противником даної ОР і тривалість її уражаючої дії.

*В'язкість ОР* **-** це фізична характеристика, яка визначає величину опору рідини при переміщенні одного шару відносно другого. Від в'язкості залежить дроблення, розпливання і поглинання зараженими поверхням. Чим більшою є в'язкість, тим більші краплини ОР і тим більшою є тривалість уражаючої дії.

**Токсикологічні характеристики отруйних речовин**. *Токсичність ОР* - це їх можливість уражати організм людини Токсичність проявляється при контакті ОР з організмом і виникненні ефекту ураження. Ураження може бути місцеве, загальне і одночасне при дії і місцевого, і загального. Місцеве ураження виникає в місці контакту ОР з тканинами організму (ураження шкіри, органів дихання, очей). Загальне ураження виникає внаслідок попадання ОР в кров через шкірні покриви або через шляхи дихання (інгаляційна токсичність). Токсичність визначається кількістю речовини, яка призводить до ураження, і характером токсичної дії на організм.

*Токсична доза (токсодоза) ОР*- це кількість речовини (доза), яка призводить до певного уражаючого ефекту. Токсодоза відповідає певному ефекту ураження і приймається рівною:

1. при інгаляційних ураженнях добутку середньої концентрації ОР в повітрі на час перебування людини в зараженому середовищі;
2. при шкірних ураженнях - масі рідкої ОР, яка викликає певний ефект ураження при попаданні на шкіру.

Для характеристики токсичності ОР при дії на людину через органи дихання визначені такі токсодози: середня порогова токсичність - це токсичність, при котрій з'являються початкові симптоми у 50% уражених. Середня токсичність - це токсодоза, яка виводить з ладу 50 *%* уражених. Середня смертельна токсодоза - це токсодоза, яка призводить до 50 % смертельних випадків серед всіх уражених.

Інгаляційні токсичні дози вимірюються в грамах (міліграмах) в хвилину (секунду) на кубічний метр або літр: г хв/м3 , г с/м3 , мг хв/л. Ступінь токсичності ОР шкірно-резорбтивної дії оцінюється середньою смертельною токсодозою, яку прийнято вимірювати в міліграмах на людину (мг/люд) або в міліграмах на кілограм (мг/кг).

**Класифікація отруйних речовин.** Широкого розповсюдження набула класифікація ОР по тактичному призначенню і фізіологічній дії на організм. За тактичним призначенням ОР поділяються за характером їх уражаючої дії на смертельні, ті, що тимчасово виводять з ладу і подразнюючі. За фізіологічною дією на організм ОР поділяються на нервово-паралітичні, шкірно-наривні, загальноотруйні, задушливої дії, психохімічні і подразнюючі. По швидкості ураження ОР поділяються на швидкодіючі і повільнодіючі. Швидкодіючі ОР не мають інкубаційного періоду. Вони за декілька хвилин призводять до втрати працездатності або до смерті (зарін, зоман, синильна кислота, хлористий ціан і інші). Повільнодіючі ОР - це ОР, які мають інкубаційний період і призводять до ураження через деякий час ( ВІ-ікс, іприт, фосген та інші). В залежності від тривалості зберігання, можливості уражати незахищених людей і місцевість ОР поділяються на дві групи: стійкі і нестійкі. Стійкі ОР - це такі, уражаюча дія котрих зберігається протягом декількох годин і діб (ВІ-ікс, зоман і ін.). Нестійкі ОР - це такі, уражаюча дія котрих зберігається декілька десятків хвилин після їх використання. В залежності від значимості отруйних речовин в арсеналі сучасної хімічної зброї їх поділяють на дві групи: табельні і резервні.

Табельні ОР виготовляються у великих кількостях і є на озброєнні багатьох армій. Резервні ОР - це токсичні речовини, які в даний час не виготовляються, але при необхідності їх може виготовити хімічна промисловість.

Внаслідок застосування противником хімічної зброї виникають зони хімічного зараження і осередки хімічного ураження. Зона хімічного зараження - це територія, яка підлягає безпосередній дії хімічної зброї (район її використання) і територія, над якою розповсюдилась хмара зараженого повітря з уражаючими концентраціями.

Кордони зон хімічно зараження визначаються значеннями порогових токсичних доз ОР, які викликають початкові симптоми ураження.

Осередок хімічного ураження - це територія, в межах котрої внаслідок дії хімічної зброї виникли масові ураження людей,сільськогосподарських тварин і рослин.

**БІОЛОГІЧНА ЗБРОЯ**

Біологічна (бактеріологічна) зброя - це спеціальні боєприпаси і бойові прилади, які заповнені біологічними (бактеріологічними) засобами і засоби їх доставки. Вона призначена для масового ураження людей, сільськогосподарських тварин і рослин, а в деяких випадках для псування військової техніки, зброї, оснащення.

Уражаюча дія біологічної зброї базується на використанні в першу чергу хвороботворних властивостей патогенних мікробів і токсичних продуктів їх життєдіяльності. Потрапивши в організм людини або тварини в дуже малій кількості, хвороботворні мікроби і їх токсичні продукти призводять до виникнення дуже важких інфекційних захворювань, які закінчуються при відсутності своєчасного лікування тривалим лікуванням або смертю. Уражаюча дія біологічної зброї проявляється не зразу, а через деякий час (інкубаційний період). Вона залежить від виду і кількості хвороботворних мікробів або токсинів, які потрапили в організм, і від фізичного стану людини. Найчастіше інкубаційний період продовжується від 2 до 5 діб. Протягом цього періоду люди зберігають працездатність. Деякі захворювання, що виникли внаслідок ураження (чума, натуральна віспа) можуть потім передаватись від уражених здоровим людям через повітря, укуси кровососних комах і іншими шляхами. Ці захворювання називаються контагіозними. Захворювання, які називаються неконтагіозними (сибірка, туляремія і інші) від хворих людей до здорових практично не передаються. Біологічна зброя має сильну психологічну дію на людину. Наявність реальної загрози застосування противником біологічної зброї і виникнення серед людей інфекційних захворювань викликають страх, панічні настрої, понижують боєздатність військ, дезорганізують роботу тилу.

**Види і основні властивості біологічних засобів.** В основі уражаючої дії біологічної зброї є засоби, спеціально виготовлені для бойового використання біологічних агентів, які, потрапляючи в організм людей і тварин, призводять до важких інфекційних захворювань. До біологічних агентів відносять:

— окремі види хвороботворних мікробів і вірусів, а також продукти їх життєдіяльності;

— генетичний матеріал-молекули інфекційних нуклеїнових кислот,  
одержаний з мікробів (вірусів). Для знищення посівів зернових, технічних і  
інших сільськогосподарських культур можуть використовувати мікроби, які  
призводять до хвороби культурних рослин, а також комах - найнебезпечніших  
шкідників сільськогосподарських рослин.

*Патогенні мікроорганізми* - збудники інфекційних захворювань - надзвичайно малі за розмірами, не мають кольору, смаку і в зв'язку з цим не сприймаються органами людини. В залежності під розмірів, будови і біологічних властивостей вони поділяються на класи, із яких, крім вірусів, найбільше значення мають бактерії, ріккетсії і грибки. Розміри їх від 0,5 до 8-10 мкм. Розмножуються простим поперечним діленням. Через кожні 30 хв. виникають дві самостійні клітини. Під дією прямих променів сонця, дезинфікуючих речовин і високої температури (більше 60°С) бактерії гинуть. До низьких температур малочутливі і добре витримують температуру до мінус 25 0С і більше. Деякі види бактерій для виживання в небезпечних умовах покриваються захисною капсулою або перетворюються в спору, яка має високу стійкість до дії зовнішнього середовища. Патогенні бактерії є причиною інфекційних захворювань людей, сільськогосподарських тварин чумою, сибіркою, сапом. Однією із груп бактеріоподібних мікроорганізмів являються ріккетсії. Це маленькі клітини-палички розміром від 0,4 до 1 мкм. Розмножуються поперечним бінарним діленням в клітинах живої тканини. Вони не утворюють спор, достатньо стійкі до висушення, заморожування і дії відносно високих температур (до 50°С). Ріккетсії є причиною тяжких захворювань людей на сипний тиф, плямисту пропасницю Скалистих гір, Ку-пропасницю. Грибки - це одно- або багатоклітинні організми, які відрізняються від бактерій складнішою будовою і способом розмноження. Спори грибків стійкі до висушування, дії променів сонця і дезинфікуючих засобів. Захворювання, які виникають внаслідок дії грибків, характеризуються ураженням внутрішніх органів, важким і затяжним протіканням. Це такі важкі інфекційні захворювання людей, як кокцидіодемікоз, гістоплазмоз і інші глибокі мікози.

*Віруси* - це велика група біологічних агентів, які не мають клітинної структури. Розвиваються і розмножуються тільки в живих клітинах, використовуючи для цього їх біосинтетичний апарат. Розміри вірусів від 0,02 до 0,4 мкм. Більшість із них погано переносять висушування, ультрафіолетове опромінювання, а також температуру вище 60 0С і дію дезинфікуючих засобів - формаліну, хлораміну і інших. Патогенні віруси є причиною багатьох важких і небезпечних захворювань людей, сільськогосподарських тварин і рослин. До таких захворювань відносяться: натуральна віспа, ящур, пропасниця долини Ріф, тропічні пропасниці і інші. Для ураження сільськогосподарських тварин можуть використовуватись збудники захворювань, які небезпечні як для тварин так і для людей (сибірка, ящур, пропасниця долини Ріф і інші) або уражаючі тільки тварин (чума і інші епізоотичні захворювання).

Для ураження сільськогосподарських рослин можливе використання збудників лінійної стеблової ржі пшениці, пірікуляріозу рису, фітофторозу картоплі і інших вірусних і грибкових захворювань культурних рослин. Для псування запасів продовольчих продуктів, нафтопродуктів, оптичних приладів, електронного і іншого військового обладнання передбачене використання бактерій і грибків, які викликають, наприклад, швидке розкладання нафтопродуктів, ізоляційних матеріалів, окислення контактів електричних схем, корозію. Все це призводить до різних порушень і передчасного виходу з ладу електронної і оптичної апаратури, озброєння і військової техніки.

**Заходи застосування біологічної зброї.** Заходи бойового застосування біологічної зброї базуються на здатності патогенних мікробів проникати в організм людини наступними шляхами: з повітрям через органи дихання, з водою і продуктами харчування, через ушкоджену шкіру внаслідок укусів зараженими кровососними членистоногими, через слизові оболонки рота, носа, очей, а також через пошкоджені шкірні покриви.

Враховуючи шляхи попадання біологічних засобів в організм людини заходами бойового застосування вважають наступні:

—аерозольний захід - це розпилення біологічних рецептур для зараження приземного шару повітря частинками аерозолю;

1. трансмісійний захід - це розсіювання у вибраному районі штучно заражених біологічними засобами кровососних переносників;
2. диверсійний захід - зараження біологічним засобами повітря і води диверсійним оснащенням.

Для застосування біологічної зброї можуть використовуватись авіаційні біологічні бомби, ракети, артилерійські снаряди, міни і інше озброєння. Використання біологічної зброї передбачає масове ураження людей, дезорганізацію роботи важливих об'єктів економіки тилу в цілому.

Використання противником біологічної зброї визначається візуально і аналізом проб, які беруть в місцях, підозрюваних у зараженні біологічними засобами. Для проб використовують заражений грунт, рослини, повітря, уламки боєприпасів, а також комах, кліщів. Проби надсилають для дослідження в лабораторії медичної і ветеринарної служби або в лабораторії санепідемстанцій. Внаслідок застосування біологічної зброї виникають зони і осередки біологічного ураження.

*Зона біологічного зараження* - це район, який заражений біологічними засобами в кількості, небезпечній для населення.

*Осередком біологічного ураження* називається територія, на якій внаслідок застосування противником біологічної зброї наступили масові ураження людей, сільськогосподарських тварин і рослин. Він може виникати як в зоні зараження, так і внаслідок розповсюдження інфекційних захворювань за межами зони зараження.

Для припинення розповсюдження інфекційних захворювань, локалізації і ліквідації зон і осередків біологічного ураження керівництвом цивільної оборони (держави, області, району) встановлюється карантин або обсервація.

Карантин - це система протиепідемічних і режимних заходів, які спрямовані на повну ізоляцію осередку ураження і ліквідацію в ньому інфекційних захворювань. На зовнішніх кордонах району встановлюється озброєна охорона, організовується комендантська служба і патрулювання, регулюється рух. Забороняється вихід людей, вивіз речей, продуктів харчування. Вхід в район карантину дозволяється спеціальним формуванням цивільної оборони і медичному персоналу для надання допомоги в ліквідації наслідків застосування біологічної зброї. У випадку, коли встановлений вид збудника захворювань не відноситься до групи особливо небезпечних інфекційних захворювань і відсутня загроза масових захворювань, карантин замінюється обсервацією.

Обсервація передбачає проведення лікувально-профілактичних ізоляційних заходів, спрямованих на припинення розповсюдження інфекційних захворювань. До режимних заходів в районі обсервації відносяться:

1. максимальне обмеження в'їзду і виїзду,
2. заборона вивозу речей, які не пройшли знезаражування,
3. підсилення медичного контролю за продуктами харчування і водою,  
   зменшення руху по зараженій території і інші заходи.

В зонах біологічного зараження і осередках біологічного ураження з самого початку їх виникнення проводяться заходи по знезаражуванню (дезинфекція), а також знищенню комах і гризунів (дезинсекція і дератизація).

**НОВІ ВИДИ ЗБРОЇ МАСОВОГО УРАЖЕННЯ**

Новими видами зброї масового ураження є. радіочастотна, радіологічна, інфразвукова, геофізична і променева зброя.

**Радіочастотна зброя** - це такі засоби ураження, дія котрих полягає у використанні електромагнітних випромінювань надвисокої або надзвичайно низької частот. Діапазон надвисоких частот знаходиться в межах від 300 мГц до 30 гГц. До надзвичайно низьких частот віднесені частоти, коливання яких менше 100 Гц. Радіочастотна зброя діє на живі організми. Вона викликає порушення роботи центральної нервової системи, мозку, серця, кровоносної системи. Радіочастотні випромінювання діють також на психіку людини, порушують сприйняття і використання інформації про навколишню дійсність, викликають слухові галюцинації, перекручують мовні повідомлення, які вводяться в свідомість людини. Бойовими комплексами радіочастотної зброї є генератори надвисоких частот або надзвичайно низьких частот з антенами напрямленої дії. Такі комплекси можуть бути наземного, повітряного і космічного базування.

**Радіологічна зброя.** *Радіологічна зброя* відноситься до зброї масового ураження. Її дія базується на використанні бойових радіоактивних речовин. Ці радіоактивні речовини виготовляють у вигляді розчинів або порошків, які мають в своєму складі радіоактивні ізотопи хімічних елементів і їм властиве іонізуюче випромінювання. Іонізуючі випромінювання, діючи на тканини організму людини, призводять до їх руйнування, викликають у людини променеву хворобу або ураження окремих органів. Внаслідок такої дії через деякий час, а дуже часто і зразу, людина занедужує, порушується працездатність. Людина потребує медичної допомоги і тривалого лікування. Дію радіологічної зброї можна порівняти із дією радіоактивних речовин, які виникають при аваріях на атомних електростанціях з викидом радіоактивних речовин або вибусі ядерного боєприпасу. Навколишнє середовище забруднюється і викликає згубні наслідки для тварин і рослин. Основним джерелом радіологічної зброї служать відходи, які утворюються при роботі ядерних реакторів. Використання радіологічної зброї може здійснюватись в розпилювачах авіаційних приладів, авіаційних бомб, безпілотних літаків, артилерійських снарядів і інших боєприпасів.

**Інфразвукова зброя.** *Інфразвукова зброя* - це зброя масового ураження. В її основу покладене напрямлене випромінювання потужних інфразвукових коливань з частотою нижче 16 Гц. Такі коливання діють на нервову систему, порушують роботу шлунка, викликають біль голови і внутрішніх органів, порушують ритм дихання. При дуже великих потужностях випромінювання і дуже малих частотах виникає блювота, запаморочення, втрачається свідомість. Інфразвукове випромінювання викликає порушення контролю за своїми діями, страх, паніку. Для генерування інфразвуку можуть використовуватись реактивні двигуни з резонаторами і відбивачами звуку і інші спеціально виготовлені засоби.

**Геофізична зброя.** *Геофізична зброя* - це сукупність різних засобів, які дозволяють використовувати у військових цілях руйнівні дії неживої природи шляхом штучного викликання змін фізичних властивостей і процесів, які виникають в атмосфері, гідросфері і літосфері Землі. Руйнівна дія багатьох природних процесів базується на їх потужній енергії. Можливі заходи активної дії на геофізичні процеси, які передбачають здійснення в сейсмонебезпечних районах штучних землетрусів, ураганів, вогненних бур, гірських обвалів, снігових лавин, оповзнів, потужних приливних хвиль типу цунамі і т п. Діючи па процеси в нижніх шарах атмосфери, можна викликати проливні дощі, град, тумани. Утворюючи затори на річках і каналах, викликають повені, затоплення, порушення судноплавства, руйнування гідроспоруд. Вивчається можливість зміни температури повітря шляхом розпилення речовин, які поглинають енергію сонця, зменшуючи кількість опадів. Зруйнування шару озону в атмосфері дає можливість спрямувати в райони, зайняті противником, космічні промені і ультрафіолетове випромінювання сонця. Для дії на природні процеси можуть використовуватись хімічні речовини: йодисте срібло, карбомід, тверда вуглекислота, вугільний порох, сполуки брому, фтору і інші. Можливе використання потужних генераторів електромагнітних випромінювань, теплових генераторів і інших технічних засобів.

**Променева зброя.** *Променева зброя* - це зброя, уражаюча дія котрої базується на використанні гостронапрямлених променів електромагнітної енергії або концентрованого пучка елементарних частинок, розігнаних до великих швидкостей. Основними видами променевої зброї є лазерна і пучкова.

Лазери являють собою потужні випромінювачі електромагнітної енергії оптичного діапазону, які називаються квантовими оптичними генераторами. Принцип роботи лазера базується на взаємодії електромагнітного поля з електронами, які входять в склад атомів і молекул робочої речовини. Випромінювання лезерів когерентне, воно має постійну різницю фаз між коливаннями. Воно розповсюджується в середовищі вузьконапрямленим променем і характеризується високою концентрацією енергії. В залежності від робочої речовини лазери бувають: газові, напівпровідникові, рідинні, твердотілі. В газових лазерах використовують неон, аргон і інші гази або пару, наприклад, пару кадмію. В напівпровідниковому лазері в якості робочої рідини використовують арсенід галію, який має властивості напівпровідника. Рідинними речовинами лазерів є речовини органічних барвників або неорганічних солей рідкісних металів. В твердотілих лазерах використовують рубін або скло в суміші з рідкоземельними елементами, а також діелектрики. Основними елементами лазерів, крім робочої речовини, є джерело накачки і оптичний резонатор. Уражаюча дія лазерного променя - нагрівання до високих температур матеріалів об'єкту опромінення, їх розплавлення і навіть , випаровування. Пошкоджуються елементи обладнання на виробничих підприємствах і техніці, у людей виникають опіки шкіри і сітківки очей. Лазерний промінь не має видимих ознак (вогню, диму, звуку), діє приховано. В тумані, при випаданні опадів, забрудненні атмосфери дія лазера значно знижується. Використання лазерної зброї з найбільшою ефективністю можна досягти в космічному просторі для знищення міжконтинентальних балістичних ракет і штучних супутників Землі.

**Пучкова зброя.** Різновидністю променевої зброї є *пучкова зброя*. Основним уражаючим фактором є гостроспрямований пучок насичених енергією заряджених або нейтральних частинок (електронів, протонів, нейтральних атомів водню), які розганяються до великої швидкості. Потужний потік енергії утворює на об'єкті механічні ударні нагрузки, інтенсивну теплову дію і ініціює короткохвильові електромагнітні випромінювання (типу рентгенівських). Об'єктами ураження можуть бути люди, крилаті ракети, літаки, наземна техніка, штучні супутники Землі, міжконтинентальні балістичні ракети, радіоелектронне обладнання. Бойові комплекси пучкової зброї можуть виготовлятись в варіантах наземного, морського і космічного базування.

**Заключення**

Я вважаю, що дане заняття було для Вас, а також і для мене дуже цікавим. Протягом цих 35 хвилин Ви ознайомились із засобами масового ураження та їх основними характеристиками.

Шановні студенти ,якщо у вас виникають запитання по даній темі, то задавайте їх мені. Я з радістю відповім на всі ваші запитання.

Якщо більше нема запитань, то я дам вам завдання на самостійну підготовку.

На самостійну підготовку виноситься більш докладніше вивчення нових видів зброї масового ураження.

Керівник заняття:

П.І.Б.

Біланич Р.М.