

Гражданская защита

Лекция 3. Опасности военного характера

Доцент, к. т. н. Трифонова Татьяна Евгеньевна

Война – это наиболее ярко выраженное стремление государств к перераспределению природных и социальных богатств наиболее быстрым силовым путем.

С появлением новейших технологий вооруженной борьбы, новых видов оружия (лазерное, источники некогерентного света, высокоточное и др.) совместно с ядерным (химическим, биологическим) будущую войну характеризуют как самую жесточайшую в мире.

Опасности военного времени достаточно условно можно разделить на две большие группы:

1. Опасности, связанные с применением современных средств по важным объектам управления и экономики страны, а также по объектам жизнеобеспечения (электростанциям, железнодорожным, морским, речным узлам).
2. Опасности, связанные с применением современных средств поражения по потенциально опасным объектам, в том числе РОО, ХОО, БОО и др.

Ядерное оружие

Ядерное оружие включает в себя:

ядерные боеприпасы,

средства доставки их к цели,

а также средства разведки и наведения этих средств на цели.

В качестве средств доставки ядерных боеприпасов к целям могут использоваться самолёты, несущие на себе ядерные бомбы либо крылатые ракеты, запускаемые со значительных расстояний до цели, различного рода ракеты, в том числе межконтинентальные, а также мины, торпеды, артиллерийские системы и т.д.

Ядерное оружие характеризуется следующими **боевыми свойствами**:

- **мгновенность и значительный радиус поражения;**
- **огромная разрушительная способность;**
- **массовость и комбинированный характер поражения людей и объектов;**
- **крайне тяжелое морально-психологическое воздействие на людей.**

Мощность ядерного оружия определяется общим количеством высвобождаемой при взрыве энергии и характеризуется тротиловым эквивалентом, который численно равен массе такого количества тротила, энергия взрыва которого равна энергии взрыва данного ядерного заряда. Тротильный эквивалент измеряется в тоннах (т), тыс. тонн (кт), млн тонн (Мт).

Ядерные боеприпасы. Источником энергии в ядерных боеприпасах является самоподдерживающаяся цепная реакция деления тяжёлых ядер на тепловых нейтронах.

Термоядерные боеприпасы. Источником энергии в термоядерных боеприпасах является термоядерная реакция.

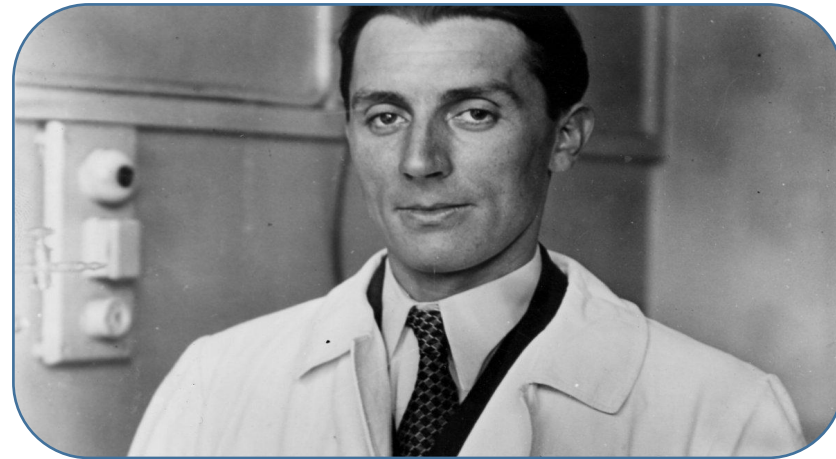
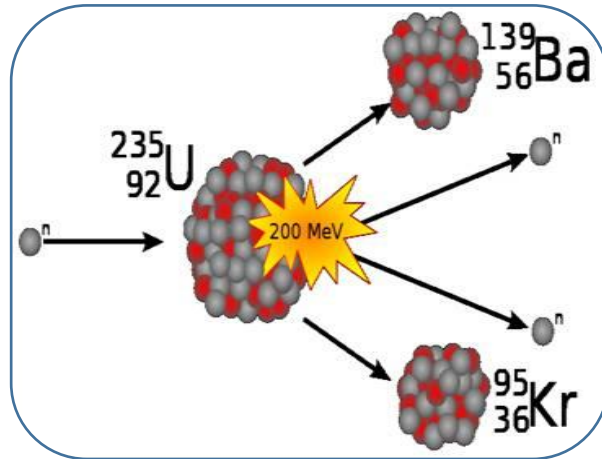
Нейтронные боеприпасы. Нейтронный боеприпас представляет собой малогабаритный термоядерный заряд мощностью не более 10 тыс. т, у которого основная доля энергии выделяется за счёт реакции синтеза ядер дейтерия и трития.



Ядерный взрыв – это неуправляемая ядерная (термоядерная) реакция.

Ядерная реакция была открыта французским физиком **Фредериком Жолио-Кюри в 1939 году** под названием «цепная ядерная реакция» - деления ядер тяжелых изотопов урана-233, урана-235, плутония-239 и др.

При попадании нейтрона в ядро атома урана-235 преобразует его в ядро атома -236, которое нестабильное (возбужденное) и распадается на осколки, **высвобождая огромную энергию.**



Для самостоятельного возникновения и протекания цепной ядерной реакции необходима критическая масса ядерного заряда.

Критическая масса – это наименьшая масса делящегося вещества, при которой в заданных условиях возможна самоподдерживающаяся цепная реакция деления атомных ядер.

Величина критической массы зависит от вида делящегося вещества (уран-233, уран-235, плутоний-239 и др.), его плотности, формы заряда, количества и состава примесей, наличия и устройства отражателей нейтронов и т.д.

В зависимости от высоты подрыва ядерного устройства, ядерные взрывы по внешней картине подразделяются на:
высотные,
воздушные,
наземные (надводные),
подземные (подводные).

Виды ядерных взрывов



Наземный



Надводный



Воздушный



Подземный



Подводный



Высотный

Внешняя картина ядерного воздушного взрыва выглядит так: **ослепительно яркая вспышка; огненный шар; клубящееся облако; грибовидное облако.**



Ослепительная вспышка образуется в результате соударения ядер атомов урана и осколков деления, которые имеют большие массы и разлетаются со скоростью 300 000 км/с.

Температура в районе взрыва достигает десятки миллионов градусов, в зависимости от мощности ядерного боеприпаса.

Огненный шар является результатом быстрого нагрева окружающего (место взрыва) воздуха до большой температуры (млн. градусов), в результате чего воздух начинает светиться (спектр этого свечения аналогичен солнцу).

Огненный шар быстро поднимается вверх, постепенно остывая, превращается в клубящееся облако. За ним с поверхности земли поднимается пылевой столб (пыль, грунт, местные предметы и т.д.), образуя грибовидное облако.

Поражающие факторы ядерного взрыва

- ударная волна.**
- проникающая радиация (ПР);**
- световое излучение (СИ);**
- радиоактивное заражение местности (РЗМ),**
- электромагнитный импульс (ЭМИ).**

1. Ударная волна ядерного взрыва – это сжатая область среды, распространяющаяся во все стороны от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью.

Передняя граница ударной волны называется фронтом. В воздухе эта ударная волна называется воздушной ударной волной, в грунте сейсмовзрывной волной, в воде – простой ударной волной.

2. Световое излучение ядерного взрыва - электромагнитное излучение в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра.

Источником светового излучения является светящаяся область (огненный шар либо полусфера), состоящая из раскалённых продуктов взрыва и воздуха.

При взрыве ядерных и термоядерных боеприпасов на долю светового излучения обычно приходится 30-40 % всей энергии взрыва.

3. Проникающая радиация - представляет собой поток нейтронов, гамма и жёсткого рентгеновского излучения, исходящий из зоны ядерного взрыва в течение ограниченного времени, с момента взрыва (15-20 сек.)

Основным параметром, характеризующим поражающее действие проникающей радиации, является **мощность дозы излучения (P)**.

Доза, полученная объектом, после воздействия мощности дозы излучения – это такое количество энергии, поглощённой единицей массы облучаемой среды.

Различают дозу излучения в воздухе (экспозиционную дозу) и поглощённую дозу.

В системе СИ **экспозиционная доза** измеряется в **кулонах на кг**.
Внесистемная единица определения экспозиционной дозы – **рентген (Р)**. Она определяется для воздушного пространства.

Поглощённая доза более точно определяет воздействие ионизирующих излучений на биологические ткани организма, имеющие различный атомный состав и плотность.

Единицей поглощённой дозы в **системе СИ** является **грей (Гр)**. Один грей – это такая поглощённая доза, при которой 1 кг облучаемого вещества поглощает энергию в 1 джоуль (Дж), т.е. $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$. Внесистемная единица поглощённой дозы – **рад**.

Эквивалентная доза представляющая собой единицу поглощенной дозы радиации, умноженную на коэффициент, учитывающий неодинаковую радиационную опасность для организма разных видов ионизирующего излучения.

Единицей эквивалентной дозы в системе СИ является Зиверт.

Под воздействием радиоактивных излучений электрически нейтральные в обычных условиях атомы и молекулы вещества распадаются на пары **положительно и отрицательно заряженных частиц ионов.**

Ионизация вещества сопровождается изменением его основных физико-химических свойств биологической ткани. Следствием этого становится гибель либо болезнь живых организмов.

Болезни человека и животных, вызванные ионизирующими излучениями, **называются лучевой болезнью**, которая бывает четырех степеней.

Ионизирующие излучения

Гамма-излучение представляет собой электромагнитное излучение, испускаемое ядрами атомов при радиоактивных превращениях. Гамма-кванты не имеют электрического заряда, поэтому ионизирующая способность гамма-излучения значительно меньше, чем у бета-частиц и, тем более чем у альфа-частиц, но обладает наибольшей проникающей способностью.

Нейтронное излучение представляет собой поток нейтронов. Скорость нейтронов может достигать 20000 км/с. Так как нейтроны не имеют заряда, они легко проникают в ядра атомов и захватываются ими. Нейтронное излучение вследствие этого оказывает очень сильное поражающее действие на людей, при сравнительно слабом разрушении объектов экономики.

Ионизирующие излучения

Альфа-излучение представляет собой поток альфа-частиц, распространяющихся с начальной скоростью около 20000 км/с. Альфа-частицей называется ядро гелия, состоящее из двух нейтронов и двух протонов. Обладают большой ионизирующей способностью, а проникающая способность незначительна. Лист бумаги полностью задерживает альфа-частицы.

Бета-излучение представляет собой поток бета-частиц. Бета-частицей называется излученный электрон или позитрон. Бета-частицы могут распространяться со скоростью, близкой к скорости света. Их заряд меньше, а скорость больше, чем альфа-частицы. Поэтому бета-частицы обладают меньшей ионизирующей, но большей проникающей способностью, чем альфа-частицы. Одежда человека поглощает до 50 % бета-частиц.

4. Электромагнитный импульс (ЭМИ) - Электромагнитное поле кратковременное, возникающее при взрыве ядерного боеприпаса.

Поражающее действие **ЭМИ** проявляется в выводе из строя или ухудшении работы радиоэлектронных средств, проводной связи и систем электроснабжения, находящихся как на земле, так и в воздухе. Влияние ЭМИ на эти средства имеет сходство с действиями разряда молнии.

5. Радиоактивное заражение – заражение, возникающее в результате выпадения радиоактивных веществ из облака ядерного взрыва или образования их вследствие радиоактивности наведенной.

Наиболее опасно радиоактивное заражение, возникающее **при подземном, наземном, подводном и надводном ядерных взрывах**. Оно обусловлено главным образом, проникновением в грунт (воду) и воздух продуктов (изотопов) деления ядерного заряда.

Источником радиоактивного заражения являются:

- не прореагировавший ядерный заряд (на реакцию идет 3-5% урана-235);
- наведённая радиоактивность местности;
- осколки деления ядерного заряда.

Радиоактивное заражение при наземном ядерном взрыве отличается масштабностью, продолжительностью воздействия, скрытностью поражающего действия и снижением степени воздействия во времени, особенно в первый период.

Каждый радиоизотоп (радионуклид) распадается со своей скоростью: в единицу времени распадается определённая часть ядер атомов от их общего числа.

Период полураспада (T) – время за которое распадается половина общего числа ядер атомов.

Чем больше T , тем дольше «живёт» изотоп, создавая ионизирующие излучения. Период полураспада для данного изотопа – величина постоянная.

Наибольшую опасность для людей представляют вещества, у которых период полураспада от нескольких суток до нескольких лет.

Количество радиоактивного вещества принято оценивать **его активностью**, т.е. числом радиоактивных распадов ядер атомов в единицу времени.

В системе СИ за единицу активности принято одно ядерное превращение в секунду (расп./сек) - **беккерель (Бк)**. внесистемной единицей измерения активности является **кюри (Ки)**.

Активность данного источника ионизирующих излучений – величина непостоянная: она уменьшается со временем за счёт радиоактивного распада.

Масштабы и степень радиоактивного заражения местности зависят:

- от мощности и вида взрыва,
- метеорологических условий,
- рельефа местности,
- типа грунта в районе ядерного взрыва,
- характера растительности.

Часть радиоактивных веществ выпадает на поверхность земли непосредственно в районе взрыва. Основная же масса, подхваченная ветром, перемещается на очень большие расстояния, чем мощнее взрыв, тем дальше.

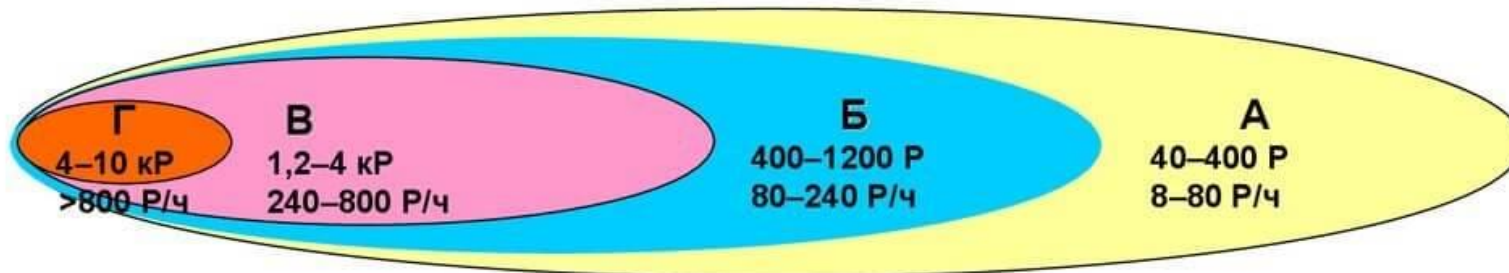


Время выпадения радиоактивных частиц (осадков) вблизи центра взрыва происходит всего за несколько минут; на больших расстояниях время выпадения радиоактивных осадков увеличивается, достигая двух и более часов.

Степень заражения на следе облака ядерного взрыва неодинакова. Она постепенно уменьшается по мере удаления от центра взрыва и к боковым границам от оси следа. По степени опасности для людей и животных на следе облака выделяют несколько зон радиоактивного заражения.

Зоны радиоактивного загрязнения

А. при наземном ядерном взрыве



Химическое оружие

Химическое оружие – оружие массового поражения, действие которого основано на токсичных свойствах боевых токсических химических веществ (БТХВ).

Оно может быть использовано для:

- уничтожения, подавления и изнурения войск и населения,
- заражения местности (акватории), военной техники, материальных средств, продуктов питания, водоисточников,
- уничтожения животных, посевов, лесов.

Химическое оружие обладает большим диапазоном воздействия как по характеру и степени поражения, так и по длительности его действия (заражение от нескольких минут до нескольких суток и недель).

Токсичность БТХВ – способность оказывать поражающее действие на организм, вызывая определенный эффект поражения.

Токсичность характеризуется количеством опасного вещества, вызывающим поражающий эффект.

Доза вещества, вызывающая определённый токсический эффект, **называется токсической дозой (D)**.

Токсическая доза, вызывающая равные по тяжести поражения, зависит от свойств ОВ, условий применения и пути проникновения в организм.

В зависимости от пути поступления в организм различают **кожно-резорбтивные, пероральные и ингаляционные токсодозы.**

Кожно-резорбтивные и пероральные токсодозы измеряются в миллиграммах на килограмм веса (**мг/кг**), ингаляционные – в **мг·с/м³**.

При воздействии на человека БТХВ через органы дыхания приняты следующие токсические дозы (токсодозы):

- средняя смертельная токсодоза LCt_{50} , вызывающая смертельный исход у 50% пораженных;
- средняя пороговая токсодоза PSt_{50} , вызывающая начальные симптомы поражения у 50% пораженных.

По действию на организм человека БТХВ подразделяются:

- нервно-паралитического действия (зарин, зоман, VX, GP).
- кожно-нарывные (иприт).
- психохимические (BZ, CS).

Нервнопаралитические БТХВ представляют группу фосфорорганических химических веществ, жидкости, прозрачные, без запаха, хорошо растворимые в воде.

В организм человека **проникают через органы дыхания и через кожные покровы**. Хорошо адсорбируются материалами одежды.

Первые признаки поражения человека: миоз (сужение зрачков глаз), светобоязнь, затруднение дыхания, боль в груди.

Первая помощь – укол шприц-тюбиком из аптечки индивидуальной АИ-2. Надеть противогаз и вынести пораженного из зоны заражения. При длительной транспортировке необходимо на пораженную кожу нанести средства защиты.



Антидоты первой помощи

Атропин 0.2% +
ТМБ4 +
бенактизин

Атропин
0.2%

Афин,
будаксим,
пеликсим

Кожно-нарывное БТХВ иприт, известно с 1914 года. Темномаслянистая жидкость с характерным запахом чеснока или горчицы. Температура кипения 273°C . Температура замерзания $+7^{\circ}\text{C}$.

На человека воздействует через органы дыхания и кожные покровы. Имеет период скрытого действия 6 – 8 часов.

Признак поражения кожи – покраснение (через 2- 6 часов после контакта с ипритом), затем образование пузырей и язв в зависимости от степени поражения. На месте поражения остаются кроваво-красные рубцы на всю жизнь.

Находится на вооружении ряда стран, как БТХВ не имеющие противоядия (**антидота нет**).

Защита от иприта и средств



Психотропные БТХВ имеют широкий спектр агрегатного состояния от газов до твердых веществ под шифром ВЗ, СС.

Воздействуют на людей через органы дыхания, вызывая **различные симптомы**: от жжения и боли до различного рода галлюцинаций (страх, смех, угнетение и др.).

Защита от них – противогаз.

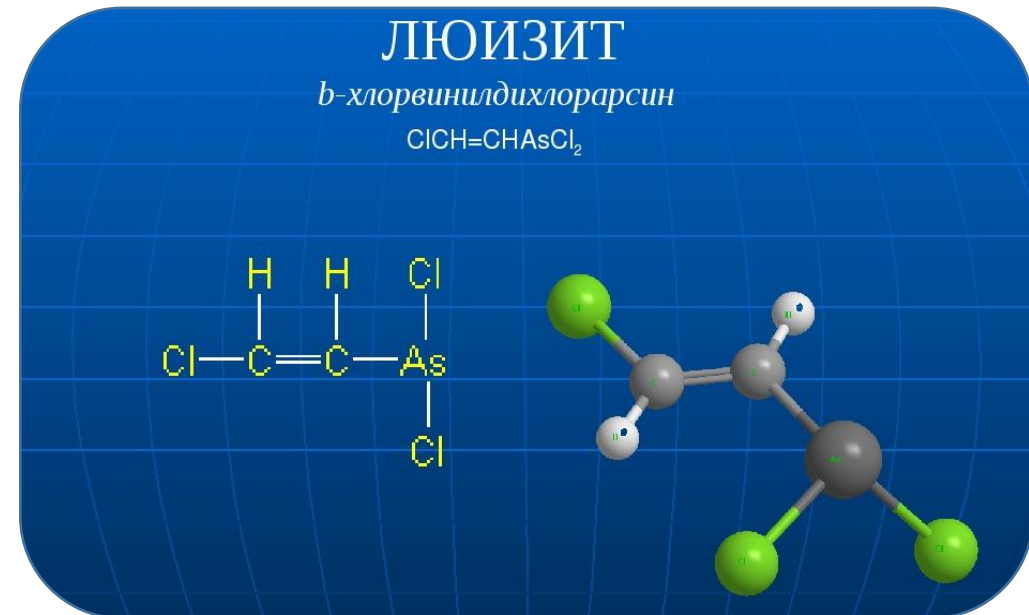


Есть и другие БТХВ, которые были переведены из состава боевых в запасные. Это химические вещества:

общеядовитые (синильная кислота, хлорциан);

удушающие (фосген, дифосген);

кожно-нарывные (азотистые иприты HN-1, HN-2, HN-3, люизит) и др.



Биологическое оружие

Оружие массового поражения, действие которого основано на использовании болезнетворных свойствах микроорганизмов, способных вызвать различные массовые заболевания людей, животных и растений.

Биологические средства – живые организмы (и инфекционные материалы, извлекаемые из них), которые способны размножаться в организме пораженных ими объектов.

К биологическим средствам относятся: патогенные (болезнетворные) микроорганизмы: **вирусы, бактерии, риккетсии, грибки, а также простейшие.**

Биологические средства, поражающие людей, подразделяются на **смертельные и выводящие из строя**.

Различают возбудители **контагиозные (заражение при контакте) и неконтагиозные**. Поражение людей может происходить через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, слизистые оболочки (рта, носа, глаз и др.), поврежденные и даже неповрежденные кожные покровы, а также при укусе зараженными переносчиками.

При определенных условиях инфекционные заболевания могут распространиться на большое число людей, вызывая эпидемию.

Опасные инфекционные заболевания человека.

Наименование заболевания	Средний инкубационный (скрытый) период, суток	Средняя продолжительность болезни, суток	Летальность без лечения, %
Чума	2 - 3	42 - 56	100
Сибирская язва	2 - 3	21 - 28	100
Сап	3 - 5	21 - 28	90 - 100
Мелиоидоз	5 - 10	14 - 28	95 - 100
Холера	2 - 3	5 - 30	70 - 80
Лихорадка	2 - 5	21 - 35	60 - 90
Лихорадка Эбола	5 - 7	30 - 45	50 - 80
Сыпной тиф	12 - 15	20 - 30	40
Энцефалит	10 - 14	30 - 45	20

Особенностями поражающего действия биологического оружия являются:

- 1. Высокая потенциальная эффективность** – способность поражать людей или животных ничтожно малыми дозами.
- 2. Контагиозность**, т. е. способность инфекционных болезней передаваться от больного человека (животного) к здоровому.
- 3. Наличие скрытого (инкубационного) периода.**
- 4. Продолжительность его действия** (способность микроорганизмов длительное время сохраняться).
- 5. Трудность обнаружения.**
- 6. Сложность диагностики** возникающих поражений.
- 7. Сильное психологическое воздействие** (может вызывать у людей страх и появление паники).
- 8. Относительная дешевизна и технологическая простота производства.**
- 9. Наличие условий**, благоприятных для появления инфекционных заболеваний в сочетании с ранениями, ожогами, поражением радиацией и отравляющими веществами.

Способы боевого применения биологических средств базируются на способности патогенных микроорганизмов и токсинов в естественных условиях проникать в организм человека следующими путями:

- с воздухом – через органы дыхания;
- с пищей и водой – через желудочно-кишечный тракт;
- через слизистые оболочки рта, носа, глаз, кожные покровы;
- в результате укусов заражённых кровососущих членистоногих (клещей) и насекомых (комаров, блох и др.);
- через повреждённую кожу.

При применении биологических средств различными способами и средствами могут возникать районы (очаги) биологического заражения и поражения.

Район (очаг) биологического заражения – это территория, в пределах которой распространены (или куда привнесены) биологические средства для поражения личного состава, населения,

сг **у**



В очаге биологического поражения поражающий эффект наступает не сразу, а спустя определённое время, равное инкубационному периоду применённого возбудителя.

Вначале возникает так называемая первая волна инфекционного заболевания, вызванная непосредственно воздействием возбудителя на организм заражённого человека.

При возникновении контагиозных инфекционных заболеваний, вслед за первой волной может быть вторая, третья и последующие волны заболевших, обусловленные путём передачи заболевания от больных к здоровым.

Принято считать, что 1 больной в среднем может заразить до 7 здоровых человек.

Для локализации и ликвидации ОБП необходимо:

- установить границы очага,
- численность заражённого населения,
- ориентировочно определить число и структуру возможных потерь от воздействия биологического оружия.

Обычные средства поражения

Это - боеприпасы различной формы, структуры и мощности, снаряжённые взрывчатыми веществами или специальными смесями.

Основная масса боеприпасов снаряжается взрывчатыми веществами, выделяемая энергия которых поражает, разрушает и уничтожает предназначенные цели в определённом радиусе действий, в зависимости от их мощности и свойств конкретной цели.

По своим конструктивным особенностям они подразделяются на ракеты, бомбы, снаряды, мины, торпеды, боевые блоки, баки, кассеты, гранаты, патроны, пули, заряды, фугасы и др.



Обычные средства поражения применяются в авиации, сухопутных войсках, военно-морском флоте.

Обычные боеприпасы с горючими смесями являются средством для поражения населения, воспламенения строений, техники, коммунальных сооружений и т.д. Основой наполнения обычного оружия с горючими смесями служат **зажигательные вещества и смеси.**

Горючие смеси - это специально подобранное вещество или смесь веществ, способных воспламеняться, устойчиво гореть с выделением большого количества тепловой энергии.



Зажигательные вещества и смеси делятся на следующие основные группы: зажигательные смеси на основе нефтепродуктов (напалмы); самовоспламеняющиеся смеси (триэтиленалюминий и др.); металлизированные смеси на основе нефтепродуктов (пирогели); термиты и термитные составы; обычный и пластифицированный белый фосфор; сплав типа «электрон» и др.

Поражающее действие боеприпасов с горючими смесями на людей обуславливается в первую очередь **воздействием тепловой энергии, дыма и токсичных для человека продуктов горения.**

Человек получает ожоги кожных покровов тела.

Вредное воздействие на человека оказывают также выделяющиеся продукты горения зажигательных веществ и смесей

Зажигательные вещества или смеси	Плотность г/см ³	Теплота горения, ккал/г	Температура горения °С
Напалм	0,8-0,9	10	~900
Фосфор (белый)	1,8	5,8	~1300
Сплав «электрон»	1,8	6,0	~2000
Термит (железо-алюминиевый)	3,2 (спрессованный)	0,8	~2500

Высокоточное оружие

создано на базе современных высоких наукоемких технологий с применением элементов микроэлектроники, оптоэлектроники, сенсорной техники и высококачественных материалов, информационно-телекоммуникационных систем, криптографии и т.п.

Под высокоточным оружием понимается такой вид управляемого и самонаводящегося обычного оружия, вероятность поражения которым с первого пуска малоразмерных (точечных) целей, находящихся даже на межконтинентальной дальности, близка к единице в любых условиях обстановки и при активном противодействии противника.



Принципиальное отличие высокоточного оружия состоит в том, что оно даёт высокую вероятность поражения цели за счёт прямого попадания в широком диапазоне дальности, в любое время суток, в сложных метеорологических условиях и при интенсивном противодействии противника.

Вследствие разрушения объектов энергоснабжения и топливного обеспечения может произойти вывод из строя энергетических систем на срок до нескольких недель, нарушится функционирование транспортной системы из-за разрушения наиболее важных транспортных узлов и мостов.

Велика вероятность выхода из строя систем теле- и радиовещания.



Нетрадиционные средства ведения войны

Нетрадиционные средства ведения войны основываются на использовании опасных химических веществ, биологических рецептур, лучевой энергии, микроволновых излучений, инфразвуковых колебаний и т.п., а также на инициировании опасных природных явлений.

Это вид оружия, основанный на качественно новых или ранее не использовавшихся физических, биологических и других принципах действия и технических решениях, базирующихся на достижениях в новых областях знаний и на новых технологиях.

В настоящее время к такому оружию относят:

- лазерное;
 - ускорительное (пучковое);
 - акустическое (инфразвуковое);
 - электромагнитное;
 - радиочастотное и СВЧ;
- и другие виды.

Сегодня оружие, основанное на новых физических и других принципах, рассматривается как дополнение к традиционным видам оружия.