**Химическое и биологическое оружие**

Отравляющие вещества и средства заражения, предназначенные для ведения войны. Вероятно, ни одна форма ведения войны не вызывала такого неприятия, как эта, даже в античные времена.

**Химические боевые средства**

Химические боевые средства (ХБ-средства, ОВ – отравляющие вещества) можно классифицировать различными способами, например, по летучести. Высоколетучие вещества классифицируются как «нестойкие», нелетучие – как «стойкие». ХБ-средства, используемые в основном против людей, подразделяются на смертельные и выводящие из строя, т.е. вызывающие функциональные поражения. Это деление не является абсолютным, а скорее отражает вероятный результат. Химические средства классифицируют также по механизму действия на организм.

**Смертельные химические средства**

Значительное количество отравляющих веществ потенциально могли бы иметь военное применение в качестве смертельных химических средств, но только немногие из них были разработаны как ХБ-средства. Среди них сегодня наибольшую тревогу вызывают нервно-паралитические средства.

Нервно-паралитические средства. Нервно-паралитические средства отравляют нервную систему и разрушают жизненно-важные функции организма. Все нервно-паралитические средства принадлежат к классу фосфорорганических соединений. Они образуют две группы сильноядовитых веществ: G-средства и V-средства. Наиболее сильно действуют G-средства, разработанные в Германии незадолго до Второй мировой войны, – табун, зарин и зоман. Среди V-средств, которые еще более ядовиты, выделяется вещество с обозначением VX.

Физические и химические свойства. В чистом состоянии все нервно-паралитические средства – бесцветные и по существу не имеющие запаха жидкости. Нервно-паралитические средства сильно различаются по летучести. Вещество VX похоже на нелетучее липкое смазочное масло, поэтому оно классифицируется как стойкое ХБ-средство. Его главное действие проявляется при прямом контакте с кожей. Зарин, с другой стороны, – высоколетучая жидкость, которая в основном поглощается через дыхание. Зоман и табун по летучести занимают среднее положение между VX и зарином.

Пути отравления. Нервно-паралитические средства попадают в органы дыхания в газообразной или аэрозольной форме. Аэрозоль – это вещество в виде очень мелких твердых частиц или капель, которые, попадая в воздух, ведут себя подобно газу. Нервно-паралитические средства в жидком состоянии проникают в организм через кожу или слизистую оболочку. Человек может также отравиться, употребляя жидкую или твердую пищу, загрязненную нервно-паралитическим веществом.

При вдыхании нервно-паралитического вещества отравление происходит очень быстро, и смерть наступает через 1–10 мин. Когда нервно-паралитическое вещество проникает в организм через кожу, отравление происходит более медленно. Смертельная доза VX на открытой коже соответствует одной-двум каплям (5–15 мг).

Симптомы. В случае малой дозы нервно-паралитического средства в газообразной или аэрозольной форме типичными симптомами являются сильный насморк, ненормальное сокращение глазного зрачка, нарушение аккомодации зрения и ощущение давления в груди. При более сильном отравлении эти симптомы получают более выраженное проявление. Другие симптомы – тошнота и рвота, спазмы, судороги и самопроизвольные дефекация и мочеиспускание, конвульсии и кома. За этим следуют остановка дыхания и смерть.

Механизм действия. Действие нервно-паралитических веществ сводится к блокированию (ингибированию) фермента ацетилхолинэстеразы, который в организме расщепляет одно из веществ-передатчиков, а именно ацетилхолин. Ацетилхолин – вещество, которое передает информацию между нервами и от нервов к мышцам и железам. Это вещество после выполнения своей задачи обычно сразу же расщепляется ферментом. Если фермент ингибирован нервно-паралитическим веществом, ацетилхолин сохраняется и продолжает передавать сигналы, вызывая потерю контроля над подвергшейся воздействию частью нервной системы.

Методы лечения. Во многих странах первая медицинская помощь состоит в приеме микстуры, содержащей два активных компонента. Один из них, атропин, защищает организм от избытка ацетилхолина, образовавшегося во время отравления нервно-паралитическим веществом. Другой активный компонент микстуры называется реактиватором; он восстанавливает нормальные функции ингибированного фермента. Активной группой в реактиваторе является оксим-группа.

Обычные яды как ХБ-средства. Синильная кислота (цианид водорода HCN) – бесцветная жидкость с температурой кипения 26° С. Запах этого вещества напоминает запах горького миндаля. Это быстродействующее вещество, которое, реагируя с некоторыми жизненно важными ферментами в организме, лишает их активности. Цианид водорода использовался как ХБ-средство во время Первой мировой войны. Это вещество ввиду своей высокой летучести не остается у поверхности земли достаточно долго, чтобы образовалась его смертельная доза, не считая того места, где оно непосредственно находится. Несмотря на этот недостаток, цианид водорода все еще считается потенциальным ХБ-средством.

Токсины. Яды, вырабатываемые живыми организмами, обычно называют токсинами. Если их применяют в военных целях, они классифицируются как химическое оружие.

Самые ядовитые токсины представляют собой высокомолекулярные белки. Токсины не являются экономически эффективным оружием. Поэтому они представляют интерес главным образом при локальных операциях, например диверсиях.

Ботулинический токсин, производимый бактерией Clostridium botulinum, – самое ядовитое из известных органических веществ. Смертельная для человека доза оценена в 1 мкг. Токсин быстро разрушается под воздействием тепла и солнечного света. Первые симптомы отравления, проявляющиеся в течение суток, – головокружение, боль в горле и сухость во рту. Через 3–8 суток наступает паралич дыхательных мышц, приводящий к смерти от удушья.

Стафилококковый энтеротоксин, вырабатываемый бактерией Staphylococcus aureus, вызывает распространенное и, как правило, несмертельное пищевое отравление у людей. Симптомы отравления – сильная рвота и понос.

Рицин, извлекаемый из клещевины (Ricinus communis), рассматривался как возможное ХБ-средство после Первой мировой войны.

Трихотецены – микотоксины низкой молекулярной массы, вырабатываемые разновидностями грибка Fusarium. Зерно, хранимое в условиях сырости и холода, может заражаться плесневой формой этого грибка, и употребление его в пищу может вызвать серьезное заболевание. Эпидемия токсического заболевания пищевого тракта в Сибири в начале 1940-х годов, вероятно, была вызвана токсинами Trichothecenes. Симптомы отравления этими токсинами – тошнота, рвота, понос и внутренние кровотечения. Попадание токсинов на кожу может нанести серьезные повреждения.

К средствам, вызывающим «желтый дождь», относятся четыре токсина – Trichothecenes-T2, DAS (диацетоксискирпенол), ниваленол и дезоксиниваленол. Эти токсины были обнаружены в образцах, взятых из областей юго-восточной Азии, которые, вероятно, подвергались химическим атакам.

**Выводящие из строя химические средства**

Выводящие из строя ХБ-средства не считаются смертельными, но даже в малых дозах способны снизить физическую и психическую боеспособность войск.

Кожно-нарывные средства. Соединения этого типа вызывают образование ожогов и нарывов на коже и слизистой оболочке глаз и оказывают также общее токсическое действие. Горчичный газ (иприт) – важнейшее вещество из этой группы. К ней принадлежат также азотистые иприты и люизит.

Иприт прост в изготовлении и удовлетворяет большинству требований, предъявляемых к ХБ-средству, за исключением задержки действия (латентный период составляет ок. 3 ч).

Физические и химические свойства. В чистом состоянии иприт – жидкость без цвета и почти без запаха. Ее летучесть невысока, и иприт относят к классу стойких ХБ-средств. С другой стороны, технический продукт часто имеет темную окраску и запах горчицы. Он легко растворяется в большинстве органических растворителей, но с трудом – в воде. В водных растворах иприт распадается на неядовитые продукты.

Действие на организм. Иприт в форме жидкости, аэрозоля или газа воздействует на кожу, глаза и легкие. Он также оказывает общеотравляющее действие. Симптомы обычно проявляются лишь через несколько часов после контакта. Первые симптомы контакта с ипритом – воспаление глаз и покраснение кожи, как при солнечном ожоге. Через некоторое время на покрасневшей коже начинают появляться большие наполненные влагой пузыри. Вдыхание иприта может повредить легкие и дыхательные пути. Первоначальные симптомы – насморк, хрипота, боль в горле и кашель. Иприт химически сходен с некоторыми веществами, используемыми при лечении рака. Подобно им иприт может вызвать симптомы, напоминающие последствия радиационного поражения: тошноту, выпадение волос и подавление механизма образования красных кровяных клеток – эритроцитов. Это сильно повышает чувствительность пострадавшего к инфекциям.

Слезоточивые газы. Слезоточивые газы (лакриматоры) – это вещества, которые при низкой концентрации в форме газа или аэрозоля вызывают слезотечение, боль в глазах и раздражение кожи и дыхательных путей. Действие слезоточивых газов проявляется почти мгновенно и исчезает через 15–30 мин после прекращения контакта.

Слезоточивый газ CN был предложен в качестве ХБ-средства в 1917, но не использовался в Первой мировой войне. После войны CN широко применялся в военных учениях и полицейских операциях. После Второй мировой войны во многих странах вместо CN на вооружение был принят слезоточивый газ CS. Этот газ использовался американцами в ходе войны во Вьетнаме. В 1970-е годы в Великобритании был разработан еще один слезоточивый газ – CR.

Психотомиметические средства. Галлюциногенные вещества, вызывающие сдвиги в психике и поведении, сходные со сдвигами при психозе, обычно называют психотомиметиками. Эти вещества удовлетворяют не всем требованиям, предъявляемым к ХБ-средствам. Их действие на людей в условиях боя плохо предсказуемо. Если вещество предполагается использовать на практике как психохимическое средство, его действие должно проявляться уже при очень малых дозах. Среди веществ, способных удовлетворить этому требованию, наибольший интерес представляют LSD и эфиры гликолевой кислоты.

LSD впервые было синтезировано в 1938 швейцарским химиком А.Гофманом и его сотрудниками в ходе исследования ими алкалоидов спорыньи. Гидролиз этих алкалоидов дает лизергиновую кислоту, которую химическим путем можно превратить в диэтиламид лизергиновой кислоты, или LSD. Хотя производство LSD обходится очень дорого, его считают перспективным ХБ-средством, главным образом для диверсий против некоторых объектов первоочередной важности, но не для массированных атак.

Эфиры гликолевой кислоты, называемые также атропиноподобными психохимическими веществами (APS), – чисто синтетические продукты. Они были разработаны в начале 1950-х годов в США. Самый сильнодействующий из этих эфиров получил обозначение BZ.

Промышленные химикаты. Многие вещества, широко применяемые в промышленности, ядовиты и опасны для работающих с ними людей. К этой группе химикатов относятся газы аммиак, двуокись серы, хлористый водород, хлор и фосген. Высокая концентрация любого из этих газов смертельна.

Хлор использовался немцами как ХБ-средство во время Первой мировой войны. В ходе войны он был заменен на гораздо более ядовитый фосген. Обе воюющие стороны применяли это ХБ-средство. Теперь эти вещества привлекают ограниченный интерес как химическое оружие. Они опасны для гражданского населения в случае аварий, при транспортировке и производстве.

**Гербициды**

Гербициды – это вещества, которые уничтожают растения. В качестве ХБ-средств гербициды используются в основном для достижения двух целей. Одна из них – удаление листвы в лесных массивах. Другая – уничтожение урожая. Гербициды широко применялись армией США во Вьетнаме.

Дефолианты. Феноксикислоты – общее наименование группы гербицидов, используемых для удаления листьев. Два важных вещества из этой группы – 2,4-D (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота) и 2,4,5-Т (2,4,5-трихлорфеноксиуксусная кислота).Эти феноксикислоты имеют низкий показатель острой токсичности для млекопитающих. Смертельная доза для человека оценивается в несколько граммов. Некоторые промышленно произведенные феноксикислоты, и прежде всего 2,4,5-Т, могут содержать малое количество сильноядовитого вещества 2,3,7,8-тетрахлордибензо-n-диоксина (TCDD), часто называемого просто диоксином. Токсичность диоксина столь же высока, как у нервно-паралитических веществ, однако действует он с задержкой. Есть также данные о долговременном нарушении диоксином механизма наследственности.

Какодиловая кислота – неизбирательное средство, которое может использоваться для уничтожения листвы и сорняков. Оно действует быстро, но кратковременно.

Пиклорам действует подобно феноксикислотам и часто применяется в сочетании с 2,4-D.

**Биологические боевые средства**

Биологическая война во многих отношениях технически сложнее, чем химическая. Результаты действия биологических боевых средств (ББ-средств) сильно различаются в зависимости от биологических характеристик болезнетворных микроорганизмов, вероятности передачи их людям, восприимчивости к болезни населения, подвергшегося атаке, и конкретных характеристик определенных болезней.

Всегда существует задержка момента заболевания по отношению к моменту попадания в организм возбудителя болезни из-за инкубационного периода, который варьирует от одного дня до нескольких недель или даже месяцев, в зависимости от микроорганизма.

Один из нескольких свойственных только ему признаков биологического оружия состоит в том, что малое (по массе и объему) количество биологического боевого средства может поразить большое число людей. Теоретические расчеты показывают, что один самолет, распыляющий смертельный микроорганизм, может вызвать 50%-ю смертность на площади не менее 1000 км2 (эта площадь больше занимаемой Нью-Йорком или Москвой). В случае химического оружия поражаемая площадь цели приблизительно в 100 раз меньше.

Биологические боевые средства можно выбирать из следующих групп микроорганизмов: вирусы, бактерии, риккетсии и грибки.

Вирусы имеют простую структуру, состоящую в основном из белковой оболочки и окружаемого ею наследственного материала (ДНК или РНК). Вирусы значительно меньше бактерий. В отличие от бактерий, они неспособны размножаться самостоятельно, а нуждаются для своего воспроизведения в метаболических процессах клетки-хозяина. Вирусы могут заражать или повреждать определенные органы или вызывать общие заболевания. Распространенные вирусные болезни – грипп, корь и ветряная оспа. Вирусы вызывают тяжелые заболевания: желтую лихорадку и геморрагическую лихорадку Ласса.

Бактерии – одноклеточные организмы разных размеров и формы: от маленьких шаровидных клеток (кокки) до «длинных» палочек (бациллы). Бактерии имеют прочную клеточную оболочку, заключающую хромосомный материал (ДНК) и другие структуры, необходимые для функционирования и воспроизведения. Часто клеточная стенка содержит определенные структуры, важные для процесса заражения. Некоторые бактерии образуют споры, которые чрезвычайно устойчивы к теплу, холоду, обезвоживанию и химическим препаратам, что является важным качеством, когда бактерия превращается в биологическое оружие. Бактерии растут и размножаются в простых питательных растворах, почвах, природных водах и живых организмах. Болезнетворные бактерии внедряются в человеческие органы и вызывают болезнь, поражая ткани либо производя токсины, вредные для определенных органов или функций. Симптомы заражения варьируют от легкого недомогания или кратковременной потери трудоспособности до чрезвычайно тяжелых состояний, приводящих к смерти.

Риккетсии подобны бактериям, но, как и вирусы, не могут размножаться вне клетки-хозяина. Примеры риккетсиальных болезней – пятнистая лихорадка Скалистых гор и Q-риккетсиоз.

Грибки – одноклеточные или многоклеточные нитевидные организмы, которые обычно образуют споры. Грибки более подходят для использования в качестве биологического оружия против растений.

Все виды упомянутых выше микроорганизмов могут применяться как биологические боевые средства против людей, домашних животных или растений. Использование ББ-средств против людей имеет целью их уничтожение или вывод из строя без разрушения имущества, а использование против животных или растений – вызвать экономические трудности.

Средства поражения людей. Чтобы быть пригодными в качестве биологических боевых средств, болезнетворные микроорганизмы должны удовлетворять следующим требованиям. Они должны относительно легко развиваться в культурах (для крупномасштабного производства) и выдерживать нагрузку, обусловленную способом рассредоточения. Они должны сохраняться живыми несколько часов в воздухе и несколько суток в воде и пище и вызывать тяжелую (не обязательно смертельную) болезнь в течение продолжительного времени. К средствам, которые удовлетворяют этим требованиям, относятся: вирусы, вызывающие грипп, желтую лихорадку, тропическую лихорадку и венесуэльский лошадиный энцефалит; бактерии, вызывающие сибирскую язву, туляремию, чуму и дизентерию; риккетсии, вызывающие квинслендскую лихорадку (Q-риккетсиоз); грибки, вызывающие кокцидиоидоз. В таблице приводятся некоторые характеристики биологических боевых средств и вызываемых ими болезней.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ХАРАКТЕРИСТИКИ БОЕВЫХ СРЕДСТВ И ВЫЗЫВАЕМЫХ ИМИ БОЛЕЗНЕЙ | | | |
| Болезни | Инкубационный период, сут | Приблизительный уровень смертности в отсутствие лечения, % | Способ рассредоточения |
| Вирусные |  |  |  |
| Грипп | 1–3 | < 1 | Аэрозольный |
| Желтая лихорадка | 2–4 | 5–100 | Аэрозольный и переносчиками |
| Тропическая лихорадка | 5–8 | < 1 | – ’’ – |
| Венесуэльский лошадиный энцефалит | 2–4 | < 2 | Аэрозольный |
| Бактериальные |  |  |  |
| Сибирская язва | < 5 | 90–100 | Аэрозольно-пищеводный |
| Туляремия | 1–14 | 0–30 | Аэрозольный и переносчиками |
| Чума | 2–4 | 30–100 | – ’’ – |
| Дизентерия | 1–3 | 0–20 | Пищеводный |
| Риккетсиальные |  |  |  |
| Q-риккетсиоз | 15–20 | 1–5 | Аэрозольный |
| Грибковые |  |  |  |
| Кокцидиоидоз | 7–30 | 0–5 | – ’’ – |

Средства против животных. К болезням животных для потенциального использования в биологической войне относятся: африканская лихорадка свиней; холера свиней; ящур, поражающий крупный рогатый скот, овец и свиней; коровья чума, поражающая крупный рогатый скот и свиней; везикулярный стоматит, поражающий крупный рогатый скот, овец и коз; ньюкастлова болезнь, поражающая домашнюю птицу.

Средства против растений. С той же целью, что и намеренное распространение болезней животных, биологические средства могут использоваться против растений. Современное сельское хозяйство основывается на культивировании растений, которые могут быть высокочувствительными к болезням. Большинство потенциальных болезней растений вызывается грибками, например Phytophtora infestans (картофельная гниль) или Puccinia graminis (черная стеблевая ржавчина хлебных злаков).

**Рассредоточение химических и биологических боевых средств**

Рассредоточение химических боевых средств. Атаки с применением ХБ-средств могут выполняться различными способами в зависимости от боевой задачи и характера цели.

В некоторых случаях целесообразно выпустить ХБ-средство в жидкой форме, в других – в форме газа или аэрозоля. В действительности при любом способе рассредоточения сосуществуют все три формы (жидкая, аэрозольная и газовая), однако выбором надлежащего вещества можно добиться преобладания какой-либо одной из них.

Для облегчения рассредоточения и продления времени действия делаются попытки модифицировать ХБ-средства добавкой небольшого количества полимера, играющего роль сгустителя.

Химические боеприпасы. Химические боеприпасы представляют собой контейнеры с ХБ-средствами для их доставки и рассредоточения в активной форме по площади цели. Химические боеприпасы могут производиться, как правило, на том же оборудовании, что и обычные боеприпасы.

Имеются химические боеприпасы для дальнобойной артиллерии, артиллерийских и крупных ракет. Кроме того, ХБ-средства могут распределяться посредством баков-распылителей или авиабомб, доставляемых самолетами или вертолетами. Наконец, имеются ХБ-заряды для мин и ручных гранат.

Бинарное оружие. Технология бинарного оружия ориентирована на образование ХБ-средства в начальный момент рассредоточения. Два исходных компонента ХБ-средства хранятся раздельно, например в головной части артиллерийского снаряда. Когда оболочка взрывается, компоненты смешиваются и образуют бинарное ХБ-средство. Этот метод, предназначенный в основном для нервно-паралитических веществ, имеет то преимущество, что упрощаются хранение и ручные операции с крайне ядовитыми веществами, поскольку исходные компоненты боевого средства могут быть относительно безвредными.

США – единственная страна, которая признала, что разрабатывает бинарное оружие.

Рассредоточение биологических боевых средств. Биологические боевые средства считаются стратегическим видом оружия для применения против людей на больших площадях; в этом случае они были бы дешевой и простой заменой ядерного или химического оружия. При этом задача поражения противника могла бы быть решена с помощью крупномасштабных аэрозольных атак либо доставки высокоинфекционных средств.

Биологические средства могут применяться и в локальных скрытых атаках с целью вывода из строя ограниченной группы людей. При правильном проведении атаки, например посредством загрязнения пищи или воды, ее жертвы даже вряд ли осознали бы, что стали целью для биологического оружия.

Аэрозольное рассредоточение. Биологические аэрозоли могут создаваться распылителями, установленными на самолетах или судах. С помощью такого оборудования можно покрывать большие площади. Аэрозоли могут доставляться также артиллерийскими снарядами, бомбами или минами, однако при этом площадь цели невелика.

Назначение удара биологическим аэрозолем – вызвать болезнь через вдыхание, наиболее эффективный путь заражения, когда вдыхаемые частицы относительно большие. Поскольку микроорганизмы, особенно вирусы, имеют меньшие размеры, чем требуется, они должны связываться с веществом-носителем.

Результат действия биологических аэрозолей зависит от климатических и географических факторов, в том числе ветра, температуры, влажности, освещенности солнцем, рельефа местности и типа растительности, а также от жизнестойкости микроорганизмов, особенно от их стойкости к ультрафиолетовому излучению. В этом отношении спорообразующие бактерии – очень стойкий тип.

Рассредоточение в воде или пище. Передача болезни через воду или пищу может быть осуществлена одними и теми же микроорганизмами. Теоретически возможно заразить систему водоснабжения больших городов. Например, только 5 г сухих бактерий Salmonella требуется для заражения 1 млн. л воды. Использование пищи или воды как носителей биологического оружия наиболее эффективно для заражения небольших групп людей, особенно если их трудно или невозможно атаковать другими видами оружия, в частности биологическими аэрозолями.

Рассредоточение переносчиками. Некоторые болезни, в основном вирусного происхождения, в естественных условиях переносятся насекомыми, которые передают инфекцию через укусы. Можно вызвать эпидемию, заразив какую-нибудь популяцию насекомых. Другие переносчики, скажем грызуны, могли бы распространять бактериальные болезни, например туляремию и чуму.

**Защита от химических и биологических боевых средств**

Защитная система, предохраняющая от атаки химическими и биологическими боевыми средствами, должна обеспечивать обнаружение, оповещение, взятие проб, быстрое определение примененных средств, защиту дыхательных путей и кожи, обезвреживание, профилактику и лечение.

Обнаружение. ХБ-средства. В случае атаки ХБ-средствами должны быть приняты защитные меры и проведено обнаружение, позволяющее установить факт использования, концентрацию и тип средства.

Обнаружение капель ХБ-средства на земле, растительности, оружии и одежде проводится с помощью индикаторной бумаги. Обнаружение основывается на определенных красителях, избирательно растворяющихся в ХБ-средствах. Когда капля ХБ-средства попадает на индикаторную бумагу, она растворяет краситель, и появляется окрашенное пятно. G-средства, V-средства и иприт могут быть избирательно обнаружены с помощью индикаторной бумаги.

ХБ-средства в форме газа или аэрозоля в воздухе могут быть обнаружены различными способами. Методы обнаружения разделяются на ручные и автоматические. Для ручного обнаружения с помощью зонда (индикаторной трубки) используется химическая цветная реакция. Образец воздуха прокачивается насосом через пропитанный субстратом слой силикагеля, в котором поглощается ХБ-средство. После добавления проявителя при наличии ХБ-средства происходит изменение цвета. Аналогично можно использовать пропитанную субстратом бумагу, которая проявляется после экспозиции. Таким способом можно обнаружить G-средства, иприт и цианистый водород.

Блокирование фермента холинэстеразы нервно-паралитическим веществом применяется при ферментном определении. Если пропитанный ферментом лист бумаги после экспозиции показывает характерную цветную реакцию, это означает присутствие в воздухе нервно-паралитического вещества.

В ситуациях, когда требуется долговременное обнаружение, применяется специализированная автоматическая аппаратура. Такая аппаратура сложна и требует квалифицированного обслуживания. автоматическое обнаружение обычно основывается на химических или ферментных реакциях и оптических либо ионизационных методах.

ББ-средства. Крайне трудно выявить атаку с помощью биологического оружия, если не обнаружен носитель оружия или диверсант.

Биологические аэрозоли теоретически можно было бы обнаружить посредством быстрого выявления микроорганизмов в пробах воздуха, однако до сих пор не создано надежного стандартного прибора, который бы позволял это заранее делать.

Защитное снаряжение. ХБ-средства. Защитное снаряжение применяется для установления физического барьера между телом и отравляющим веществом.

Главный предмет в списке индивидуального снаряжения, защищающего от ХБ-средств, – устройство для защиты органов дыхания, глаз и лица, известное как противогаз. Основные компоненты противогаза – шлем-маска, изготовленная из газонепроницаемого материала, и противогазовая коробка с аэрозольным и угольным фильтрами. Аэрозольный фильтр удаляет аэрозоли посредством механической фильтрации. Активированный уголь, пропитанный солями меди, хрома и серебра, обладает большой сорбционной способностью по отношению к отравляющим веществам, присутствующим в воздухе в виде паров и газов.

Защита кожи от отравляющих жидкостей обеспечивается специальной одеждой, которая выпускается в двух разновидностях. Одна из них непроницаема для жидкостей. Другая, хотя и проницаема для воздуха и влаги, обрабатывается таким образом, чтобы не пропускать отравляющие вещества. Примером одежды первого типа являются защитные костюмы, изготовленные из найлоновых тканей с подкладкой из бутилкаучука. Одежда второго типа может иметь, например, внешний слой из маслостойкой ткани и внутренний слой из тонко измельченного активированного угля на основе из пенопласта.

Предусмотрены убежища для коллективной защиты не только гражданского населения, но и специальных групп военного персонала. При постройке должна обеспечиваться газонепроницаемость таких убежищ и устанавливаться система подачи очищенного воздуха. Создание избытка внутреннего давления над атмосферным служит дополнительным препятствием для попадания внутрь наружного воздуха.

ББ-средства. В большинстве случаев противогазы – эффективное средство против вдыхания микроорганизмов, но оно должно дополняться системой оповещения о применении биологического оружия. Физической защитой от присутствующих в воздухе микроорганизмов могут служить также здания, автомобили и убежища. Однако, если микроорганизмы проникли внутрь замкнутого пространства, время контакта с ними для находящихся там людей значительно увеличивается. К тому же мощные системы вентиляции многих современных зданий значительно увеличивают вероятность загрязнения помещений биологическими аэрозолями.

Заражение загрязненной пищей можно предотвратить путем ее контроля перед приготовлением и приемом, а также установлением высокого уровня личной гигиены персонала, готовящего еду. Питьевая вода должна анализироваться на присутствие микроорганизмов; хорошими мерами защиты являются кипячение и хлорирование.

Обезвреживание. ХБ-средства. В мерах защиты от ХБ-средств обезвреживание занимает существенную часть. Это особенно относится к тем ХБ-средствам, которые долго остаются на земле, потому что личный состав, защищенный от ХБ-средств противогазами и специальными костюмами, имеет ограниченную боеспособность.

Комплекты для обезвреживания обычно являются обязательной частью индивидуального защитного снаряжения. Широко применяется порошок фуллеровой земли, который абсорбирует жидкие ХБ-средства и таким образом удаляет их. Обезвреживающие жидкости растворяют отравляющие вещества и разрушают их химически. Обезвреживатели этого типа применяются в армиях многих стран. Спиртовые растворы фенолята натрия (используемого в США) или крезолята натрия (применяемого в России) эффективны для индивидуального обезвреживания нервно-паралитических веществ. Другой пример обезвреживающих жидкостей – растворы хлорамина, которые часто применяются для индивидуального обезвреживания и эффективны против иприта и V-веществ, но неэффективны против нервно-паралитических веществ G-типа.

Обезвреживание снаряжения может представлять трудности, потому что отравляющие вещества легко проникают в материал. В таких случаях используются обезвреживатели, способные проникать в загрязненный материал и разрушать отравляющее вещество. Один из обезвреживателей, DS2, содержит 70% диэтилентриамина, 28% этиленгликольметилэфира и 2% гидроокиси натрия. Глубокое обезвреживание снаряжения может выполняться также горячим воздухом, перегретым паром или кипячением.

Небольшие участки земли обезвреживают, посыпая их хлорной известью – обезвреживателем общего назначения, выделяющим активный хлор.

ББ-средства. Обезвреживание (дезинфекция) снаряжения и одежды может выполняться путем обработки горячей водой или химическими препаратами в форме газа или раствора. Примерами обезвреживателей такого рода являются формальдегид, глутаральдегид и окись этилена. обезвреживание помещений наиболее эффективно проводится дезинфицирующими веществами в форме газа или аэрозоля. Питьевая вода в большинстве случаев обрабатывается кипячением или хлорированием.

Обезвреживание почвы выполняется лишь в тех случаях, когда микроорганизм чрезвычайно стоек, как, например, спорообразующая бактерия.

Медицинская профилактика и лечение. ХБ-средства. Не существует общего рецепта профилактической обработки для защиты от химических атак. Противоядия (антидоты) от общеядовитых и нервно-паралитических веществ имеются в виде атропина и оксимов. Существует противоядие BAL (британский антилюизит) для защиты от люизита. Кроме того, есть несколько противоядий для защиты от цианистого водорода.

ББ-средства. Наиболее эффективная профилактическая мера от биологических средств – вакцинация, которая, однако, должна выполняться с большим упреждением (за недели или месяцы) биологической атаки. Однако для этого должно быть известно, какие микроорганизмы будут использоваться. Другой возможный, но менее эффективный способ медицинской профилактики – укрепление иммунной системы с помощью, например, иммуноглобулинов.

Лечение заболевших практически не отличается от обычного медикаментозного лечения инфекционных болезней.

**Список литературы**

У Тан. Химическое и бактериологическое (биологическое) оружие и последствия его возможного применения. М., 1970