

Кафедра

Радиационной, химической и биологической защиты

(основана 18 января 1954 года)

**ХИМИЧЕСКОЕ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ: БОЕВЫЕ
СВОЙСТВА, ПОРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ И СПОСОБЫ
ЗАЩИТЫ**



**Заместитель начальника кафедры РХБ защиты
кандидат военных наук полковник Колесов Д.Г.**



Применение химического оружия в войнах и военных конфликтах

1915г	Германия применила 180т хлора против французской армии	Число пораженных – 15 тыс. чел., из них 5тыс. – погибли на поле боя Поражено 2490 чел.
1917	Германия применила 50тыс. артиллерийских химических снарядов, снаряженных ипритом, против англо-французских войск	
1935 – 1936гг	Итальянской армией проведено 19 массированных химических нападений на войска Эфиопии	Число погибших – около 15 тыс. чел.
1937 – 1943гг	Применение химического оружия Японией в войне против Китая	Из 760 тыс. погибших не менее 30% – потери от химического оружия
1951 – 1952гг	Применение химического оружия США во время военных действий в Корее	Применялись ОВ раздражающего действия
1964 – 1971гг	Вьетнам превращен США в испытательный химический полигон	Испытано более 30 боевых систем доставки химического оружия Израсходовано свыше 100 тыс. т химических веществ Пострадали около 2млн чел. Уничтожена растительность на 350 тыс. га обрабатываемых земель и 0,5 млн. га леса

Тема: ХИМИЧЕСКОЕ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ: 3



БОЕВЫЕ СВОЙСТВА, ПОРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ

Цель: изучить современное состояние химического и биологического оружия, основы защиты частей (подразделений) в условиях химического и биологического заражения

Учебные вопросы:

1. Химическое оружие (ХО)
2. Биологическое оружие (БО)

Литература:

О: Радиационная, химическая и биологическая защита: учебник. – СПб.: ВКА имени А.Ф.Можайского, 2010. – С. 264...302

Д: Радиационная, химическая и биологическая защита: учебник. – М.: УНВ РХБЗ, 2005. – С. 36...87

Отравляющие вещества: уч. пособие. – М.: ВИ, 1990



1. Химическое оружие (ХО)

1.1. Классификация и характеристика боевых ТОКСИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ веществ, средства и способы их применения

Химическим оружием называют оружие, поражающее действие которого основано на использовании боевых токсичных химических веществ (БТХВ)

БТХВ

относятся

отравляющие
вещества

ТОКСИНЫ

фито-
токсиканты



люди,
животные



растительность

Химическое оружие является оружием оперативно-тактического назначения и применяется для:

6

поражения живой силы – непосредственного вывода ее из строя в целях прекращения функционирования или снижения боевых возможностей

снижения боеспособности войск – вследствие изнурения живой силы, вызванного принуждением к длительному пользованию средствами защиты и укрытиями

дезорганизации боевой деятельности войск и объектов тыла – путем нарушения безопасного использования ВВТ, ограничения возможности маневра силами и средствами, затруднением работы системы снабжения войск





Особенности химического оружия

7

высокая
токсичность

биохимический механизм
поражающего воздействия

способность проникать в
здания, сооружения,
объекты
и избирательно поражать
только живую силу
противника

длительность
поражающего
действия

трудность своевременного
обнаружения

возможность управления
характером и степенью
поражения живой силы

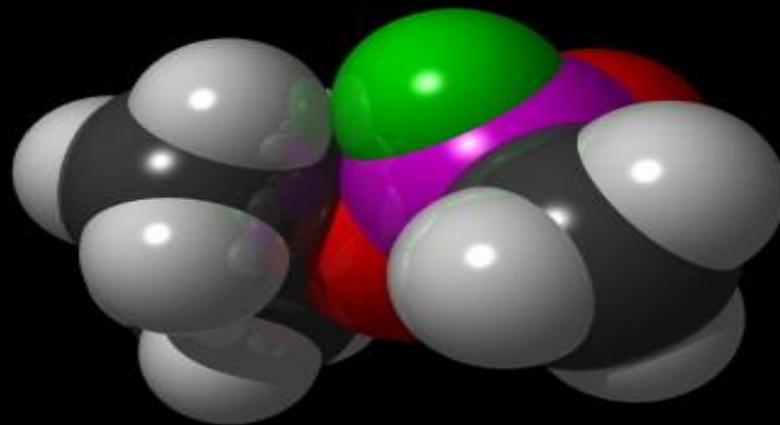
тяжелые экологические и
генетические
последствия
применения

низкая стоимость по
сравнению с ЯО

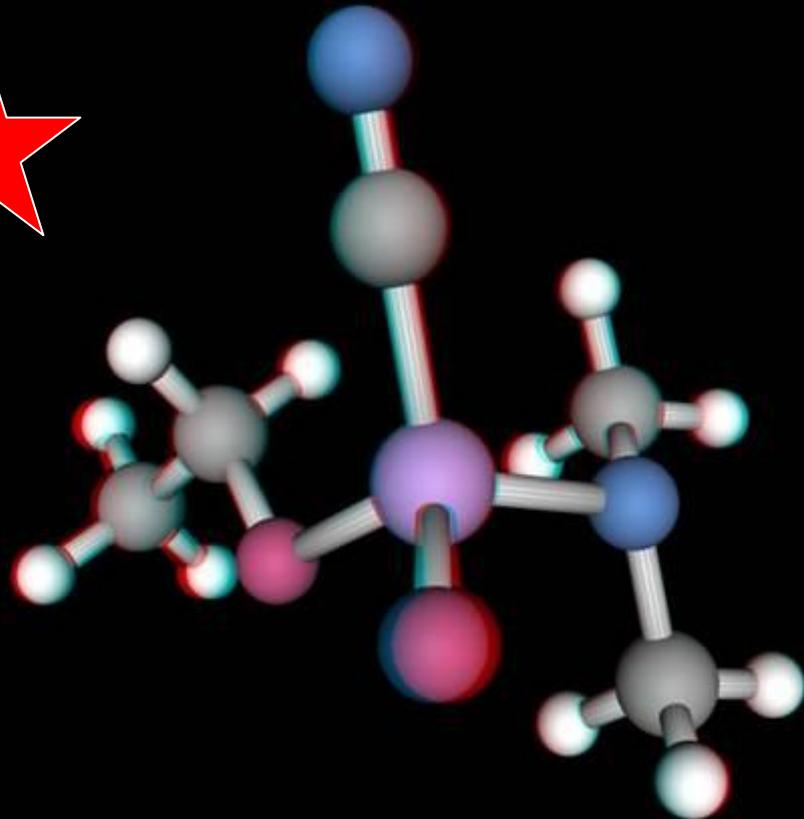
CHEMICAL
WARFARE

основу химического **8**
оружия
составляют
**отравляющие
вещества**
(ОВ)

Spacefill-model:



the Zipper

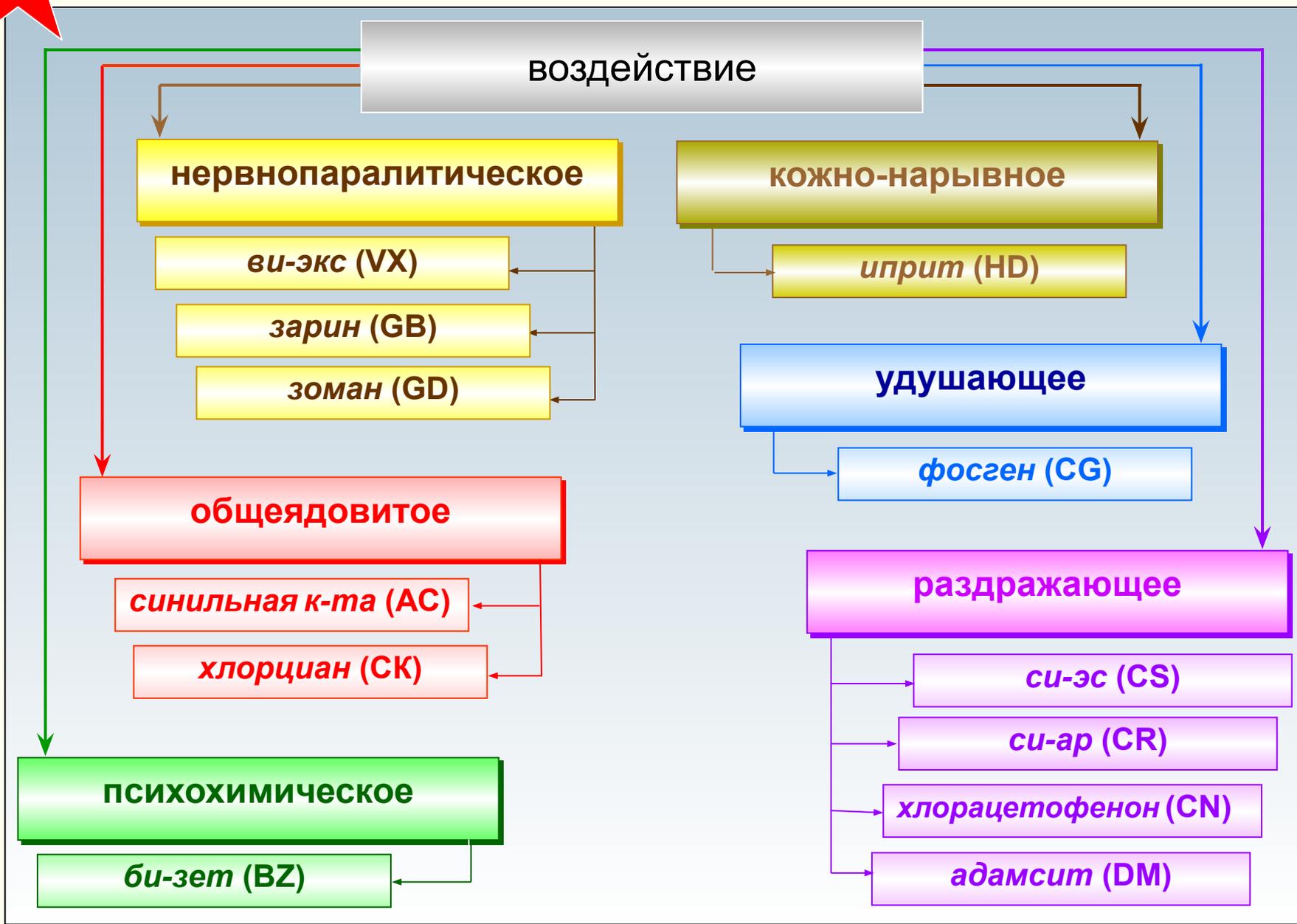


отравляющие вещества –
специально синтезированные
химические
соединения, обладающие токсическими
свойствами, обеспечивающими при
боевом применении поражение личного
состава, заражение воздуха, ВВТ,
обмундирования, материальных средств
и местности

Классификация ОВ

(по физиологическому воздействию на организм)

9





Классификация ОВ

(по значимости в арсенале оружия)

1
0

Значимость

табельные ОВ

ви-экс (VX)

зарин (GB)

иприт (HD)

би-зет (BZ)

си-ар (CR)

си-эс (CS)

запасно-табельные ОВ
(резервные)

зоман (GD)

фосген (CG)

синильная кислота (AC)

хлорциан (CK)

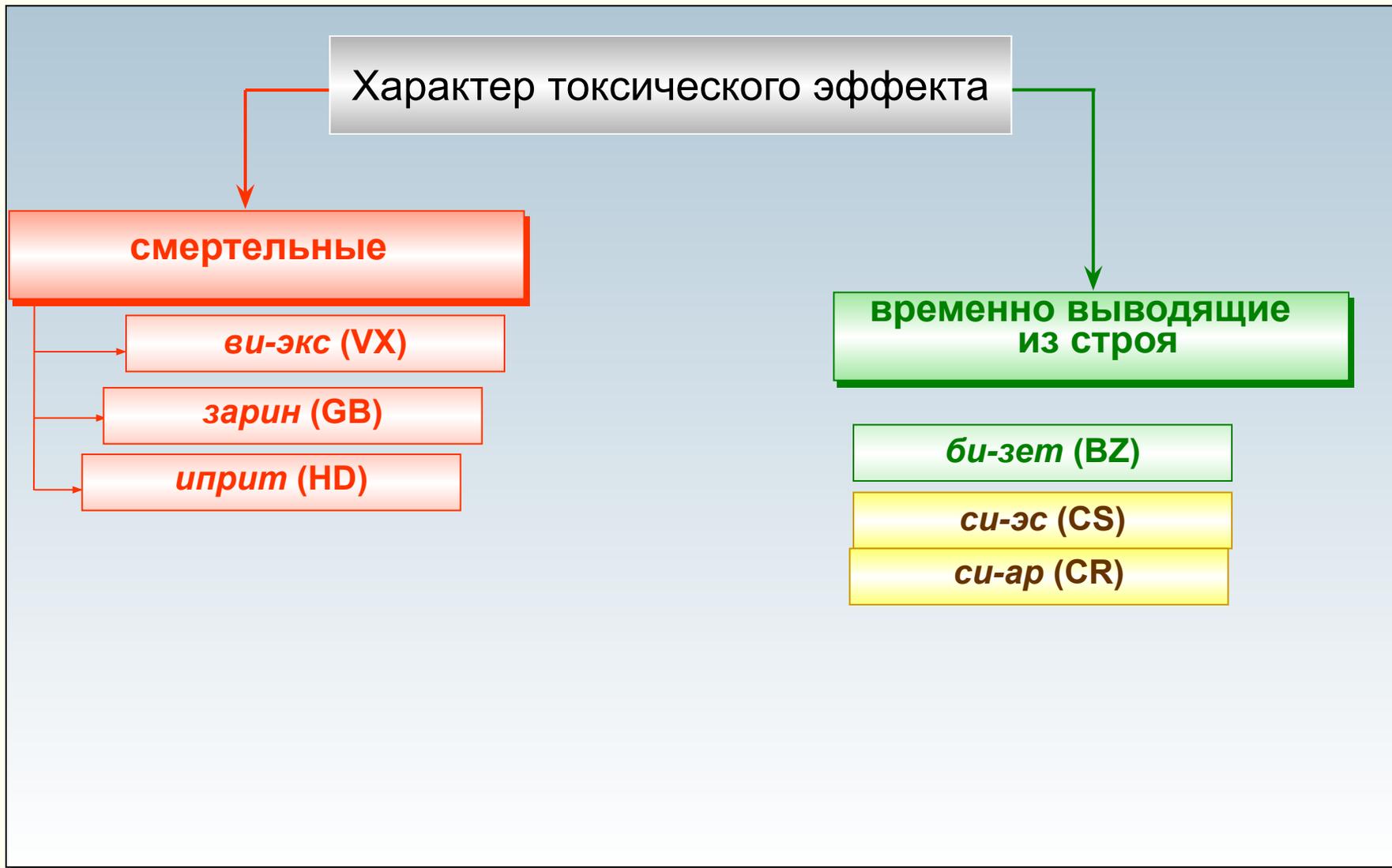
хлорацетофенон (CN)

адамсит (DM)



Классификация ОВ

(по тактическому назначению в зависимости от *токсического эффекта*)

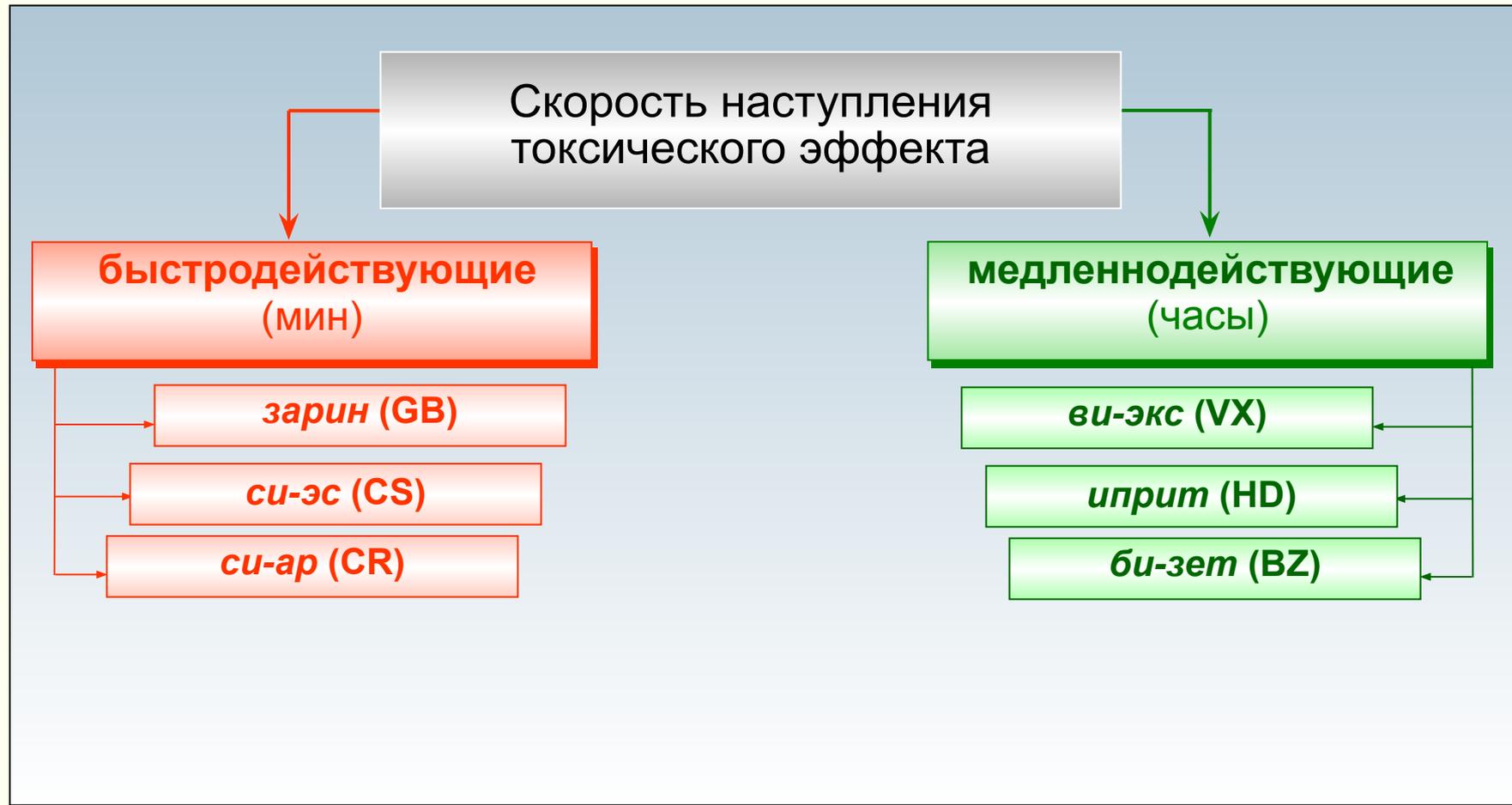




Классификация ОВ

(по тактическому назначению в зависимости от скорости наступления токсического эффекта)

1
2





Классификация ОВ

(по тактическому назначению в зависимости от продолжительности сохранения токсического эффекта)



Боевое состояние и пути проникновения ОВ

БОЕВОЕ СОСТОЯНИЕ - внутри организма

дисперсное состояние, при котором достигается максимальный поражающий эффект



виды

парообразное

аэрозольное

тонкодисперсный аэрозоль
($d < 10 \mu\text{м}$)

грубодисперсный аэрозоль
($d \geq 10 \mu\text{м}$)

капельно-жидкое

через органы дыхания

ингаляционный путь

через кожные покровы

кожно-резорбтивный путь

Степень опасности поражений зависит от токсичности
ОВ

1
5

Токсичность (греч. *toxikon* – яд) – способность
вызывать
поражение личного состава, приводящее к потере бое-
способности или к гибели



количественная характеристика

Токсическая доза (токсодоза) – количество ОВ (доза),
вызывающее определенный токсический эффект

при ингаляционных поражениях:

$$D_{\text{и}} = C \cdot t, \text{ мг} \cdot \text{мин/л}$$

C – концентрация ОВ в воздухе,
мг/л

t – продолжительность пребывания
в зараженной атмосфере
(время
экспозиции), мин

*при кожно-резорбтивном
воздействии:*

$$D_{\text{к}} = m/M, \text{ мг/кг}$$

m – масса ОВ на ед. массы, мг

M – масса среднего человека
(70 кг)

средние токсодозы (вероятность поражения $p = 50\%$)

ингаляционная

кожно-резорбтивная

средняя смертельная

LCt_{50}

LD_{50}

L – от лат. *letalis* – смертельный

средняя выводящая из строя

ICt_{50}

ID_{50}

I – от англ. *incapacitating* – небоеспособный

средняя пороговая

PCt_{50}

PD_{50}

P – от англ. *primary* – начальный





Ингаляционные токсодозы ОВ

1
7

ОВ	Токсодозы, мг · мин/л		
	LCt_{50}	ICt_{50}	PCt_{50}
VX	0,01	0,005	0,0002
Зарин	0,075	0,04	0,003
Иприт	1,5	0,5	0,033
CS(CR)	61	0,02	0,002
BZ	110	0,11	0,05

Кожно-резорбтивные токсодозы ОВ

ОВ	При действии ОВ через открытые кожные покровы, мг/кг			При действии ОВ через летнее обмундирование, мг/кг
	LD_{50}	ID_{50}	PD_{50}	ID_{50}
VX	6...10	3...5	0,1	100
Иприт	50...70	350	2,1	1400

Токсины – химические вещества белковой природы, обладающие высокой токсичностью и способные при их применении оказывать поражающее действие на организм человека и животных



Токсины
(в зависимости от источника происхождения)

↓
ФИТОТОКСИНЫ
(растительного происхождения)

↓
ЗООТОКСИНЫ
(животного происхождения)

↓
МИКРОБНЫЕ
ТОКСИНЫ
(вырабатываются микроорганизмами)

Особенности токсинов (почему ~~токсины~~ не следует к биологическому оружию)

могут быть получены
синтетическим путем

нежизнеспособны и не могут
размножаться в любых условиях

не имеют периода инкубации

токсинные поражения не являются
инфекционными заболеваниями

принципы и способы применения
характерны для химического
оружия



Классификация токсинов

(по тактическому назначению в зависимости от токсического эффекта)



Токсодозы токсинов

Токсин	PD_{50} , МГ/КГ	ICt_{50} , МГ · МИН/Л	ID_{50} , МГ/КГ	LCt_{50} , МГ · МИН/Л	LD_{50} , МГ/КГ
XR	—	10^{-6}	—	$2 \cdot 10^{-5}$	
PG	$1 \cdot 10^{-5}$	0,02	$4 \cdot 10^{-4}$	—	$2 \cdot 10^{-6} \dots 4 \cdot 10^{-5}$
					—



Фитотоксиканты – токсичные химические вещества (рецептуры), предназначенные для поражения различных видов растительности

Табельные рецептуры

«оранжевая» (*orange*)
для уничтожения посевов
овощных культур и
повреждения деревьев
и кустарников (15...20 кг/га)

«белая» (*white*)
для уничтожения лесов
(8...15 кг/га)

«синяя» (*blue*)
для высушивания и
свертывания листьев
сельскохозяйственных
культур (3...8 кг/га)

**химические боеприпасы
(ХБ)**



**химические боевые
приборы
(ХБП)**



Химические боеприпасы – средства однократного использования

2
3

ствольная артиллерия:
все типы ОВ

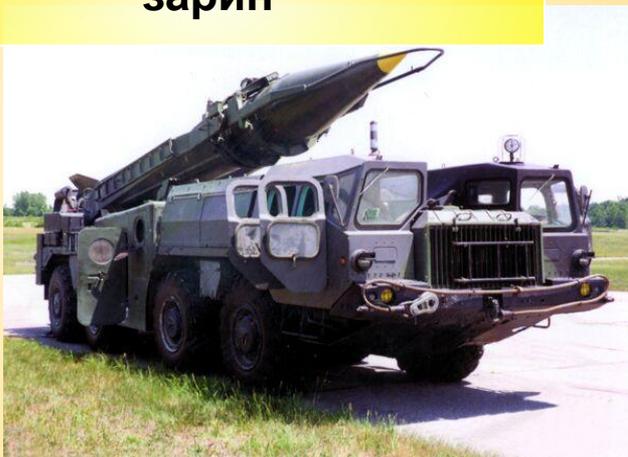


реактивная артиллерия:
VX, зарин

авиационные химические бомбы и кассеты:
зарин, BZ, CS, CR



химические боевые части тактических ракет:
зарин



химические фугасы:
VX, иприт



химические шашки, гранаты и патроны:
BZ, CS, CR



Химические боевые приборы

2
4

—
средства многократного применения



**выливные
авиационные приборы (ВАП):
VX, иприт, вязкий зарин**



**механические генераторы
аэрозолей (МГА)**



**самолетные
и вертолетные:
ТОКСИНЫ, ФИТОТОКСИКАНТЫ**



**автомобильные,
ранцевые,
переносные:
CS, CR**

Маркировка химических и биологических боеприпасов 2

5

BLU-99

GB-GAS

A/B

(X1-1)



Тип изделия:

BD-тренировочные бомбы

BL-боевые бомбы

GB-кассеты

CU-установки

TM-выливные авиационные приборы



Шифр ОВ

модификация



фирма-изготовитель

Характер применения

А - сброс после применения

В - сброс в полете

М - наземное буксируемое оборудование

Е - перевозимое

S - самоходное



уд и ОЯД



КНД



НПД



РД



ПХД

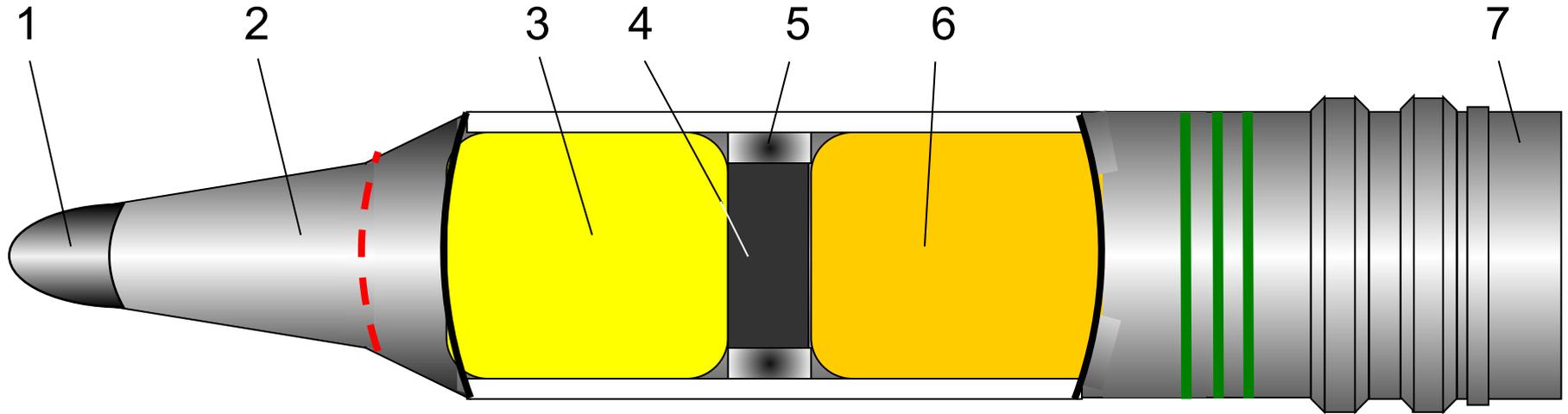
GAS

RIOT



Бинарные химические боеприпасы

2
6



Бинарный артиллерийский снаряд:

- 1 – головной взрыватель;
- 2 – корпус снаряда;
- 3 и 6 – контейнеры с химическими компонентами;
- 4 – свободное пространство;
- 5 – разрывные диски;
- 7 – донная крышка



1.2. Поражающее действие и способы защиты личного состава от ХО



Первичные симптомы и развитие интоксикации организма **ОВ** нервнопаралитического действия

Вид поражения	Продолжительность скрытого периода действия	Симптомы и динамика процесса поражения
ингаляционный	2...3 мин – зарин 5...10 мин – VX	Боли в глазницах, потеря остроты зрения, резкое сужение зрачков (миоз), слюнотечение, нехватка воздуха, боли в груди, сокращение мышечных волокон → приступы удушья, боли в животе, судороги → потеря сознания, развитие паралитического состояния
кожно-резорбтивный	15...20 мин – зарин 1...24 ч – VX	Сокращение мышечных волокон на участках заражения, потовыделение, мышечные боли, головокружение → приступы удушья, судороги и параличи



Признаки поражения и конечный эффект воздействия ОВ кожно-нарывного действия

Вид поражения	Продолжительность скрытого периода действия	Симптомы и динамика процесса поражения
кожно-резорбтивный	от 2-х ч до 1-х сут.	Ощущение запаха чеснока или горчицы → зуд, жжение и покраснение кожи (эритемы) → отечность и мелкие пузырьки → один общий пузырь → ипритные язвы со сроком заживления 1...2 мес. и более. При попадании в глаза – потеря зрения



Признаки поражения и конечный эффект воздействия ОВ общеядовитого действия

Вид поражения	Продолжительность скрытого периода действия	Симптомы и динамика процесса поражения
ингаляционный	отсутствует	Ощущение запаха горького миндаля → металлический привкус во рту, царапанье в горле → ярко-розовая окраска кожных покровов → нарушения деятельности ЦНС → остановка дыхания



Признаки поражения и конечный эффект воздействия

ОВ удушающего действия

Вид поражения	Продолжительность скрытого периода действия	Симптомы и динамика процесса поражения
ингаляционный	4...6 ч	Ощущение запаха прелого сена или гнилых яблок → першение и жжение в носоглотке → кашель, одышка → синюшность губ, носа, ушей, конечностей → удушье, возрастание частоты дыхания и учащение пульса → выделение пенистой мокроты → отек легких и угнетение дыхательного центра



Признаки поражения **ОВ** психохимического действия

Вид поражения	Продолжительность скрытого периода действия	Симптомы и динамика процесса поражения
ингаляционный	30...60 мин	Расширение зрачков , сухость во рту, учащенное сердцебиение, головокружение, мышечная слабость → ослабление внимания и памяти, снижение реакций на внешние раздражители → потеря ориентации, галлюцинации → развитие негативизма → безумство с периодами частичной или полной потери памяти в течение 1...4 сут.



Признаки поражения ОВ раздражающего действия

Вид поражения	Продолжительность скрытого периода действия	Симптомы и динамика процесса поражения
ингаляционный	отсутствует	<p><i>при воздействии на органы зрения:</i> появление острого конъюнктивита → чувство песка в глазах → обильное слезотечение → судорожный спазм век</p> <p><i>при воздействии на органы дыхания:</i> насморк, чихание → царапающая боль в глотке, слюнотечение → жжение в груди, болезненный кашель</p> <p><i>Восстановление работоспособности</i> через 15...20 мин после выхода из очага заражения</p>



Признаки поражения XR и PG

3
4

Токсин	Вид поражения	Продолжительность скрытого периода действия	Симптомы и динамика процесса поражения
XR	ингаляционный	часы	Слюнотечение, тошнота, рвота , двоение в глазах → резь в животе, понос → падение кровяного давления, снижение температуры тела → угнетение деятельности ЦНС → паралич дыхательной мускулатуры и сердечной мышцы
PG	ингаляционный	минуты	Тошнота → рвота, понос



Разведывательные признаки применения химического оружия

3
5

Зрительно можно обнаружить:

Появление характерного облака газа, дыма или маслянистого тумана, образующегося в местах разрывов авиационных бомб, артиллерийских снарядов и мин;

Наличие маслянистых капель, пятен, клякс, лужиц на местности или вблизи воронок разорвавшихся бомб, артиллерийских снарядов и мин;

Наличие участков местности с увядающей растительностью или растительностью, изменившей свою естественную окраску (побурение зелёных частей растений, посинение красных цветков и ягод и т.д.) под воздействием ОВ.

На слух можно отличить:

снаряды с малым разрывным зарядом (для применения низкокипящих ОВ с температурой кипения от 80 до 100°C) – звук разрыва этих снарядов глухой, осколочное действие незначительное;

снаряды (мины) с большим разрывным зарядом (для применения ОВ с высокой температурой кипения) – разрываются с резким звуком, похожим на звук разрыва фугасного снаряда.

Запах многих ОВ ощущается в концентрациях, не представляющих опасности при кратковременном пребывании в зараженной атмосфере без средств защиты.



Минимальные концентрации ОВ, определяемые по запаху

3
6

Наименование ОВ, шифр	Характер запаха	Минимальные концентрации, определяемые по запаху, мг/л	Симптомы поражения
Нервно-паралитического действия: зарин, зоман, Ви-Экс	Отсутствует или слабый сладковатый фруктовый	0,00005	Сужение зрачков глаз (миоз), затруднение дыхания
Кожно-нарывного действия: иприт, азотистый иприт	Характерный запах чеснока или горчицы	0,001	Отёк век, светобоязнь, слезотечение
Удушающего действия: фосген	Запах прелого сена или гнилых яблок	0,004	Некоторое раздражающее действие на глаза.
Общеядовитого действия: синильная кислота, хлорциан	Запах горького миндаля, металлический привкус во рту, царапанье в горле.	0,04-0,05	Ярко-розовая окраска слизистых оболочек и кожи лица, тошнота, рвота, чувство стеснения в груди
Раздражающего действия: Си-Эс, Си-Ар	Раздражающий		Болезненность, обильное слезотечение, светобоязнь
Психохимического действия: Би-зет	Отсутствует		Расширение зрачков, сухость во рту, учащение сердцебиения, головокружение

Цель защиты – обеспечение требуемой боеспособности войск
путем предотвращения или максимального
снижения потерь при выполнении задач в условиях
химического заражения

3

7

Способы защиты:

1. Перекрытие путей
проникновения
БТХВ в организм



**использование средств
индивидуальной защиты**

2. Изоляция от
воздействия БТХВ
в зонах заражения



**использование средств
коллективной защиты**

3. Снижение
чувствительности
организма к
токсическому
действию ОВ



**применение
антидотов**

4. Нейтрализация
(обезвреживание)
БТХВ



**санитарная обработка
л/с;**

**дегазация ВВТ, СИЗ,
сооружений, местности**





2. Биологическое оружие (БО)

2.1. Биологические поражающие агенты, средства и способы их применения



Биологическим оружием называют оружие, поражающее действие которого основано на использовании болезнетворных свойств **биологических средств**

Биологические средства – специально отобранные для боевого применения **биологические поражающие агенты**, способные при проникновении в организм людей, животных или в растения вызывать тяжелые инфекционные заболевания

Биологическая рецептура – **смесь** биологического поражающего агента, наполнителей и стабилизирующих добавок, обеспечивающих биологическому агенту наиболее благоприятные условия для сохранения его жизненной и поражающей способностей



Биологическое оружие является оружием оперативно-стратегического назначения и применяется для:

4
0



массового поражения войск и населения

ослабления военно-экономического потенциала

дезорганизации системы государственного и военного управления

срыва и затруднения мобилизационного развертывания ВС и перегруппировки войск

нарушения работы Тыла

Особенности биологического оружия



**высокая боевая
эффективность**

**сильный
психологический
эффект**

**трудность
установления
факта
применения
и вида
возбудителя
заболевания**

**Яд от элиты:
биологическое оружие**

**возможность обратного действия
с поражением своих войск**



4
1

**избирательность
действия на
человека,
животных или
растения**

**возможность
скрытого
применения**

**наличие
скрытого
периода
действия**

**возникновение
эпидемий**

основу биологического
оружия

составляют

**биологические
поражающие
агенты (БПА)**



**биологические поражающие
агенты** –

отдельные виды
**болезнетворных
микробов** – возбудителей
наиболее опасных инфекционных
заболеваний





Развитие биологических поражающих агентов

I поколение – на природных агентах

Болезнетворные микробы

- бактерии**
 - чума
 - сибирская язва
 - бруцеллез
 - сап
 - туляремия
 - ...

- вирусы**
 - натуральная оспа
 - желтая лихорадка
 - энцефалит
 - ...

- риккетсии**
 - сыпной тиф
 - лихорадка Ку
 - лихорадка Скалистых гор
 - ...

грибки





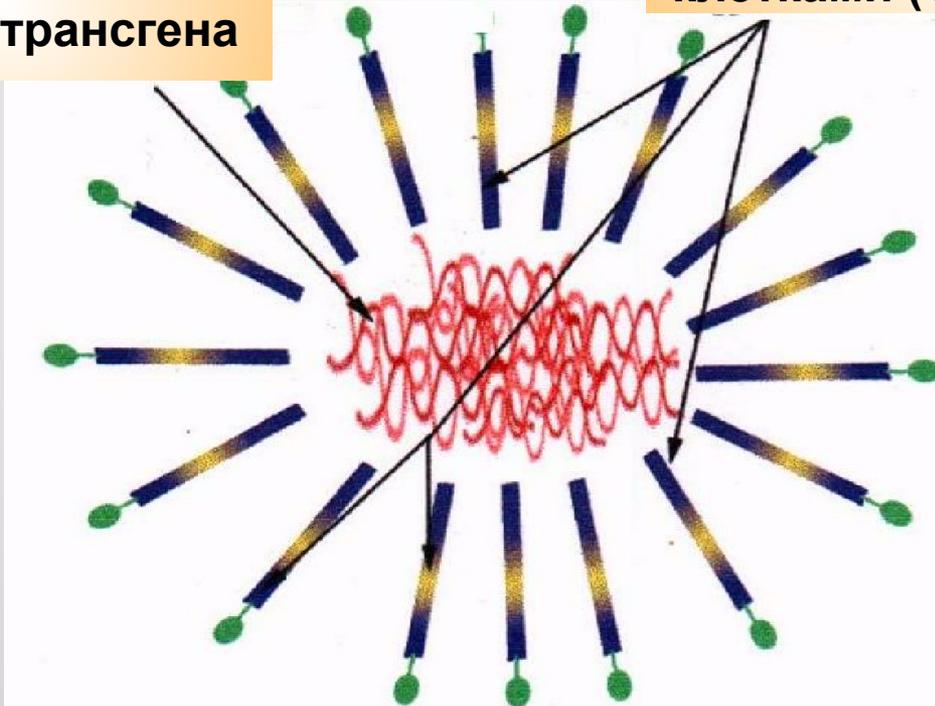
Развитие биологических поражающих агентов

II поколение – на основе генетически измененных вирусов (птичий и свиной грипп, А-типичная пневмония)

III поколение – на основе создания синтетических генетических конструкций

«упакованная» ДНК
целевого трансгена

искусственная структура,
связывающая конструкцию с
клетками (10-16 аминокислот)





Способы боевого применения БПА

Пути

Аэрозольный

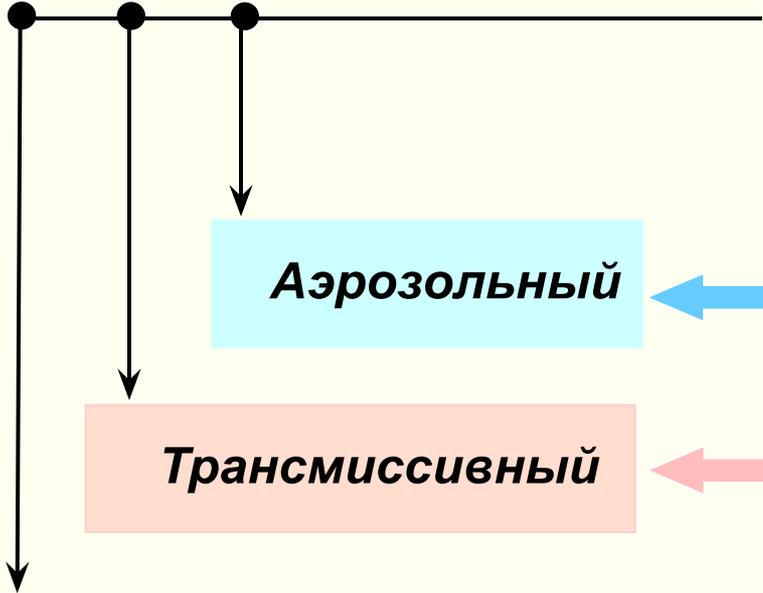
Аэрозольный
(через органы дыхания)

Трансмиссивный

Трансмиссивный
(в результате укуса зараженными кровососущими насекомыми)

Диверсионный

Алиментарный
(через пищеварительный тракт)





**Аэрозольный способ боевого применения БПА
(основной способ)**

средства

методы

кассетный тип:

Авиационные бомбы

БЧ ОТР и КР

Взрыв биологического боеприпаса

МГА

ВАП

Использование распылительных устройств



Трансмиссивный способ боевого применения БПА
(вспомогательный способ: $t_{\text{возд}} \geq 15^{\circ}\text{C}$)

средства

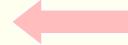
специальные конструкции:

Авиационные бомбы

Контейнеры

метод

**Преднамеренное
рассеивание в заданном
районе искусственно
зараженных кровососущих
переносчиков**





Диверсионный способ боевого применения БПА

средства

метод

малогабаритное диверсионное снаряжение:

Портативные генераторы аэрозолей

Распыливающие пеналы

Скрытное заражение замкнутых пространств воздуха и воды, продовольствия





2.2. Способы защиты личного состава от БО



Способы защиты от БО

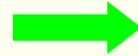
5
0

**Перекрытие путей
проникновения БПА
в организм**



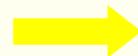
**Применение СИЗ:
СЗОД (при аэрозольном способе)
СЗК (при трансмиссивном способе)**

**Изоляция личного состава
от воздействия БПА**



**Применение СКЗ, обсервация
(карантин)**

**Снижение
чувствительности
организма к воздействию
БПА**



**Заблаговременная вакцинация,
экстренная профилактика**

Обеззараживание БПА



**Санитарная обработка личного
состава, дезинфекция ВВТ,
сооружений и местности,
дезинсекция и дератизация**



2.3. Конвенции по химическому и биологическому оружию



«Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и его уничтожении» (КХО)

5
2

(Принята в 1992 г. на сессии Генеральной ассамблеи ООН)

Подписали – более 180 государств
Ратифицировали – более 140 государств
Не подписана – более 20 государствами

Принципы «Конвенции...»

1. Государства-участники обязуются не разрабатывать, не производить, не приобретать, не накапливать, не применять химическое оружие
2. Обеспечивается полная всеобъемлющая информация обо всем, что имеет прямое или косвенное отношение к химическому оружию



3. Процесс уничтожения химического оружия должен быть закончен к 2007 г. При необходимости сроки уничтожения продлеваются на 5 лет (до 2012 г.)
4. Предусматриваются меры контроля над уничтожением химического оружия
5. К незапрещенной деятельности относится все, связанное с созданием средств защиты от химического оружия

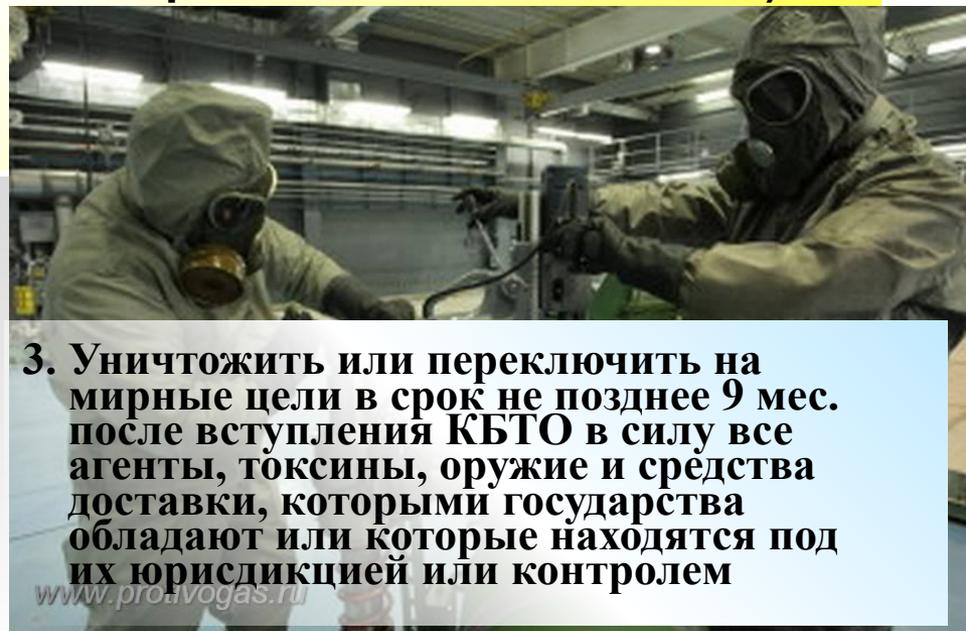
«Конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении» (КБТО)

5
3



(Принята в 1971 г. резолюцией Генеральной ассамблеи ООН)

Подписали – более 170 государств
Ратифицировали – более 140 государств
Не подписана – более 20 государствами



Принципы «Конвенции...»

1. Государства-участники обязуются не производить, не накапливать, не приобретать каким либо иным образом и не сохранять:

- биологические агенты или токсины таких видов и в таких количествах, которые не предназначены для мирных целей
- оружие, оборудование или средства доставки, предназначенные для использования биологических агентов или токсинов во враждебных целях

2. Не передавать кому бы то ни было прямо или косвенно, не помогать, не поощрять и не побуждать какое-либо государство (группу государств) или международные организации к производству или приобретению любых агентов, токсинов, оружия или средств доставки

3. Уничтожить или переключить на мирные цели в срок не позднее 9 мес. после вступления КБТО в силу все агенты, токсины, оружие и средства доставки, которыми государства обладают или которые находятся под их юрисдикцией или контролем

4. Предоставлять или оказывать помощь любому участнику «Конвенции...», если он подвергся опасности в результате ее нарушения

5. К незапрещенной деятельности относится обмен оборудованием, материалами, научно-технической информацией об использовании биологических средств и токсинов в мирных целях

Тема: ХИМИЧЕСКОЕ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ: БОЕВЫЕ СВОЙСТВА, ПОРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ

Цель: изучить современное состояние химического и биологического оружия, основы защиты частей (подразделений) в условиях химического и биологического заражения

Учебные вопросы:

1. Химическое оружие (ХО)
2. Биологическое оружие (БО)

Литература для самостоятельной подготовки:

- О:** Радиационная, химическая и биологическая защита: учебник. – СПб.: ВКА имени А.Ф.Можайского, 2010. – С. 264...302
- Д:** Радиационная, химическая и биологическая защита: учебник. – М.: УНВ РХБЗ, 2005. – С. 36...87