

Глава 3. Основы комплексной защиты населения в чрезвычайных ситуациях военного времени

3.1. Ядерное оружие. Ядерный взрыв и его поражающие факторы. Защита населения от поражающих факторов ядерного взрыва

3.2. Химическое оружие и его поражающие факторы. Защита населения от поражающих факторов химического оружия

3.3. Биологическое оружие и его поражающие факторы. Защита населения от поражающих факторов биологического оружия

3.1. Ядерное оружие. Ядерный взрыв и его поражающие факторы. Защита населения от поражающих факторов ядерного взрыва

3.1.1. Ядерное оружие. Ядерные боеприпасы. Виды ядерных боеприпасов

3.1.2. Ядерный взрыв. Виды ядерных взрывов

3.1.3. Поражающие факторы ядерного оружия

3.1.4. Правила поведения и действия населения в очаге ядерного поражения

3.1.1. Ядерное оружие. Ядерные боеприпасы. Виды ядерных боеприпасов

Ядерное оружие (ЯО) - оружие массового поражения взрывного действия, основанное на использовании внутриядерной энергии, выделяющейся при цепных реакциях деления тяжелых ядер некоторых изотопов урана и плутония или термоядерных реакциях синтеза легких ядер - изотопов водорода (дейтерия и трития) - в более тяжелые, например, ядра изотопов гелия.

Это оружие включает:

- различные ядерные боеприпасы (боевые части ракет и торпед, авиационные и глубинные бомбы;
- артиллерийские снаряды и мины, снаряженные ядерными зарядными устройствами);
- средства управления ими и доставки к цели.

Ядерное оружие на настоящий момент является самым мощным оружием массового поражения, обладающим такими поражающими факторами, как:

- ударная волна;
- световое излучение;
- проникающая радиация;
- радиоактивное заражение;
- электромагнитный импульс.

Поражающее действие того или иного ядерного взрыва зависит от:

- мощности использованного боеприпаса;
- вида взрыва;
- типа ядерного заряда.

Мощность ядерного взрыва принято характеризовать тротильным эквивалентом. Это означает, что если мощность какого-либо ядерного взрыва равна 20 тыс. т, то при данном ядерном взрыве выделяется такая же энергия, как и при взрыве 20 тыс. т. обычного взрывчатого вещества, такого как тринитротолуола. Ядерные боеприпасы всех типов, в зависимости от мощности, подразделяются на:

- сверхмалые (менее 1 тыс.т);
- малые (1-10 тыс.т);
- средние (10-100 тыс. т);
- крупные (100-1000 тыс. т);
- сверхкрупные (более 1000 тыс. т).

Источником энергии ядерного взрыва являются процессы, происходящие в ядрах атомов химических элементов. При различных превращениях ядер - разделении тяжелых ядер на части (осколки) или соединении легких ядер - за малый промежуток времени освобождается огромное количество энергии, называемой ядерной энергией. Иногда, в зависимости от типа заряда, употребляют более узкие понятия:

- атомное (ядерное) оружие (устройства, в которых используются цепные реакции деления);
- термоядерное оружие (основанное на цепной реакции синтеза);
- комбинированные заряды;
- нейтронное оружие.

В качестве ядерного заряда в атомных боеприпасах используется плутоний-239, уран-235 и уран-233. Деление атомных ядер радиоактивных химических элементов может происходить самопроизвольно или при воздействии на них различных элементарных частиц.

В ядерных боеприпасах ядра атомов вещества делятся при помощи нейтронов, которые сравнительно легко проникают в ядро атомов, не преодолевая электрические силы отталкивания. При массе заряда большей его критической массы в миллионные доли секунды протекает цепная ядерная реакция деления атомных ядер, сопровождающаяся выделением огромного количества энергии.

Критическая масса зависит от вида делящего вещества, его чистоты и плотности, а также формы заряда. Критическая масса урана-233 и плутония-239 при нормальной

плотности и чистоте 93,5 % составляет около 17 кг, а урана-235 - 48 кг. Критическая масса уменьшается обратно пропорционально квадрату плотности делящегося вещества.

Основными частями ядерного боеприпаса являются:

- ядерное зарядное устройство (ядерный заряд);
- блок подрыва с предохранителями и источниками питания;
- корпус боеприпаса.

В составе ядерного заряда находится главная часть - ядерное взрывчатое вещество. Существуют два способа осуществления ядерного взрыва.

Первый из них состоит в том, чтобы два или несколько подкритических кусков ядерного взрывчатого вещества (ЯВВ) быстро соединить в один, размеры и масса которого больше критических. Для этого используется выстрел одной частью заряда в другую его часть, закрепленную в противоположном конце металлического цилиндра. Такие боеприпасы называют боеприпасами «пушечного типа» (рис. 2).

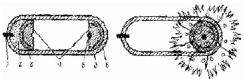


Рис. 2. Ядерный боеприпас «пушечного типа»:

- 1- детонатор;
- 2 - заряд взрывчатого вещества;
- 3 - отражатель нейтронов;
- 4 - ядерное взрывчатое вещество;
- 5 - источник нейтронов;
- 6 - корпус

Второй способ заключается в сильном обжатии подкритической массы ($K_{pp} < 1$) ЯВВ, что повышает плотность вещества заряда в несколько раз и переводит систему в надкритическое состояние ($K_{pp} > 1$), так как критическая масса обратно пропорциональна квадрату плотности вещества. Необходимое для этого обжатие можно получить путем взрыва обычных взрывчатых веществ, окружающих со всех сторон сферический заряд с ЯВВ. Направленная внутрь взрывная волна от обычных взрывчатых веществ сжимает сферический заряд ЯВВ, что способствует развитию цепной реакции деления. Такой способ называется имплозивным (рис. 3).



Рис. 3. Ядерный боеприпас имплозивного типа:

- 1 - детонатор;
- 2 - заряд ВВ;
- 3 - отражатель нейтронов;
- 4 - ЯВВ;
- 5 - источник нейтронов;
- 6 - корпус

В термоядерных боеприпасах используются ядерные реакции синтеза атомных ядер легких элементов дейтерия и трития. Поскольку для протекания реакции синтеза необходима температура в десятки миллионов градусов, то в качестве инициирующего устройства в термоядерных боеприпасах используются ядерные заряды деления. Взрывная реакция деления вызывает нагрев термоядерного горючего, в результате чего происходит интенсивная реакция соединения ядер атомов дейтерия и трития, сопровождающаяся выделением огромного количества энергии. Применение дейтерида лития ${}^3\text{LiD}$ в качестве термоядерного горючего позволяет отказаться от использования в подобных боеприпасах дорогостоящего радиоактивного трития.

Принципиальная схема устройства термоядерного боеприпаса (водородной бомбы) приведена на рис 4.

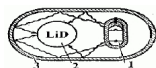


Рис. 4. Схема устройства термоядерного боеприпаса типа «деление-синтез»:

- 1 - ядерный детонатор;
- 2 - заряд дейтерида лития;
- 3 - корпус

Первой фазой взрыва такого боеприпаса является деление урана (плутония), находящегося в ядерном детонаторе. При взрыве ядерного детонатора испускаются нейтроны и рентгеновское излучение, которые облучают, а возникшая ударная волна обжимает заряд дейтерида лития. Образование трития и резкое повышение температуры инициируют термоядерную реакцию в боеприпасе (вторая фаза взрыва), в результате которой происходит соединение ядер дейтерия и трития. При этом 70% полного количества энергии, выделившейся в ходе протекания реакции синтеза,

уносится быстрыми нейтронами, 20 % - ядрами атомов гелия и 2 % - гамма- квантами. Если корпус заряда изготовить из природного U-238, то быстрые нейтроны могут вызвать деление ядер U-238. Это будет третья фаза взрыва. Такие боеприпасы, основанные на принципе «деление-синтез- деление», называют трехфазными или комбинированными. Таким образом могут создаваться различные ядерные заряды: однофазные, двухфазные и трехфазные, которые отличаются друг от друга не только мощностью взрыва, но и характером поражающего воздействия. Так, с увеличением коэффициента термоядерности, равного отношению количества энергии, выделившейся за счет реакции синтеза, к общему количеству энергии взрыва данной мощности, уменьшается выход радиоактивных продуктов на единицу мощности, а, следовательно, уменьшаются масштабы радиоактивного заражения.

Развитие ядерного оружия привело к созданию нейтронных боеприпасов.

Нейтронный боеприпас (рис.5) представляет собой термоядерный заряд мощностью не более 10 тыс.т, у которого основная доля энергии выделяется за счет реакции синтеза ядер дейтерия и трития, а количество энергии, получаемой в результате деления тяжелых ядер в детонаторе, минимально, но достаточно для начала реакции синтеза. Нейтронная составляющая проникающей радиации малого по мощности ядерного взрыва будет оказывать основное поражающее воздействие на население. Так, для нейтронного боеприпаса на одинаковом расстоянии от эпицентра взрыва доза проникающей радиации примерно в 5-10 раз больше, чем для заряда деления той же мощности.

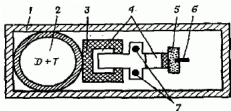


Рис.5. Схема устройства нейтронного боеприпаса «пушечного» типа:

- 1 - корпус боеприпаса;
- 2 - смесь дейтерия и трития;
- 3 - отражатель нейтронов;
- 4 - заряд Pu-239;
- 5 - заряд ВВ;
- 6 - детонатор;
- 7 - источник нейтронов

3.1.2. Ядерный взрыв. Виды ядерных взрывов

Ядерный взрыв (ЯВ) - это процесс быстрого освобождения большого количества внутриядерной энергии в ограниченном объеме. Для ЯВ характерными являются чрезвычайно высокая концентрация выделяющейся энергии, в десятки раз превышающая концентрацию энергии при взрыве обычных взрывчатых веществ, и весьма малое время ее выделения: от нескольких наносекунд до десятков наносекунд (нано - 10^{-9}).

Взрывы ядерных боеприпасов могут производиться в воздухе на различной высоте, на поверхности земли (воды), а также под землей (водой). В зависимости от этого ядерные взрывы принято разделять на следующие виды: высотный, воздушный, наземный, надводный, подземный и подводный.

Высотный взрыв - это взрыв выше границы тропосферы. Наименьшая высота высотного взрыва - 10 км. Такой взрыв применяется для поражения воздушных и космических целей (самолетов, головных частей крылатых ракет и др.), а наземные объекты, как правило, существенных разрушений не получают.

Воздушный взрыв производят на высоте от сотен метров до нескольких километров. Он сопровождается яркой вспышкой, быстро увеличивающимся в размерах и поднимающимся вверх огненным шаром, который через несколько секунд превращается в клубящееся темно-бурое облако. В это время к облаку с земли поднимается столб пыли, который принимает грибовидную форму. Максимальной высоты облако достигает через 10-15 мин. после взрыва, затем утрачивает свою форму и, двигаясь по направлению ветра, рассеивается.

При воздушном ядерном взрыве поражение людей и наземных объектов вызывается ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией, радиоактивное заражение при этом практически отсутствует.

Наземный ядерный взрыв осуществляется непосредственно на поверхности земли или на такой высоте от нее, при которой светящаяся область касается поверхности земли и имеет форму полусферы. При этом в грунте образуется воронка, а облако взрыва, вовлекая в себя большое количество грунта, обуславливает сильное радиоактивное заражение местности. Наземный ядерный взрыв применяется для поражения сооружений большой прочности и для сильного радиоактивного заражения местности, так как радиус поражения ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией меньше, чем при воздушном взрыве.

Подземный взрыв - взрыв, произведенный под землей. На месте взрыва образуется большая воронка, размеры которой больше, чем при наземном взрыве, и зависят от

мощности заряда, глубины взрыва и типа грунта. Основным поражающим фактором подземного ядерного взрыва является волна сжатия, распространяющаяся в грунте в виде продольных и поперечных сейсмических волн, скорость которых зависит от состава грунта и может достигать 5-10 км/с. При этом подземные сооружения получают разрушения подобные разрушениям при землетрясениях. Наряду с этим образуется сильное радиоактивное заражение в районе взрыва и по направлению движения облака, а световое излучение и проникающая радиация поглощаются грунтом.

Надводный взрыв - взрыв на поверхности воды или на такой высоте, при которой светящаяся область касается поверхности воды.

Под действием ударной волны поднимается столб воды, а на ее поверхности в эпицентре взрыва образуется впадина, заполнение которой сопровождается расходящимися концентрическими волнами.

Вода и пар, образующийся под действием светового излучения, вовлекаются в облако взрыва, после остывания которого выпадают в виде радиоактивного дождя, вызывая сильное радиоактивное заражение прибрежной полосы местности и объектов, находящихся на суше и акватории.

При надводном взрыве основными поражающими факторами являются воздушная ударная волна и волны. При этом экранирующее действие большой массы водяного пара ослабляет световое излучение и проникающую радиацию.

Подводный взрыв - взрыв, произведенный под водой. При взрыве выбрасывается столб воды с грибовидным облаком (султаном), диаметр которого достигает нескольких сотен метров, а высота - нескольких километров. При оседании водяного столба у его основания образуется вихревое кольцо радиоактивного тумана из капель и водяных брызг (базисная волна).

Основным поражающим фактором подводного взрыва является ударная волна в воде, распространяющаяся со скоростью около 1500 м/с. Радиоактивное заражение обусловлено наличием радиоактивного дождя, выпадающего из облаков, образованных из взрывного султана и базисной волны. При этом световое излучение и проникающая радиация поглощаются толщей воды и водяными парами.

3.1.3. Поражающие факторы ядерного оружия

Ударная волна. Ударная волна является основным поражающим фактором ядерного взрыва. Большинство разрушений и повреждений зданий, сооружений и оборудования объектов, а также поражений людей обусловлено, как правило, воздействием ударной волны. На формирование ВУВ расходуется до 50% всей энергии ЯВ.

В зависимости от того, в какой среде распространяется волна, ее называют соответственно воздушной ударной волной, ударной волной в воде и сейсмозврывной волной в грунте.

Воздушная ударная волна (ВУВ) представляет собой зону сильного сжатия воздуха, распространяющуюся во все стороны от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью. Передняя граница волны называется фронтом.

Механизм образования ВУВ обуславливается сложными газодинамическими явлениями ЯВ. При взрыве в однородной безграничной атмосфере возникает область высокого сжатия (до 3×10^{10} кгс/см²) и температуры (до 4×10^7 К). Стремясь расшириться, эта область оказывает воздействие на окружающие слои воздуха, нагревая и резко сжимая их. Сжатие передается от одного слоя воздуха к другому со сверхзвуковой скоростью. Передняя граница области сжатия называется фронтом УВ. На передней границе области сжатия наблюдается резкий скачок уплотнения воздуха. За фронтом УВ уплотнение плавно снижается. За зоной сжатия появляется зона разрежения, где давление воздуха ниже нормального давления. В зоне сжатия воздух движется от центра взрыва, а в зоне разрежения наблюдается движение воздуха в обратную сторону, в направлении к центру взрыва.

Ударная волна имеет фазу сжатия и фазу разрежения. В фазе сжатия ударной волны давление выше атмосферного, а в фазе разрежения - ниже. Наибольшее давление воздуха наблюдается на внешней границе фазы сжатия, т.е. во фронте волны.

Как только ударная волна спустя некоторое время и 0 после взрыва достигает определенной точки пространства, мгновенно в этой точке повышаются давление и температура, воздух начинает распространяться в направлении ударной волны. Через некоторое время давление снижается и через время t_+ после подхода фронта ударной волны становится равным атмосферному. Дальнейшее уменьшение давления приводит к разрежению. В это время воздух начинает двигаться в сторону взрыва. Как только действие пониженного давления закончится, прекратится и движение воздуха.

Основными параметрами ВУВ, определяющими ее поражающее действие, являются:

- избыточное давление во фронте воздушной УВ - ΔP_f , кгс/см²;
- давление скоростного напора - $\Delta P_{ск}$ кгс/см²;
- длительность фазы сжатия - t_+ , с.

ВУВ может наносить человеку поражения непосредственно или косвенно.

Непосредственное воздействие может вызывать механические повреждения органов и тканей организма, приводящие к поражениям различной степени тяжести. Косвенное воздействие проявляется в виде:

- травм, наносимых обломками разрушающихся сооружений, зданий, техники, деревьев и т.п.;
- травм слухового аппарата, вызываемых акустическими волнами, возникающими в сооружениях и отсеках техники;
- раздражения дыхательных путей и удушья поднятой пылью.

Прямое и косвенное воздействие УВ является причиной механических поражений людей.

При этом различают:

- баротравмы органов слуха с потерей боеспособности 5% личного состава на 3-5 суток;
- легкую (1) степень поражения с госпитализацией на 7-15 суток и благоприятным исходом;
- среднюю (2) степень поражения с госпитализацией на 2-3 месяца и 1% смертельных исходов;
- тяжелую (3) степень поражения с госпитализацией на 3-4 месяца и 30% смертельных исходов;
- смертельную (4) степень поражения с потерей сознания, нарушением кровообращения и смертельным исходом в первые сутки.

Характер и тяжесть поражения людей ВУВ зависят от условий их расположения и значений параметров УВ.

Основными параметрами ВУВ, определяющими характер и тяжесть поражения являются:

- давление скоростного напора;
- избыточное давление;
- длительность фазы сжатия.

С возрастанием каждого из указанных параметров поражающее действие УВ усиливается.

Тяжесть поражения открыто расположенных людей существенно зависит от того, в каком положении человек находится в момент прихода фронта УВ, например, стоя или лежа. Так, "выход из строя" людей с вероятностью 50%, расположенных открыто на местности лежа будет наблюдаться при $\Delta P_{ф} = 0,5-1,4$ кгс/см²; а стоя - при $\Delta P_{ф} = 0,2-0,6$ кгс/см².

Поражение людей, находящихся в технике, убежищах, городах и населенных пунктах происходит, в основном, за счет косвенного действия УВ. В этих условиях также возможны поражения людей от непосредственного воздействия на них УВ, затекающей внутрь сооружений и отсеков техники и различных объектов через неплотности в ограждающих конструкциях. Поражающее действие затекающей УВ проявляется в виде всестороннего обжатия тела избыточным давлением или отбросом или ударом о стены сооружения или об оборудование при попадании в струю затекания. Кроме того, нагретый воздух затекающей УВ может вызвать ожоги (факельный эффект).

Поражающее действие ударной волны на технику, здания и сооружения проявляется через динамические нагрузки на объекты, создаваемые избыточным давлением, скоростным напором и сейсмозрывными волнами в грунте.

При ядерных взрывах в населенных пунктах могут возникать сплошные и местные завалы.

Сплошные завалы образуются в населенных пунктах городского типа в зоне полного разрушения зданий и сооружений, где избыточное давление во фронте ударной волны $\Delta P_{ф} > 1$ кгс/см². Территория города в пределах этих завалов практически равномерно покрыта обломками разрушенных зданий. Высота сплошных завалов зависит от плотности застройки и этажности зданий и может достигать 3-4 м.

Местные завалы образуются в зоне сильных разрушений зданий, где $\Delta P_{ф} = 0,3-0,1$ кгс/см², между завалами могут оставаться проходы, если плотность застройки не превышает 30%. При более высокой плотности застройки, а также при ширине улиц менее 10м местные завалы будут переходить в сплошные, т.е. проходимость будет, как

правило, определяться по границе зоны местных завалов.

В населенных пунктах сельского типа вследствие малой этажности и плотности застройки завалы, как правило, не образуются.

На расстояниях, значительно превышающих радиусы зон выхода из строя зданий, будут наблюдаться массовые разрушения остекления.

Последнее разрушается полностью в зоне, где $\Delta P_{\text{ф}} > 0,05$ кгс/см². Там, где $\Delta P_{\text{ф}} = 0,015-0,03$ кгс/см² разрушается до 50% остекления зданий. Разлетающиеся осколки стекол могут вызвать массовые ранения людей как вне, так и, особенно, внутри зданий.

В результате воздействия воздушной ударной волны ядерного взрыва на лес может происходить разрушение деревьев и образование завалов. Обычно различают три зоны:

- зону полного разрушения леса ($\Delta P_{\text{ф}} > 0,5$ кгс/см²), где деревья вырываются с корнем, ломаются и отбрасываются, а местность полностью очищается от леса; только в эпицентре воздушного взрыва может сохраниться часть стволов деревьев с полностью сорванной с них кроной;

- зону сплошных завалов ($0,3 > \Delta P_{\text{ф}} > 0,5$ кгс/см²), где разрушается и валится более 60% деревьев;

- зону частичных завалов ($0,1 > \Delta P_{\text{ф}} > 0,3$ кгс/см²), в которой будет повалено не более 30% деревьев; эта зона может преодолеваться людьми самостоятельно с частичным растаскиванием отдельных упавших деревьев с помощью специальной техники и вручную. В зоне вокруг эпицентра взрыва, где $\Delta P_{\text{ф}} > 1$ кгс/см², будут наблюдаться массовые вспучивания и трещины в супесчаных и суглинистых верхних слоях грунта. Разрушение поверхностного слоя грунта носит очаговый характер. Размеры очагов различны, в отдельных случаях их длина может достигать 30 м, ширина - 2 м. Расстояния между соседними очагами могут быть 5-10 м. В зоне разрушения грунта.

Световое излучение

Световое излучение ядерного взрыва представляет собой электромагнитное излучение оптического диапазона в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра. В зоне, где обычно рассматривается поражающее действие СИЯВ, оно заключено в спектральном интервале 0,3-3 мкм и включает:

- ультрафиолетовую 0,3-0,4 мкм;

- видимую 0,4 -0,8 мкм;

- инфракрасную 0,8-3 мкм области спектра.

Таким образом, СИЯВ является по своей природе тепловым и приводит к изменению температурного состояния облучаемых объектов.

Энергия СИЯВ поглощается поверхностями освещаемых тел, которые при этом нагреваются. Температура нагрева зависит от многих факторов и может приводить к обугливанию, оплавлению и воспламенению поверхностей объектов.

Источником СИЯВ является светящаяся область взрыва, состоящая из нагретых до высокой температуры паров материалов ядерного боеприпаса и воздуха, а при наземных взрывах - и испарившегося грунта.

На долю СИЯВ приходится 30-40 % всей энергии ядерного взрыва. На открытой местности световое излучение обладает большим радиусом действия по сравнению с ударной волной и приходящей радиацией.

Основными параметрами СИЯВ являются:

- E кал - часть полной энергии взрыва, приходящейся на СИЯВ;

- U_c , кал/см² - световой импульс (количество энергии СИЯВ, падающей за все время излучения на единицу площади поверхности, расположенной перпендикулярно к направлению прямого излучения). Величина светового импульса примерно прямо пропорциональна мощности взрыва, обратно пропорциональна квадрату расстоянию от центра взрыва, а также зависит от вида взрыва, степени прозрачности атмосферы;

- U , кал/см² - импульс облучения (количество энергии СИЯВ, падающей за все время излучения на единицу площади облучаемой поверхности). Если условия облучения неизвестны, полагают $U = U_c$;

- E , кал/см²с - облученность (количество энергии СИЯВ, падающей;

- в единицу времени на единицу площади облучаемой поверхности);

- U кал/см² - поражающий импульс (импульс облучения, при котором с заданной вероятностью наблюдается опасное поражение материала (объекта), приводящее к потере функциональных свойств).

Световое излучение при воздействии на людей может вызывать ожоги открытых и защищенных одеждой участков тела, а также поражение глаз. Ожоги могут возникать как непосредственно от излучения, так и от пламени, возникшего при возгорании от светового излучения различных материалов.

СИЯВ в первую очередь, воздействует на открытые участки тела (кисти рук, шею, лицо) и на глаза. Различают четыре степени ожогов:

- первой степени (поверхностное поражение кожи, ее покраснение);

- второй степени (образование пузырей);

- третьей степени (омертвление глубоких слоев кожи);

- четвертой степени (обугливание кожи, подкожной клетчатки, а иногда и более глубоких тканей).

Ожог первой степени характеризуется болезненной краснотой и небольшой отечностью кожи, второй - образованием пузырей, заполненных прозрачной жидкостью, третьей - омертвлением кожи, четвертой - омертвлением (обугливанием) кожи и более глубоко лежащих тканей.

Термические поражения I степени тяжести (легкое поражение) характеризуется, как правило, благоприятным исходом, но вызывают утрату бое- или трудоспособности немедленно.

Термические поражения 2 степени (средней) тяжести - до 5% случаев могут заканчиваться смертельным исходом, а 3 (тяжелой) степени - 20-30%.

Термические поражения 4 степени (крайне тяжелой), как правило, заканчиваются смертельным исходом.

СИЯВ вызывает следующие виды повреждения органов зрения: ожоги век и переднего отдела глаз, ожоги глазного дна, временное ослепление.

Поражение век происходит при тех же поражающих импульсах, что и ожоги открытых участков кожи.

Ожоги переднего отдела глаза возникают при меньших световых импульсах, при этом принято выделять ожоги четырех степеней тяжести конъюнктивы, роговицы и радужную оболочку глаз.

Ожоги глазного дна возможны, когда взгляд человека направлен в сторону взрыва. Вероятность того, это человек будет смотреть на светящуюся область невелика в реальной обстановке. Поэтому поражение людей будет определяться ожогами век и переднего отдела глаз, при этом возможно одновременное поражение структур глаз,

набор которых позволит выявить степень тяжести и исход заболевания.

Временное ослепление проявляется в обратимых нарушениях основных зрительных функций, наступающих при внезапном изменении яркости поля зрения. Временное ослепление возникает обычно ночью или в сумерки и не зависит от ориентации взгляда в момент ослепления. Продолжительность временного ослепления может быть:

- ночью - от нескольких секунд до 15-30 минут;
- в сумерки - от нескольких секунд до 5 минут;
- при поражающем импульсе 10^{-4} - 10^{-2} кал/см².

Степень воздействия светового излучения на здания, сооружения, технику и т.д. зависит от свойств их конструктивных материалов. Степень (тяжесть) поражения световым излучением характеризуется различно в зависимости от особенностей объекта. Поражения горючих материалов и растительности характеризуют обугливанием, тлением, воспламенением, горением; негорючих материалов - величинами деформации, потерей прочности (или других свойств, определяющих функционирование объектов), видом структурных изменений материала или фазовых превращений. Оплавление, обугливание и воспламенение материалов в одном месте могут привести к возникновению пожаров.

В населенных пунктах пожары возникают в результате действия светового излучения и вторичных причин (разрушения нагревательных приборов, емкостей и трубопроводов с легковоспламеняющимися или взрывоопасными жидкостями и газами, короткого замыкания электрических цепей и т.п.), являющихся следствием разрушения зданий и сооружений.

В лесу и массивах сухой растительности пожары возникают только в результате воздействия светового излучения и только в пожароопасный сезон (для лесов средней полосы - с апреля по октябрь).

Вероятность возникновения пожаров в лесу и их продолжительность зависят от характера почвенного слоя и захламленности леса.

Пожары в лесных завалах могут продолжаться до 12-18 часов, в населенных пунктах: в зонах слабых и средних разрушений зданий - до 6-12 часов, в зонах завалов - до 1 суток.

Необходимо отметить еще один очень важный аспект возможных последствий применения ядерного оружия по городам. В современных городах сосредоточено огромное количество горючих материалов (по некоторым расчетам, 10-40 г на квадратный сантиметр площади), и не просто горючих, а способных образовать гигантские массы сажи и других темных продуктов сгорания: пластики, нефть в нефтехранилищах и т.п. Высокая этажность современных городов создает идеальные условия для подсоса воздуха и возникновения «огненного шторма». Расчеты показывают, что если в результате «огненного шторма» сгорит крупный город с населением в несколько миллионов человек, то прозрачность атмосферы на достаточно большой площади понизится в 10 млн. раз.

Защита людей от светового излучения обеспечивается их укрытием в защитных сооружениях гражданской обороны, транспортных средствах, использованием экранирующих свойств траншей, оврагов, насыпей, стен и др.

Защита объектов обеспечивается: повышением отражательной способности материалов (побелка мелом, покраска светлыми красками); повышением стойкости к воздействию светового излучения (обмазка глиной, обсыпка грунтом, снегом, пропитка древесины и тканей огнестойкими составами); проведением противопожарных

мероприятий (удаление сухой травы, вырубка просек и устройство заградительных полос).

Проникающая радиация

Проникающая радиация ядерного взрыва представляет собой поток гамма-излучения и нейтронов. Гамма-излучение и нейтронное излучение различны по своим физическим свойствам, но распространяются в воздухе одинаково - во все стороны на расстояния 2,5-3 км.

Проходя через биологическую ткань, гамма-кванты и нейтроны ионизируют атомы и молекулы, входящие в состав живых клеток, результатом чего является нарушение нормального обмена веществ и изменение характера жизнедеятельности клеток, отдельных организмов и систем организма, что приводит к возникновению такого заболевания как лучевая болезнь.

Источником проникающей радиации являются ядерные реакции деления и синтеза, протекающие в боеприпасах в момент взрыва, а также радиоактивный распад осколков деления.

Гамма-излучение представляет собой электромагнитное излучение, испускаемое ядрами атомов при радиоактивных превращениях. По своей природе гамма-излучение подобно рентгеновскому, но обладает значительно большей энергией (меньшей длиной волны), испускается отдельными порциями (квантами) и распространяется со скоростью 300000 км/с.

Нейтронное излучение представляет собой поток нейтронов, распространяющийся со скоростью до 20 000 км/с. Так как нейтроны не имеют электрического заряда, они легко проникают в ядра атомов и захватываются ими. Нейтронное излучение оказывает сильное поражающее воздействие при внешнем облучении.

Время действия проникающей радиации при взрыве зарядов деления и комбинированных зарядов не превышает нескольких секунд и определяется временем подъема облака взрыва на такую высоту, при которой гамма-излучение поглощается толщиной воздуха и практически не достигает поверхности земли.

Поражающее действие проникающей радиации характеризуется дозой излучения, т.е. количеством энергии ионизирующих излучений, поглощенной единицей массы облучаемой среды. Различают экспозиционную дозу и поглощенную дозу.

Экспозиционная доза характеризует потенциальную опасность воздействия ионизирующих излучений при общем и равномерном облучении тела человека. Ранее экспозиционная доза измерялась внесистемными единицами - рентгенами (Р). Один рентген - это такая доза рентгеновского или гамма-излучения, которая создает в 1 см³ воздуха $2,1 \cdot 10^9$ пар ионов. В системе единиц СИ экспозиционная доза измеряется в кулонах на килограмм ($1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$). Поглощенная доза более точно определяет воздействие ионизирующих излучений на биологические ткани организма, имеющие различный атомный состав и плотность. Измеряется поглощенная доза в радах ($1 \text{ рад} = 0,001 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ эрг/г}$ поглощенной тканями энергии). Единицей измерения поглощенной дозы в системе СИ является грей ($1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ рад}$).

Поражающее воздействие проникающей радиации на людей зависит от дозы излучения и времени, прошедшего после взрыва.

Ионизирующие излучения могут оказывать прямое и не прямое (опосредованное) действие на человека.

Прямое действие заключается во взаимодействии ионизирующих излучений (точнее

вторичных электронов, образующихся в момент облучения) непосредственно с биомолекулами, в результате чего происходит перенос части кинетической энергии на биомолекулы. Это переводит их либо в ионизированное (при испускании одного или нескольких электронов), либо в возбужденное (электроны в этом случае переходят на более высокий энергетический уровень) состояние.

Непрямое действие на биомолекулы - это действие в основном через продукты радиолиза воды, содержание которых в живых клетках весьма велико. В результате радиолиза воды образуются свободные радикалы, обладающие чрезвычайно высокой химической активностью. Они способны окислить практически все органические вещества, в том числе и такие, которые являются устойчивыми в условиях течения обычных окислительно-восстановительных реакций, происходящих в организме человека.

Поражения людей ионизирующими излучениями принято называть радиационными поражениями.

Радиационные поражения людей при проникающей радиации вызываются внешним гамма и нейтронным облучением.

Тяжесть радиационных поражений определяется поглощенной дозой излучения.

Основной формой радиационных поражений в результате ядерного взрыва является лучевая болезнь. В зависимости от дозы излучения различают четыре степени лучевой болезни;

- I степень (легкая) возникает при суммарной дозе излучения 150-250 рад;
- II степень (средняя) - 250-400 рад;
- III степень (тяжелая) - 400-700 рад;
- IV степень - свыше 700 рад.

При взаимодействии гамма-квантов и нейтронов с веществом происходит их ослабление, следовательно, возможна эффективная защита. При решении вопросов защиты следует учитывать разницу в механизмах взаимодействия гамма-излучения и нейтронов со средой, что предопределяет выбор защитных материалов. Защитой от проникающей радиации служат различные материалы, ослабляющие гамма-излучение и нейтроны. Гамма-излучение сильнее всего ослабляется тяжелыми материалами, имеющими высокую электронную плотность (свинец, сталь, бетон), а поток нейтронов - материалами, содержащими ядра легких элементов (вода, полиэтилен). Наибольшей степенью ослабления проникающей радиации обладают защитные сооружения гражданской обороны.

Радиоактивное заражение

При ядерных взрывах образуется большое количество радиоактивных продуктов, которые обуславливают заражение атмосферы и местности.

Среди поражающих факторов ядерного взрыва радиоактивное заражение занимает особое место. Радиоактивному заражению при ядерном взрыве подвергается не только район, прилегающий к месту взрыва (с наветренной стороны), но и местность, удаленная от него на многие десятки и даже сотни километров (с подветренной стороны). При этом на больших площадях на длительный период времени может создаваться заражение, представляющее опасность для людей и животных.

Радиоактивное заражение местности, приземного слоя атмосферы, воздушного пространства, воды и других объектов возникает в результате выпадения радиоактивных веществ из облака ядерного взрыва.

Особенность радиоактивного заражения, как поражающего фактора, определяется тем, что высокие уровни радиации могут наблюдаться не только вблизи места взрыва, но и на большом удалении от него, а также опасностью радиоактивного заражения в течение нескольких суток и даже недель после взрыва.

Источниками радиоактивного заражения при ядерном взрыве являются: продукты (осколки) деления ядерных взрывчатых веществ (Ри-239, U-235, U-238); радиоактивные изотопы (радионуклиды), образующиеся в грунте и других материалах под воздействием нейтронов, - наведенная активность; не разделившаяся часть ядерного заряда. Каждый радиоизотоп (радионуклид) распадается со своей скоростью. Для любого количества данного радионуклида характерна следующая закономерность: половина общего числа ядер атомов распадается всегда за одинаковое время, называемое периодом полураспада ($T_{1/2}$). Чем больше $T_{1/2}$, тем дольше «живет» изотоп, создавая при этом ионизирующие излучения. Период полураспада для разных изотопов колеблется в широких пределах - от $T = 8,05$ суток - для иода-131, до $T_{1/2} = 14$ млрд. лет - для тория-232. На местности, подвергшейся радиоактивному заражению при ядерном взрыве, образуются два участка: район взрыва и след облака. В свою очередь, в районе взрыва различают наветренную и подветренную стороны.

Причиной заражения местности в районе взрыва являются оседание осколков деления и образование наведенной активности; плотность заражения местности, уровни радиации на ней и дозы до полного распада радиоактивных веществ на границах зон заражения убывают с удалением от центра взрыва. Радиус заражения района взрыва не превышает 2 км. С подветренной стороны заражение местности в районе взрыва увеличено за счет наложения на след облака.

Границы зон радиоактивного заражения с разной степенью опасности для людей можно характеризовать как мощностью дозы излучения на определенное время после взрыва, так и дозой до полного распада радиоактивных веществ.

По степени опасности зараженную местность по следу облака взрыва принято делить на следующие четыре зоны (рис. 6).

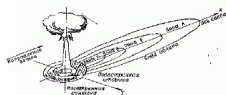


Рис. 6. Схема радиоактивного заражения местности в районе взрыва и по следу движения облака

Зона А - умеренного заражения характеризуется дозой излучения до полного распада радиоактивных веществ на внешней границе зоны, равной 40 рад, на внутренней границе $D_{\infty} = 400$ рад.

Зона Б - сильного заражения. Дозы излучения до полного распада на границах равны соответственно

$D_{\infty} = 400$ рад и $D_{\infty} = 1200$ рад.

Зона В - опасного заражения характеризуется дозами излучения до полного распада на границах $D_{\infty} = 1200$ рад и

$D_{\infty} = 4000$ рад, а зона Г - чрезвычайно опасного заражения -

$D_{\infty} = 4000$ рад и $D_{\infty} = 7000$ рад. Доза до полного распада радиоактивных веществ есть максимально возможная доза излучения, которую можно получить в данной точке местности, находясь там с момента выпадения радиоактивных веществ до полного распада:

Мощности дозы излучения на внешних границах этих зон через 1 час после взрыва составляют соответственно: 8, 80, 240, 800 рад/ч.

Основными параметрами, используемыми при оценке радиоактивного заражения местности, являются:

- D, рад - поглощенная доза излучения (количество энергии, поглощенной единицей массы облучаемой среды за время действия излучения);

- P, рад/ч - мощность поглощенной дозы излучения (раньше этот параметр чаще называли уровнем радиации). Большая часть радиоактивных осадков, вызывающая радиоактивное заражение местности, выпадает из облака за 10-20 ч. после ЯВ. К этому моменту и заканчивается формирование радиоактивного следа облака.

Однако на том или ином участке местности, над которым проходит радиоактивное облако, выпадение радиоактивных осадков продолжается от нескольких минут до 2 ч. и более.

Мощность доз излучения на следе облака в чрезвычайно опасной зоне заражения может достигать до тысяч рад в час, что при открытом расположении населения приведет к дозе облучения до 10 000 рад. Поскольку доза облучения даже в 400-700 рад вызывает тяжелые поражения человека, то пребывание людей в этой зоне возможно только в сооружениях с кратностью ослабления дозы около 1000, т.е. до значений ниже опасного уровня.

Фактически непрерывно идет процесс радиоактивного распада, в связи с чем активность продуктов взрыва и, следовательно, мощности доз излучения уменьшаются. Это уменьшение подчиняется закону спада мощностей доз излучения. Расчеты по формуле показывают, что каждому семикратному увеличению промежутка времени соответствует десятикратное снижение мощности дозы излучения, поэтому этот закон часто называют законом «7-10».

Поражающее действие ионизирующих излучений на зараженной местности аналогично действию соответствующих излучений в момент взрыва от проникающей радиации.

Воздействие ионизирующих излучений на людей, находящихся на зараженной местности, может происходить тремя путями:

- внешним гамма-облучением;
- внутренним альфа- и бета-облучением (в период и после формирования следа);
- контактным действием бета-излучения при попадании радиоактивных частиц на кожу и слизистые оболочки (в период и после формирования следа). Такая градация

определяется ионизационной способностью и пробегом частиц каждого вида излучения.

При радиоактивном заражении местности люди, находящиеся открыто, как в период формирования радиоактивного следа, так и после его образования, получают воздействие от внешнего облучения несопоставимо больше, чем от внутреннего, лишь в отдельных случаях внутреннее поступление радиоактивных частиц ингаляционным путем может достигать значений доз, условно принимаемых в качестве допустимых. Однако в этих условиях дозы внешнего гамма-облучения будут достигать смертельных или близких к ним значений.

На сформированном следе облака взрыва эти соотношения еще меньше. Поэтому при пребывании людей на радиоактивно зараженной местности (отдых, преодоление следа) роль внутреннего попадания РВ по сравнению с внешним облучением несопоставимо мала. Это объясняется тем, что концентрация РВ в приземном слое воздуха в результате вторичного пылеобразования в десятки раз меньше, чем при выпадении продуктов взрыва из облака.

При употреблении радиоактивно зараженных пищевых продуктов, несоблюдении правил личной гигиены, а также при эффективной защите от внешнего излучения возможно возникновение радиационных поражений при пероральном и ингаляционном поступлении в организм РВ. Ослабление поражающего действия РЗМ может быть достигнуто:

- постановкой на пути распространения ионизирующих излучений конструкций из радиопоглощающих материалов;
- удалением радиоактивных источников от защищаемых объектов;
- снижением радиочувствительности организма человека.

В качестве радиопоглощающих материалов используют различные материалы, ослабляющие ионизирующие излучения.

Исходя из механизма взаимодействия ионизирующих излучений со средой, что определяет их ионизирующую способность и, соответственно, длину пробега, можно сделать следующие выводы.

1. Для ослабления гамма-излучения лучше использовать тяжелые материалы (свинец, сталь, бетон), так как гамма-кванты взаимодействуют с электронами электронных оболочек атомов и чем выше электронная плотность материала, тем больше будет актов взаимодействия гамма-квантов на элементарном участке пробега и, следовательно, гамма-квант быстрее израсходует свою энергию. Для ослабления альфа- и бета-излучений вследствие их высокой ионизационной способности достаточно принять меры, исключающие попадание альфа- и бета-активных изотопов внутрь организма и бета-активных изотопов на кожные покровы людей.

2. Удаление радиоактивных источников от защищенных объектов в войсках достигается:

- санитарной обработкой (для предотвращения бета-ожогов кожи). Простейшими средствами санитарной обработки (водой и мылом) продукты воздушного ЯВ удаляются на 85-90%, а наземного
- практически полностью. Санитарную обработку необходимо проводить в возможно короткие сроки после заражения. Через 10-12 часов после заражения она практически не эффективна;
- дезактивацией техники, вооружения, средств защиты, обмундирования и снаряжения.

Суть дезактивации заключается в удалении радиоактивных изотопов с целью недопущения бета-ожогов кожи людей в результате контакта с радиоактивно зараженными объектами;

- дезактивация местности и сооружений. Суть заключается в удалении радиоактивных изотопов с целью недопущения поражения людей за счет внешнего гамма-облучения.

3. Снижение радиочувствительности клеток, тканей и организма человека в целом осуществляется путем введения в организм специальных фармакологических средств - радиопротекторов. Радиопротекторами называют медикаментозные препараты или млечные на их основе рецептуры, которые при введении в организм перед его облучением оказывают высокое защитное действие. В настоящее время существует достаточно широкий спектр радиопротекторов, которые практически все применяются только медицинскими работниками. Электромагнитный импульс

Ядерные взрывы в атмосфере и в более высоких слоях приводят к возникновению мощных электромагнитных полей с длинами волн от 1 до 1000 м и более. Эти поля ввиду их кратковременного существования принято называть электромагнитным импульсом (ЭМИ).

Поражающее действие ЭМИ обусловлено возникновением напряжений и токов в проводниках различной протяженности, расположенных в воздухе, земле, на технике и других объектах.

Основной причиной генерации ЭМИ считают взаимодействие гамма-квантов и нейтронов с газом во фронте ударной волны и вокруг него. Важное значение имеет также возникновение асимметрии в распределении пространственных электрических зарядов, связанных с особенностями распространения гамма-излучения и образования электронов.

При наземном или низком воздушном взрыве гамма-кванты, испускаемые из зоны протекания ядерных реакций, выбивают из атомов воздуха быстрые электроны, которые летят в направлении движения гамма-квантов со скоростью близкой к скорости света, а положительные ионы остаются на месте. В результате такого разделения электрических зарядов в пространстве образуются элементарные и результирующие электрические и магнитные поля ЭМИ.

При наземном и низком воздушном взрывах поражающее воздействие ЭМИ наблюдается на расстоянии нескольких километров от центра взрыва.

При высотном ядерном взрыве могут возникать поля ЭМИ в зоне взрыва и на высотах 20-40 км от поверхности земли. ЭМИ в районе взрыва возникает за счет быстрых электронов, которые образуются в результате взаимодействия гамма-квантов ядерного взрыва с материалом оболочки боеприпаса и рентгеновского излучения с атомами окружающего разряженного пространства.

Испускаемое из зоны взрыва гамма-излучение в направлении поверхности земли начинает поглощаться в более плотных слоях атмосферы на высотах 20-40 км, выбивая из атомов воздуха быстрые электроны. В результате разделения и перемещения положительных и отрицательных зарядов в этой области и в зоне взрыва, а также при взаимодействии зарядов с геомагнитным полем Земли возникает ЭМИ, которое достигает поверхности земли в зоне радиусом до нескольких сот километров.

Поражающее действие ЭМИ проявляется, прежде всего, по отношению к радиоэлектронной и электротехнической аппаратуре, находящейся на объектах. Под действием ЭМИ в аппаратуре наводятся электрические токи и напряжения, которые

могут вызвать пробой изоляции, повреждение полупроводниковых приборов и других элементов радиотехнических устройств. Если ядерные взрывы произойдут вблизи линий энергоснабжения и связи, имеющих большую протяженность, то наведенные в них напряжения могут по проводам распространяться на значительные расстояния, вызывая при этом повреждения радиоаппаратуры и находящихся вблизи нее людей.

Защита от ЭМИ достигается экранированием линий энергоснабжения, связи, аппаратуры, а также выполнением технических мероприятий, направленных на повышение устойчивости оборудования к воздействию запределельных нагрузок.

3.1.4. Правила поведения и действия населения в очаге ядерного поражения

Под очагом ядерного поражения понимается территория с населенными пунктами, промышленными, сельскохозяйственными и другими объектами, подвергшаяся непосредственному воздействию ядерного оружия противника.

Поведение и действие населения в очаге ядерного поражения во многом зависят от того, где оно находилось в момент ядерного взрыва: в убежищах (укрытиях) или вне их. Убежища (укрытия), как было показано ранее, являются эффективным средством защиты от всех поражающих факторов ядерного оружия и от последствий, вызванных применением этого оружия. Следует только тщательно соблюдать правила пребывания в них, строго выполнять требования комендантов (старших) и других лиц, ответственных за поддержание порядка в защитных сооружениях. Средства индивидуальной защиты органов дыхания при нахождении в убежищах (укрытиях) необходимо постоянно иметь в готовности к немедленному использованию.

Обычно длительность пребывания людей в убежищах (укрытиях) зависит от степени радиоактивного заражения местности, где расположены защитные сооружения. Если убежище (укрытие) находится в зоне заражения с уровнями радиации через 1 ч после ядерного взрыва от 8 до 80 Р/ч, то время пребывания в нем укрываемых людей составит от нескольких часов до одних суток; в зоне заражения с уровнями радиации от 80 до 240 Р/ч нахождение людей в защитном сооружении увеличивается до 3 суток; в зоне заражения с уровнем радиации 240 Р/ч и выше это время составит 3 суток и более. По истечении указанных сроков из убежищ (укрытий) можно перейти в жилые помещения. В течение последующих 1-4 суток (в зависимости от уровней радиации в зонах

заражения) из таких помещений можно периодически выходить наружу, но не более чем на 3 - 4 ч. в сутки. В условиях сухой и ветреной погоды, когда возможно пылеобразование, при выходе из помещений следует использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания.

При указанных сроках пребывания в убежищах (укрытиях) становится понятной необходимость, как указывалось ранее, иметь запасы продуктов питания (не менее чем на 4 суток), питьевой воды (из расчета 3 л на человека в сутки), а также предметы первой необходимости и медикаменты.

Если в результате ядерного взрыва убежище (укрытие) окажется поврежденным и дальнейшее пребывание в нем будет сопряжено с опасностью для укрывающихся, принимают меры к быстрому выходу из него, не дожидаясь прибытия спасательных формирований. Предварительно следует немедленно надеть средства защиты органов дыхания. По указанию коменданта убежища (старшего по укрытию) укрывающиеся выходят из убежища (укрытия), используя выходы, оказавшиеся свободными; если основной выход завален, необходимо воспользоваться запасным или аварийным выходом. В том случае, когда никаким выходом из защитного сооружения воспользоваться невозможно, укрывающиеся приступают к расчистке одного из заваленных выходов или к проделыванию выхода в том месте, где укажет комендант убежища (старший по укрытию). Из заваленного укрытия вообще выйти нетрудно, для этого достаточно разобрать частично перекрытие и обрушить земляную обсыпку внутрь. Находясь в заваленных защитных сооружениях, необходимо делать все для предотвращения возникновения паники; следует помнить, что спасательные формирования спешат на помощь. Не исключено, что из убежищ, а тем более из противорадиационных или простейших укрытий, оказавшихся в зоне опасного (с уровнями радиации более 240 Р/ч) радиоактивного заражения, будет проводиться эвакуация населения в незараженные или слабозараженные районы. Это вызывается тем, что длительное (в течение нескольких суток) пребывание людей в защитных сооружениях сопряжено с серьезными физическими и психологическими нагрузками. В этом случае необходимо будет быстро и организованно произвести посадку на транспорт, с тем чтобы меньше подвергаться облучению.

Во всех случаях перед выходом из убежища (укрытия) на зараженную территорию необходимо надеть средства индивидуальной защиты и уточнить у коменданта (старшего) защитного сооружения направление наиболее безопасного движения, а также о местонахождении медицинских формирований и обмывочных пунктов вблизи пути движения.

При нахождении населения во время ядерного взрыва вне убежищ (укрытий), к примеру, на открытой местности или на улице, в целях защиты следует использовать ближайšie естественные укрытия. Если таких укрытий нет, надо повернуться к взрыву спиной, лечь на землю лицом вниз, руки спрятать под себя; через 15-20 сек. после взрыва, когда пройдет ударная волна, встать и немедленно надеть противогаз, респиратор или какое-либо другое средство защиты органов дыхания, вплоть до того, что закрыть рот и нос платком, шарфом или плотным материалом в целях исключения попадания внутрь организма радиоактивных веществ, поражающее действие которых может быть значительным и в течение длительного времени, поскольку выделение их из организма происходит медленно; затем стряхнуть осевшую на одежду и обувь пыль, надеть имеющиеся средства защиты кожи (использовать надетые одежду и обувь в

качестве средств защиты) и выйти из очага поражения или укрыться в ближайшем защитном сооружении. Нахождение людей на зараженной радиоактивными веществами местности вне убежищ (укрытий), несмотря на использование средств индивидуальной защиты, сопряжено с возможностью опасного облучения и, как следствие этого, развития лучевой болезни. Чтобы предотвратить тяжелые последствия облучения и ослабить проявление лучевой болезни, во всех случаях пребывания на зараженной местности необходимо осуществлять медицинскую профилактику поражений ионизирующими излучениями.

Большинство имеющихся противорадиационных препаратов вводится в организм с таким расчетом, чтобы они успели попасть во все клетки и ткани до возможного облучения человека. Время приема препаратов устанавливается в зависимости от способа их введения в организм; таблеточные препараты, например, принимаются за 30-40 мин., препараты, вводимые путем инъекций внутримышечно, за 5 мин до начала возможного облучения. Применять препараты рекомендуется и в случаях, если человек облучению уже подвергся. Противорадиационные препараты имеются в специальных наборах, рассчитанных на индивидуальное использование.

В целях уменьшения возможности поражения радиоактивными веществами на территории очага поражения (в зонах заражения) запрещается принимать пищу, пить и курить.

Прием пищи вне убежищ (укрытий) разрешается на местности с уровнями радиации не более 5 Р/ч. Если местность заражена более высокими уровнями радиации, прием пищи должен производиться в укрытиях или на дезактивированных участках местности. Приготовление пищи должно вестись на незараженной местности или, в крайнем случае, на местности, где уровни радиации не превышают 1 Р/ч.

При выходе из очага поражения необходимо учитывать, что в результате ядерных взрывов возникли разрушения зданий, сетей коммунального хозяйства. При этом отдельные элементы зданий могут обрушиться через некоторое время после взрыва, в частности, от сотрясений при движении тяжелого транспорта, поэтому подходить к зданиям надо с наименее опасной стороны - где нет элементов конструкций, угрожающих падением. Продвигаться вперед надо посередине улицы с учетом возможного быстрого отхода в безопасное место. В целях исключения несчастных случаев нельзя трогать электропровода, поскольку они могут оказаться под током, нужно быть осторожным в местах возможной загазованности.

Направление движения из очага поражения следует выбирать с учетом знаков ограждения, расставленных разведкой гражданской обороны, - в сторону снижения уровней радиации. Двигаясь по зараженной территории, надо стараться не поднимать пыли, в дождливую погоду обходить лужи и стремиться не поднимать брызг.

По пути следования из очага поражения могут попадаться люди, заваленные обломками конструкций, получившие травмы. Необходимо оказать им посильную помощь. Разбирая обломки, нужно освободить пострадавшему прежде всего голову и грудь. Оказание помощи предполагает наличие навыков и знание определенных приемов в остановке кровотечения, создании неподвижности (иммобилизации) при переломах костей, тушении загоревшейся одежды на человеке, в защите раны или ожоговой поверхности от последующего загрязнения.

В населенных пунктах большую опасность для людей будут представлять пожары, вызванные световым излучением ядерного взрыва, вторичными факторами после

взрывов, а также в результате применения противником зажигательных веществ. Нужно уметь вести борьбу с пожарами, правильно действовать при тушении их, чтобы не получить поражений.

После выхода из очага ядерного поражения (зоны радиоактивного заражения) необходимо как можно быстрее провести частичную дезактивацию и санитарную обработку, т. е. удалить радиоактивную пыль: при дезактивации - с одежды, обуви, средств индивидуальной защиты, при санитарной обработке - с открытых участков тела и слизистых оболочек глаз, носа и рта. При частичной дезактивации следует осторожно снять одежду (средства защиты органов дыхания не снимать!), стать спиной к ветру (во избежание попадания радиоактивной пыли при дальнейших действиях) и вытряхнуть ее; затем развесить одежду на перекладине или веревке и, также стоя спиной к ветру, обмести с нее пыль сверху вниз с помощью щетки или веника. Одежду можно выколачивать, к примеру, палкой. После этого следует продезактивировать обувь: протереть тряпками и ветошью, смоченными водой, очистить веником или щеткой; резиновую обувь можно мыть.

Противогаз дезактивируют в такой последовательности. Фильтрующе-поглощающую коробку вынимают из сумки, сумку тщательно вытряхивают; затем тампоном, смоченным в мыльной воде, моющим раствором или жидкостью из противохимического пакета обрабатывают фильтрующе-поглощающую коробку, соединительную трубку и наружную поверхность шлема-маски (маски). После этого противогаз снимают.

Противопыльные тканевые маски при дезактивации тщательно вытряхивают, чистят щетками, при возможности полощут или стирают в воде. Зараженные ватно-марлевые повязки уничтожают (сжигают).

При частичной санитарной обработке открытые участки тела, в первую очередь руки, лицо и шею, а также глаза обмывают незараженной водой; нос, рот и горло полощут. Важно, чтобы при обмывке лица зараженная вода не попала в глаза, рот и нос. При недостатке воды обработку проводят путем многократного протирания участков тела тампонами из марли (ваты, пакли, ветоши), смоченными незараженной водой. Протирание следует проводить в одном направлении (сверху вниз), каждый раз переворачивая тампон чистой стороной.

Поскольку одноразовая частичная дезактивация и санитарная обработка не всегда гарантируют полного удаления радиоактивной пыли, то после их проведения обязательно осуществляется дозиметрический контроль. Если при этом окажется, что заражение одежды и тела выше допустимой нормы, частичную дезактивацию и санитарную обработку повторяют. В необходимых случаях проводится полная санитарная обработка.

Зимой для частичной дезактивации одежды, обуви, средств защиты и даже для частичной санитарной обработки может использоваться незараженный снег. Летом санитарную обработку можно организовать в реке или другом проточном водоеме.

Своевременно проведенные частичная дезактивация и санитарная обработка могут полностью предотвратить или значительно снизить степень поражения людей радиоактивными веществами.

3.2. Химическое оружие и его поражающие факторы. Защита населения от поражающих факторов химического оружия

3.2.1. Назначение химического оружия и его составные элементы

3.2.2. Боевые токсические химические вещества

3.2.3. Классификация ОВ

3.2.4. Правила поведения и действия населения в очаге химического поражения

3.2.1. Назначение химического оружия и его составные элементы

Первую газобаллонную атаку в истории войн провели немецкие войска 22 апреля 1915 года в районе Ипра (Бельгия). В первые часы химической атаки погибло около 6000 человек, а 15 000 получили поражения различной тяжести. В последующие годы химическое оружие широко применялось воюющими сторонами как с помощью газовых баллонов, так и с помощью газометов, минометов и артиллерийских орудий.

Период первой мировой войны отличался становлением военнoхимического потенциала ведущих держав. Так, в течение 1914-1918 гг. ими было произведено около 180 тыс. т различных отравляющих веществ, из которых 125 тыс. т применялись на полях сражений. При этом общее количество пораженных составило 1 млн. 300 тыс. человек.

После первой мировой войны, несмотря на подписание 37 государствами 17 июня 1925 года в Женеве «Протокола о запрещении применения на войне удушливых, ядовитых или других подобных газов и бактериальных средств», химическое оружие применялось неоднократно. Например, в 1935-1936 гг. в ходе войны Италии и Эфиопии (погибло около 230 тыс. жителей Эфиопии); в 1937-1943 гг. Японией в войне против Китая; в 1951-1952 гг. войсками США против Кореи, а также в ходе боев во Вьетнаме.

США располагают запасами ХО, исчисляемыми сотнями тысяч тонн. Это миллионы авиационных кассет, бомб, снарядов мин, фугасов и других химических боеприпасов, складированных на территории США.

Вооруженные силы США приобрели большой опыт применения ХО в войне в Юго-Восточной Азии. ХО широко применялось американскими войсками во многих операциях в Южном Вьетнаме. Это привело к огромным человеческим жертвам и нанесло непоправимый ущерб экологии Вьетнама.

Химическое оружие (ХО) - один из видов оружия массового поражения, поражающее действие которого основано на использовании боевых токсичных химических веществ (БТХВ).

К боевым токсичным химическим веществам относятся отравляющие вещества (ОВ) и искусственно синтезированные токсины, оказывающие поражающее действие на организм человека и животных, а также фитотоксиканты, которые могут применяться в военных целях для поражения различных видов растительности.

В качестве средств доставки химического оружия к объектам поражения используется авиация, ракеты, артиллерия, средства инженерных и химических войск.

К числу боевых свойств и специфических особенностей ХО относятся:

- высокая токсичность ОВ и токсинов, позволяющая в крайне малых дозах вызывать тяжелые и смертельные поражения;
- биохимический механизм поражающего действия БТХВ на живой организм;
- способность ОВ и токсинов проникать в здания, сооружения и поражать находящихся там людей;
- длительность действия ввиду способности БТХВ сохранять определенное время свои поражающие свойства на местности, технике, различных объектах и в атмосфере;
- трудность своевременного обнаружения факта применения противником БТХВ и установления его типа;
- возможность управления характером и степенью поражения людей;
- необходимость использования для защиты от поражения (заражения) и ликвидации последствий применения ХО разнообразного комплекса специальных средств химической разведки, индивидуальной и коллективной защиты, дегазации, санитарной обработки, антидотов и др.

Результатом применения ХО могут быть тяжелые экологические и генетические последствия, устранение которых потребует длительного времени. Экологические последствия применения ХО связаны с таким воздействием БТХВ на животные и растительные организмы, а также на почву, воду, воздух, которое приводит к критическому состоянию окружающей среды, затрудняющему существование человека.

Генетические последствия связаны с нарушением аппарата наследственности человека и могут отрицательно сказываться на последующих поколениях.

Поражающими факторами химического оружия являются различные виды боевого состояния БТХВ. Боевым состоянием БТХВ называют дисперсное (раздробленное) их состояние в виде твердых или жидких частиц различных размеров. Видами боевого состояния являются: пар, аэрозоль и капли. Перевод в боевое состояние БТХВ осуществляется при выбросе (вылипании) его из химического боеприпаса (боевого прибора).

БТХВ в виде грубодисперсного аэрозоля или капель заражают местность, технику, материальные средства, водоемы и способны поражать незащищенных людей как в момент оседания частиц на поверхность тела человека (кожно-резорбтивные поражения), так и после их оседания вследствие испарения с зараженной поверхности (ингаляционные поражения) или в результате контактов людей с зараженными поверхностями (контактные кожно-резорбтивные поражения). Поражения людей в результате непосредственного оседания частиц на человека называются первичными, а поражения после оседания частиц в результате контакта с зараженной поверхностью - вторичными. Степень заражения поверхности характеризуется плотностью заражения,

Q_m (мг/м², г/м²), измеряемой массой БТХВ, находящейся на единице площади зараженной поверхности. При оценке плотности заражения кожных покровов обычно используется размерность мг/см². Поражения населения возможны также при употреблении зараженных продуктов питания и воды (алиментарные поражения). Количественной характеристикой заражения источников воды является концентрация БТХВ в воде, C (мг/м³, г/м³), измеряемая массой вещества, содержащейся в единице объема воды.

3.2.2. Боевые токсические химические вещества

Отравляющие вещества (ОВ) - химические соединения, обладающие определенными токсичными и физико-химическими свойствами, обеспечивающими при их боевом применении поражение живой силы, а также заражение воздуха, обмундирования, вооружения, военной техники и местности.

ОВ составляют основу ХО. Ими снаряжаются снаряды, мины, боевые части ракет, авиационные бомбы, выливные авиационные приборы, дымовые шашки, гранаты и другие химические боеприпасы и боевые приборы. Находясь в боевом состоянии, ОВ поражают организм, проникая через органы дыхания, кожные покровы и раны от осколков химических боеприпасов. Кроме того, поражения могут наступать в результате употребления зараженных продуктов питания и воды.

В боевое состояние ОВ переводятся при воздействии химических боеприпасов и боевых приборов на цели. В момент их применения образуется облако зараженного воздуха, фазовый состав которого зависит от типа применяемого ОВ. При применении низколетучих жидких ОВ образуется облако зараженного воздуха, состоящее из грубодисперсного аэрозоля, который, распространяясь под действием ветра и оседая на различные поверхности, заражает их. При применении ОВ, способных переходить в пар, образуется облако пара и тонкодисперсного аэрозоля, которое на пути своего распространения будет воздействовать на незащищенное население, поражая его через органы дыхания.

Степень опасности поражения через органы дыхания зависит от концентрации паров ОВ в воздухе, характера и интенсивности физической нагрузки и времени пребывания живой силы в зараженной атмосфере, а через кожу - от начальной плотности

заражения открытых участков тела и обмундирования аэрозольными частицами и каплями ОВ.

Все ОВ являются химическими соединениями, имеют химическое название, например: синильная кислота - нитрил муравьиной кислоты. Некоторые ОВ получили условные названия различного происхождения, например:

- фосген;
- иприт;
- зарин;
- зоман.

Способность ОВ оказывать поражающее действие на организм характеризуется таким термином как токсичность.

Токсичность ОВ проявляется при его контакте с организмом, вызывая определенный эффект поражения. Поражение может носить местный и общий характер. Возможно одновременное - местное и общее - поражение. Местное поражение проявляется в месте контакта ОВ с тканями организма (поражение кожных покровов, раздражение органов дыхания, расстройство зрения). Общее поражение происходит в результате попадания ОВ в кровь через кожные покровы (кожно-резорбтивная токсичность) или через органы дыхания (ингаляционная токсичность).

Токсичность характеризуется количеством вещества, вызывающим поражающий эффект, и характером токсического действия на организм.

В целях количественной оценки токсичности ОВ и токсинов используются определенные категории токсических доз при различных путях проникновения в организм: ингаляционном, кожно-резорбтивном и через раневые поверхности.

Токсическая доза (токсодоза) ОВ - количество вещества (доза), вызывающее определенный токсический эффект. Токсодоза, соответствующая определенному эффекту поражения, принимается равной:

- при ингаляционных поражениях - произведению средней концентрации ОВ в воздухе и времени пребывания человека в зараженном воздухе;
- при кожно-резорбтивных поражениях - массе жидкого ОВ, вызывающего определенный эффект поражения при попадании на кожу. Для характеристики токсичности ОВ при воздействии на человека через органы дыхания применяют следующие токсодозы:
 - средняя смертельная токсодоза LCt50 - вызывающая смертельный исход у 50 % пораженных;
 - средняя выводящая из строя токсодоза ICt50 - вызывающая выход из строя 50 % пораженных;
 - средняя пороговая токсодоза PCt50 - вызывающая начальные симптомы поражения у 50 % пораженных.

Степень токсичности ОВ кожно-резорбтивного действия оценивается токсической дозой LD50. Это средняя смертельная токсодоза, которую принято измерять в мг/чел., или в мг/кг. Токсикологические характеристики ОВ приведены в табл. 10.

Таблица 10
Токсикологические характеристики ОВ

Наименование ОВ	Поражение через органы дыхания			Поражение через кожу I.D ₅₀ г./мел.
	I.C ₅₀ г./млн.л ³	С.C ₅₀ г./млн.л ³	Т.C ₅₀ г./млн.л ³	
Вв-Экс (СЭ)	0,035	0,005	1710 ⁶	0,007
Бомба (GB)	0,03	0,025	2710 ⁶	0,1
Зарин (GB)	0,1	0,055	25710 ⁶	1,48
Иприт (ИП)	1,3	0,2	25710 ⁶	5
Азотсодержащий иприт (ИП)	1	0,1	1710 ⁶	1
Синильная кислота (АС)	2	0,3	15710 ⁶	-
Хлоритин (СК)	11	7	12710 ⁶	-
Фосген (СФ)	3,2	1,6	8710 ⁶	-
Вв-Вет (ВЭ)	110	0,11	1710 ⁶	-
Хлоритин-фосген (СФ)	85	0,08	2710 ⁶	-
Адамсит (ДА)	30	0,03	1710 ⁶	-
Св-Эк (СЭ)	25	0,02	15710 ⁶	-
Св-Эк (СЭ)	-	0,001	4710 ⁶	-

3.2.3. Классификация ОВ

В армиях стран НАТО, в частности, в армии США, наиболее широкое распространение получила классификация ОВ по тактическому назначению и физиологическому действию на организм.

По тактическому назначению ОВ распределяются:

- на смертельные;
- временно выводящие живую силу из строя;
- раздражающие.

По физиологическому воздействию на организм ОВ различают:

- нервно-паралитические;
- кожно-нарывные;
- общедовитые;
- удушающие;
- психотропные;
- раздражающие.

По скорости наступления поражающего действия различают:

- быстродействующие ОВ, не имеющие периода скрытого действия, которые за

несколько минут приводят к смертельному исходу или утрате боеспособности (ОВ, GD, AC, CK, CS, CR);

- медленнодействующие ОВ, которые обладают периодом скрытого действия и приводят к поражению по истечении некоторого времени (VX, HD, CG, BZ).

В зависимости от продолжительности сохранять способность поражать незащищенную живую силу противника и местность ОВ подразделяются на две группы:

- стойкие ОВ, поражающее действие которых сохраняется в течение нескольких часов и суток (VX, GD, HD);

- нестойкие ОВ, поражающее действие которых сохраняется несколько десятков минут после их боевого применения.

ОВ смертельного действия предназначаются для смертельного поражения или вывода из строя живой силы на длительный срок.

Данную группу ОВ составляют: Ви-Экс (VX), зоман (GD), зарин (GB), иприт (HD), азотистый иприт (HN-1), синильная кислота (AC), хлористый циан (CK), фосген (CG).

ОВ нервно-паралитического действия относятся к фосфорорганическим веществам. ОВ указанной группы обладают более высокой токсичностью по сравнению с другими ОВ, а также способностью легко проникать в организм через органы дыхания, неповрежденные кожные покровы и пищеварительный тракт.

Характерной физиологической особенностью фосфорорганических ОВ является способность подавлять активность различных ферментов, среди которых чрезвычайно важное значение для жизнедеятельности организма имеет фермент холинэстераза, регулирующий процесс передачи нервного импульса.

В обычном состоянии холинэстераза обеспечивает расщепление ацетилхолина - одного из главных посредников (медиаторов), участвующих в передаче нервного возбуждения в синапсах нервной системы. Фосфорорганические ОВ связывают холинэстеразу, и она теряет способность к разрушению ацетилхолина. Результатом этого является накопление ацетилхолина в синапсах и нервных окончаниях, что вызывает сокращение мышц и усиленную работу слюнной и слезной желез. Внешними проявлениями нарушения нервной системы являются:

- бронхоспазм, судороги скелетных мышц, паралич дыхательного центра;
- нервномышечный блок дыхательного центра. Каждое из указанных проявлений может стать причиной смерти.

Симптомами поражения ОВ нервно-паралитического действия служат: сильное сужение зрачков (миоз), спазм бронхов, затруднение дыхания, обильное выделение слюны, насморк, потливость, частое мочеиспускание, кашель, удушье, мышечное подергивание, спазм кишечника, понос. Тяжелая степень поражения характеризуется сильными судорогами, обильными пенистыми выделениями изо рта и носа. После 3-4-го приступа наступает смерть при явных признаках паралича дыхания.

ОВ кожно-нарывного действия поражают кожу людей, пищеварительный тракт при попадании их в желудок с пищей (водой) и органы дыхания при вдыхании воздуха, зараженного парами этих отравляющих веществ. Попадая на поверхность кожного покрова, иприт быстро проникает в организм через кожу, после чего распределяется кровью по всем органам, концентрируясь преимущественно в легких, печени и незначительно в центральной нервной системе. Наиболее сильное действие иприт оказывает на фермент гексокиназу, регулирующий углеводный обмен, и взаимодействует с белковыми системами клеток, нарушая их функции, вплоть до полной

денатурации белка. Таким образом, действие иприта ведет к нарушению тканевого обмена, блокаде и разрушению различных ферментов. Если же воздействию иприта подвергается дезоксирибонуклеиновая кислота, то это ведет к повреждению хромосомного аппарата и изменению наследственных признаков.

При попадании иприта на кожу появляются беспокойство, сильный зуд, наблюдается обильное слюновыделение, наступает угнетенное состояние, повышается температура. При тяжелой степени поражения развивается ослабление сердечной деятельности и наступает смерть.

При отравлении через органы пищеварения наблюдаются припухлость слизистой оболочки рта, отек губ, обильное слюноотделение, а в дальнейшем - отек головы, некроз пищевода и желудка, расстройство сердечной деятельности. Смерть наступает от интоксикации через 10-15 суток и более. При вдыхании паров иприта через 4-6 часов наблюдаются угнетение, кашель, явления ринита. Через 3-4 суток развиваются гнойные воспаления слизистой оболочки дыхательных путей и пневмония. Смерть, как правило, наступает через 6-8 суток.

ОВ общеядовитого действия в организм проникают через органы дыхания в виде паров или в капельно-жидком состоянии - через неповрежденную кожу, слизистые оболочки глаз и ротовой полости, а также с пищей и водой. Данный тип ОВ характеризуется способностью проникать в кровь и поражать различные системы организма, не вызывая видимых изменений на месте первичного контакта ОВ с тканями.

Признаками поражения ОВ общеядовитого действия являются: горечь и металлический привкус во рту, тошнота, головная боль, одышка, судороги. Смерть у пораженных наступает в результате паралича сердца.

Если в результате отравления не последовала смерть, то функции пораженных клеток и тканей более или менее быстро восстанавливаются.

Удушающие ОВ действуют главным образом на органы дыхания, поражая стенки альвеол и легочных капилляров. При действии фосгена на органы дыхания увеличивается проницаемость стенок капилляров, что способствует образованию отека легких. Основными симптомами поражения являются: раздражение глаз, слезотечение, головокружение и общая слабость. Период скрытого действия составляет 4-5 часов, после чего появляются кашель, посинение губ и щек, возникают головные боли, одышка и удушье, температура повышается до 39° С. Смерть наступает в течение двух суток с момента отека легких.

К ОВ, временно выводящим из строя, относятся психотропные вещества, которые действуют на нервную систему и вызывают психические расстройства.

ОВ раздражающего действия поражают чувствительные нервные окончания слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей.

В системе ХО отдельной группой расположены искусственно синтезированные токсины - химические вещества белковой природы растительного, животного или микробного происхождения, обладающие высокой токсичностью и способные при их применении оказывать поражающее действие на организм человека и животных. Характерными представителями этой группы являются:

- ботулинический токсин - один из сильнейших ядов смертельного действия, являющийся продуктом жизнедеятельности бактерии *Clostridium Botulinum*;
- стафилококковый энтеротоксин;
- рицин - токсин растительного происхождения.

Для поражения различных видов растительности предназначены токсичные химические вещества (рецептуры) фитотоксиканты (от греч. Phytон - растение и toxikon - яд). Фитотоксиканты в мирных целях применяются в соответствующих дозах, главным образом в сельском хозяйстве, для борьбы с сорняками, для удаления листьев растительности в целях ускорения созревания плодов и облегчения сбора урожая (например, хлопка). В зависимости от характера физиологического действия и целевого назначения фитотоксиканты подразделяются на гербициды, арборициды, альгициды, дефолианты и десиканты.

Гербициды предназначены для поражения травяной растительности, злаковых и овощных культур:

- арборициды - для поражения древесно-кустарниковой растительности;
- альгициды - для поражения водной растительности;
- дефолианты - приводят к опаданию листьев растительности;
- десиканты поражают растительность путем ее высушивания.

В качестве табельных фитотоксикантов на вооружении армии США состоят три основных рецептуры: «оранжевая» («orange»), «белая» («white») и «синяя» («blue»). «Оранжевая» рецептура представляет собой маслянистую жидкость темно-бурого цвета. С водой не смешивается. Обладает незначительной летучестью. Температура затвердевания ниже минус 40°C. Полностью уничтожает посевы овощных культур и повреждает деревья и кустарники. Во Вьетнаме применялась американскими войсками для уничтожения больших лесных массивов. Норма расхода 15-50 кг/га. Для уничтожения травяной растительности норма увеличивается. «Белая» рецептура - порошкообразная смесь белого цвета, не горит и не растворяется в маслах. Летучесть крайне низкая. Применяется в виде водных растворов с добавкой поверхностноактивных веществ. Содержание действующего начала достигает 25%. Является гербицидом универсального действия. Для уничтожения лесов достаточно однократной обработки. Норма-расхода в расчете на действующее начало составляет 8-15 кг/га.

«Синяя» рецептура - 40% водный раствор натриевой соли какодиловой кислоты, содержащий некоторые инертные технологические примеси, поверхностно-активные вещества и ингибиторы коррозии. Обладает ярко выраженными прижигательными свойствами - вызывает высушивание и свертывание листьев. Растения погибают в течение 2-4 суток. Норма расхода для уничтожения сельскохозяйственных культур составляет 3-8 кг/га. Для полного уничтожения растения требуется повторная его обработка.

Перечисленные рецептуры широко применялись американскими войсками в ходе военных действий во Вьетнаме для уничтожения посевов риса и других продовольственных культур в густонаселенных районах. Кроме того, они использовались для уничтожения растительности вдоль дорог, каналов, линий электропередачи с целью борьбы с партизанским движением и облегчения ведения воздушной разведки, фотографирования местности, поражения объектов, расположенных в лесу. Фитотоксикантами в Южном Вьетнаме было поражено около 43% всей посевной площади и 44% площади лесов. При этом все фитотоксиканты оказались токсичными как для человека, так и для теплокровных животных.

3.2.4. Правила поведения и действия населения в очаге химического поражения

Территория, подвергшаяся воздействию БТХВ, в результате которого возникли или могут возникнуть поражения людей, животных или растений, является очагом химического поражения.

Современные БТХВ обладают чрезвычайно высокой токсичностью. Поэтому своевременность действий населения, направленных на предотвращение поражения БТХВ, во многом будет зависеть от знания признаков применения противником ХО.

Появление за пролетающим самолетом противника темной, быстро оседающей и рассеивающейся полосы, образование белого или слегка окрашенного облака в месте разрыва авиационной бомбы дают основание предполагать, что в воздухе есть отравляющие вещества. Кроме того, капли БТХВ хорошо заметны на асфальте, стенах зданий, листьях растений и на других предметах. О наличии отравляющих веществ можно судить и по тому, как под воздействием их вянут зелень и цветы, погибают птицы.

При обнаружении признаков применения противником БТХВ (по сигналу «Химическая тревога») надо срочно надеть противогаз, а в случае необходимости и средства защиты кожи; если поблизости есть убежище - укрыться в нем. Перед тем как войти в убежище следует снять использованные средства защиты кожи и верхнюю одежду и оставить их в тамбуре убежища; эта мера предосторожности исключает занос БТХВ в убежище. Противогаз снимается после входа в убежище.

При пользовании укрытием (подвалом, перекрытой щелью и т. д.) не следует забывать, что оно может служить защитой от попадания на кожные покровы и одежду капельно-жидких ОВ, но не защищает от паров или аэрозолей отравляющих веществ, находящихся в воздухе. При нахождении в таких укрытиях в условиях наружного заражения обязательно надо пользоваться противогазом.

Находиться в убежище (укрытии) следует до получения распоряжения на выход из него. Когда такое распоряжение поступит, необходимо надеть требуемые средства индивидуальной защиты (лицам, находящимся в убежищах, - противогазы и средства защиты кожи, лицам, находящимся в укрытиях и уже используемым противогазы, - средства защиты кожи) и покинуть сооружение, чтобы выйти за пределы очага поражения.

Выходить из очага химического поражения нужно по направлениям, обозначенным специальными указателями или указанным постами ГО (милиции). Если нет ни

указателей, ни постов, то двигаться следует в сторону, перпендикулярную направлению ветра. Это обеспечит быстрейший выход из очага поражения, поскольку глубина распространения облака зараженного воздуха (она совпадает с направлением ветра) в несколько раз превышает ширину его фронта.

На зараженной БТХВ территории надо двигаться быстро, но не бежать и не поднимать пыль. Нельзя прислоняться к зданиям и прикасаться к окружающим предметам (они могут быть заражены). Не следует наступать на видимые капли и мазки ОВ. На зараженной территории запрещается снимать противогазы и другие средства защиты. В тех случаях, когда неизвестно, заражена местность или нет, лучше действовать так, как будто она заражена.

Особая осторожность должна проявляться при движении по зараженной территории через парки, сады, огороды и поля. На листьях и ветках растений могут находиться осевшие капли БТХВ, при прикосновении к ним можно заразить одежду и обувь, что может привести к поражению.

По возможности следует избегать движения оврагами и лощинами, через луга и болота, в этих местах возможен длительный застой паров отравляющих веществ. В городах пары БТХВ могут застаиваться в замкнутых кварталах, парках, а также в подъездах и на чердаках домов. Зараженное облако в городе распространяется на наибольшие расстояния по улицам, тоннелям, трубопроводам.

В случае обнаружения после химического нападения противника или во время движения по зараженной территории капель мазков или БТХВ на кожных покровах, одежде, обуви или средствах индивидуальной защиты необходимо немедленно снять их тампонами из марли или ваты; если таких тампонов нет, капли (мазки) БТХВ можно снять тампонами из бумаги или ветоши. Пораженные места следует обработать раствором из противохимического пакета или путем тщательной промывки теплой водой с мылом.

Встретив на пути выхода из очага поражения престарелых граждан и инвалидов, нужно помочь им выйти на незараженную территорию. Пораженным следует оказать помощь.

После выхода из очага химического поражения как можно скорее проводится полная санитарная обработка. Если это невозможно сделать быстро, проводится частичные дегазация и санитарная обработка.

3.3. Биологическое оружие и его поражающие факторы. Защита населения от

поражающих факторов биологического оружия

3.3.1. Биологические средства поражения и их основные свойства

3.3.2. Способы применения биологических средств поражения

3.3.3. Боевые свойства биологического оружия

3.3.4. Правила поведения и действия населения в очаге биологического поражения

3.3.1. Биологические средства поражения и их основные свойства

Биологическое оружие (БО) - это специальные боеприпасы и боевые приборы со средствами доставки, снаряженные биологическими средствами (БС). БО предназначено для массового поражения живой силы противника и населения, сельскохозяйственных животных, посевов сельскохозяйственных культур, а также порчи некоторых видов военных материалов и снаряжения. Наряду с ядерным и химическим оружием относится к оружию массового поражения. Поражающее действие биологического оружия основано в первую очередь на использовании болезнетворных свойств патогенных микробов и токсичных продуктов их жизнедеятельности.

Ведение боевых действий с применением БО иногда называют биологической войной.

Основу поражающего действия БО составляют биологические средства - специально отобранные для боевого применения биологические агенты, способные вызывать у людей, животных, растений массовые тяжелые заболевания (поражения). К биологическим агентам относятся:

- отдельные представители патогенных, т. е. болезнетворных микроорганизмов - возбудителей наиболее опасных инфекционных заболеваний у человека, сельскохозяйственных животных и растений;
- продукты жизнедеятельности некоторых микробов, в частности, из класса бактерий, обладающие в отношении организма человека и животных крайне высокой токсичностью и вызывающие при их попадании в организм тяжелые поражения (отравления). Для уничтожения посевов злаковых и технических культур и подрыва тем самым экономического потенциала противника в качестве биологических средств можно ожидать преднамеренное использование насекомых - наиболее опасных вредителей сельскохозяйственных культур.

Патогенные микроорганизмы - возбудители инфекционных болезней человека и животных в зависимости от размеров, строения и биологических свойств подразделяются на следующие классы: бактерии, вирусы, риккетсии, грибки, спирохеты и простейшие. Последние два класса микроорганизмов в качестве биологических средств поражения, по мнению иностранных специалистов, значения не имеют.

Бактерии - одноклеточные микроорганизмы растительной природы, весьма разнообразные по своей форме. Их размеры - от 0,5 до 8-10 мкм. Бактерии в

вегетативной форме, т.е. в форме роста и развития, весьма чувствительны к воздействию высокой температуры, солнечного света, резким колебаниям влажности и дезинфицирующим средствам и, наоборот, сохраняет достаточную устойчивость при пониженных температурах даже до минус 15-25°С. Некоторые виды бактерий для выживания в неблагоприятных условиях способны покрываться защитной капсулой или образуют споры. Микробы в споровой форме обладают очень высокой устойчивостью к высушиванию, недостатку питательных веществ, действию высоких и низких температур и дезинфицирующих средств. Из патогенных бактерий способностью образовывать споры обладают возбудители сибирской язвы, ботулизма, столбняка и др. К классу бактерий относятся возбудители большинства наиболее опасных заболеваний человека, таких, как чума, холера, сибирская язва, сап, мелиоидоз и др.

Вирусы - обширная группа микроорганизмов, имеющих размеры от 0,08 до 0,35 мкм. Они способны жить и размножаться только в живых клетках за счет использования биосинтетического аппарата клетки хозяина, т.е. являются внутриклеточными паразитами. Вирусы обладают относительно высокой устойчивостью к низким температурам и высушиванию. Солнечный свет, особенно ультрафиолетовые лучи, а также температура выше 600С и дезинфицирующие средства (формалин, хлорамин) действуют на вирусы губительно. Патогенные вирусы являются причиной многих тяжелых и опасных заболеваний человека (сельскохозяйственных животных, растений), таких, как натуральная оспа, тропическая геморрагическая лихорадка, ящур, лихорадка долины Рифт и др.

Своеобразной группой бактериеподобных микроорганизмов являются риккетсии. Это небольшие, размером от 0,4 до 1 мкм, клетки-палочки. Размножаются поперечным бинарным делением только внутри клеток живых тканей. Они не образуют спор, но достаточно устойчивы к высушиванию, замораживанию, действию относительно высоких температур (до 56°С). Риккетсии являются причиной таких тяжелых заболеваний человека, как сыпной тиф, пятнистая лихорадка Скалистых гор, Ку-лихорадка и др.

Грибки - одно- или многоклеточные микроорганизмы растительного происхождения, отличающиеся от бактерий более сложным строением и способом размножения. Споры грибов высокоустойчивы к высушиванию, воздействию солнечных лучей и дезинфицирующих веществ. Заболевания, вызываемые патогенными грибами, характеризуются поражением внутренних органов с тяжелым и длительным течением. Среди них такие тяжелые инфекционные заболевания людей, как кокцидиоидомикоз, гистоплазмоз и другие глубокие микозы.

К насекомым - вредителям сельскохозяйственных культур, представляющим интерес для использования в целях преднамеренного уничтожения посевов зерновых и технических культур, зарубежные специалисты относят колорадского жука, саранчу.

Для поражения людей возможными видами агентов, отобранными в группу БС, считаются возбудители следующих тяжелых инфекционных заболеваний:

- из вирусов - возбудители натуральной оспы, желтой лихорадки, многих видов энцефалитов, геморрагических лихорадок и др.;
- из класса бактерий - возбудители сибирской язвы, туляремии, чумы, бруцеллеза, сапа, мелиоидоза и др.;
- из риккетсий - возбудители Ку-лихорадки, сыпного тифа, лихорадки цуцугамуши и др.;
- из класса грибов - возбудители кокцидиоидомикоза, гистоплазмоза и других глубоких

микозов;

- из бактериальных токсинов - ботулинический токсин и стафилококковый энтеротоксин.

Для поражения сельскохозяйственных животных могут использоваться в качестве БС возбудители заболеваний, опасные в равной степени для животных и человека (сибирской язвы, ящура, лихорадки долины Рифт и др.) или поражающие только животных (чумы крупного рогатого скота, африканской чумы свиней и других эпизоотических заболеваний).

Для поражения сельскохозяйственных культур возможно использование возбудителей линейной стеблевой ржавчины пшеницы, пирикуляриоза риса, фитофтороза картофеля и других бактериальных, вирусных и грибковых болезней культурных растений.

Для порчи запасов продовольствия, нефтепродуктов, некоторых видов имущества, снаряжения, оптических приборов, электронного и другого оборудования возможно в определенных условиях преднамеренное использование бактерий и грибов, вызывающих, например, быстрое разложение нефтепродуктов, изоляционных материалов, резко ускоряющих коррозию металлических изделий, окисление мест спайки контактов электрических схем, что приводит к различным нарушениям и преждевременному выходу из строя сложного электронного и оптического оборудования техники.

В большинстве своем биологические средства не обладают достаточной устойчивостью к воздействию факторов внешней среды при хранении и боевом применении. Поэтому предполагается использовать их не в «чистом виде», а в составе специально приготовленных биологических рецептур.

Биологической рецептурой называется смесь культуры биологического агента и различных препаратов, обеспечивающих биологическому агенту наиболее благоприятные условия для сохранения своей жизненной и поражающей способности в процессе хранения и боевого применения. Биологические рецептуры могут содержать один или несколько видов БС и быть жидкими или сухими (порошкообразными). По сообщениям иностранной печати, на основе некоторых отобранных в группы биологических средств агентов в США были созданы различные стандартные биологические рецептуры (туляремийная, Ку - лихорадки и др.), которые прошли всестороннюю проверку, в том числе в условиях полигона, на людях- добровольцах.

3.3.2. Способы применения биологических средств поражения

По мнению зарубежных специалистов, эффективность поражающего действия БО зависит не только от поражающих способностей биологических средств, но в значительной степени и от правильного выбора способов и средств их применения.

Способы боевого применения БС основываются на способности патогенных микробов в естественных условиях проникать в организм человека следующими путями:

- с воздухом через органы дыхания (аэрогенный, воздушнокапельный путь);
- с пищей и водой через пищеварительный тракт (алиментарный путь);
- через неповрежденную кожу в результате укусов зараженных кровососущих членистоногих (трансмиссивный путь);
- через слизистые оболочки рта, носа, глаз, а также через поврежденные кожные покровы (контактный путь).

За рубежом были предложены и всесторонне изучены следующие способы боевого применения биологических средств:

- распыление биологических рецептур для заражения приземного слоя воздуха частицами аэрозоля - аэрозольный способ;
- рассеивание в районе цели искусственно зараженных биологическими средствами кровососущих переносчиков - трансмиссивный способ;
- заражение биологическими средствами воздуха и воды в замкнутых пространствах (объемах) при помощи диверсионного снаряжения - диверсионный способ.

3.3.3. Боевые свойства биологического оружия

Характерными боевыми свойствами БО являются:

- разнообразие путей распространения и проявления поражающего действия;
- избирательность действия;
- длительность сохранения поражающего действия;
- эпидемичность и наличие опасности «возвратного эффекта»;
- трудность обнаружения факта применения биологических средств и распознавания

вида возбудителя;

- большая зависимость сохранения поражающих свойств от условий применения;
- объемность действия;
- сильное морально-психологическое воздействие.

В обобщённом виде информация об относительной эффективности различных видов ОМП по данным зарубежной печати представлена в табл. 11. Согласно зарубежным данным, БО может применяться для массового поражения войск и населения, ослабления военноэкономического потенциала, дезорганизации системы государственного и военного управления, срыва и затруднения мобилизационного развертывания вооруженных сил и перегруппировок войск, нарушения работы тыла. Как видно из приведенного перечня, многие свойства являются общими для химического и биологического оружия, поэтому есть общность и в средствах и способах защиты. Вместе с тем налицо и такие боевые свойства, которые специфичны только для БО.

Эпидемичность, то есть способность вызывать массовые эпидемии путем распространения инфекционных заболеваний среди людей, животных (эпизоотии) и растений (эпифитотии) на больших территориях, является одним из таких свойств. Массовость поражения может быть результатом заражения одновременно большого количества людей на больших территориях, а также явиться следствием естественного развития эпидемии. Результатом развития эпидемии будет самопроизвольное расширение масштабов поражающего действия после окончания биологического нападения.

Замедленность проявления поражающего эффекта зависит от продолжительности инкубационного периода (от 12-24 часов до нескольких суток и даже недель), а также от восприимчивости организмов людей и животных к заболеванию.

Трудность обнаружения факта применения БО и распознавания вида возбудителя состоит в том, что существующие микробиологические методы исследования позволяют установить наличие во внешней среде болезнетворных микробов и ориентировочно определить их вид в лучшем случае через 18-24 часа, а для окончательного определения большинства видов возбудителей необходимо несколько суток (иногда недель). Для некоторых видов вирусов методы индикации вообще не разработаны. Трудность обнаружения способствует скрытному применению БО. Большая зависимость сохранения поражающих свойств биологического аэрозоля от условий применения связана с влиянием

Таблица 11

Сравнительная оценка поражающего действия ядерного, химического и биологического оружия по данным зарубежной печати

Сравниваемые

параметры

Ядерное
оружие

Химическое
оружие

Биологическое
оружие

Площадь очага поражения, кв. км

До 20 кв. км

До 50 кв. км

До 200 кв. км

Поражение (заболевание) незащищённого личного состава в очаге поражения, %

98%

(со смертельным исходом)

30%

(но не обязательно со смертельным исходом)

30%

(но не обязательно со смертельным исходом)

Время

непосредственного поражающего действия

Секунды

От десятка секунд до 200 минут

От 12 часов до 18 дней

Остаточное действие

Годы

От нескольких часов до нескольких суток

До 8 дней и более. Возможно возникновение эпидемий

Разрушения в зоне непосредственного поражения

Полное

разрушение

Отсутствуют

Отсутствуют

Возможность регулирования степени поражения

Небольшая

Большая: от смертельного поражения до вывода из строя

Большая: от смертельного поражения до вывода из строя

Время, по истечении которого можно занять зараженную территорию

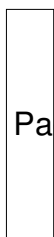
3-6 месяцев

Немедленно

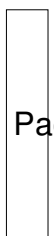
Немедленно

Доступные средства защиты

Рассредоточение, эвакуация, применение СКЗ и СИЗ (против радиоактивной пыли)



Рассредоточение, эвакуация, применение СИЗ и СКЗ, антитоды



Рассредоточение, эвакуация, применение СИЗ и СКЗ, иммунизация,



Возможность скрытого применения

Ограничена

Существует

Существует

Обнаружение и идентификация

Простое

Сложное, но эффективное и быстрое

Сложное и продолжительное

Средства лечения

Практически

отсутствуют

Эффективны при

быстром

использовании

Имеются, но не против всех инфекций

Стоимость оборудования для производства агента

Чрезвычайно

высокая

Относительно

высокая

Невысокая

Вызовет ли нападение ответное применение оружия

Вызовет

Вызовет

Сомнительно, при скрытом его применении

физических факторов (солнечная радиация, температура воздуха, его относительная влажность и др.) на жизнедеятельность микробов. Все эти факторы обуславливают отмирание микроорганизмов в аэрозоле во времени.

Особо следует подчеркнуть сильное морально-психологическое воздействие, оказываемое БО на человека. Наличие реальной угрозы внезапного применения противником БО, как и появление крупных вспышек и эпидемий опасных инфекционных заболеваний, способны повсеместно вызвать страх, панические настроения у населения.

3.3.4. Правила поведения и действия населения в очаге биологического поражения

Своевременность и эффективность принятия мер защиты от БС, составляющих основу поражающего действия БО, будут во многом определяться тем, насколько хорошо изучены признаки биологического нападения противника. При некоторой наблюдательности можно заметить: в местах разрывов биологических боеприпасов наличие капель жидкости или порошкообразных веществ на почве, растительности и различных предметах или при разрыве боеприпаса - образование легкого облака дыма (тумана); появление за пролетающим самолетом темной полосы, которая постепенно оседает и рассеивается; скопление насекомых и грызунов, наиболее опасных разносчиков БС, необычное для данной местности и данного времени года; появление массовых заболеваний среди людей и сельскохозяйственных животных, а также массовый падеж животных.

Обнаружив хотя бы один из признаков применения противником БО, необходимо

немедленно надеть противогаз (респиратор, противопыльную тканевую маску или ватно-марлевую повязку), по возможности и средства защиты кожи, и сообщить об этом в ближайший орган управления ГО или медицинское учреждение. Затем в зависимости от обстановки можно укрыться в защитном сооружении (убежище, противорадиационном или простейшем укрытии). Своевременное и правильное использование средств индивидуальной защиты и защитных сооружений предохранит от попадания БС в органы дыхания, на кожные покровы и одежду.

Успешная защита от БО во многом зависит, кроме того, от степени невосприимчивости населения к инфекционным заболеваниям и воздействию токсинов. Невосприимчивость может быть достигнута, прежде всего, общим укреплением организма путем систематического закаливания и занятий физкультурой и спортом; еще в мирное время проведение этих мероприятий должно быть правилом для всего населения.

Невосприимчивость достигается также проведением специфической профилактики, которая обычно осуществляется заблаговременно путем прививок вакцинации и сыворотками. Кроме того, непосредственно при угрозе поражения (или после поражения) бактериальными средствами следует использовать противобактериальное средство №1 из аптечки АИ-2.

В целях обеспечения эффективной защиты от БО большое значение имеет проведение

противоэпидемических и санитарногигиенических мероприятий. Необходимо строгое соблюдение правил личной гигиены и санитарно-гигиенических требований при обеспечении питания и водоснабжения населения. Приготовление и прием пищи должны исключать возможность ее заражения БС; различные виды посуды, применяемые при приготовлении и употреблении пищи, необходимо мыть дезинфицирующими растворами или обрабатывать кипячением. Одновременное появление в случае применения противником БО значительного количества инфекционных заболеваний среди людей может оказать сильное психологическое воздействие даже на здоровых людей. Действия и поведение каждого человека в этом случае должны быть направлены на предотвращение возможной паники.

Для предотвращения распространения инфекционных болезней при применении противником бактериологического оружия распоряжением начальников ГО районов и городов, а также объектов народного хозяйства применяются карантин и обсервация.

Карантин вводится при бесспорном установлении факта применения противником бактериологического оружия в тех случаях, когда примененные возбудители болезней относятся к особо опасным (чума, холера и др.). Карантинный режим предусматривает полную изоляцию очага поражения от окружающего населения, он имеет целью недопущение распространения инфекционных заболеваний.

На внешних границах зоны карантина устанавливается вооруженная охрана, организуются комендантская служба и патрулирование, регулируется движение. В населенных пунктах и на объектах, где установлен карантин, организуется местная (внутренняя) комендантская служба, осуществляется охрана инфекционных изоляторов и больниц, контрольно-передаточных пунктов и др.

Из районов, в которых объявлен карантин, выход людей, вывод животных и вывоз имущества запрещаются. Въезд на зараженную территорию разрешается начальниками ГО лишь специальным формированиям и видам транспорта. Транзитный проезд транспорта через очаги поражения запрещается (исключением может быть только железнодорожный транспорт).

Объекты народного хозяйства, оказавшиеся в зоне карантина и продолжающие свою производственную деятельность, переходят на особый режим работы со строгим выполнением противоэпидемических требований. Рабочие смены разбиваются на отдельные группы (возможно, меньшие по составу), контакт между ними сокращается до минимума. Питание и отдых рабочих и служащих организуются по группам в специально отведенных для этого помещениях. В зоне карантина прекращается работа всех учебных заведений, зрелищных учреждений, рынков и базаров.

Население в зоне карантина разобщается на мелкие группы (так называемая дробная

карантинизация); ему не разрешается без крайней надобности выходить из своих квартир или домов. Продукты питания, вода и предметы первой необходимости такому населению доставляются специальными командами. При необходимости выполнения срочных работ вне зданий люди должны быть обязательно в средствах индивидуальной защиты.

Каждый гражданин несет строгую ответственность за соблюдение режимных мероприятий в зоне карантина, контроль за их соблюдением осуществляется службой охраны общественного порядка.

В том случае, когда установленный вид возбудителя не относится к группе особо опасных, введенный карантин заменяется обсервацией, которая предусматривает медицинское наблюдение за очагом поражения и проведение необходимых лечебно-профилактических мероприятий. Изоляционно-ограничительные меры при обсервации менее строгие, чем при карантине.

В очаге биологического поражения одним из первоочередных мероприятий является проведение экстренного профилактического лечения населения. Такое лечение организуют медицинский персонал, прикрепленный к объекту, участковые медицинские работники, а также личный состав медицинских формирований. За каждой санитарной дружиной закрепляется часть улицы, квартал, дом или цех, которые обходят

сандружинники 2-3 раза в сутки; населению, рабочим и служащим выдаются лечебные препараты. Для профилактики применяются антибиотики широкого спектра действия и другие препараты, обеспечивающие профилактический и лечебный эффект.

Население, имеющее аптечки АИ-2, профилактику проводит самостоятельно, используя препараты из аптечки. Как только будет определен вид возбудителя, проводится экстренная специфическая профилактика, которая заключается в применении специфических для данного заболевания препаратов антибиотиков, сывороток и др.

Возникновение и распространение эпидемий во многом зависят от того, насколько строго выполняется экстренное профилактическое лечение. Ни в коем случае нельзя уклоняться от принятия лекарств, предупреждающих заболевания. Необходимо помнить, что своевременное применение антибиотиков, сывороток и других препаратов не только сократит количество жертв, но и поможет быстрее ликвидировать очаги инфекционных заболеваний.

В зонах карантина и обсервации с самого начала проведения их организуются дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

Дезинфекция имеет целью обеззараживание объектов внешней среды, которые необходимы для нормальной деятельности и безопасного нахождения людей.

Дезинфекция, к примеру, территории, сооружений, оборудования, техники и различных

предметов может проводиться с использованием противопожарного, сельскохозяйственной, строительной и другой техники; небольшие объекты обеззараживаются с помощью ручной аппаратуры. Для дезинфекции применяются растворы хлорной извести и хлорамина, лизол, формалин и др. При отсутствии указанных веществ для дезинфекции помещений, оборудования, техники могут использоваться горячая вода (с мылом или содой) и пар.

Дезинсекция и дератизация - это мероприятия, связанные, соответственно, с уничтожением насекомых и истреблением грызунов, которые, как известно, являются переносчиками инфекционных заболеваний. Для уничтожения насекомых применяют физические (кипячение, проглаживание накалившимся утюгом и др.), химические (применение дезинсекцирующих средств) и комбинированные способы; истребление грызунов в большинстве случаев проводят с помощью механических приспособлений (ловушек различных типов) и химических препаратов. Среди дезинсекцирующих средств наиболее широкое применение могут найти, гексахлоран, хлорофос; среди препаратов, предназначенных для истребления грызунов, - крысид, фосфид цинга, сернокислый калий.

После проведения дезинфекции, дезинсекции и дератизации проводится полная санитарная обработка лиц, принимавших участие в осуществлении названных

мероприятий. При необходимости организуется санитарная обработка и остального населения.

Одновременно с рассмотренными мероприятиями в зоне карантина (обсервации) проводится выявление заболевших людей и даже подозрительных на заболевание.

Признаками заболевания являются повышенная температура, плохое самочувствие, головные боли, появление сыпи и т. п. Сандружинники и медицинские работники выясняют эти данные через ответственных съемщиков квартир и хозяев домов и немедленно сообщают командиру формирования или в медицинское учреждение для принятия мер к изоляции и лечению больных.

После направления больного в специальную инфекционную больницу в квартире, где проживал он, производится дезинфекция; вещи и одежда больного также обеззараживаются. Все контактировавшие с больным проходят санитарную обработку и изолируются (на дому или в специальных помещениях).

При отсутствии возможности госпитализировать инфекционного больного его изолируют на дому, ухаживает за ним один из членов семьи. Больной должен пользоваться отдельными посудой, полотенцем, мылом, подкладным судном и мочеприемником. Утром и вечером в одно и то же время у него измеряется температура, показания термометра записываются на специальном температурном листе с указанием

даты и времени измерения. Перед каждым приемом пищи больному помогают вымыть руки и прополоскать рот и горло, а утром и перед ночным сном - умыться и почистить зубы.

Тяжелобольным необходимо обтирать лицо влажным полотенцем или салфеткой; глаза и полость рта протирают тампонами, смоченными 1-2% раствором борной кислоты или пищевой соды. Полотенца и салфетки, использованные для обработки больного, дезинфицируются, бумажные салфетки и тампоны сжигаются. Во избежание пролежней необходимо поправлять постель больного и помогать ему менять положение, а при необходимости применять подкладные круги.

Не менее двух раз в день помещение, в котором находится больной, следует проветривать и проводить в нем влажную уборку с использованием дезинфицирующих растворов.

Ухаживающий за больным должен применять ватно-марлевую повязку, халат (или соответствующую одежду), перчатки, средства экстренной и специфической профилактики; он должен тщательным образом следить за чистотой рук (ногти должны быть коротко острижены) и одежды. После каждого соприкосновения с выделениями, бельем, посудой и другими предметами больного необходимо мыть руки и дезинфицировать их 3% раствором лизола или 1% раствором хлорамина. Следует

также иметь при себе полотенце, один конец которого должен быть намочен дезинфицирующим раствором.