

**ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ВОЕННОЙ И ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**Ю.В. Ярошенко, В.Я. Ильин**

**РУКОВОДСТВО**

**к практическим занятиям**

**по токсикологии и медицинской защите  
от радиационных и химических поражений**

**Часть II**

**МЕДИЦИНСКАЯ ЗАЩИТА ОТ РАДИАЦИОННЫХ  
И ХИМИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ**

**Для студентов всех факультетов**

**Волгоград  
2005**

## **Глава 11 Средства индивидуальной и коллективной защиты.**

Средства индивидуальной и коллективной защиты предназначены для защиты личного состава Вооруженных Сил, формирований ГО и населения в условиях применения противником оружия массового поражения (ОМП) или аварий на промышленных объектах (АПО), а также в условиях воздействия поражающих сред, возникающих при эксплуатации и повреждении вооружения и военной техники.

Своевременное и умелое использование средств индивидуальной и коллективной защиты обеспечивает надежную защиту от отравляющих и аварийно-опасных химических веществ (ОВ и АОХВ), светового излучения ядерного взрыва (СИЯВ), радиоактивных веществ, бактериальных аэрозолей (БА).

### **Классификация средств защиты от оружия массового поражения.**

К средствам защиты от оружия массового поражения относятся специальные технические средства и инженерные сооружения, предназначенные для защиты от воздействия ОМП.

Схема 1

#### **Классификация средств защиты от оружия массового поражения**

Фильтрующие		Изолирующие
Общевойсковые	по принципу защитного действия	Табельные
по назначению	<b>СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ от ОМП</b>	по способу изготовления
специальные	по применению	нетабельные (подручные)
индивидуальные		коллективные

## **Средства индивидуальной защиты.**

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначены для защиты человека от попадания внутрь организма, на кожу и обмундирование отравляющих веществ и аварийно-опасных химических веществ (ОВ и АОХВ), радиоактивных веществ (РВ), бактериальных аэрозолей (БА).

Схема 2

### Основные виды СИЗ.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания	Средства индивидуальной защиты глаз	Средства индивидуальной защиты кожи
<ul style="list-style-type: none"><li>- общевойсковой фильтрующий противогаз (ОФП)</li><li>- изолирующие противогазы</li><li>- респираторы</li><li>- гопкалитовый патрон</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- очки фотохромные</li><li>- очки полевые фотохромные</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- общевойсковой защитный комплект – ОЗК</li><li>- легкий защитный костюм – Л-1</li><li>- общевойсковой комплексный защитный костюм – ОКЗК</li><li>- костюм защитный сетчатый (КЗС)</li></ul>

### **Средства индивидуальной защиты органов дыхания.**

Общевойсковой фильтрующий противогаз применяется для защиты от попадания в органы дыхания, в глаза, на кожу лица и волосистой части головы ОВ, АОХВ, РВ, БА. Принцип защитного действия фильтрующего противогаза основан на том, что используемый для дыхания воздух очищается (фильтруется) от вредных примесей.

Общевойсковой фильтрующий противогаз состоит из двух частей: противогазовой коробки и лицевой части. Кроме того, в комплект ОФП входят: противогазовая сумка, незапотевающие пленки или специальный карандаш для предохранения от запотевания стекол очков, утеплительные манжеты.

Противогазовая коробка предназначена для очистки вдыхаемого воздуха от ОВ, АОХВ, РВ, БА. Для этого в коробку помещены противоаэрозольный фильтр и специальный поглотитель – активированный уголь-катализатор, на микропоры которого нанесены химические реагенты.



Рис.1. Общевойсковой фильтрующий противогаз.

ШМС

ММ-1

ШМГ



шлем-маска специальная

маска морская

шлем малогабаритный

Рис. 2. Образцы некоторых шлем-масок.

Защитное действие противоаэрозольного фильтра основывается на механическом задержании аэрозолей. Пары химических веществ, проходя через фильтр, задерживаются поглотителем, защитное действие которого обеспечивается процессами адсорбции, абсорбции, хемосорбции и капиллярной конденсации.

Адсорбцией называется конденсация атомов, молекул или ионов на поверхности раздела двух фаз, в данном случае на поверхности активированного угля-катализатора. Под абсорбцией понимают такой сорбционный процесс, когда сорбируемое вещество проникает внутрь массы сорбента. Если при сорбционных процессах происходит образование новых химических соединений, процесс определяется как хемосорбция. В некоторых случаях парообразное сорбируемое вещество под влиянием капиллярных сил сорбента сжижается в микропорах угля-поглотителя. Этот процесс называют капиллярной конденсацией.

На противоаэрозольном фильтре сорбируются химические вещества, имеющие твердое кристаллическое состояние (раздражающие и психотомиметические), РВ и БА. Химические вещества, применяемые в парообразном состоянии, сорбируются и обезвреживаются углем-поглотителем.

*Лицевая часть* ОФП обеспечивает подведение очищенного воздуха к органам дыхания и защищает глаза и лицо. Она состоит из резиновой шлем - маски (или маски) с очками и обтекателями, клапанной коробки и соединительной трубки. Специальные лицевые части для сохранения громкости речи при подаче команд и при работе с переговорными устройствами снабжены мембранной коробкой. Фронтальное расположение стекол очков у этих шлем - масок обеспечивает работу с оптическими приборами. В современных модификациях ОФП соединительная трубка отсутствует, а противогазовая коробка соединена с лицевой частью напрямую.

*Клапанная коробка* предназначена для распределения потоков вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Внутри нее помещены один вдыхательный и два выдыхательных клапана. Выдыхательные клапаны – наиболее ответственная и наиболее уязвимая деталь клапанной коробки, так как при неисправности выдыхательных клапанов (засорение, примерзание) зараженный воздух при вдохе будет проникать под шлем-маску. Вдыхательный клапан препятствует попаданию выдыхаемого

воздуха в противогазовую коробку, уменьшая тем самым вредное пространство противогаза.

Рассмотрим работу клапанного аппарата ОФП в соответствии с фазами дыхания человека.

1. Промежуток между выдохом и вдохом.

Все три клапана закрыты.

2. Вдох.

Отрицательное давление, создающееся в подшлемном пространстве ОФП, открывает клапан вдоха и подтягивает к внутреннему кольцу клапан выдоха, закрывая его плотнее.

3. Промежуток между вдохом и выдохом.

Все три клапана закрыты.

4. Начало выдоха.

Положительное давление, создающееся в подшлемном пространстве, закрывает клапан вдоха, плотнее поджимая его к седлу. Открывается внутренний клапан выдоха, а затем – и наружный.

5. Высота выдоха.

Клапан вдоха продолжает оставаться закрытым. Оба клапана выдоха – открыты.

6. Окончание выдоха.

Клапан вдоха продолжает оставаться закрытым. Внутренний клапан выдоха закрыт, наружный клапан выдоха открыт.

7. Промежуток между выдохом и вдохом.

Все три клапана закрыты.

Под защитной мощностью фильтрующего противогаза понимается количество химического вещества, которое способна сорбировать противогазовая коробка. Защитная мощность зависит от объема поглощающегося в противогазовой коробке вещества, свойств и концентрации химического вещества в атмосфере и минутного объема дыхания.

Порядок подбора лицевой части, проверка технического  
состояния противогаза.

Требуемый размер лицевой части ШМ-41М определяется путем измерения сантиметровой лентой головы по замкнутой линии, проходящей через макушку, подбородок и щеки.

Результат измерений в см.	Требуемый Размер
до 63,0	0
63,5 - 65,5	1
66,0 – 68,0	2
68,5 – 70,5	3
71,0 и более	4

Рис. 3. Определение требуемого размера шлем-маски ШМ-41М.

После получения противогаза с нужным размером шлем-маски проводится его проверка на пригодность к работе в зараженной атмосфере: прежде всего надо убедиться в исправности основных частей противогаза путем внешнего осмотра, затем проверить противогаз на герметичность, а в заключение провести газоокуривание (см. ниже).

При внешнем осмотре проверяют целостность резины шлем-маски путем ее растягивания, стекло очков, осматривают клапанную коробку, проверяя состояние клапанов, определяют отсутствие повреждений противогазовой коробки.

Для проверки герметичности противогаза надевают шлем-маску, вынимают противогазовую коробку из сумки и закрывают отверстие на дне коробки резиновой пробкой или ладонью. Затем надо попытаться вдохнуть, при этом воздух не должен проникать под лицевую часть противогаза.

## Проверка ОФП в помещении с хлорпикрином (газоокуривание).

Организация и проведение газоокуривания возлагается на специалистов радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ). При проведении газоокуривания обязательно присутствие представителя медицинской службы со средствами оказания медицинской помощи. К газоокуриванию допускаются личный состав формирований и население, прошедшие инструктаж, изучившие свойства хлорпикрина, устройство и правила пользования ОФП.

Для газоокуривания используется специальная палатка или помещение, где создается концентрация хлорпикрина 8,5 мг/л. Предварительно проводится осмотр ОФП и его проверка на герметичность. Затем личный состав группами с противогазами в «боевом» положении вводится в палатку. Во время пребывания в палатке (3-5 минут) каждый должен сделать несколько наклонов в разные стороны, несколько поворотов головы, приседаний, чтобы убедиться в надежности противогаза при различных положениях тела. Если при этом ощущается раздражение глаз, то надо немедленно покинуть палатку, устранить неисправность или заменить противогаз, а потом вновь пройти газоокуривание.

## Роль медицинского работника при проведении газоокуривания.

Роль медицинского работника при проведении газоокуривания определяется токсичными свойствами хлорпикрина, который относится к ОВ удушающего действия, но в низких концентрациях проявляет резко выраженное раздражающее действие.

Объем медицинской помощи пораженным при проведении газоокуривания определяется симптоматикой, возникающей у человека при воздействии хлорпикрина в случае неисправности ОФП.



При воздействии низких концентраций хлорпикрина возникающая клиника соответствует таковой при поражении ОВ раздражающего действия.

*Первая помощь:*

- снять противогаз;
- вдыхать пары фицилина или противодымной смеси;
- обильно промыть глаза водой, прополоскать рот и носоглотку;
- при сильных болях – ввести внутримышечно 1 мл 2% раствора промедола;
- эвакуация для наблюдения в медицинский пункт (лечебное учреждение).

*Доврачебная помощь:*

К вышеперечисленным мероприятиям добавить:

- внутримышечное введение 2 мл кордиамина, 1 мл 1% раствора феназепама.

При появлении симптоматики начинающегося отека легких:

*Первая помощь:*

- снять противогаз;
- при резких нарушениях дыхания или его остановке – купирование апноэ;
- 1 мл 2% раствора промедола внутримышечно;
- 1 мл 1% раствора феназепама внутримышечно;
- укрыть от холода;
- эвакуация лежа, на носилках санитарным транспортом в медицинский пункт полка.

*Доврачебная помощь:*

К вышеперечисленным мероприятиям добавить:

- ингаляции кислородно-воздушной смеси (60% / 40%), пропущенной через 70% этиловый спирт, по 15 минут при резких признаках гипоксии до их купирования;
- внутримышечно ввести 2 мл кордиамина.

## Противопоказания к пользованию ОФП.

### *I. Абсолютные:*

Тяжелые и крайне тяжелые состояния, при которых надевание противогаза резко ухудшает состояние пораженного: шок, коллапс, неукротимая рвота, выраженный судорожный синдром. Таких пораженных эвакуируют в транспорте с фильтровентиляционными установками.

### *II. Относительные:*

Ранения и заболевания, при которых требуется запрещение или ограничение участия в противогазовых тренировках, но в случае воздействия ОВ и АОХВ, РВ и БА пользование противогазом обязательно: острые и обострения хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, кожи лица; беременность.

## Правила пользования ОФП.

Противогаз укладывается в сумку в такой последовательности:

- складывается шлем-маска, для чего следует взяться одной рукой за очки, другой перегнуть шлем-маску вдоль и закрыть одно стекло, затем перегнуть шлем-маску поперек, закрыв другое стекло и поместить ОФП в противогазовую сумку противогазовой коробкой кзади или вниз в зависимости от модификации противогаза.

Такое укладывание противогаза позволяет быстро привести его в «боевое» положение.

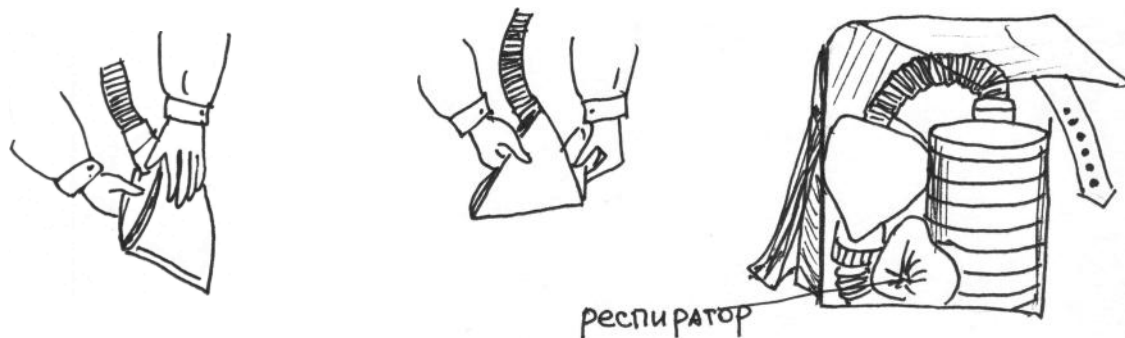


Рис. 4. Складывание шлем-маски фильтрующего противогАЗа.

Противогаз носится в трех положениях: «походном», «наготове», «боевом».

«Походное» положение – сумка с противогазом надета через правое плечо, находится сзади слева, зафиксирована тесемкой. Верхний край сумки находится на уровне поясного ремня, клапан сумки застегнут.

«Наготове» - в это положение противогаз переводится по команде «Средства защиты готовы» при угрозе применения противником ОМП с целью более быстрого перевода в «боевое» положение. По этой команде необходимо передвинуть сумку на передне - наружную поверхность левого бедра, расстегнуть клапан противогазовой сумки, ослабить подбородочный ремень стального шлема или развязать тесемки головного убора.

В «боевое» положение противогаз переводится по команде «Газы», по сигналу оповещения, а также самостоятельно.

Для этого необходимо:

- задержать дыхание и закрыть глаза (оружие зажать между ног или поставить у опоры);
- снять головной убор, а при ослабленном подбородочном ремне откинуть головной убор назад;
- вынуть шлем-маску, взять ее обеими руками за утолщенные края нижней части так, чтобы большие пальцы были снаружи, а остальные внутри нее;
- приложить нижнюю часть шлем - маски под подбородок и резким движением рук вверх и назад натянуть шлем-маску на голову;

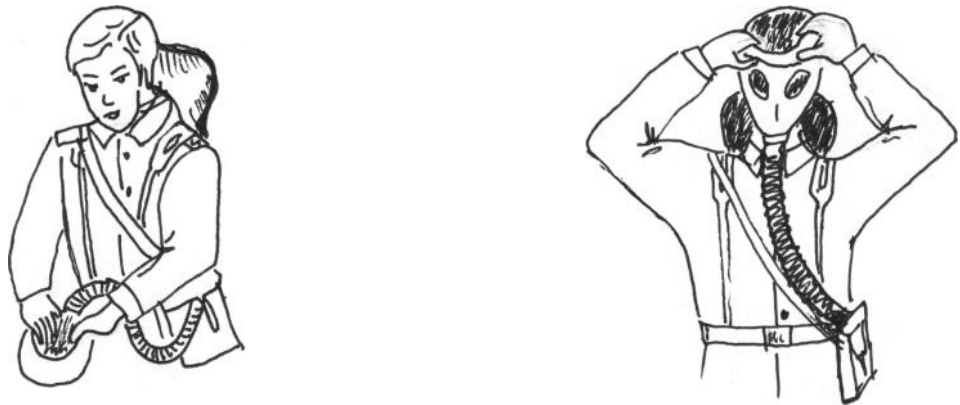


Рис. 5. Приемы надевания ОФП.

- устранить перекося и складки, если они образовались, сделать полный выдох, открыть глаза и возобновить дыхание.

Надевание противогаза на раненого или пораженного.

Оказывающий помощь становится на колени или садится у головы раненого лицом к его затылку; голову раненого кладет себе на колени, обеими руками берет шлем-маску пострадавшего за края подбородочной части и надевает шлем-маску сначала на подбородок, затем натягивает на голову пострадавшего. Под огнем противника противогаз надевают в лежачем положении.



Рис.6. Надевание ОФП на раненого или пораженного.

Физиолого-гигиеническая оценка фильтрующего  
противогаза.

При надевании ОФП изменяются привычные условия дыхания, что ведет к определенным сдвигам, прежде всего в дыхательной и сердечно-сосудистой системе организма.

Влияние ОФП на организм человека обусловлено комплексным воздействием трех факторов:

- сопротивления дыханию,
- вредного пространства,
- лицевой части.

*Влияние сопротивления дыханию.*

Движение воздуха, проходящего через ОФП, происходит с известным затруднением, возникающим вследствие тех препятствий, которые встречает воздушный поток на своем пути. При дыхании в противогазе имеет место сопротивление дыханию как при вдохе, так и при выдохе, но последнее значительно менее выражено и почти не ощущается. Поэтому в физиолого-гигиенической оценке фильтрующего противогаза

принимается во внимание лишь его сопротивление дыханию при вдохе.

Наибольшее сопротивление дыханию оказывает противогазовая коробка, и, особенно, её противоаэрозольный фильтр.

Первыми реакциями организма на подключение к органам дыхания дополнительного сопротивления являются изменения в структуре дыхательного цикла, выражающиеся в углублении и урежении дыхания, что приводит к уменьшению скорости движения воздушного потока по воздухоносным путям. Эти физиологические сдвиги свидетельствуют о перестройке в работе дыхательного центра и направлены на нейтрализацию внешнего неблагоприятного фактора, так как снижение скорости воздушного потока уменьшает сопротивление дыханию. Углубление и урежение дыхания при пользовании противогазом в состоянии покоя носит приспособительный характер и осуществляется за счет увеличения работы дыхательной мускулатуры для поддержания на необходимом уровне минутного объема дыхания (МОД), что, в свою очередь, обеспечивает достаточный газообмен. В условиях глубокого и редкого дыхания в противогазе сопротивление дыханию не превышает 15-20 мм. вод. ст., а работа дыхательной мускулатуры возрастает более чем в 2 раза.

При значительной физической нагрузке, когда для удовлетворения возросших потребностей организма в кислороде значительно увеличивается МОД, сопротивление дыханию может возрастать до 250 мм вод. ст. и выше. При этом требуются значительные затраты энергии на преодоление возросшего сопротивления дыханию, что истощает приспособительные резервы организма и ведет к декомпенсации, проявляющейся в уменьшении МОД в сравнении с тем уровнем его, который имеет место при выполнении аналогичной работы, но без противогаза. Следствием этого являются прогрессирующие нарушения газообмена, развитие гипоксии и гиперкапнии, которые приводят к частому и глубокому, а затем и к частому и поверхностному дыханию. Скорость прохождения воздуха через противогаз и, следовательно, его сопротивление дыханию

прогрессивно возрастает, что формирует своеобразный порочный круг.

Наряду с изменениями функции внешнего дыхания наблюдаются изменения и в работе сердечно-сосудистой системы. Отмечено, что даже при кратковременном дыхании при сопротивлении около 200 мм. вод. ст. уменьшается минутный объем циркулирующей крови, а показатели ЭКГ, ФКГ, баллистокардиографии свидетельствуют об усиленной работе сердца. Объясняется это тем, что при значительном сопротивлении дыханию в грудной полости создается существенное отрицательное давление, которое способствует притоку крови в правые отделы сердца, облегчая диастолу и затрудняя систолу. При тяжелой физической нагрузке, возрастных изменениях, заболеваниях сердечно-сосудистой системы это обстоятельство может привести к острой сердечной недостаточности. Особого внимания потребуют раненые и больные с патологией, ведущей к увеличению скорости тока воздуха на вдохе, например, ранения, обуславливающие уменьшение емкости легких или экскурсию грудной клетки и диафрагмы, резко выраженный бронхит, пневмонии, поражения и заболевания с признаками сердечно-сосудистой недостаточности. Необходимо иметь в виду и больных, характер дыхания у которых может легко меняться: больные с нарушениями психики, легко возбудимые и т.п.

Здоровых людей, а также тех раненых и пораженных, которые способны регулировать свое дыхание, нужно учить дышать в противогазе спокойно, не увеличивая частоты, возможно глубже, что уменьшит сопротивление дыханию.

### *Вредное пространство.*

Вредное пространство – это объем воздуха между лицевой частью противогаза и лицом человека. При дыхании в противогазе объем вредного пространства добавляется к объему мертвого дыхательного пространства - объему дыхательных путей, в котором не происходят процессы газообмена между воздухом и кровью, объему воздухоносных путей от отверстий носа и рта до респираторных бронхиол.

Объем вредного пространства противогазов составляет 150-200 мл.

Объем мертвого дыхательного пространства составляет около 140 мл.

Если принять во внимание, что объем вдоха взрослого здорового человека в среднем составляет 500 мл, то можно представить, что при надетом противогазе альвеолярная вентиляция будет снижаться за счет увеличения объема воздуха, не участвующего в газообмене.

Следует также учесть, что атмосферный воздух содержит 0,03-0,04% углекислого газа, а выдыхаемый воздух – до 4% углекислого газа. При надетом противогазе человек начинает вдыхать воздух, содержащий до 2% углекислого газа и более. Такие концентрации  $\text{CO}_2$  не обладают выраженными токсическими свойствами, но способны вызывать раздражение дыхательного центра, влекущее за собой изменение дыхательного цикла: вначале появляется углубленное и частое дыхание, а при дальнейшем повышении содержания  $\text{CO}_2$  и истощение дыхательного центра – учащенное поверхностное дыхание.

Так как с уменьшением объема вдоха содержание  $\text{CO}_2$  во вдыхаемом воздухе возрастает, то раненый (пораженный) с поверхностным дыханием вдыхает в противогазе воздух, содержащий почти 4% углекислого газа. Из этого необходимо сделать вывод, что для уменьшения влияния вредного пространства здоровые и больные, которые могут произвольно изменять свое дыхание, должны дышать глубже, но одновременно спокойно и ровно, чтобы не увеличивать влияние сопротивления дыханию противогаса.

*Раненые (пораженные) с поверхностным дыханием, у которых объем вдоха приближается к объему вредного пространства, пользоваться противогазом не могут. Следовательно, должны быть приняты во внимание все заболевания, которые по какой-либо причине ведут к уменьшению объема вдоха: резко выраженная эмфизема легких, ранения грудной клетки с пневмотораксом, переломы ребер и т.п.*



## *Влияние лицевой части.*

С надеванием противогаза человек лишается значительного поля рецепторов, помогающих ему правильно ориентироваться во внешней среде: на 40% уменьшается поле зрения, значительно снижается слышимость и звучность речи, полностью исключается возможность определять запахи. Шлем-маска оказывает механическое давление на сосуды и нервы лица и головы, что может вызвать болевые ощущения, особенно при неправильном подборе ее размера.

Влияние лицевой части несколько компенсируется соответствующей ее конструкцией, наличием нескольких размеров, позволяющих подобрать наиболее подходящий и, конечно, противогазовой тренировкой.

### Основы противогазовой тренировки.

Для достижения максимально надежной защиты и вместе с этим понимания отрицательного воздействия противогаза на организм человека организуется противогазовая тренировка.

Конечная цель противогазовой тренировки – добиться, чтобы человек был способен в противогазе выполнять предписанные ему по должности функциональные обязанности.

Необходимо научиться задерживать дыхание на любой фазе, быстро и правильно надевать противогаз, правильно поставить дыхание, выработать способность длительно (до 6 часов) находиться в противогазе.

Программа противогазовой тренировки должна предусматривать постепенное увеличение нагрузки, отражать специфические особенности боевой деятельности, учитывать состояние дыхательной, сердечно-сосудистой систем и возраст тренируемых. Первых занятиях ограничиваются спокойным пребыванием в противогазе, в последующих выполняются более напряженные и сложные работы, характерные для данной группы специалистов: для санитаров-носильщиков – переноска условно раненых, для водителей автомобилей – вождение и ремонт машин, для врачей – выполнение мероприятий первой врачебной помощи.

В процессе противогазовой тренировки необходимо обратить внимание на выработку умения преодолевать так называемый кризис дыхания или «срыв дыхания», который возникает при значительном физическом или эмоциональном напряжении и проявляется субъективно в неприятном ощущении острой нехватки воздуха, а объективно – в частом и поверхностном дыхании. Это состояние легко преодолевается переходом на спокойное, ритмичное и глубокое дыхание.

### Сортировка раненых и пораженных по возможности пользоваться противогазом.

На любом этапе медицинской эвакуации в целях наиболее успешной защиты раненых, пораженных и больных проводится их сортировка по возможности пользоваться противогазом. В основе такой сортировки лежит индивидуальная оценка состояния здоровья всех раненых. При этом необходимо учитывать состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем организма, возможность возникновения рвоты, кровотечения (особенно желудочно-кишечного или легочного), состояние центральной нервной системы.

В результате сортировки выделяют 4 группы раненых и пораженных:

1. Имеющие противопоказания по характеру травмы и тяжести состояния к использованию противогаза и нуждающиеся в размещении в убежище;
2. Способные пользоваться противогазом и самостоятельно надеть его;
3. Способные пользоваться противогазом, но требующие помощи при его надевании;
4. Способные пользоваться противогазом, но нуждающиеся в противогазе со специальной лицевой частью – шлеме для раненых в голову.

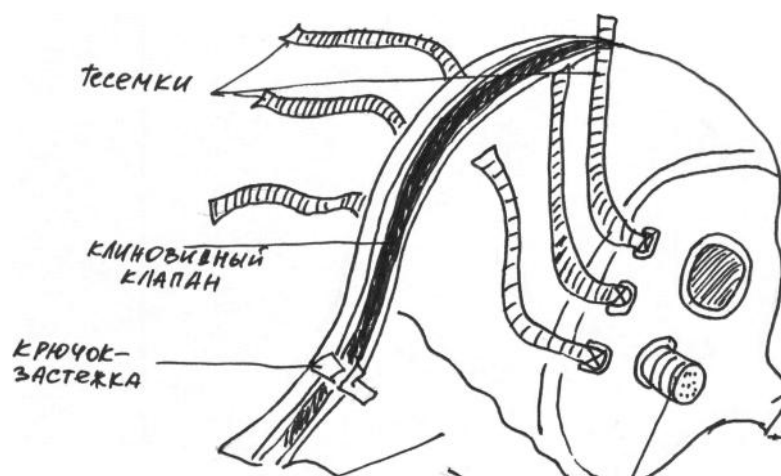
Распределение раненых и пораженных по способу их защиты закрепляется специальными марками или обозначается отличительными повязками.

## Шлем для раненых в голову.

Для индивидуальной защиты раненых и обожженных с ранениями и повреждениями в области лица и головы имеется специальная лицевая часть – шлем для раненых в голову (ШР), который используется в комплекте с обычной противогазовой коробкой.

Шлем для раненых в голову имеет следующие конструктивные отличия от шлем-маски общевойскового противогаза:

- выдыхательные клапаны вынесены на боковую поверхность шлема;



выдыхательные клапаны

Рис. 7. Шлем для раненых в голову.

- линия герметизации перенесена с головы на шею ввиду необходимости исключения давления на область раны и нарушения герметизации из-за наложенной повязки.

Герметизация создается вокруг шеи специальным obturatorом, представляющим собой резиновый воротничок с металлическими крючком и петлей. Для предотвращения сдавления obturatorом сосудисто-нервного пучка на его передней поверхности имеется эластичное уплотнение.

На боковых поверхностях шлема имеется три пары тесемок, при завязывании которых шлем стягивается вокруг повязки, что уменьшает вредное пространство.

Надевание ШР начинается с неповрежденной области головы: при ранении в челюстно-лицевую область шлем сначала надевается на область свода черепа, а затем осторожно натягивается на лицо, при ранении в теменно-затылочную область надевание ШР начинается в лица. При необходимости раненый в ШР может быть подключен к кислородному ингалятору. Раненый в голову, находящийся в противогазе, нуждается в постоянном наблюдении. При появлении у него рвоты, результатом чего может быть закупорка дыхательных клапанов, необходимо принять срочные меры к замене шлема и очистке клапанов.

### Гопкалитовый патрон.

Для защиты от оксида углерода (II), который не задерживается противогазовой коробкой фильтрующего противогаза, применяется гопкалитовый патрон, который может использоваться как самостоятельно, так и в комплексе с противогазовой коробкой.

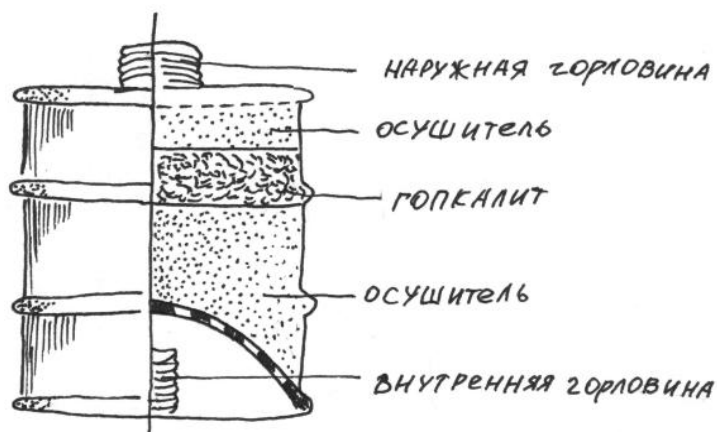
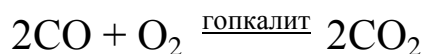


Рис. 8. Гопкалитовый патрон.

Основным химическим реагентом, обеспечивающим работу гопкалитового патрона, является смесь оксидов марганца и меди (60%  $MnO_2$  и 40%  $CuO$ ), получившая название “гопкалит”.

Гопкалит служит катализатором в процессе окисления токсичной окиси углерода в малотоксичную двуокись углерода (углекислый газ):



Как катализатор гопкалит теоретически может работать бесконечно. Но в атмосферном воздухе всегда имеется некоторое количество паров воды, которая, увлажняя гопкалит, ведет к прекращению его каталитического действия. Для обеспечения защиты гопкалита от влаги воздуха в состав гопкалитового патрона введен осушитель. Пары воды, накапливаясь на осушителе, приводят к увеличению массы гопкалитового патрона. Гопкалитовый патрон считается непригодным, если его масса увеличивается более чем на 20 граммов (на каждом гопкалитовом патроне указывается его первоначальный вес). Обычно допустимый срок работы гопкалитового патрона составляет 80-90 минут.

### **Респираторы.**

Респираторы применяются для защиты органов дыхания от радиоактивной пыли и бактериальных аэрозолей. Респираторы представляют собой различные технические устройства, состоящие из фильтропоглощающих материалов, обладающих способностью задерживать аэрозольные частицы подобно противоаэрозольному фильтру противогазовой коробки.

Чаще используются респираторы Р-2, которые представляют собой фильтрующую полумаску, снабженную двумя вдыхательными клапанами, одним выдыхательным клапаном, тесемками и носовым зажимом. Наружная часть полумаски изготовлена из полиуретана (пористого синтетического материала), а внутренняя – из тонкой воздухо непроницаемой пленки, в которую вмонтированы вдыхательные клапаны. Между полиуретаном и пленкой расположен фильтр из полимерных материалов. При вдохе

воздух проходит через всю наружную поверхность полиуретана и фильтр, очищается от пыли и через вдыхательные клапаны попадает в органы дыхания. При выдохе воздух выходит через выдыхательный клапан. Респиратор Р-2 выпускается трех размеров, хранится в полиэтиленовом пакете, размещается в противогазовой сумке.

В мирное время при выполнении работ, связанных с возможным воздействием на человека «твердых» аэрозолей, широко применяется респиратор «Лепесток», представляющий собой ватно – марлевую структуру, пропитанную специальным составом, фиксирующим на себя частицы аэрозоля. Пластиковый каркас жесткости, носовой зажим и две тесемки обеспечивают надежное закрепление респиратора на лице и предотвращают попадание частиц аэрозоля в органы дыхания и на кожу лица, минуя респиратор. Существуют три разновидности респиратора «Лепесток» – «Л – 200», «Л – 40», «Л – 5». Индекс означает коэффициент «проскока» частиц аэрозоля через респиратор. «Лепесток» – одноразовый респиратор; после окончания выполнения задания, обычно дневного, он утилизируется (захоранивается).

#### **Изолирующие противогазы.**

Изолирующие противогазы являются специальными средствами индивидуальной защиты органов дыхания, глаз, кожи лица от любых примесей в воздухе, независимо от их свойств и концентраций и используются, в тех случаях, когда фильтрующие противогазы не обеспечивают надежную защиту, а также в условиях недостатка кислорода в воздухе.

Изолирующие противогазы полностью изолируют органы дыхания от окружающей атмосферы, обеспечивая дыхание за счет искусственной дыхательной смеси, которая образуется в результате химических реакций, протекающих в регенеративном патроне.

Изолирующие противогазы состоят из лицевой части, регенеративного патрона, дыхательного мешка и сумки. У противогаза ИП-46М дыхательный мешок помещен в жесткий металлический каркас.

*Лицевая часть* предназначена для изоляции органов дыхания от окружающей среды, направления выдыхаемой газовой смеси в регенеративный патрон, подведения получаемой в результате химических реакций газовой смеси к органам дыхания, а также для защиты глаз и кожи лица от любой вредной примеси в воздухе.

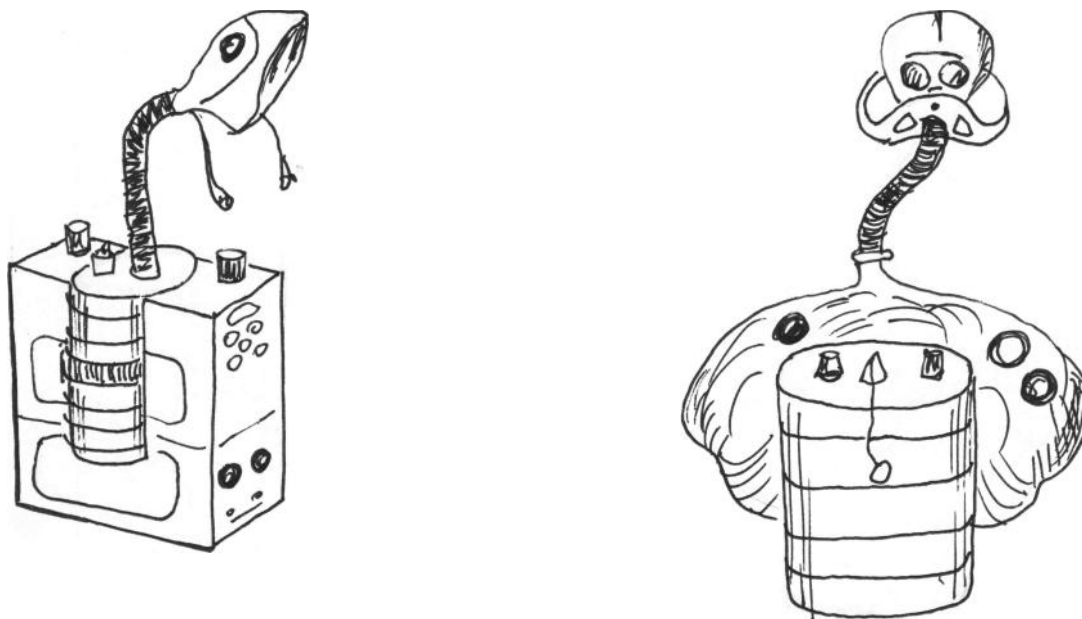


Рис. 9. Общий вид изолирующих противогазов ИП-46М и ИП-5.

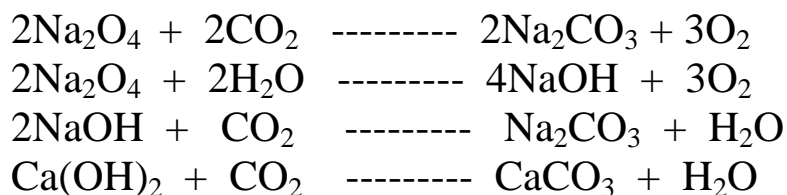
Лицевая часть ИП-46М состоит из резинового шлема с очками, загубника, носового зажима и соединительной трубки. Внутри шлема имеется обтюратор. Лицевая часть ИП-5 имеет обтюратор, напоминающий маску для наркоза, обеспечивающий дыхание под водой через нос.

*Регенеративный патрон* предназначен для получения кислорода за счет поглощения углекислого газа и влаги, содержащихся в выдыхаемой смеси.

Регенеративный патрон ИП-46М состоит из корпуса, заполненного кислородсодержащим веществом, верхней и нижней крышек, пускового приспособления. В верхней крышке имеются две горловины, одна при помощи ниппеля сообщается с соединительной трубкой, другая предназначена для присоединения пускового приспособления. В нижней крышке имеется горловина для присоединения к дыхательному мешку.

Регенеративный патрон ИП-5 имеет некоторые отличия: пусковое приспособление помещено непосредственно в корпусе патрона; обе горловины – как для сообщения с дыхательным мешком, так и для присоединения к дыхательной трубке – расположены на верхней крышке регенеративного патрона.

Кислородсодержащим веществом регенеративного патрона могут быть зерна перекиси и надперекиси натрия с добавлением гидрата окиси кальция, которые вступают в химические реакции с выделяемыми при дыхании углекислым газом и водой с образованием кислорода.



Скорость химических реакций в регенеративном патроне при обычной температуре окружающей среды сравнительно мала и не может обеспечить нормального дыхания, поэтому для быстрого запуска этих реакций с необходимой скоростью и для обеспечения дыхания в первые минуты применяется пусковое приспособление. Оно состоит из пускового брикета с кислородсодержащим веществом, ампулы с серной кислотой и устройством для ее раздавливания. При раздавливании ампулы с кислотой выделяется около 12 литров кислорода и нагревается верхняя часть регенеративного патрона, что обеспечивает необходимую скорость химических реакций. В дальнейшем выделение необходимого количества тепла происходит уже в ходе экзотермических реакций, протекающих с участием кислородсодержащего вещества регенеративного патрона.

#### Правила пользования изолирующим противогазом.

После определения требуемого размера лицевой части проводят осмотр противогаза и сборку его в соответствии с требованиями инструкции. Для приведения ИП-46М в «боевое» положение необходимо выдернуть чеку бойка пускового приспособления, вынуть пробку из загубника шлема, надеть шлем на голову, нажатием бойка пускового приспособления



раздавить ампулу с серной кислотой. Для приведения в «боевое» положение ИП-5 необходимо вынуть пробку из патрубка шлема, надеть шлем на голову, привести в действие пусковой брикет (взявшись за кольцо, передвинуть рычаг пускового приспособления вперед и вниз до упора). После этого необходимо убедиться в срабатывании пускового брикета – в этом случае нагревается верхняя часть регенеративного патрона и начинается выделение кислорода.

Один регенеративный патрон содержит в связанном состоянии не менее 300 литров кислорода, что обеспечивает его защитное действие в течение от 1 до 5 часов в зависимости от интенсивности физической нагрузки.

Признаки окончания работы регенеративного патрона:

- нагревание его до нижней части;
- слабое наполнение дыхательного мешка;
- невозможность осуществления полного вдоха при выполнении работы с прежней интенсивностью;
- ухудшение самочувствия – головокружение, «биение» височных артерий, головная боль, тошнота.

При организации работ с использованием изолирующих противогазов необходимо определить срок окончания работы, учитывая при этом время, необходимое для выхода из опасного района. Работать в изолирующем противогазе до полной отработки регенеративного патрона не рекомендуется.

В случае нехватки воздуха при вдохе необходимо привести в действие одно из приспособлений для дополнительной подачи кислорода. При повторной нехватке газовой смеси приводится в действие второе приспособление.

Отработанный регенеративный патрон заменяется новым, как правило, в незараженной атмосфере. Его замена в непригодной для дыхания атмосфере допускается лишь в исключительных случаях и требует задержки дыхания на период замены патрона.

#### Физиолого-гигиеническая оценка влияния на организм человека изолирующих противогазов.

Вредное влияние изолирующих противогазов на организм человека складывается из следующих основных факторов:

- дыхание искусственно получаемой дыхательной смесью, обладающей повышенной температурой и высоким содержанием кислорода;
- дыхание через рот (при использовании ИП-46М);
- наличие сопротивления дыханию на вдохе и выдохе;
- влияние лицевой части – ограничение поля зрения; выключение обоняния, ухудшение слуха, исключение словесного контакта, давление на нервные окончания.

### **Средства индивидуальной защиты кожи.**

Средства индивидуальной защиты кожи предназначены для комплексной защиты кожи человека от ОВ, АОХВ, РВ, БА, а также от светового излучения ядерного взрыва и зажигательных веществ.

По принципу защитного действия выделяют средства индивидуальной защиты кожи изолирующего типа (общевойсковой защитный комплект – ОЗК, легкий защитный костюм – Л-1) и фильтрующего типа (импрегнированное обмундирование, общевойсковой комплексный защитный костюм – ОКЗК, костюм защитный сетчатый – КЗС).

*Изолирующая защитная одежда* изготовлена из специальных газо- и влагонепроницаемых материалов и способна изолировать тело человека от зараженной ОВ, АОХВ, РВ, БА среды.

*Фильтрующая защитная одежда* является воздухопроницаемой. Она представляет собой обмундирование, пропитанное (импрегнированное) специальными веществами для адсорбции и химической нейтрализации паров ОВ, АОХВ и бактериальных аэрозолей. От капельно-жидких ОВ и АОХВ фильтрующая одежда не защищает. По назначению средства индивидуальной защиты кожи делят на общевойсковые (ОЗК, ОКЗК, КЗС), которые применяются личным составом всех родов войск и формирований ГО, и специальные (Л-1), которые применяются при длительных действиях на зараженной территории, а также для выполнения дегазационных, дезактивационных, дезинфекционных работ.

В качестве подручных средств индивидуальной защиты кожи можно при необходимости использовать плащи, накидки

из синтетических прорезиненных тканей, брезента, кожи и других материалов, а также резиновые сапоги, кожаные и резиновые перчатки.

### **Общевойсковой защитный комплект.**

ОЗК вместе с общевойсковым фильтрующим противогазом применяется личным составом всех родов войск и формированиями ГО для защиты от ОВ, АОХВ, РВ, БА. В состав ОЗК входят защитный плащ, защитные чулки и защитные перчатки. Защитный плащ может также применяться для защиты от светового излучения ядерного взрыва и зажигательных веществ. ОЗК может использоваться в сочетании с импрегнированным обмундированием или ОКЗК.

#### *Правила пользования.*

В «походном» положении защитный плащ переносится в чехле на спине, а при отсутствии чехла – на спине, свернутым в скатку. Защитные чулки и защитные перчатки, уложенные в специальный чехол, носят на поясном ремне, на правом боку.

В положении «наготове» защитный плащ носят за спиной в развернутом виде, тесемки плаща должны быть перекинуты через плечи и грудь и закреплены за поясной ремень.

В «боевом» положении защитный плащ ОЗК может быть использован: 1) в виде накидки; 2) надетым в рукава; 3) в виде комбинезона.

В виде накидки защитный плащ используется при внезапном применении противником химических веществ, БА или при выпадении радиоактивных веществ. Личному составу, находящемуся вне укрытий и на открытых машинах, необходимо:

- зажать оружие между ног и надеть противогаз;
- дернуть за тесьму, предназначенную для раскрытия чехла и распускания плаща;

- отвести руки назад и, взявшись за полы, накинуть плащ на плечи, надеть капюшон на голову, запахнуть полы плаща, ВЗЯТЬ

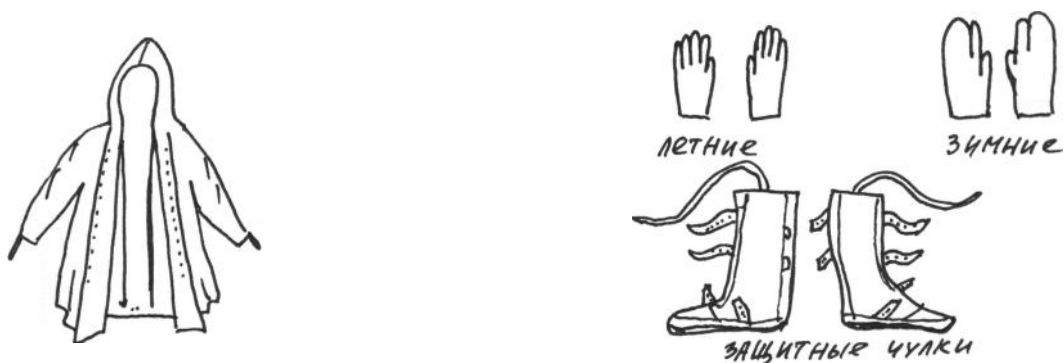


Рис. 10. Составные части общевойскового защитного комплекта.

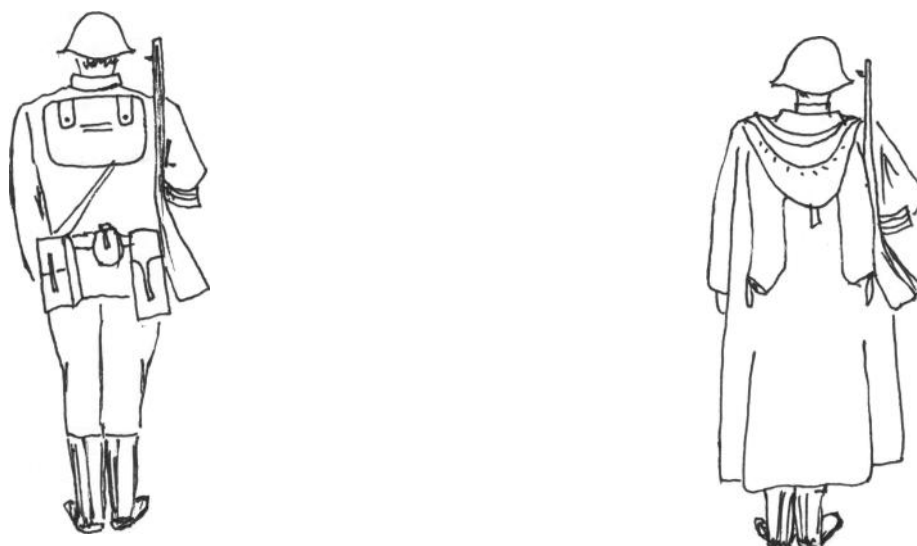


Рис. 11. Общевойсковой защитный комплект в положениях «походном» и «наготове».

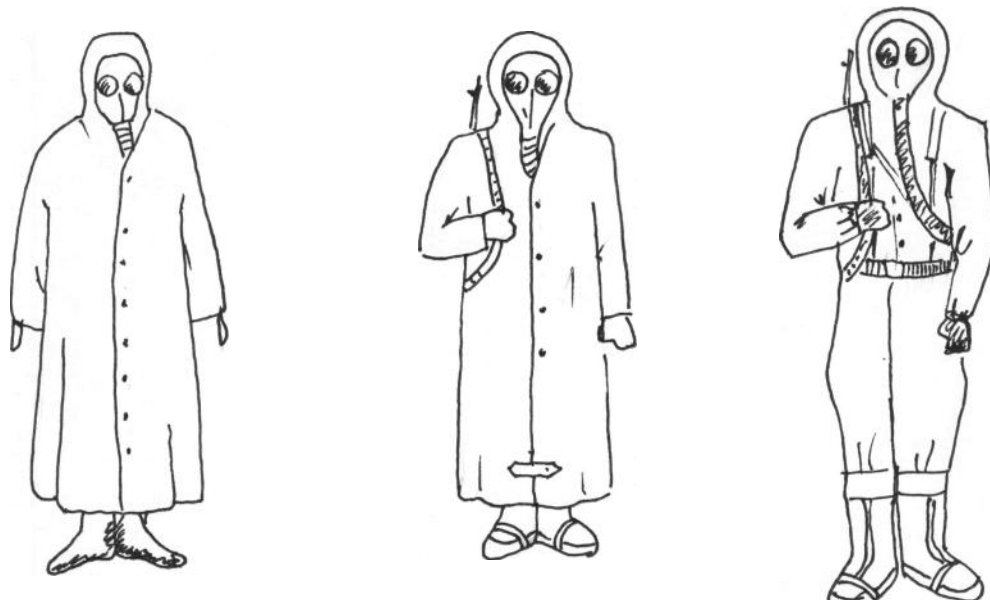


Рис. 12. Общевоинской защитный комплект в «боевом» положении.

оружие в руки, присесть или прилечь и прикрыть плащом все обмундирование, обувь, оружие для предохранения их от заражения.

Для дальнейших действий в зависимости от обстановки защитный плащ либо снимается, либо надевается в рукава.

Надетым в рукава защитный плащ используется:

- при преодолении на открытых машинах районов заражения химическими веществами, РВ, БА;
- при ведении боевых действий на местности, зараженной химическими веществами, РВ, БА;
- при выполнении дегазационных, дезактивационных, дезинфекционных работ.

В виде комбинезона защитный плащ используется на зараженной химическими веществами и БА местности в следующих случаях:

- при действиях в пешем порядке на местности с высокой травой, кустарником или покрытой глубоким снегом;
- при ведении спасательных, инженерных работ и ремонта техники.

Защитный плащ в виде комбинезона надевается на незараженной местности перед входом в очаг заражения.

Защитные чулки и защитные перчатки применяются в комплекте с защитными плащами при использовании последних надетыми в рукава или в виде комбинезона. Без защитных плащей – только с противогазом – защитные чулки и перчатки используются при преодолении в пешем порядке зараженной местности, на которой отсутствует высокая растительность или глубокий снег, а также при проведении дегазации, дезактивации, дезинфекции личного оружия, пулеметов, оптических приборов и других мелких вещей.

Одни защитные чулки могут использоваться при передвижении пешком в сырую погоду на местности, загрязненной РВ.

### Легкий защитный костюм – Л-1.

Легкий защитный костюм относится к специальной защитной одежде и применяется при длительных действиях на зараженной местности, а также при проведении дегазационных, дезактивационных и дезинфекционных работ, а также некоторыми родами войск при проведении специфических работ (например, при заправке ракет жидким топливом).

Костюм изготовлен из прорезиненной ткани и состоит из куртки с капюшоном, брюк с чулками, перчаток и подшлемника. Кроме того, имеется сумка для переноски костюма и запасная пара перчаток.

Костюм надевается, как правило, на незараженной территории.

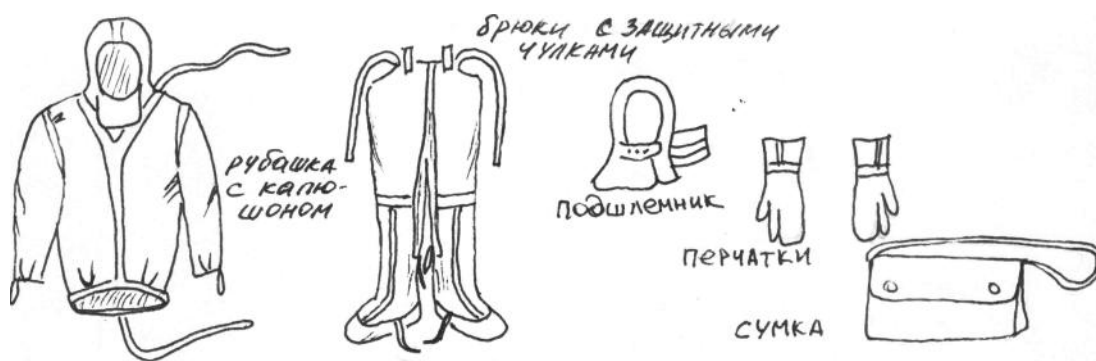


Рис. 13. Легкий защитный костюм (Л-1).

## Физиолого-гигиеническая оценка влияния изолирующей защитной одежды на организм человека.

Изолирующая одежда полностью исключает испарение пота и солей и создает значительное ухудшение радиационно-конвекционного теплообмена, что при высокой температуре окружающей среды приводит к нарушению терморегуляции и перегреванию организма.

Исходя из механизма нарушения терморегуляции, определяются пути профилактики перегревания:

1. Регламентирование времени работы в защитной одежде в зависимости от погодных условий и интенсивности физической нагрузки. Установлены следующие предельно-допустимые сроки непрерывной работы:

при температуре	+30 <sup>0</sup> С и выше	15-20 минут
- « -	+25-29 <sup>0</sup> С	20-35 минут
- « -	+20-24 <sup>0</sup> С	40-60 минут
- « -	+15-19 <sup>0</sup> С	более 3-х часов

Указанные сроки даны для действий в защитной одежде под непосредственным воздействием солнечных лучей и выполнении работ средней физической нагрузки (марш в пешем порядке, проведение работ по специальной обработке и т.п.). При действии в тени, в пасмурную и ветреную погоду предельно допустимые сроки непрерывного пребывания в защитной одежде могут быть увеличены в 1,5-2 раза.

2. Использование хлопчатобумажных охлаждающих костюмов (КХО-1, КХО-2). Охлаждающие костюмы могут иметь различный покрой, изготавливаются из влагоемкой ткани, одеваются поверх защитной одежды и пропитываются водой, испарение которой вызывает охлаждение изолирующей одежды, что увеличивает теплоотдачу. Однократное пропитывание охлаждающих костюмов позволяет продлить пребывание в изолирующей одежде в 1,5-3 раза.

3. Проведение тренировок для выработки достаточной тепловой адаптации. Использование защитной изолирующей одежды требует внимательного наблюдения за самочувствием

работающих с целью раннего выявления перегревания. Первыми признаками перегревания можно считать нарастающую общую слабость, шаткую походку, головную боль, ощущение шума или звона в ушах, выраженную одышку, тахикардию. При появлении у работающего хотя бы одного из этих симптомов, его необходимо удалить из очага для оказания медицинской помощи. Периодически проводимые тренировки по работе с использованием средств индивидуальной защиты кожи могут привести к выработке высокой тепловой адаптации. Значение тренировок заключается и в выработке морально-психологической устойчивости личного состава.

### **Защитная одежда фильтрующего типа.**

Импрегнированная защитная одежда представляет собой обычное армейское обмундирование и белье или хлопчатобумажные комбинезоны, которые пропитываются (импрегнируются) специальными химическими веществами для адсорбции или химической нейтрализации паров химических веществ. От капельно-жидких химических веществ они не защищают.

В отличие от изолирующих костюмов импрегнированная фильтрующая одежда незначительно нарушает терморегуляцию. Воздухопроницаемость импрегнированного обмундирования на 25-30% менее обычной, но все же в меньшей степени расстраивает теплообмен, чем при использовании изолирующей одежды.

Пропитка не должна быть вредной для организма и не должна вызывать раздражение кожи. Импрегнированное обмундирование может надеваться под защитную одежду изолирующего типа.

### **Общевойсковой комплексный защитный костюм (ОКЗК).**

Общевойсковой комплексный защитный костюм является принятой на снабжение в Сухопутных войсках на военное время одеждой постоянного ношения.



ОКЗК предназначен для защиты кожи людей от поражающих факторов ядерного взрыва (светового излучения и РВ), химических веществ и БА.

Костюм носится круглый год в зонах с умеренным климатом, а в зонах с жарким климатом - в осенне-зимнее время.

В состав костюма входят:

1. Куртка, брюки, головной убор, щитки на кисти рук из хлопчатобумажной ткани *с пламезащитной пропиткой*.
2. Защитное белье, подшлемник и портянки из хлопчатобумажной ткани *с хемосорбционной пропиткой*.
3. Обычное хлопчатобумажное белье – рубашка и кальсоны, защищающие кожу от вредного действия хемосорбционной и пламезащитной пропиток.

ОКЗК обеспечивает защиту от светового излучения ядерного взрыва, вызывающего термические ожоги кожи II степени, защищает от аэрозолей Vх– на 6 часов и паров иприта – на 12 часов.

Защитное белье нуждается в перепропитке через 2 месяца носки летом, верхнее обмундирование носится без перепропитки до конца срока носки.

### **Костюм защитный сетчатый (КЗС).**

КЗС предназначен для увеличения уровня защиты кожи от ожогов световым излучением ядерного взрыва (СИЯВ) при ношении его поверх ОКЗК и другого обмундирования, а также для предохранения от других термических воздействий.

Костюм КЗС может использоваться как маскировочное средство. КЗС - средство защиты периодического ношения.

Куртку с капюшоном и брюки костюма КЗС изготавливают из обработанной огнезащитной рецептурой сетчатой ткани с камуфлирующими свойствами.

Предохранение до определенного предела ОКЗК и другого обмундирования от термического разрушения достигается их экранированием костюмом КЗС от прямого воздействия СИЯВ. После этого костюм КЗС разрушается (обугливается) и не пригоден для дальнейшего использования.

## **Средства индивидуальной защиты глаз.**

Очки полевые фотохромные (ОПФ) и очки фотохромные (ОФ) предназначены для защиты глаз от ожоговых поражений и сокращения длительности адаптации органа зрения после ослепления СИЯВ при действиях личного состава вне объектов вооружения и военной техники и укрытий.

Защитные очки ОПФ и ОФ по внешнему виду, составу и устройству не отличаются друг от друга. Различие между ними состоит в свойствах фотохромных материалов, применяемых в блоках светофильтров.

Защита глаз от СИЯВ достигается поглощением энергии светового импульса фотохромным и инфракрасным светофильтрами.

Подбор очков проводят по размеру, который измеряется измерением ширины лица – расстояния между наиболее выступающими точками скуловых костей. При ширине лица до 135 мм применяют очки первого размера, а свыше 135 мм – второго размера.

При использовании очков необходимо учитывать ограничения, которые очки накладывают на деятельность личного состава. Защитные очки ограничивают поле зрения; наличие цветных светофильтров может вызвать незначительное искажение восприятия слабых цветовых сигналов и некоторое ограничение профессиональной деятельности личного состава ночью.

## **Коллективные средства защиты.**

Коллективными средствами защиты называют инженерные сооружения, предназначенные для групповой защиты людей от ОМП и других видов оружия.

Коллективные средства защиты.

<u>Укрытия</u>		<u>Убежища</u>	
- окопы			
- траншеи	<u>инженерные сооружения</u>	<u>подвижные объекты</u>	
- щели		<u>коллективной защиты</u>	
- блиндажи			
	- общевойсковые	- стационарные	- боевые машины
	- специальные	- полевые	- санитарный транспорт

Укрытия – это простейшие инженерные сооружения, которые на этапах медицинской эвакуации оборудуются силами самих медицинских подразделений, частей и учреждений, развертывающих соответствующий этап. Сооружение укрытий должно начинаться немедленно с прибытием медицинских подразделений, частей, учреждений в район их развертывания. Основным видом укрытий, оборудуемых на этапах медицинской эвакуации, является перекрытая щель, которая в 2,5 раза снижает радиус поражающего действия ударной волны, в 40 раз ослабляет действие проникающей радиации и радиоактивное излучение от зараженной РВ местности, полностью устраняет поражающее действие светового излучения ядерного взрыва, а также защищает от зажигательных веществ и прямого заражения капельно-жидкими и аэрозольными ОВ и АОХВ.

Определенными защитными свойствами обладают окопы, траншеи, создаваемые как в войсках, так и на этапах медицинской эвакуации. Более надежным укрытием является блиндаж, который может быть оборудован в противохимическом отношении.

Убежища – это различные инженерные сооружения и подвижные объекты военной техники, оснащенные

фильтровентиляционным оборудованием, которое позволяет личному составу, раненым и больным находиться в этих объектах без средств индивидуальной защиты.

При стационарном размещении войск оборудуются стационарные убежища, при полевом – полевые убежища.

Стационарные убежища – это инженерные сооружения, которые по степени защиты делятся на 5 классов. Убежища 1 и 2 классов представляют собой железобетонные сооружения на глубине соответственно 30 и 20 метров. Они не разрушаются при взрывах ядерных боеприпасов (ЯБП) среднего калибра в непосредственной близости. Убежища 3-го, 4-го и 5-го классов – это оборудованные подвальные помещения зданий, способные выдержать различное давление во фронте ударной волны. Медицинские подразделения, части и учреждения при стационарном размещении развертываются, как правило, в таких убежищах. Они не должны разрушаться при обрушивании зданий ударной волной на удалении от эпицентра взрыва ЯБП среднего калибра до 500 метров.

Полевые убежища – это инженерные сооружения, как правило, котлованного типа. Остов таких убежищ собирается из готовых конструкций (из элементов волнистой стали – полевые убежища легкого типа, из железобетонных элементов – полевые убежища тяжелого типа) на дне специально вырытого котлована. Покрытие убежищ легкого типа имеет грунтовую толщину в 1,5 метра, тяжелого – в 3 метра. Такая защитная толщина обеспечивает снижение проникающей радиации в тысячи раз.

Убежищами оборудуются в первую очередь командные и медицинские пункты, узлы связи, отдельные медицинские батальоны, отдельные медицинские отряды и госпитали. Так как при планировании таких убежищ в конструкции входов и в устройстве вентиляции всегда учитывается специфика того учреждения, для которого они оборудуются, то такие убежища называются *специальными*.

Убежища для личного состава подразделений называются *общевойсковыми*. Убежища состоят из основного помещения и двух тамбуров. В них целесообразно оборудовать еще и предтамбур.

Общевойсковые убежища тяжелого типа оборудуются двумя входами или одним входом и одним запасным выходом.

В убежищах устанавливается фильтровентиляционное, отопительное, бытовое оборудование (освещение, телефон, радиосвязь и т.д.), санитарно-техническое оборудование, устанавливаются нары. Убежища должны быть обеспечены запасом воды, продовольствия, а также должны иметь шанцевый инструмент (лопаты, ломы) на случай завала убежища.

Личный состав, имеющий заражение химическими веществами, РВ, БА, при входе в убежище (в предтамбуре) обязан провести частичную санитарную обработку, дезактивацию обмундирования, снаряжения, обуви, а также дегазацию, дезинфекцию, дезактивацию личного оружия.

Зараженные средства индивидуальной защиты кожи (защитные плащи, защитные чулки и т.д.) складываются в специально приготовленные мешки. После этого личный состав, задерживаясь в тамбурах на 3-5 минут для обдува чистым воздухом, группами по 3-4 человека входит в основное помещение убежища в противогазах и снимает их только после того, как будет установлено прибором химической разведки отсутствие следов химических веществ в помещении.

При входе в убежище и выходе из него должно соблюдаться правило: не открывать одновременно обе герметические двери тамбура!

Подвижные объекты коллективной защиты – это подвижные объекты военной техники, оборудованные фильтровентиляционными установками, что позволяет личному составу, раненым и больным находиться в них без средств индивидуальной защиты.

Подвижными объектами коллективной защиты являются боевые машины пехоты, танки, автобусы санитарные АС-66, автоперевязочные АП-2 и другие объекты.

### Санитарно-гигиеническая характеристика убежищ.

В тех случаях, когда фильтровентиляционные агрегаты не обеспечивают необходимую кратность воздухообмена, в замкнутом пространстве убежища в результате

жизнедеятельности людей и эксплуатации приборов и аппаратов наступает изменение химического состава и физических свойств воздуха: увеличивается содержание CO<sub>2</sub>, уменьшается количество кислорода, накапливаются летучие органические вещества, повышается температура воздуха и т.п.

Среди других факторов, влияющих на человека при его нахождении в коллективных средствах защиты, отмечают значительное и постоянное нервно-психическое напряжение; ограниченность жилого и рабочего пространства, ведущее к вынужденной позе во время работы и отдыха, малой подвижности, что создает условия для появления тех или иных симптомов гиподинамии. Поэтому при оборудовании убежищ необходимо строго соблюдать санитарно-гигиенические нормативы, основные из которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Санитарно-гигиенические нормативы для убежищ.

Показатели	Для общевоинских убежищ	Для медицинских убежищ
Содержание кислорода	16-18%	17-20%
Содержание углекислоты:		
- при работе фильтровентиляционных агрегатов	1%	0,5%
- в условиях полной изоляции	3%	1-2%
Влажность воздуха	80%	80%
Температура воздуха	16-30 <sup>0</sup> С	18-23 <sup>0</sup> С

Таблица 2

Размеры различных площадей медицинского убежища.

№ п/п	Наименование	Норма
1.	Площадь на одного носилочного раненого при двухъярусном размещении	2,5-3 м <sup>2</sup>
2.	Площадь на одного сидячего раненого	0,5-0,75 м <sup>2</sup>
3.	Высота помещения	2,5-3 м

4.	Площадь на 1 стол в перевязочной	6-8 м <sup>2</sup>
5.	Площадь на 1 стол в операционной	12,5-15 м <sup>2</sup>

### Требования к медицинским убежищам.

Оборудование укрытий и убежищ для подразделений и частей медицинской службы организуют их командиры (начальники), как правило, силами и средствами, выделяемыми решением общевойсковых командиров, и своими силами. Для размещения функциональных подразделений медицинского пункта полка, отдельного медицинского батальона соединения, отдельного медицинского отряда могут оборудоваться убежища легкого типа. Число этих убежищ в каждом случае определяется конкретной обстановкой. Оборудование медицинских убежищ требует большой затраты сил и средств, поэтому их сооружение в необходимых масштабах может быть осуществлено, как правило, в условиях подготовленной обороны. При обеспечении других видов боя – особенно в наступлении – для защиты медицинских подразделений и частей используются защитные свойства местности, полевые оборонительные сооружения, оставленные войсками, а также различного рода подземные выработки, тоннели, подвалы, погреба и проч. Такие сооружения приспособляются в соответствии с потребностями медицинской службы.

При развертывании этапов медицинской эвакуации в первую очередь принимаются меры к оборудованию убежищ для сортировочно-эвакуационного, операционно-перевязочного отделений и госпитального отделения для тяжелораненых и тяжелообольных. Вблизи функциональных подразделений, размещенных вне убежищ, обязательно оборудуются щели.

При возведении медицинских убежищ расчет их площади должен производиться исходя из установленных санитарных норм (таблица 2).

При возведении убежищ лучше предусмотреть устройство двух входов по обе стороны основного помещения, что исключает встречные потоки раненых.

Необходимо обратить внимание на то, чтобы устройство входов было удобным для переноски носилочных раненых, для

чего входы в убежище должны быть расширены в местах соединения, а тамбуры увеличены по длине.

Правильное оборудование и использование коллективных средств защиты позволит надежно защитить личный состав войск, раненых и больных, обеспечив, таким образом, выполнение боевых задач и бесперебойного и эффективного функционирования этапов медицинской эвакуации.

### **Задачи и содержание мероприятий медицинской службы по защите войск от химического и ядерного оружия.**

- Своевременное выявление подготовки противника к применению ОМП;
- Прогнозирование зон (районов) радиоактивного и химического заражения, разрушений, затоплений, пожаров и лесных завалов;
  - Радиационная, химическая и бактериологическая разведка;
  - Предупреждение частей (подразделений) о непосредственной опасности и начале применения противником ОМП, о разрушениях предприятий атомной энергетики и химической промышленности и о своих ядерных ударах;
  - Рассредоточение войск и объектов тыла периодическая смена районов расположения;
  - Использование средств индивидуальной защиты, защитных свойств боевой техники, транспорта и местности;
  - Инженерное оборудование районов, занимаемых войсками и объектов тыла;
  - Выбор наиболее целесообразных способов преодоления зон заражения и обеспечение защиты личного состава при действиях на зараженной местности;
  - Контроль радиоактивного облучения личного состава и заражения радиоактивными и отравляющими веществами людей, вооружения, техники, транспорта, материальных средств и воды;
  - Противоэпидемические, санитарно-гигиенические и специальные профилактические мероприятия;
  - Обеспечение войск средствами защиты;



- Выявление и ликвидация последствий применения противником ОМП (и разрушения предприятий атомной энергетики и химической промышленности).

**ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ОМП В ЧАСТЯХ И УЧРЕЖДЕНИЯХ МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ.**

**Основные задачи медицинской службы по защите войск от ОМП:**

- Необходимость выполнения мероприятий по защите от ОМП не только личного состава медицинских частей (учреждений) но и находящихся в них на излечении раненых и больных;
- Ограниченные возможности быстрой передислокации лечебных учреждений;
- Ограниченный состав штатных сил и средств для проведения мероприятий по защите и ликвидации последствий применения противником ОМП;
- Возможность объединения сил и средств нескольких медицинских частей и учреждений;
- Необходимость в дополнительном инженерном оборудовании района расположения медицинских частей и учреждений;
- Необходимость организации постоянного РХБ наблюдения своими силами и средствами;
- Мероприятия медицинской службы по защите раненых и больных на этапах медицинской эвакуации.

**Глава 12. Средства радиационной разведки,  
радиометрического и дозиметрического контроля.  
Методика оценки радиационной обстановки.**

Создание, а затем и интенсивное совершенствование ядерного оружия, те поистине ужасающие результаты его единственного применения в августе 1945 года по городам Хиросима и Нагасаки, а также все данные о проведенных испытаниях, говорят о том, что существует реальная угроза его применения как в ходе развязывания широкомасштабной войны, так и при возникновении локальных конфликтов, несмотря на все попытки запретить распространение, совершенствование и боевое применение этого вида оружия.

Трагедия аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году показала, каким грозным может быть "мирный атом", если возникает самоуспокоенность и пренебрежение правилами безопасности.

**Подготовка врача в этих условиях становится  
немыслимой без знания им особенностей воздействия  
ионизирующих излучений на человека, мероприятий по  
защите от лучевых воздействий.**

Предлагаемый материал имеет целью ввести будущего врача в проблему лучевой патологии, сформировать у него настороженность и готовность к действиям в условиях возможного воздействия ионизирующих излучений; основное внимание будет уделено ядерному оружию.

**Поражающие факторы ядерного взрыва и их влияние на  
личный состав.**

<p>Ядерным называется оружие массового поражения, основанное на энергии, высвобождающейся в результате ядерных превращений.</p>
---

## Классификация ядерного оружия.

В настоящее время существует следующая классификация ядерного оружия:

### 1. По типу заряда:

- *атомное оружие*, изготовленное на основе  $U^{235}$ ,  $U^{238}$ ,  $Pu^{239}$ , действие которого основано на высвобождении энергии, образующейся в результате деления ядер атомов этих веществ;

- *термоядерное оружие*, где реакция деления ядер  $U^{235}$ ,  $U^{238}$ ,  $Pu^{239}$  инициирует реакцию синтеза ядер гелия из легких элементов (дейтерия, трития), что ведет к значительному увеличению выделяющейся при взрыве энергии;

- *комбинированные боеприпасы*, где термоядерная реакция инициирует деление ядер  $U^{238}$ , находящегося во внешней оболочке боеприпаса, что приводит к еще большему выходу энергии;

- *нейтронное оружие*, где основной вклад в поражающем действии на личный состав принадлежит проникающей радиации. Термоядерные боеприпасы малых и сверхмалых калибров следует рассматривать как нейтронные;

- *радиологическое оружие*, которое представляет собой боеприпасы, снаряженные стабильными элементами с источником нейтронного излучения. При подрыве боеприпаса происходит выброс во внешнюю среду радиоактивных изотопов.

Радиологическое оружие может быть двух типов:

а) длительного действия, которое планируется использовать для воздействия на промышленные и экономические районы. При его применении развивается следующий эффект: население данного района выживет в одном случае - если в течение первых 297 дней будет находиться в убежищах с коэффициентом защиты не менее 10, т.е. в каменных домах, а затем эвакуироваться одним рейсом транспорта. При всех других вариантах действия население погибнет;

б) кратковременного действия. Эффект достигается загрязнением местности противостоящих войск короткоживущими радиоактивными изотопами – галогенами и имеет целью затруднить действие войск противника и вызвать лучевые поражения.

В качестве перспективы развития атомного оружия планируется создание оружия четвертого поколения - крупнокалиберной пули на основе трансплутониевого элемента калифорния - 252 с критической массой 25 г. При применении такого боеприпаса в радиусе до 200 метров действуют ударная волна, световое излучение и проникающая радиация; радиоактивное загрязнение местности практически отсутствует.

2. По мощности заряда (по калибру):

- сверхмалые - менее 1 кт по эквиваленту взрыва тротила;
- малые - 1-10 кт;
- средние - 10-100 кт;
- крупные - 100 кт - 1 мг (1000 кт);
- сверхкрупные - более 1 мт.

3. В зависимости от места (среды) проведения взрыва различают следующие виды взрывов – наземные, воздушные, подземные, космические, подводные, на водной преграде и т.д.

### **Поражающие факторы ядерного взрыва.**

Поражающими факторами ядерного взрыва являются ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное загрязнение местности, электромагнитный импульс.

Первые четыре поражающих фактора обычно именуют основными. Пятый фактор - электромагнитный импульс в том виде, в котором он существует при взрыве ядерного боеприпаса (ЯБП), при воздействии на человека острой патологии не вызывает. В основном, роль его заключается в воздействии на электронно - вычислительную технику и выведение ее из строя.

Патология, которая может возникнуть от воздействия основных поражающих факторов ядерного взрыва, разнообразна.

Ударная волна приводит к различным механическим повреждениям: контузиям, переломам костей, разрывам внутренних органов грудной и брюшной полости, синдрому длительного раздавливания, разрывам барабанных перепонки и проч.

Световое излучение приводит к ожогам кожи как на открытых ее участках, так и на участках, защищенных одеждой.

Может развиваться патология органа зрения - временная потеря зрения (фотоофтальмия), ожоги сетчатки глазного дна, ожоги передней камеры глаза.

Патология, вызываемая действием на человека ударной волны и светового излучения, преимущественно хирургическая.

Представляется целесообразным более подробно остановиться на тех поражающих факторах, действие которых вызвано ионизирующими излучениями.

**Понятие о проникающей радиации. Влияние на организм человека проникающей радиации и радиоактивного загрязнения местности. Понятие о дозах внешнего облучения и величинах загрязнения радиоактивными веществами.**

Проникающая радиация. Ядерный взрыв сопровождается испусканием всех основных видов ионизирующих излучений - альфа-частиц, бета-частиц, гамма-квантов и нейтронов.

Ионизирующими называют излучения, взаимодействие которых с веществом приводит к образованию электрически заряженных частиц.

Рассмотрим эту проблему более подробно и начнем со строения атома вещества.

Атом вещества включает в себя ядро и электронную оболочку. Ядро атома состоит из элементарных частиц, основными из которых являются протон и нейтрон. Протон - это материальная частица вещества, имеющая массу 1,00676 атомных единиц массы (ат.ед.м.), положительно заряженная. Величина заряда протона равна величине заряда электрона.

Нейтрон - элементарная частица вещества, имеющая массу 1,008665 ат.ед.м. и не обладающая электрическим зарядом.

Масса ядра складывается из суммы масс протонов и нейтронов.

Заряд ядра равен сумме зарядов протонов.

Протон и нейтрон являются одной ядерной частицей, переходящей из протона в нейтрон и обратно и находящейся в

различном энергетическом состоянии. При отщеплении от нейтрона электрона нейтрон превращается в протон.

Внутри ядра имеются три разновидности сил, обеспечивающих устойчивость ядра:

1. Ядерные силы, обеспечивающие сильное взаимодействие - сила притягивания не зависит от заряда ядра и действует между соседними частицами; с увеличением между ними расстояния эти силы быстро падают.

2. Слабое взаимодействие, которое примерно в 1 млн. раз слабее первого.

3. Электрические силы, подчиняющиеся закону Кулона и обеспечивающие силу отталкивания между протонами в ядре.

Вокруг ядра имеется электронная оболочка, состоящая из элементарных частиц, имеющих отрицательный заряд – электронов. Они расположены слоями, удаленными на различные расстояния от ядра. Электроны удерживаются на орбите силами притяжения между положительно заряженным ядром и отрицательно заряженными электронами.

Атом является электрически нейтральным. Электроны движутся по орбитам, не теряя энергии.

Каждый атом обладает определенным, присущим только ему, уровнем энергетического состояния. При получении атомом избытка энергии извне, один из электронов переходит на более удаленную орбиту, которая называется возбужденной. При этом энергетическое состояние атома становится неустойчивым, и он стремится вернуться в свое исходное состояние путем возврата электрона на первоначальную орбиту. Этот переход электрона сопровождается испусканием порции энергии в виде электромагнитных излучений. Переход электронов на ближайших орбитах приводит к испусканию квантов энергии, соответствующих рентгеновскому излучению.

В ряде случаев может происходить отрыв электрона от атома. Атом, лишенный электрона, приобретает положительный заряд. Оторвавшийся электрон может существовать в виде свободного электрона. Он может соединиться с другим атомом и передать ему свойства отрицательно заряженной частицы или, присоединяясь к положительно заряженной частице, придать ей нейтральный заряд.

Процесс образования из нейтрального атома двух и более заряженных частиц носит название ионизации. Обратный процесс, образование нейтрального атома из двух ионов - называется рекомбинацией.

Ядра атомов состоят, в основном, из протонов и нейтронов; число протонов совпадает с порядковым номером элемента в периодической системе и называется атомным номером. Число нейтронов может быть различным, наименьшее число нейтронов - 0.

Между протонами и нейтронами в ядре действуют ядерные силы взаимодействия, обеспечивающие устойчивость ядра, и, для того, чтобы отделить от ядра хотя бы один нуклон, надо приложить значительную энергию.

Ядра атомов обладают определенным энергетическим состоянием, называемым нормальным (основным). Состояние, при котором ядро обладает избытком энергии по отношению к основному, называется возбужденным. Ядра атомов могут придти в возбужденное состояние при поглощении энергии, сообщенной извне. В основное состояние ядро приходит, испуская избыток энергии в виде ее кванта.

С ростом числа протонов в ядре силы отталкивания значительно увеличиваются, вследствие чего ядро может быть неустойчивым, способным к спонтанным превращениям. На устойчивость ядра влияет соотношение между числом протонов и нейтронов, которое у наиболее устойчивых ядер колеблется от 1 до 1,6 (нейтрон/протон). Ядра с избытком или недостатком нейтронов ( $< 1$  и  $> 1,6$ ) претерпевают превращения, в процессе которых либо распадаются на части, либо испускают элементарные частицы, превращаясь в ядра новых элементов.

Явление спонтанного изменения структуры ядра атома одного элемента и превращение его в более устойчивое ядро другого элемента называется радиоактивностью.

Возникающие при спонтанных превращениях ядер атомов потоки элементарных частиц или их группы, называются ионизирующими излучениями.

Рассмотрим более подробно основные свойства ионизирующих излучений.

### *1. Альфа-излучение.*

В тяжелых ядрах с большим количеством протонов действие сил отталкивания при определенном состоянии становится значительным. Это приводит к уменьшению удельной энергии связи в данном ядре и, следовательно, к уменьшению устойчивости ядра. Переход такого ядра в устойчивое состояние сопровождается испусканием образований, состоящих из двух протонов и двух нейтронов. Эти образования называются альфа-частицами. Они представляют собой ядро атома гелия внутриядерного происхождения, лишенное электронной оболочки.

### *2. Бета-излучение.*

В том случае, если количество протонов и нейтронов таково, что соотношение нейтрон/протон больше величины, соответствующей устойчивому ядру, для перехода к стабильному ядру надо или уменьшить число нейтронов или увеличить число протонов. При этом один из нейтронов ядра превращается в протон, испуская одну отрицательно заряженную частицу - электрон.

Если соотношение нейтрон/протон меньше соответствующего устойчивому ядру, то для перехода в стабильное состояние один протон должен превратиться в нейтрон, испуская одну положительно заряженную частицу - позитрон.

Таким образом, бета-частица является электроном и позитроном внутриядерного происхождения. Процесс превращения ядер, сопровождающийся испусканием бета-частиц, называется бета-распадом.

### *3. Гамма-излучение.*

Источниками гамма-излучений являются возбужденные ядра, образовавшиеся в результате альфа- или бета-распада или других ядерных превращений. Возбужденное ядро переходит в основное состояние, испуская избыток энергии в виде гамма-квантов. Иногда ядро последовательно испускает ряд гамма-квантов, переходя каждый раз в менее возбужденное состояние до тех пор, пока не станет стабильным. Такое явление называется каскадным излучением. Гамма-кванты не обладают массой покоя и зарядом.

Мощным источником гамма-излучения является ядерный взрыв.



Остановимся на особенностях взаимодействия отдельных видов ионизирующих излучений с веществом.

### *1. Взаимодействие альфа-частиц с веществом.*

Это взаимодействие проявляется во взаимном отталкивании с положительно заряженным ядром и притягиванием с отрицательно заряженными электронами атомов.

Вследствие того, что альфа-частица имеет заряд +2, она образует электромагнитное поле, которое взаимодействует с внешними электронами атомов, ускоряет их и переводит на более высокие энергетические уровни, вызывая возбуждение атома, или вырывает электрон за пределы электронной оболочки, проводя ионизацию. Теряя свою энергию при каждом взаимодействии с атомами вещества, альфа-частица затормаживается, и в течение большого времени находится вблизи атома; в этом случае возрастает вероятность ионизации атома.

Выбиваемые электроны отрываются от электронной оболочки, альфа-частицы сообщают им значительную энергию, при этом образуются дельта-электроны. Двигаясь в среде, они проводят вторичную ионизацию, которая составляет 60-80% от всей ионизации.

Альфа-частица способна выбивать ядра из атомов взаимодействующей среды, которые называются ядрами отдачи. Эти ядра также способны вызывать ионизацию. Полностью израсходовав свою энергию, альфа-частица присоединяет к себе два электрона и превращается в нейтральный атом гелия.

Пробег альфа-частиц в воздухе составляет 5-7 см, в биологической ткани - до 700 микрон.

### *2. Взаимодействие бета-частиц с веществом.*

Бета-частицы, взаимодействуя с веществом, передают его атомам свою кинетическую энергию и рассеиваются; при этом происходит ионизация и возбуждение атомов. Потеря бета-частицей энергии при каждом акте взаимодействия сопровождается снижением ее скорости до скорости движения частиц вещества.

Отрицательная бета-частица может остаться в виде свободного электрона или присоединиться к нейтральному атому или положительному иону - в первом случае образуется отрицательно заряженный ион, во втором - нейтральный атом.

Положительная бета-частица (позитрон) в конце своего пути сталкивается с электроном, соединяется с ним и аннигилирует. В результате аннигиляции электрон и позитрон перестают существовать как материальные частицы и превращаются в два гамма-кванта.

При взаимодействии с веществом бета-частица многократно меняет направление своего движения, при этом ионизация носит объемный характер.

В связи с тем, что масса бета-частицы меньше альфа-частицы, а скорость движения больше, то вероятность выбивания электрона из атома бета-частицей значительно меньше.

Бета-частицы передают выбиваемому электрону часть своей энергии, образуя дельта-электроны, которые проводят вторичную ионизацию, составляющую 30-40% от общей ионизации.

Проникающая способность бета-частицы в воздухе может составлять десятки метров, а в биологической ткани - сантиметры.

### *3. Взаимодействие гамма-излучения с веществом.*

В зависимости от энергии гамма-излучения среди процессов взаимодействия гамма-квантов с веществом наибольшую вероятность могут иметь:

- фотоэффект;
- комптоновское рассеяние (Комптон-эффект);
- образование пары "электрон-позитрон".

Наиболее важным является образование пары "электрон-позитрон".

При взаимодействии гамма-кванта с электронным полем ядра он может прекратить свое существование как гамма-квант и превратиться в две частицы - электрон и позитрон. Этот процесс возможен только при достаточно высоком уровне энергии гамма-излучения; часть энергии гамма-квантов сообщается поровну электрону и позитрону в виде кинетической энергии. Эти возникшие электрон и позитрон проводят ионизацию среды, после чего позитрон аннигилирует с одним из электронов среды с образованием двух гамма-квантов, но меньших энергий.

При энергии гамма-квантов на уровне 0,5-1 мэВ, гамма-квант передает часть своей энергии одному из электронов атомов среды, выбивает его из электронной оболочки и образовавшийся дельта-электрон участвует в ионизации среды. После этого гамма-квант теряет энергию и изменяет направление своего движения. В этом

случае наиболее вероятным становится процесс взаимодействия гамма-кванта с одним из внешних электронов. Рассеянные гамма-кванты вновь взаимодействуют с атомами вещества и, поскольку энергия гамма-излучения уменьшается, начинает преобладать фотоэффект. При этом гамма-квант, столкнувшись с атомом вещества, полностью поглощается и выбывает из потока гамма-квантов. Полученная атомом энергия гамма-квантов передается одному из электронов и сообщает ему такую скорость, что электрон выходит за пределы атомов. Переход электрона с внешней орбиты на внутреннюю сопровождается испусканием кванта рентгеновского излучения.

Таким образом, в отличие от альфа - и бета-частиц, гамма-кванты непосредственной ионизации не вызывают; ионизация происходит за счет действия вторичных электронов и позитронов.

Вероятность ионизации гамма-квантами мала вследствие того, что линейная потеря энергии низка, следовательно, гамма – квантам присуща большая проникающая способность. Длина пробега гамма-квантов в воздухе составляет более 1 км и зависит от энергии гамма-квантов. Пробег гамма-квантов в биологической ткани составляет 10 и более сантиметров.

#### *4. Взаимодействие нейтронов с веществом.*

При взаимодействии нейтронов с веществом они либо рассеиваются, либо захватываются ядрами атомов.

Рассеяние нейтронов может быть упругим или неупругим.

Захват нейтронов может быть радиационным либо с испусканием элементарных частиц.

*Упругое рассеяние.* Нейтрон, столкнувшись с ядром вещества, передает ему часть кинетической энергии и отталкивается от ядра, изменяя направление своего движения и энергию. Переданная нейтроном ядру энергия преобразуется в кинетическую энергию ядра, которое приходит в движение и называется ядром отдачи. Эти ядра могут быть выбиты из атомов, и будут взаимодействовать с веществом, проводя ионизацию.

*Неупругое рассеяние.* При этом нейтрон проникает в ядро, выбивает один из нейтронов меньшей энергии и другого направления и переводит ядро в возбужденное состояние.

Возбужденное ядро переходит в основное состояние, испуская гамма-квант. Это явление характерно для

взаимодействия нейтронов высоких энергий с ядрами тяжелых элементов.

Наибольшую энергию нейтрон теряет при взаимодействии с ядрами, равными или близкими ему по массе, т.е. с ядрами легких элементов.

*Захват нейтронов.* Захват нейтронов - это явление, при котором нейтрон проникает в ядро и образует более тяжелый изотоп. Ядро, захватившее нейтрон, переходит в возбужденное состояние, испуская один или несколько гамма-квантов или заряженную частицу. Захват нейтронов возможен потому, что, не имея заряда, нейтрон способен приблизиться к ядру на такое расстояние, при котором действуют ядерные силы притяжения.

Вероятность захвата возрастает для нейтронов малых энергий вследствие того, что они большее время находятся вблизи ядра.

Чаще происходит радиационный захват, чем захват с испусканием элементарных частиц.

Нейтрон прямой ионизации не вызывает.

Ионизирующее действие нейтронов обусловлено вторичным эффектом - возникновением потоков гамма-квантов и заряженных частиц. Нейтроны движутся в веществе без потери энергии до тех пор, пока не встретятся с ядрами. Проникающая способность нейтронов достаточно высока и сравнима с проникающей способностью гамма-излучения.

Ионизация нейтронным излучением носит объемный характер.

При пробеге нейтроном 1 см пути образуется одна пара ионов.

Длина пробега нейтронов в воздухе составляет около 300 метров, в биологической ткани - до 10 см.

В понятие "проникающая радиация", как поражающий фактор ядерного взрыва, действующий в первые мгновения после взрыва, из всех видов ионизирующих излучений входят лишь поток гамма-квантов и поток нейтронов. Потоки альфа- и бета-частиц не выходят за пределы эпицентра взрыва; на человека действуют лишь при инкорпорации, а бета-частицы и при попадании на кожу и слизистые.

Существует зависимость воздействия на человека потоков гамма-квантов и нейтронов от расстояния до эпицентра взрыва: с увеличением расстояния от эпицентра изменяется соотношение

между гамма-нейтронным излучением в пользу гамма-излучения, так как нейтроны распространяются в воздушной среде на меньшее расстояние, чем гамма-излучение.

Соотношение между дозами гамма-излучения и нейтронов изменяется и в зависимости от мощности взрыва - с увеличением мощности взрыва увеличивается вклад гамма-излучения и соотношение между гамма-излучением и потоком нейтронов меняется в пользу гамма-излучения.

При взрыве ядерного боеприпаса мощностью 20 и более килотонн в тротиловом эквиваленте поражающее действие оказывает преимущественно гамма-излучение, так как радиус летальной зоны гамма-излучения значительно больше радиуса поражающего действия нейтронного излучения.

С уменьшением мощности ядерного боеприпаса вклад нейтронов в общую дозу постепенно возрастает и при взрыве боеприпаса мощностью 1 кт достигает 60% от общей дозы.

Термоядерные боеприпасы малых и сверхмалых калибров называют нейтронными, так как именно при взрыве таких боеприпасов наибольший вклад в проникающую радиацию вносит поток нейтронов.

Течение острой лучевой болезни имеет свои особенности в зависимости от вклада гамма – квантов либо нейтронов в формирование лучевой патологии; эти особенности изучаются по курсу военно – полевой терапии.

5. Радиоактивное загрязнение местности (РЗМ) является одним из поражающих факторов ядерного взрыва. Формирование РЗМ обусловлено факторами, называемыми источниками РЗМ. К таковым относятся:

1). Осколки деления ядерного горючего и продукты их распада - продукты ядерного взрыва (ПЯВ). Они разнообразны по составу и являются преимущественно бета- и гамма-излучателями. Среди них можно выделить короткоживущие изотопы, имеющие малые периоды полураспада, и долгоживущие элементы, имеющие длительные периоды полураспада.

Из продуктов ядерного взрыва наиболее опасными являются:

- короткоживущие изотопы Ва<sup>139, 140</sup>; I<sup>131</sup>; La<sup>140, 142</sup>, имеющие периоды полураспада часы-дни;

- долгоживущие изотопы - стронций-90 (93,4 лет), цезий-137 (26 лет), церий-134 (264,5 лет).

С течением времени активность ПЯВ сравнительно быстро уменьшается; их бета- и гамма-активность могут быть ориентировочно вычислены по формулам и по правилу "семерки" - за семикратный промежуток времени после взрыва активность продуктов деления уменьшается в 10 раз: если через 1 час после взрыва активность принять за 100%, то через 7 часов она составит 10%, через 49 часов – 1% и т.д.

2). Наведенная радиоактивность, складывающаяся из двух факторов: наведенная активность в элементах боеприпаса и в элементах грунта.

Наведенная радиоактивность в оболочке  $U^{238}$  через 60-80 часов после взрыва может составить до 80% от общей активности продуктов взрыва, так как к этому времени активность короткоживущих изотопов значительно снизится, а долгоживущих практически не изменится.

Под действием нейтронов в некоторых химических элементах воды, грунта, воздуха возникает наведенная активность. Наиболее легко в грунте активируются алюминий, марганец, кремний, калий, имеющие периоды полураспада в пределах минут-часов.

Элементы грунта с наведенной активностью бета- активны, их распад сопровождается испусканием бета- и гамма-излучений. В связи с малым периодом полураспада наведенная активность в грунте быстро падает и через 24 часа она характеризуется в основном активностью натрия.

Наведенная активность возникает в элементах грунта в слое толщиной 15-20 см; на большей глубине происходит значительное замедление нейтронов.

3). Непрореагировавшая часть ядерного горючего –  $U^{235}$ ,  $Pu^{239}$ , обладающие альфа- и гамма-активностью и имеющие большие периоды полураспада -  $U^{235}$  -  $1,9 \cdot 10^7$  лет,  $Pu^{239}$  - 24000 лет.

Вклад этого фактора незначителен из-за большого периода полураспада и низкой энергии излучения.

Таким образом, на местности, загрязненной радиоактивными веществами, поражающее действие на человека оказывают радиоактивные изотопы, обладающие альфа-, бета- и гамма-активностью.

## Факторы, влияющие на степень радиоактивного загрязнения местности и площадь её:

1. Мощность взрыва;
2. Вид ядерного взрыва;
3. Особенности конструкции ЯБП;
4. Метеоусловия;
5. Особенности местности.

1. При прочих равных условиях с увеличением мощности взрыва увеличиваются площадь и степень РЗМ.

2. Для каждого вида ядерного взрыва характерна своеобразная форма радиоактивного облака:

При наземном ядерном взрыве светящаяся область соприкасается с верхним слоем почвы, который расплавляется и, испаряясь, вовлекается в облако взрыва. Поверхностный слой грунта дробится ударной волной и тоже вовлекается в радиоактивное облако. Облако насыщено частицами грунта в наибольшей степени. Выпадая из облака, они увеличивают размеры и степень загрязнения.

Низкий воздушный взрыв. При этом виде взрыва образуется сравнительно небольшое количество пыли, поэтому радиоактивные продукты хотя и выпадают, но в значительно меньшей степени. В самом районе ядерного взрыва будет присутствовать наведенная радиоактивность.

Высокий воздушный взрыв. Радиоактивные продукты практически не выпадают в районе взрыва и наведенная радиоактивность в грунте мала, так как поток нейтронов достигает земли значительно ослабленным.

Радиоактивные продукты в облаке находятся в виде мельчайших частиц и при выпадении не создают большой плотности радиоактивного загрязнения, вызывая глобальное загрязнение Земли.

Подземный ядерный взрыв может быть с выбросом или без выброса грунта.

В районе взрыва при выбросе грунта продукты деления смешиваются с грунтом и создают радиоактивное загрязнение высокой степени на ограниченной площади.

3. Влияние конструкции ЯБП на РЗМ. В ЯБП в качестве конструктивных материалов могут содержаться вещества, которые

увеличивают степень РЗМ:  $U^{238}$ ,  $Co^{59}$ ,  $Zn^{64}$ ,  $Cs^{133}$ , активируясь потоком нейтронов ядерного взрыва.

Возможность использования химических элементов для увеличения РЗМ легло в основу создания радиологического оружия.

#### 4. Влияние атмосферных факторов (метеоусловия)

На степень РЗМ сильно влияют:

- атмосферные осадки;
- скорость ветра;
- вертикальная устойчивость воздуха.

При попадании радиоактивного облака в обычное облако может произойти местное выпадение РВ.

При увеличении силы ветра увеличивается площадь загрязнения, но уменьшается степень загрязнения.

Инверсия сильно ускоряет выпадение РВ. Зимой это более заметно в ясные дни, а летом – утром.

#### 5. Особенности местности

Местность практически не влияет на размеры общей площади РЗМ, однако, она может обуславливать неравномерное загрязнение отдельных участков.

На скатах возвышенностей, направленных к эпицентру ядерного взрыва, отмечаются более высокие уровни радиации, на противоположных - меньшие по сравнению с равнинной местностью.

На дне канав, оврагов и других углублений уровень радиации может быть вдвое меньше, чем на равнине.

Для взрывов ЯБП в горной местности характерна большая неравномерность мощностей излучения.

При взрыве ЯБП в лесистой местности уровни радиации могут быть в 2-3 раза меньше, чем на безлесной местности потому, что выпадающая радиоактивная пыль распределяется по объему крон деревьев и излучение частично экранируется деревьями.

Более тяжелые частицы грунта всегда выпадают ближе к эпицентру ядерного взрыва.

Выпадающие радиоактивные частицы образуют след радиоактивного облака.

Осью следа называется линия, соединяющая точки с наибольшими уровнями радиации на следе облака. Форма следа



может быть разнообразной. Уточнить ее можно при ведении радиационной разведки.

### Характеристика зон радиоактивного загрязнения.

След радиоактивного облака условно делят на зоны радиоактивного загрязнения. При этом делении за исходные взяты следующие показатели:

1. Уровни радиации на определенное время после взрыва.
2. Дозы облучения, получаемые личным составом, открыто расположенным на местности, за время до полного распада РВ.
3. Радиационные потери.

При характеристике РЗМ выделяют 4 зоны:

Зона "А" - зона умеренного загрязнения с возможными уровнями облучения на внешней границе (до полного распада РВ) 30 рад и с уровнем радиации через 1 час после взрыва - 8 Р/ч.

Зона "Б" - зона сильного радиоактивного загрязнения с возможным уровнем облучения на внешней границе (до полного распада РВ) 400 рад и с уровнем радиации через 1 час после взрыва 80 Р/ч.

Зона "В" - зона опасного загрязнения с возможным уровнем облучения на внешней границе (до полного распада РВ) 1200 рад и с уровнем радиации через 1 час после взрыва 240 Р/ч.

Зона "Г" - зона чрезвычайно опасного радиоактивного загрязнения с возможным уровнем облучения на внешней границе (до полного распада РВ) 4000 рад и с уровнем радиации через 1 час после взрыва 800 Р/ч.

Поражающее действие РВ и ПЯВ определяется следующими факторами:

1. Радиоизотопным составом.
2. Временем полураспада радионуклидов, входящих в состав ПЯВ.
3. Энергией излучения РВ.
4. Смываемостью радиоизотопов с частиц пыли.
5. Всасываемостью радионуклидов.
6. Распределением РВ по органам и тканям.
7. Сроками выведения изотопов из организма.

При нахождении личного состава на следе облака взрыва ЯБП основную опасность для него представляет внешнее,

преимущественно гамма – излучение. Биологическое действие гамма – излучения как элемента проникающей радиации и наведенной радиоактивности одинаково, однако, при действии личного состава на РЗМ воздействие гамма – излучения будет отличаться геометрией облучения и носить круговой характер.

Характер воздействия ионизирующих излучений на РЗМ определяется не только их дозой, но и временем набора ее человеком. Доза гамма – излучения будет получена за более продолжительный промежуток времени, и в этом случае лучевая болезнь может протекать более длительное время и в более легкой форме.

Для того чтобы оценить последствия пребывания личного состава на РЗМ, надо знать полученную дозу и время ее набора.

Радиоактивные вещества на местности могут оказывать поражающее действие при попадании на кожу или внутрь организма через желудочно – кишечный тракт или органы дыхания.

Всасывание РВ может идти и через неповрежденную кожу, однако, эта часть радионуклидов относительно невелика.

Действие бета- излучений на кожу может привести к развитию радиационных ожогов.

При ингаляционном поступлении ПЯВ основная масса РВ задерживается в верхних дыхательных путях. Частицы размерами менее 1 мкм могут проникать в средние и нижние слои бронхиального дерева. Через 1 – 2 ч. после попадания ПЯВ через органы дыхания примерно 90 % веществ перемещаются в желудочно – кишечный тракт. Те РВ, которые остаются в органах дыхания, частично всасываются в кровь. Малорастворимые РВ могут фагоцитироваться альвеолярными макрофагами и задерживаться в легких длительное время, создавая там центры излучения со значительной плотностью ионизации. Из желудочно – кишечного тракта в кровь всасывается примерно 2 – 2, 5 % РВ, что зависит от растворимости РВ.

Резорбция и распределение РВ в организме также зависят от их растворимости. Хорошо растворяются и всасываются:  $I^{131}$ ,  $Cs^{137}$  - на 100%;  $Sr^{89, 90}$  - на 60%,  $Ba^{140}$  - на 20-60%.

Радиоактивные изотопы накапливаются в тех органах или тканях, к которым они имеют тропность.

Невсосавшаяся часть изотопов выводится из организма через 1-2 суток. Принято считать, что остаточная зараженность организма через 5 суток составляет 1,6%, через 1 месяц - 0,3%, через 3 месяца - 0,1% от первоначальной.

Распределение РВ в организме можно представить следующим образом:

Иод<sup>131</sup> - щитовидная железа. Опасность достаточно велика, учитывая относительно длительный период полураспада - 8,5 дней и период полувыведения, - 180 дней.

Цезий<sup>131</sup> - мышцы; при этом испускаемое им гамма-излучение воздействует практически на весь организм из-за большой проникающей способности.

Стронций, барий – кости; испускаемые ими бета- и гамма-излучения повреждают костный мозг и могут приводить к развитию опухолей.

Уран - почки, что вызывает их злокачественное перерождение.

Лантан, церий - органы ретикулоэндотелиальной системы и печень.

В реальных условиях применения ядерного оружия острое поражение организма за счет инкорпорированных РВ маловероятно, так как доза облучения, полученная за счет внешнего воздействия, значительно выше, и именно она определит течение острого радиационного поражения.

### **Понятие о дозиметрии.**

Степень, величина и форма лучевых поражений, развивающихся у биологических объектов при воздействии на них ионизирующих излучений, в первую очередь зависят от величины поглощенной энергии излучения.

Для характеристики этого показателя используется понятие поглощенной дозы, т.е. энергии, поглощенной массой облучаемого вещества. За единицу поглощенной дозы облучения принимается Джоуль на килограмм (Дж/кг) – Грей (Гр., Гй.).

Грей - это поглощенная доза излучения, переданная массе облучаемого вещества в 1 кг и измеряемая энергией в 1 Дж любого вида ионизирующего излучения.

В радиобиологии и радиационной гигиене широкое

применение получила внесистемная единица измерения поглощенной дозы - рад (радиационная адсорбированная доза).

Рад - это такая поглощенная доза, при которой количество поглощенной энергии в 1 грамме любого вещества составляет 100 эрг независимо от вида и энергии излучения.

$$1 \text{ Дж/кг} = 1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад.}$$

Для характеристики дозы по эффекту ионизации, возникающему в воздухе, используется т.н. экспозиционная доза рентгеновского и гамма-излучений - количественная характеристика рентгеновского и гамма-излучения, основанная на их ионизирующем действии и выраженная суммарным электрическим зарядом ионов одного знака, образованных в единице объема в условиях электронного равновесия.

За единицу экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучений принимается Кулон на килограмм (Кл/кг).

Кл/кг - экспозиционная доза рентгеновского и гамма-излучения, при которой сопряженная с этим излучением корпускулярная эмиссия на килограмм сухого атмосферного воздуха производит в воздухе ионы, несущие заряд в 1 Кулон электричества каждого знака.

Внесистемной единицей экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучений является Рентген (Р).

Рентген - это единица экспозиционной дозы гамма- фотонного излучения, при прохождении которого через 1 см<sup>3</sup> сухого атмосферного воздуха в результате завершения всех ионизационных процессов в воздухе создаются ионы, несущие одну электростатическую единицу количества электричества каждого знака (или образуется  $2,08 \cdot 10^9$  пар ионов).

При этом существует следующая взаимосвязь доз экспозиционной и поглощенной:

$$D_{\text{экс.}} = 0,877 D_{\text{погл.}}$$

Поглощенная и экспозиционная дозы излучений, отнесенные

к единице времени, называются мощностью поглощенной и экспозиционной доз.

Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения можно определить как количество гамма-квантов, (в рентгенах), испущенных объектом за единицу времени (Р/ч, мР/ч, мкР/ч).

Мощность поглощенной дозы - это количество энергии, поглощенной единицей биологической ткани за единицу времени (Рад/с, Гр/с).

Основные единицы измерения ионизирующих излучений можно представить в виде таблицы № 1.

В таблице № 2 представлена классификация поражений ионизирующими излучениями при ядерном взрыве.

## Основные единицы измерения ионизирующих излучений.

Величина	Название, обозначение и определение				Соотношение между единицами	
	Единица СИ		Внесистемная единица			
Активность	А	Бк	Беккерель, равный одному распаду в секунду (расп./с)	Ки	Кюри равно $3,7 \cdot 10^{10}$ распадов в секунду	$1 \text{ Бк} = 1 \text{ расп./с} = 2,703 \cdot 10^{-11} \text{ Ки}$
Поглощенная доза	Д	Гр	Грей – поглощенная доза излучения, соответствующая энергии 1 Дж ионизирующего излучения любого вида, переданной облученному веществу массой 1 кг	Рад	Рад соответствует поглощенной энергии 100 эрг на 1 г вещества	$1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг} = 10^4 \text{ эрг/г} = 100 \text{ рад}$ $1 \text{ рад} = 100 \text{ эрг/г} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ Дж/кг} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ Гр} = 1 \text{ сГр}$

Экспозиционная доза	Х	Кл/кг	Кулон на килограмм – экспозиционная доза фотонного излучения, при которой корпускулярная эмиссия в сухом воздухе массой 1 кг производит ионы, несущие заряд каждого знака, равный 1 Кл	Р	Рентген – доза фотонного излучения, при которой корпускулярная эмиссия, возникшая в 1 см воздуха, создает ионы, несущие 1 СГСЕ количества электричества каждого знака	$1 \text{ Кл/кг} = 3,88 \cdot 10^3 \text{ Р}$ $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$
Эквивалентная доза	Н	Зв	Зиверт – эквивалентная доза любого вида излучения, поглощенная в 1 кг биологической ткани, создающая такой же биологический эффект, как и поглощенная доза в 1 Гр фотонного излучения	Бэр	Бэр – энергия любого вида излучения, поглощенная в 1 г ткани, при которой наблюдается тот же биологический эффект, что и при поглощенной дозе в 1 рад фотонного излучения	$1 \text{ Зв} = 1 \text{ Гр} / \text{К} = (1 \text{ Дж/кг}) / \text{К} = 100 \text{ рад} / \text{К} = 100 \text{ бэр}$ $1 \text{ бэр} = 1 \text{ рад} / \text{К} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ Дж/кг/К} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ Гр/К} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ Зв} = 1 \text{ сЗв}$
Мощность экспозиции	Х	Кл/(кг·с)	Кулон на килограмм в секунду	Р/с	Рентген в секунду	$1 \text{ Кл}/(\text{кг} \cdot \text{с}) = 3,88 \cdot 10^3 \text{ Р/с}$ $1 \text{ Р/с} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}/(\text{кг} \cdot \text{с})$
Мощность эквивалентной дозы	Н	Зв/с	Зиверт в секунду	Бэр/с	Бэр в секунду	$1 \text{ бэр/с} = 1 \cdot 10^{-2} \text{ Зв/с} = 1 \text{ сЗв/с}$

Классификация поражений ионизирующими излучениями при  
ядерных взрывах.

<u>Радиационные факторы ядерного взрыва и виды поражений</u>		
Проникающая радиация	Радиоактивные осадки в период их Выпадения	Излучение на местности, загрязненной радиоактивными осадками
<p>1. Изолированные поражения гамма-излучением: острая лучевая реакция, острая лучевая болезнь, острейшая лучевая болезнь, преимущественно локальное лучевое поражение.</p> <p>2. Изолированные поражения смешанным гамма-нейтронным излучением: острая лучевая реакция, острая лучевая болезнь, острейшая лучевая болезнь, преимущественно локальное лучевое поражение.</p> <p>3. Комбинированные радиационные поражения (в результате одновременного действия других поражающих факторов взрыва – ударной волны и светового излучения): острое лучевое поражение в сочетании с механической травмой; острое лучевое поражение в сочетании с ожогом кожи; острое лучевое поражение в сочетании с механической травмой и ожогом кожи.</p>	<p>1. Поражение кожи в результате ее загрязнения выпадающими радиоактивными частицами.</p> <p>2. Поражение щитовидной железы в результате проникновения в организм (ингаляционно) радиоактивного йода.</p>	<p>1. Общее поражение организма гамма-излучением: острая лучевая реакция, острая лучевая болезнь, острейшая лучевая болезнь.</p> <p>2. Поражение кожи в результате дистанционного и контактного (при сильном пылеобразовании) действия бета-излучения</p> <p>3. Лучевое поражение, обусловленное попаданием радиоактивных частиц внутрь организма (чаще в сочетании с лучевой болезнью от внешнего гамма-облучения).</p>



## **Измерения ионизирующих излучений.**

### Методы регистрации ионизирующих излучений (ИИ).

Ионизирующие излучения в объектах вызывают эффекты первичные или вторичные.

Обнаружение ИИ происходит по следующим процессам:

- ионизация;
- возбуждение атомов;
- образований вторичных излучений.

Все методы регистрации ионизирующих излучений можно разделить на следующие группы:

1. Ионизационный - при этом регистрируются эффекты ионизации.
2. Методы, основанные на регистрации вторичных эффектов:
  - фотографический;
  - химический;
  - экзоэмиссионный;
  - биологический.

При этом под биологическим методом понимают определение реакции живого организма на действие ионизирующих излучений - выживаемость, морфологические и функциональные изменения, время их развития, интенсивность выраженности первичной реакции на облучение.

Рассмотрим некоторые методы регистрации ионизирующих излучений более подробно.

### Ионизационный метод.

На основе этого метода выполнено подавляющее большинство войсковых дозиметрических приборов:

- для ведения радиационной разведки - ДП-64, ДП-5 в модификациях А, Б, В;
- индивидуальные дозиметры ДКП-50А, ИД-1,
- радиометрическая лаборатория ДП-100 АДМ.

Воспринимающая часть устройства представляет собой разновидность газового конденсатора и состоит из двух изолированных пластин, на которые подается напряжение от

батареи. При отсутствии источника излучения воздух между пластинами конденсатора является изолятором, так как через конденсатор ток не проходит. Если на воздух действует ионизирующее излучение, то происходит образование ионов, которые под влиянием электрического поля перемещаются к обкладкам конденсатора и в цепи возникает ионизационный ток. Сила тока, обусловленная ионизацией, зависит от напряжения на обкладках конденсатора. Эта зависимость достаточно сложна и может быть отражена в виде вольтамперной характеристики газового конденсатора.

Если на обкладки конденсатора подано небольшое напряжение, то за время перемещения ионов к пластинам часть ионов успевает рекомбинировать. С увеличением напряжения вероятность рекомбинации уменьшается, следовательно, возрастает сила ионизационного тока.

Существуют следующие разновидности газового конденсатора:

- ионизационные камеры (ДКП-50А),
- газоразрядные счетчики (ДП-б4).

Ионизационные камеры войсковых дозиметров имеют напряжение около 200 В, а газовой средой является воздух при нормальном давлении. Это достаточно грубый прибор, и он не позволяет регистрировать ионизирующие излучения небольшой интенсивности за счет низкого напряжения на обкладках конденсатора.

При увеличении напряжения на обкладках конденсатора возникающие в результате действия ионизирующего излучения ионы под действием электрического поля разгоняются до такой скорости, что могут вызвать вторичную ионизацию. В этом случае все образующиеся ионы не успевают рекомбинировать и достигают обкладок конденсатора. Возникший ионизационный ток может быть зарегистрирован.

При возникновении напряжения насыщения прекращается рекомбинация ионов. В режиме насыщения ионизационный ток пропорционален мощности дозы излучения, поэтому с помощью ионизационной камеры с постоянным объемом по измеренному току можно определить мощность дозы излучения.

При очень больших напряжениях на обкладках газового конденсатора достаточно образования нескольких ионов под

действием ионизирующего излучения для того, чтобы в объеме камеры возникло нарастание вторичных ионов и произошел газовый разряд. В этом случае сила тока не зависит от первоначальной ионизации. По такому принципу работают счетчики Гейгера. Для регистрации ионизирующих излучений небольшой интенсивности используют газоразрядные счетчики - разновидность газового конденсатора.

### Газоразрядные счетчики.

Газоразрядные счетчики могут быть выполнены из стекла или металла и имеют напряжение подачи около 400 В. Объем газоразрядного счетчика может быть заполнен инертным газом - аргоном, гелием, неоном или их смесью.

Давление внутри счетчика меньше атмосферного. В объеме газоразрядного счетчика возможно возникновение вторичных ионов и, следовательно, мощности регистрируемых излучений могут быть малы.

В связи с высоким напряжением на обкладках каждый акт ионизации вызывает импульс тока, который может быть зарегистрирован. Для того чтобы возникающий лавинообразный разряд не носил непрерывный характер, в состав газовой смеси вводят высокомолекулярные соединения, прекращающие газовый разряд после каждого акта ионизации.

Для измерения альфа- и бета-излучений используются торцевые счетчики, имеющие на торце прибора входное отверстие, закрытое тонкой слюдяной пленкой, не являющейся препятствием для альфа- и бета-частиц.

### Методы, основанные на регистрации вторичных эффектов.

#### Фотографический метод.

Для измерения ионизирующих излучений с помощью этого метода используют различные фотоматериалы с фоточувствительными слоями. Под воздействием ионизирующих излучений в фотоэмульсионном слое, содержащем галогениды серебра, образуются центры скрытого почернения. При их обработке проявителями происходит восстановление

металлического серебра, воспринимающегося как черные точки. Не подвергшиеся воздействию ионизирующих излучений молекулы галогенула серебра растворяются в фиксаже и имеющиеся почернения фотоэмульсионного слоя могут быть измерены с помощью приборов.

Плотность почернения пропорциональна действовавшему на фотоматериалы дозам облучения.

Недостаток метода:

- сложность создания строго определенных фотоматериалов и реактивов.

Преимущества метода:

1. Метод позволяет определить дозы гамма-излучения в различных диапазонах - от 0 до 200 рад.
2. Метод позволяет определить энергию излучения.
3. Метод документален.

На основе этого метода работает прибор ИФКУ-1 (индивидуальный фотометрический контроль), который регистрирует поглощенные дозы в диапазоне от 0,05 до 2 рад и используется на практике в рентгеновских кабинетах для контроля набранных персоналом доз рентгеновского излучения.

### Химический метод.

Метод основан на том явлении, что возникающие под воздействием ионизирующих излучений ионы, атомы и молекулы могут образовывать свободные радикалы, которые вступают в химические реакции между собой и другими атомами и молекулами, образуя новые вещества, появление и количество которых позволяет судить о качественной и количественной характеристике ионизирующих излучений.

Данный метод имеет две разновидности:

1. Собственно химический метод.
2. Фотографический метод.

Собственно химический метод. Химический гамма-нейтронный дозиметр типа ДП-70М - типичный представитель приборов, работающих на основе этого метода.

В ДП – 70М для регистрации гамма-нейтронного излучения используется раствор азотнокислого серебра с добавкой солей борной кислоты. Под воздействием ионизирующих излучений ион

$\text{NO}_3$  переходит в ион  $\text{NO}_2$ , который вступает во взаимодействие с реактивом Грисса, входящим в состав жидкости, и придает раствору характерную малиновую окраску. Степень окраски зависит от количества образовавшихся ионов  $\text{NO}_2$  и, следовательно, от дозы излучения. Степень изменения окраски может быть определена колориметрическим методом.

Однако данный метод измерения ионизирующих излучений, особенно, если он используется в полевых условиях, достаточно груб, что и является его недостатком.

### Экзоэмиссионный (сцинтилляционный) метод.

Метод используется в работе приборов ДРГ-01, 02, 03, 04 (цифра обозначает диапазонную разницу измерений) - детектор радиационный гамма-излучения, предназначенный для контроля условия труда при работе с ионизирующими излучениями,

В основе метода лежит явление люминесценции - свечение вещества, вызванное возбуждением атомов и молекул под воздействием ионизирующих излучений, проявляющееся кратковременными вспышками на каждое воздействие ионизирующего излучения.

В приборе используют вещества, называемые люминофорами. Люминофоры делятся на две группы:

1. Неорганические вещества;
  - йодистый цезий,
  - йодистый литий,
  - йодистый натрий,
  - сернистый цинк и другие вещества.
2. Органические вещества:
  - нафталин,
  - антроцен,
  - дифенил.

Применяемые вещества должны обладать определенными свойствами:

1. Вспышки должны быть достаточно интенсивными.
2. Коэффициент поглощения ионизирующего излучения должен быть достаточно велик.
3. Время высвечивания должно быть малым.

Приемной частью устройства является кристалл-люминофор.

Энергия ионизирующего излучения преобразуется в энергию сцинтилляции.

К сцинтиллятору подключен фотоэлектронный умножитель (ФЭУ). В ФЭУ при попадании на катод фотонов света, возникающего в люминофоре, выбиваются первичные электроны, которые разгоняются и выбивают вторичные электроны. Их увеличение происходит от каскада к каскаду. Затем электроны попадают на измерительный блок прибора. Таким образом, использование сцинтиллятора совместно с ФЭУ позволяет регистрировать низкие интенсивности ионизирующих излучений и, кроме того, частицы, следующие друг за другом через ничтожно малые интервалы времени.

Разновидностями сцинтилляционного метода являются термо- и фотолюминесцентный.

Реализация фотолюминесцентного метода регистрации ионизирующих излучений получила применение в измерителе дозы ИД-11. Суть его работы состоит в том, что некоторые сорта стекол с различными добавками меняют свои свойства под воздействием ионизирующих излучений.

Эффект термолюминесценции заключается в том, что в некоторых солях, в том числе солях лития, под воздействием ионизирующих излучений возникают центры возбуждения, которые в дальнейшем при нагревании начинают испускать видимый свет. Интенсивность свечения пропорциональна накопленной дозе. В дальнейшем интенсивность свечения может быть измерена с помощью измерительного устройства.

Для измерения ионизирующих излучений созданы приборы, называемые дозиметрическими.

### **Приборы для измерения ионизирующих излучений.**

Классификация дозиметрических приборов (по назначению):

1. Приборы для измерения мощности дозы:
  - а) индикатор-сигнализатор радиоактивности ДП-64;
  - б) рентгенметр-радиометр ДП-5 в модификациях А, Б, В.
2. Приборы для измерения полученных доз облучения (дозиметры):
  - а) контрольные (прямопоказывающие) - предназначены для оценки боеспособности военнослужащих по радиационному

показателю: - ДКП-50А, ИД-1;

б) накопители доз - дозиметры, применяемые медицинской службой для диагностики степени тяжести острой лучевой болезни по радиационному показателю: - ДП-70М (ДП-70МП), ИД-11.

3. Приборы для определения степени радиоактивного загрязнения объектов.

В полевых условиях данные определения проводятся по гамма-составляющей с помощью прибора ДП-5 – А, Б, В.

Для экспертизы воды и продовольствия на загрязнение их ПЯВ используется декадно-счетная установка ДП-100-АДМ.

### Приборы для измерения мощности дозы.

1. Индикатор-сигнализатор ДП-64 предназначен для постоянного радиационного наблюдения и оповещения о радиоактивной загрязненности местности. Он работает в следящем режиме и обеспечивает звуковую и световую сигнализацию при достижении на местности мощности дозы излучения 0,2 Р/ч. Время срабатывания сигнализации не превышает 3 с.

Питается прибор от сети переменного тока с напряжением 127/200 В или от аккумулятора с напряжением 6 В. Прибор работоспособен в интервале температур от -40 до +50°С при относительной влажности окружающего воздуха до 98%. Прибор готов к действию через 30 с после включения.

В комплект индикатора-сигнализатора ДП-64 входят прибор, техническое описание и инструкция по эксплуатации, формуляр, запасные части и принадлежности. Датчик соединен с пультом сигнализации кабелем длиной 30 м. С помощью второго кабеля пульт присоединяется к источнику электрического питания; этот кабель оканчивается вилкой для подключения к сети переменного тока и двумя выводами (+, -) для присоединения к аккумуляторной батарее.

В датчике размещены детектор ионизирующих излучений - газоразрядный счетчик СТС-5 и контрольный радиоактивный препарат.

## *Подготовка прибора к работе.*

Подготовка прибора к работе состоит из следующих последовательных приемов.

Вначале пульт сигнализации подключается к источнику питания. При использовании аккумуляторной батареи выводы кабеля питания присоединяются к клеммам аккумулятора, соблюдая полярность.

Если индикатор-сигнализатор питается от сети переменного тока напряжением 127/200 В, то предохранитель в зависимости от напряжения сети устанавливается в одно из двух положений, обозначенных внутри отсека предохранителя.

После этого вилка кабеля включается в сеть, тумблер "Вкл. - Выкл." устанавливается в положение "Вкл.", тумблер "Работа - Контроль" переводится в положение "Контроль". Если прибор исправен, срабатывают световой и звуковой сигналы.

Затем тумблер "Работа - Контроль" переводится в положение "Работа", прибор готов к работе.

В том случае, если мощность дозы ионизирующего излучения равна или превышает 0,2 Р/ч, срабатывают звуковая и световая сигнализации; частота сигналов возрастает с увеличением мощности дозы ионизирующего излучения.

## **2. Радиометр-рентгенметр ДП-5А.**

Радиометр-рентгенметр ДП-5А предназначен для измерения гамма-излучения и наличия радиоактивного загрязнения местности и различных предметов по бета-излучению.

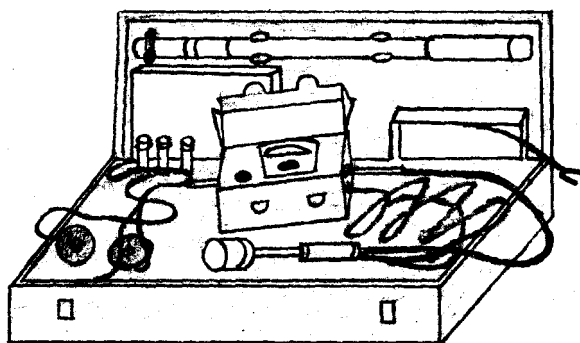


Рис. 1. Общий вид рентгенметра ДП-5А.



Мощность дозы гамма-излучения определяется в миллирентгенах в час (мР/ч) или рентгенах в час (Р/ч) в той точке пространства, в которой помещен при измерениях соответствующий счетчик прибора. Радиометр ДП-5А имеет возможность измерять уровни излучения по гамма-излучению от 0,05 мР/ч до 200 Р/ч.

### *Конструкция и назначение прибора.*

Техническое описание и инструкция по эксплуатации, а также принципиальная схема прилагаются к каждому прибору. В техническом описании подробно изложены основные характеристики прибора и правила эксплуатации. Здесь же приводится общее описание прибора, и детально рассматриваются те основные узлы, с которыми приходится встречаться непосредственно при производстве радиометрических измерений.

Прибор состоит из следующих основных частей (рис. 1): зонд с гибким кабелем, измерительный пульт, головные телефоны, футляр с контрольным источником. Кроме того, в комплект прибора входит укладочный ящик, в котором размещаются удлинительная штанга, колодка питания, комплект запасного имущества и комплект технической документации.

Зонд прибора (рис. 2) представляет собой стальной цилиндр, в котором размещаются детекторы излучения, усилитель-нормализатор и другие элементы схемы. В качестве детекторов излучения используются галогенные счетчики типов СТС-5 и СИ-ЗБГ.

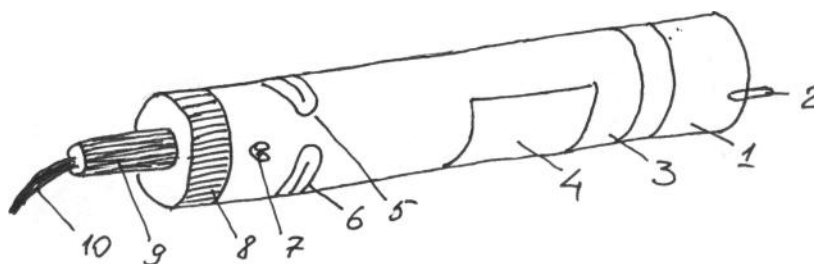


Рис. 2. Зонд прибора ДП-5А.

1- стальной корпус зонда; 2 - опорный штифт; 3 - вращающийся латунный цилиндрический экран с вырезом; 4 - окно в кожухе зонда, заклеенное пластмассовой пластинкой; 5 - фиксатор; 6 - стопорный буртик; 7 - опорная вилка; 8 - накидная гайка; 9 - плата; 10 - гибкий кабель.

В стальном корпусе цилиндра имеется окно-вырез для индикации бета-излучения. Окно заклеено этилцеллюлозной водостойкой пленкой. На корпусе зонда смонтирован вращающийся цилиндрический латунный экран, который также имеет вырез, по размерам совпадающий с окном в корпусе зонда. Экран может немного перемещаться вдоль корпуса зонда. Для закрепления экрана в определенном положении на нем имеются два фиксатора (зуба), на которых указаны буквы Б и Г. На корпусе цилиндра имеется стопорный буртик в виде кольца с двумя пазами для фиксатора.

При положении Б в пазах у опорной вилки окно-вырез экрана совмещается с окном корпуса. При таком положении экрана гамма- и бета-излучения проходят через совмещенные окна-вырезы и пластмассовую пленку и попадают в счетчики.

При положении фиксатора Г против стопорной вилки окно корпуса зонда перекрывается цилиндрическим экраном, и доступ бета-излучения к счетчикам прекращается, счетчики будут выдавать импульсы только под воздействием гамма-излучения.

Для смены положения экрана необходимо слегка подвинуть его в сторону опорного штифта (фиксатор выходит из паза стопорного буртика) и повернуть до желаемого положения.

Электрическая часть зонда крепится на плату. Корпус зонда соединяется с платой при помощи накидной гайки. Для удобства измерения зонд имеет ручку. Гибкий кабель длиной 1,2 м соединяет зонд с пультом прибора.

Измерительный пульт (рис. 3) состоит из следующих основных узлов: панель, кожух, шасси и крышка отсека питания.

Панель (рис. 3) размещается в верхней части кожуха (корпуса) и соединяется с ним двумя винтами.

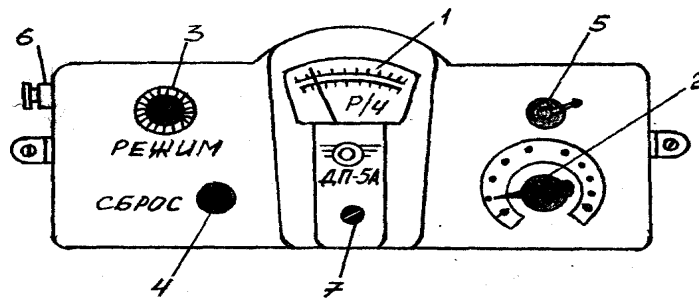


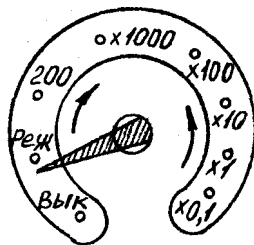
Рис. 3. Передняя панель радиометра-рентгенметра ДП-5А.

1 - измерительный прибор; 2 - переключатель поддиапазонов; 3 - потенциометр регулировки режима; 4 - кнопка сброса показаний; 5 - тумблер подсвета шкалы; 6 - гнездо для включения телефонов; 7 - винт для установки нуля (с предохранительной крышкой).

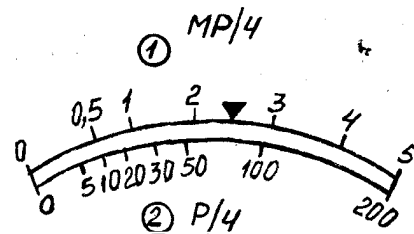
Электроизмерительный прибор - микроамперметр имеет две шкалы - верхнюю и нижнюю. Верхняя шкала (рис. 4,б) имеет 16 делений: она предназначена для определения уровней гамма- и бета-излучения в диапазоне от 0,05 мР/ч до 5 Р/ч. Отсчет показаний по верхней шкале производится при работе на II-IV поддиапазонах. Нижняя шкала имеет 18 делений. Отсчет показаний по нижней шкале производится при работе на поддиапазоне I. На поддиапазоне I измеряются уровни гамма-излучений от 5 до 200 Р/ч.

Переключатель поддиапазонов имеет восемь положений (рис. 4,а). Назначение поддиапазонов, вид и интервал измерений приведены в табл. 2.

При измерениях участок шкалы от 0 до первой значащей цифры является нерабочим. Поэтому, если стрелка прибора окажется на этом участке шкалы, необходимо измерения проводить на следующем, более чувствительном поддиапазоне.



а)



б)

Рис. 4. Шкалы переключателя поддиапазонов (а) и измерительного поддиапазона (б):

1 - шкала для измерения уровней бета-излучения на поддиапазонах  $\times 0,1$ ,  $\times 1$ ,  $\times 10$ ,  $\times 100$ ,  $\times 1000$ ; 2 - шкала для измерений уровней гамма-излучения на поддиапазоне 200.

Таблица 2

Поддиапазон	Положение ручки переключателя	Шкала	Единица измерения	Интервал измерения	Продолжит. измерения, с
I	200	0-200	Р/ч	5-200	15
II	$\times 1000$	0-5	мР/ч	500-5000	15
III	$\times 100$	0-5	мР/ч	50-500	40
IV	$\times 10$	0-5	мР/ч	5-50	60
V	$\times 1$	0-5	мР/ч	0,5-5	60
VI	$\times 0,1$	0-5	мР/ч	0,05-0,5	60
-	"Реж."		В этом полож. переключателя поддиапазонов произв. регулировка режима питания прибора		
-	«Выкл.»		Прибор выключен		

Включение головных телефонов в гнездо 6 позволяет грубо, на слух определять интенсивность излучения при работе на всех поддиапазонах, кроме первого.

Винт установки нуля применяется в тех случаях, когда при сбросе стрелка прибора неточно устанавливается на нуле. Для приведения стрелки в нулевое положение необходимо вывернуть предохранительный винт на передней панели. Под этим винтом в углублении размещается второй винт, вращение которого изменяет положение стрелки прибора. В колодку крепления вставляется вилка кабеля, соединяющего зонд с измерительным пультом.

Кожух, так же как и передняя панель, изготовлен из стекловолокна. Кожух скреплен с панелью двумя невыпадающими винтами. В нижней части кожуха имеется отсек для размещения источников питания. Крышка отсека питания соединена с кожухом четырьмя винтами.

Монтажное шасси заключено в кожухе. Конструкция и схема

размещения элементов достаточно подробно изложены в техническом описании.

Блок питания размещается в специальном отсеке в нижней части кожуха. В блоке смонтированы крепления для батарей типа 1,6 ПМЦ-Х-10,5 (КБ-1), элемент А-336. Схема включения батарей выгравирована на стенке отсека.

Прибор имеет колодку питания, позволяющую питать радиометр от источников постоянного тока с напряжением 3,6 или 12 В в зависимости от положения перемычек. Колодка питания хранится в укладочном ящике. Принципиальная схема колодки питания и схема ее включения приведены в техническом описании.

Потенциометр регулировки режима регулирует подачу электроэнергии к прибору. Нормальная работа прибора может быть обеспечена только соблюдением определенного режима питания прибора электроэнергией. Перед началом измерений переключатель поддиапазонов устанавливается в положение "Реж." (режим). Вращением ручки "Реж." стрелку прибора устанавливают на отметку, расположенную на верхней шкале ("черный треугольник").

Кнопка сброса показаний применяется для быстрого приведения стрелки прибора в нулевое положение (положение "0").

Тумблер подсвета шкалы используется при работе в ночное время.

Головные телефоны состоят из двух малогабаритных телефонов типа ТГ-7М и подключаются к розетке, расположенной на боковой панели прибора. Телефоны применяются для звуковой индикации. При включении телефонов можно по звуку (частота щелчков) ориентировочно судить об интенсивности излучения.

### *Работа с радиометром-рентгенметром ДП-5А.*

Для определения мощности дозы гамма-излучения необходимо выполнить следующее: подготовить прибор к работе, проверить работоспособность прибора, провести измерение уровней гамма-излучения.

## Подготовка прибора к работе.

1. Извлечь прибор из укладочного ящика и провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений.

2. Если прибор подготавливается к работе впервые или после долгого перерыва, необходимо установить или заменить источники питания. Для установки источников питания отвинчиваются винты, и снимается крышка отсека питания. Три элемента 1,6 ПМЦ-Х-1,05 (КГБ-1) устанавливаются в отсеке согласно схеме, выгравированной на внутренней стенке отсека, контакты устанавливаемых элементов тщательно зачищаются. При питании прибора от посторонних источников постоянного тока (3,6 или 12 В) пользуются колодкой питания, предварительно устанавливая две перемычки на нужное напряжение.

3. При необходимости с помощью винта установки нуля привести стрелку измерительного прибора в нулевое положение.

4. Включить прибор, поставив переключатель в положение "Реж." (режим).

5. Вращением ручки "Режим" установить стрелку прибора на метку "черный треугольник" (▼).

При проверке в положении "Режим" стрелка колеблется, но при колебаниях она не должна выходить за пределы зачерненной дуги. Если стрелка прибора не доходит до метки "черный треугольник" (▼), необходимо проверить годность источников питания.

## Проверка работоспособности прибора.

Проверка работоспособности прибора проводится с помощью контрольного источника, укрепленного на крышке футляра. С помощью этого источника можно проверить работу прибора на всех поддиапазонах, кроме первого.

Проверка работоспособности проводится следующим образом:

1. Открывают контрольный источник, вращая защитную пластинку (экран) вокруг оси.

2. Экран зонда устанавливают в положение Б.

3. Устанавливают зонд опорными точками над источником.

4. Подключают головные телефоны.

Работоспособность прибора проверяется по наличию щелчков в телефонах. В исправном приборе частота щелчков увеличивается с увеличением интенсивности излучения или при приближении датчика к контрольному препарату. При этом стрелка прибора на поддиапазонах \* 0,1, \* 1 должна зашкаливать (уходить до конца вправо), на поддиапазонах \* 10, \* 100 - отклоняться, на поддиапазоне \* 1000 - отклоняться незначительно.

### Измерение уровня гамма-излучения.

Перед измерением уровней гамма-излучения необходимо установить режим и проверить работоспособность прибора. Установка режима работы проводится перед каждым измерением уровня гамма-излучения. Проверка работоспособности прибора проводится ежедневно или после непрерывной работы, измерение уровней гамма-излучения проводится на высоте 1 м, т.е. на уровне "критических" органов, имеющих быстродействующие клетки, которые являются наиболее радиопоражаемыми – лимфоидная ткань, эпителий кишечника, клетки красного костного мозга, эпителий половых желез, клетки кожи.

Для определения мощности дозы гамма-излучения прибором ДП-5А. необходимо выполнить следующее:

- а) поставить экран зонда в положение Г;
- б) переключатель поддиапазонов поставить в положение "200" (на этом поддиапазоне датчик автоматически отключается, и измерения проводятся непосредственно счетчиком, расположенным в кожухе прибора, место которого обозначено знаком +). Через 15 с. следует провести отсчет по положению стрелки прибора на нижней шкале. Полученный отсчет указывает на величину гамма-излучения в рентген-часах. Если стрелка прибора на каком-либо поддиапазоне отклоняется незначительно, то следует проводить измерение на более чувствительном поддиапазоне;
- в) перевести переключатель в положение \* 1000 или \* 100 (в зависимости от отклонения стрелки). На этих поддиапазонах измеряется мощность дозы гамма-излучения в том месте, где размещается зонд прибора. Отсчет проводится по верхней шкале через 15 с. при измерениях на поддиапазоне \* 1000 и через 40 с.

при измерениях на поддиапазоне \* 100. Результат отсчета, умноженный на коэффициент поддиапазона (\* 1000, \* 100), соответствует измеренной мощности дозы гамма-излучения в мР/ч.

При измерениях на более чувствительных поддиапазонах - \* 10, \* 1, \* 0,1 - отсчеты проводятся по верхней шкале. Продолжительность измерений 60 с. Отсчет по шкале, умноженный на коэффициент поддиапазона, соответствует измеренной мощности дозы гамма - излучения в мР/ч.

Если при измерениях на каком-либо поддиапазоне прибор зашкаливает (стрелка уходит в крайнее правое положение), то переходят на более грубый поддиапазон измерения.

При измерениях следует избегать отсчетов при крайних положениях стрелки (в начале или в конце шкалы). При длительных измерениях необходимо через 30-40 мин проверять режим работы прибора.

Как уже указывалось, определение дозы гамма-излучения проводится на высоте 1 м. При этом необходимо следить, чтобы при измерении на поддиапазоне 200 пульт прибора находился на уровне 1 м, а при измерении на всех других поддиапазонах на уровне 1 м находился зонд.

#### Примеры измерения уровней гамма-излучения и определения плотности радиоактивного загрязнения.

В табл.3 показаны уровни гамма-излучения в мР/ч на различных поддиапазонах при положениях I, II, III, IV стрелки измерительного прибора ДП-5А (рис. 5).

Основные правила обращения с прибором:

1. Содержать прибор в чистоте.
2. Оберегать прибор от ударов и тряски.
3. Защищать от прямых солнечных лучей, сильного дождя и мороза.
4. Выключать в перерывах между работой.
5. Следить за наличием смазки в резьбе корпуса зонда.
6. Не перегибать слишком сильно кабель зонда.
7. Не прилагать больших усилий при вращениях ручек потенциометра и переключателей.
8. После работы под дождем пульт и зонд протереть промасленной тряпкой.



9. Раз в два года проводить градуировку и настройку прибора.

10. Внеплановая градуировка и настройка прибора проводится при смене счетчиков, стабилизаторов или при замене других деталей, резко изменяющих параметры прибора.

11. После работы в зонах с высокими уровнями радиации проводить дезактивацию прибора. Поверхность прибора тщательно протирают влажной тряпкой или тампонами, чтобы снять пыль. Использованные тряпки и тампоны выбрасывают в специальную тару или ящик.

Таблица 3

Положение стрелки измерительного прибора	Поддиапазон					
	x0,1	x1	x10	x100	x1000	200
	Миллирентген в час				Рентген в час	
I	0,4	4	40	400	4,0	150
II	0,28	2,8	28	280	2,8	92
III	0,2	2	20	200	2,0	50
IV	0,12	1,2	12	120	1,2	22

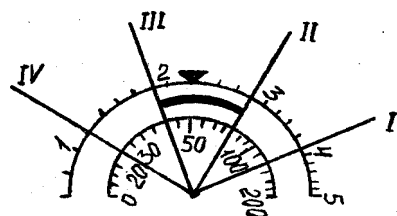


Рис. 5 Уровни гамма-излучения на различных поддиапазонах прибора ДП-5А.

Основные различия в модификациях измерителей мощности дозы типов ДП-5А, ДП-5Б и ДП-5В.

Назначение и принцип действия всех модификаций измерителя мощности доз (рентгенметра) ДП-5А, ДП-5Б и ДП-5В одни и те же, различие между указанными модификациями состоит в основном в конструктивном исполнении и, частично, в

электрической схеме.

Прибор ДП-5Б отличается от ДП-5А следующими изменениями в конструкции:

1. Крышка отсека источников питания в приборе ДП-5А крепится четырьмя винтами с помощью отвертки, а в приборе ДП-5Б эта крышка крепится одним специальным невыпадающим винтом без применения отвертки.

2. В приборе ДП-5А для измерения мощности дозы на поддиапазоне 200 используется дополнительный газоразрядный счетчик типа СИ-3БГ, который расположен внутри корпуса пульта, а в приборе ДП-5Б для этой цели используется имеющийся в зонде счетчик СИ-3БГ. Этим самым уменьшено количество счетчиков, применяемых в приборе, и улучшены условия проведения измерения больших уровней радиации.

3. В приборе ДП-5А у зонда имеется отстегивающаяся короткая ручка для проведения измерений на близких расстояниях и удлинительная штанга для измерения на больших расстояниях, в то время как в приборе ДП-5Б для этих целей используется только удлинительная штанга, конструкция которой немного изменена.

4. Изменена конструкция делителя напряжения, предназначенного для осуществления питания прибора постоянным током напряжением 3,6 и 12 В.

Различия модификации измерителя мощности дозы ДП-5Б и ДП-5В являются более существенными и состоят в следующем:

1. Прибор ДП-5В сохраняет работоспособность после падения с высоты 0,5 м, так как корпус пульта изготовлен из пресс-материала, обладающего более высокой механической прочностью, чем у прибора ДП-5Б.

2. Прибор ДП-5В не имеет "обратного хода" стрелки микроамперметра при перегрузочных облучениях на поддиапазонах 4, 5 и 6 до 50 Р/ч, в то время как у прибора ДП-5Б - только до 1 Р/ч.

3. В приборе ДП-5Б контрольный радиоактивный источник укреплен на внутренней стороне крышки футляра прибора, а в ДП-5В он вмонтирован под поворотным экраном зонда, что исключает какую-либо возможность повреждения радиоактивного источника и упрощает процесс проверки работоспособности прибора.

4. В приборе ДП-5Б при подготовке прибора к работе

необходимо с помощью специального потенциометра "Режим" вручную устанавливать нужное напряжение, подаваемое в схему прибора, при этом в процессе проведения измерений необходимо периодически переводить переключатель поддиапазонов в положение "Режим" и проводить подрегулировку напряжения. В приборе ДП-5В в результате изменения схемы прибора регулировка напряжения, подаваемого в схему, производится автоматически, что заметно упрощает работу с прибором.

#### Сокращение методических ошибок при пользовании измерителями мощности дозы типа ДП-5.

В современных условиях важное значение приобрела точность измерения, которая характеризуется близостью результатов к истинному значению измеряемой величины, необходимой для практического использования, к тому же повышение точности измерений - один из путей совершенствования познания природы человека, наиболее эффективного применения точных знаний. Повышение точности измерения плотности воды привело в 1932 году к открытию тяжелого водорода – дейтерия, ничтожное количество которого в обычной воде увеличивает ее плотность. Большая точность измерения необходима и применительна к величинам, которые характеризуют физические явления, связанные с их влиянием на человека. Это требование имеет прямое отношение к радиации и величинам ее измерения, к дозиметрическим приборам и, в частности, к основному прибору радиационной разведки типа ДП-5, который требует тщательной и строго последовательной подготовки его к применению.

Для такой подготовки большое значение имеют установка механического нуля микроамперметра, правильное определение и контроль режима работы прибора. Для этого ручку "Режим" вращают против часовой стрелки влево и доводят до упора, если при этом стрелка микроамперметра находится за пределами отметки нуля, то корректором устанавливают ее точно на 0. Затем подключают источники питания, строго соблюдая полярность. Подключив их и поставив переключатель поддиапазона в положение "Режим", устанавливают стрелку микроамперметра на отметку шкалы "черный треугольник". Это особенно важно делать

в случае, когда прибор работает на старых источниках тока и при низких температурах. Дело в том, что электрическая схема прибора может правильно функционировать и давать более точные показания только при стабилизированном напряжении 390 В, что фиксируется стрелкой микроамперметра.

При напряжении менее 390 В стрелка микроамперметра не будет достигать режимного сектора. В этом случае требуется заменить источник питания.

Работоспособность прибора обязательно должна проверяться на всех поддиапазонах, исключая 200, с помощью контрольного источника.

О работоспособности прибора судят по щелчкам в телефоне и по положению стрелки. На шестом и пятом поддиапазонах стрелка, как правило, зашкаливает, на втором и третьем может не отклоняться из-за недостаточной активности контрольного источника. Отклонение стрелки на четвертом поддиапазоне должно соответствовать формулярной записи при последней проверке градуировки прибора. Слуховая индикация обеспечивается на всех поддиапазонах, кроме первого.

При правильном ведении радиационной разведки переключатель поддиапазона ставится на 200, экран зонда находится в положении Г. Зонд на вытянутой в сторону руке (исключая ДП-5А) упорами вниз помещается в сторону на высоте 1 м, детектор прибора ориентируется в пространстве так, чтобы его ось, соответствующая максимальной чувствительности, была параллельна поверхности земли. Зонд ДП-5А в этом случае находится в чехле прибора, а прибор расположен на груди разведчика, в этом случае показания регистрирующего устройства следует умножить на коэффициент экранизации тела, равным 1,2. При работе с этим прибором на 4-м, 5-м и 6-м поддиапазонах зонд должен быть на вытянутой руке, и тогда не надо пользоваться коэффициентом экранизации.

Участки шкал приборов типа ДП-5 от нуля до первой значащей цифры являются нерабочими: на верхней шкале - участок от 0 до 0,5, на нижней - от 0 до 5. Эту особенность также нужно учитывать при измерениях.

Время установки показаний на различных поддиапазонах неодинаково. Чем выше уровень радиации, тем оно меньше. При уровнях излучения более 500 мР/ч (первый и второй

поддиапазоны) стрелка прибора уже через 10 с. занимает устойчивое положение. При меньших уровнях излучения это время составляет для третьего поддиапазона 30, для остальных - 45 с. Измерение уровней излучений в интересах расчета доз облучения проводится как можно чаще, особенно на первые и вторые сутки с момента загрязнения. Периодичность измерения при этом должна быть от 30 мин до 1 ч, в последнем - через 3-4 ч.

При радиометрическом контроле измерение степени загрязненности объектов производится в местах, где внешний фон не превышает предельно допустимого загрязнения объекта более чем в 3 раза. Гамма-фон измеряется на расстоянии 15-20 м от загрязненных объектов.

Для измерения степени загрязненности зонд необходимо поднести упорами к поверхности объекта и, медленно перемещая его, определить место максимального загрязнения по наибольшей частоте щелчков в головных телефонах или по максимальному показанию микроамперметра. Затем зонд надо установить упорами к поверхности на высоте 1-1,5 см и снять показания прибора, сравнить величину гамма-фона с измеренной мощностью дозы на объекте, и, в том случае, если она больше гамма-фона, определить величину радиоактивного загрязнения объекта, вычтя величину гамма-фона. Загрязненность объектов измеряется на всех поддиапазонах, кроме 200.

Для обнаружения бета-излучений на загрязненном объекте необходимо установить экран зонда в положение Б. Увеличение показаний прибора на одном и том же поддиапазоне по сравнению с показаниями по гамма-излучению (экран зонда в положении Г) будет свидетельствовать о наличии бета-излучения, а, следовательно, о загрязнении обследуемого объекта бета -, гамма-радиоактивными веществами, что повышает степень опасности загрязненного объекта по отношению к контактному обращению с этим объектом. Обнаружение бета-излучения необходимо также и для того, чтобы определить, на какой стороне брезентовых тентов, кузовов автомашин, стенок тарных ящиков и кухонных емкостей, стен и перегородок сооружений находятся продукты ядерного взрыва или другие источники радиоактивного загрязнения.

При измерении загрязненности жидких и сыпучих веществ на зонд надевается чехол из полиэтиленовой пленки для предохранения датчика от загрязнения радиоактивными

веществами.

Загрязненность воды и продовольствия меньше, чем поверхности объекта, следовательно, измерения их могут проводиться при меньшем гамма-фоне. Гораздо достовернее измерение загрязненности воды и продовольствия в защитных сооружениях, которые существенно снижают гамма-фон.

Для удобства работы при измерении загрязнения различных объектов используется удлинительная штанга. Она же позволяет при необходимости увеличить расстояние от дозиметриста до контролируемого объекта.

### **Приборы для измерения полученных доз облучения.**

#### **Комплект дозиметров ДП-22В.**

##### *Назначение и технические данные.*

Комплект дозиметров ДП-22В предназначен для измерения набранных доз облучения.

Диапазон измерений дозиметров от 2 до 50 Р при изменении мощности дозы гамма-излучения от 0,5 до 200 Р/ч. Приведенная погрешность измерений  $\pm 10\%$ . Саморазряд дозиметров не превышает 4 Р/сут.

Работа дозиметров обеспечивается в интервале температур от  $-40$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и при относительной влажности воздуха 98%, продолжительность непрерывной работы с одним комплектом питания (два элемента 1,6 МПЦ-У-8) 30 ч, масса дозиметра 50 г, масса комплекта 5,6 кг. Время подготовки зарядного устройства к действию - 1-2 мин.

В комплект дозиметров ДП-22В входят (рис. 6) 50 прямопоказывающих дозиметров ДКП-50-А, зарядное устройство ЗД-5, футляр, техническая документация.

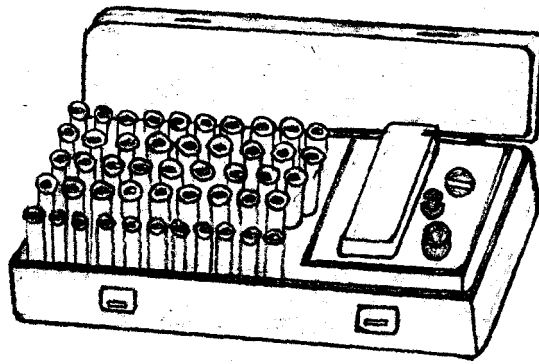


Рис. 6. Комплект дозиметров ДП-22В.

*Подготовка комплекта к действию и работа с ним.*

Подготовка комплекта к действию состоит из внешнего осмотра, проверки комплектности и зарядки дозиметров ДКП-50А. При осмотре следует выявить принадлежность дозиметров данному комплекту, их техническую исправность.

Для подготовки дозиметра ДКП-50А к работе отвинчивают пылезащитный колпачок дозиметра и колпачок гнезда "Заряд". Ручка "Заряд" выводится против часовой стрелки, дозиметр вставляется в гнездо и слегка упирается в его дно.

Оператор, наблюдая в окуляр и вращая ручку "Заряд" по часовой стрелке, устанавливает тень от нити на нуль шкалы дозиметра. Затем пылезащитный колпачок навинчивается на основание дозиметра.

Показание дозиметра снимается на свету при вертикальном положении нити.

В нерабочем состоянии дозиметры должны храниться заряженными, в сухом помещении, при температуре  $+20^{\circ}\text{C}$ , в вертикальном положении.

Дозиметр ДКП-50А носится в правом наружном кармане обмундирования.

### **Комплект измерителя дозы ИД-1.**

Комплект индивидуальных дозиметров предназначен для измерения поглощенных доз гамма-нейтронного излучения в интервале температур от  $-50^{\circ}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ , при относительной влажности воздуха до 98%.

Зарядное устройство ЗД-6 предназначено для заряда

конденсатора дозиметра.

Дозиметр обеспечивает измерение поглощенных доз гамма-нейтронного излучения в диапазоне от 20 до 500 рад (1 рад = 1,05 Р = 0,01Гр) с мощностью дозы от 10 до 366 000 рад/ч.

Отсчет измеряемых доз проводится по шкале, расположенной внутри дозиметра и отградуированной в радах.

Стабильность показаний дозиметров в течение 6 месяцев эксплуатации обеспечивает измерение доз в пределах основной погрешности измерений.

Зарядка дозиметров проводится от зарядного устройства ЗД-6 или любого зарядного устройства (кроме ЗД-5), имеющего возможность плавного изменения выходного напряжения в пределах от 180 до 250 В.

Комплект вибропрочен, прочен при падении и может транспортироваться любым видом транспорта.

Наработка на отказ комплекта составляет не менее 5000 ч, срок службы - не менее 15 лет, технический ресурс - не менее 10 000 ч.

Для удобства пользования дозиметр конструктивно выполнен в форме авторучки и состоит из микроскопа, ионизационной камеры, электроскопа, конденсатора, корпуса и контактной группы.

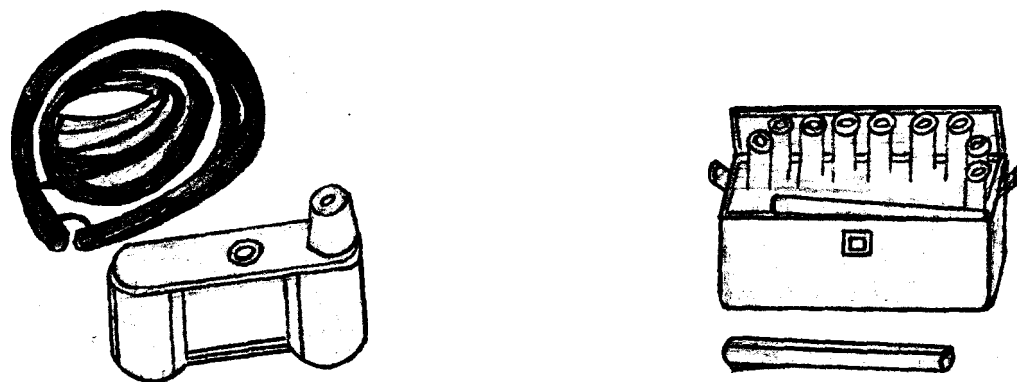


Рис. 7. Измеритель дозы ИД-1.

Индивидуальные дозиметры позволяют с достаточной точностью определить полученную человеком дозу гамма-



нейтронного излучения.

Принцип работы дозиметра основан на следующем: при воздействии ионизирующего излучения на заряженный дозиметр в объеме ионизационной камеры возникает ионизационный ток, уменьшающий потенциал конденсатора и ионизационной камеры.

Уменьшение потенциала пропорционально дозе облучения. Измеряя изменение потенциала, можно судить о полученной дозе. Измерение потенциала проводится с помощью малогабаритного электроскопа, помещенного внутри ионизационной камеры. Отклонение подвижной системы электроскопа - платинированной нити - измеряется с помощью отсчетного микроскопа со шкалой, отградуированной в радах. Для обеспечения линейной шкалы дозиметра зарядный потенциал ионизационной камеры выбран в пределах от 180 до 250 В.

Принцип работы зарядного устройства основан на следующем: при вращении ручки по часовой стрелке рычажный механизм создает давление на пьезоэлементы, которые, деформируясь, создают на торцах разность потенциалов, приложенную таким образом, чтобы по центральному стержню подавался «плюс» на центральный электрод ионизационной камеры дозиметра, а по корпусу – «минус» на внешний электрод ионизационной камеры.

Для ограничения выходного напряжения зарядного устройства параллельно пьезоэлементам подключен разрядник.

Дозиметр во время работы в поле действия ионизирующего излучения носят в кармане одежды.

Периодически наблюдая в окуляр дозиметра, определяют по положению изображения нити на шкале дозиметра дозу гамма-нейтронного излучения, полученную во время работы.

Для того чтобы исключить влияние прогиба нити на показания дозиметра, отсчет необходимо проводить при вертикальном положении изображения нити. (Более подробные данные о комплекте ИД-1 изложены в техническом описании в инструкции по эксплуатации, прилагаемой к комплекту).

### **Индивидуальный измеритель дозы ИД-11 и измерительное устройство ИУ (ГО-32).**

Комплект индивидуальных измерителей дозы ИД-11

предназначен для индивидуального контроля облучения людей с целью первичной диагностики радиационных поражений по радиационному показателю (острой лучевой болезни).

В комплект входят 500 индивидуальных измерителей дозы ИД-11, расположенных в пяти укладочных ящиках, измерительное устройство ИУ в укладочном ящике, два кабеля питания (кабель с вилкой на конце для питания от сети переменного тока и кабель со штепсельными выводами на конце для питания постоянным током от аккумулятора), техническая документация, ЗИП, градуировочный (ГР) и перегрузочный (ПР) детекторы. Масса комплекта 36 кг.

Индивидуальный измеритель дозы ИД-11 обеспечивает измерение поглощенной дозы гамма- и смешанного гамма-нейтронного излучения в диапазоне от 10 до 1500 рад.

Работоспособность ИД-11 обеспечивается в интервале температур от  $-50$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  в условиях относительной влажности до 98%. Доза облучения суммируется при периодическом облучении и сохраняется в дозиметре в течение 12 месяцев.

Облученный ИД-11 обеспечивает показания измерительного устройства с погрешностью  $\pm 15\%$  через 6 ч после облучения при хранении в нормальных условиях. При измерении через 14 ч после облучения дополнительная погрешность измерения не превышает  $\pm 15\%$ . Индивидуальный измеритель дозы обеспечивает многократное измерение одной и той же дозы. Масса ИД-11 равна 25 г.

Конструктивно ИД-11 (рис. 8) состоит из корпуса и держателя со стеклянной пластинкой (детектором). На держателе указаны порядковый номер комплекта и порядковый номер индивидуального измерителя, на корпусе имеется шнур в форме петли для закрепления ИД-11 в кармане.

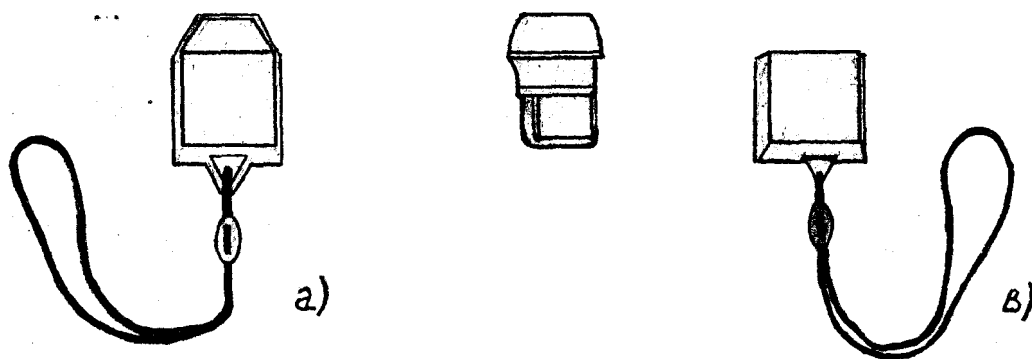


Рис. 8. Индивидуальный измеритель дозы ИД-11.

а - в сборе; б - держатель с детектором; в – корпус

Для предотвращения бесконтрольного вскрытия детектора на гайку надевается специальная пломба из полиэтилена, которая перед измерением извлекается с помощью специального приспособления. Для вскрытия и закрытия ИД-11 на передней панели ИУ установлен ключ (запасной ключ находится в ЗИПе).

Измерительное устройство ИУ ГО-32 (рис. 9) предназначено для использования в стационарных и полевых условиях при температуре от  $-30^{\circ}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности до 98%. Устройство выполнено в унифицированном корпусе настольного типа, обеспечивающем удобство эксплуатации и переноски, и имеет цифровой отсчет показаний. Время прогрева 30 мин, время непрерывной работы 20 ч, а время измерения поглощенной дозы не превышает 30 с.

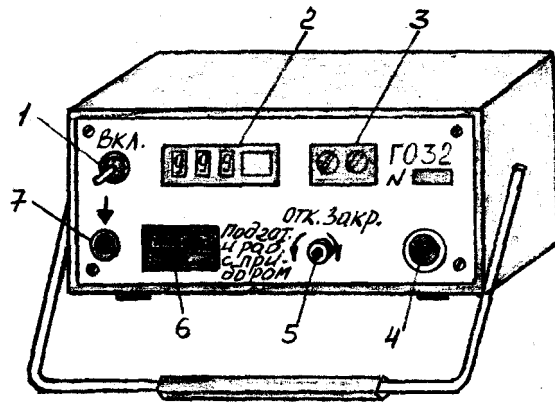


Рис. 9. Измерительное устройство ГО-32.

1 - тумблер "Вкл."; 2 - индикаторное цифровое табло; 3 - ручка «Калибровка»; 4 - измерительное гнездо для установки детекторов индивидуальных измерителей доз; 5 - ключ для вскрытия детектора; 6 - ручка "Уст. нуля"; 7 - клемма "Земля"

Проверка работоспособности ИУ производится по встроенному в него контрольному детектору.

Питание измерительного устройства осуществляется от сети переменного тока напряжением  $220\text{В} \pm 10\%$  с частотой  $50\text{ Гц} \pm 1$ , а также от аккумуляторов напряжением  $12\text{ В} \pm 10\%$  или  $24\text{ В} \pm 10\%$ . Масса измерительного устройства 18 кг, в упаковке 25 кг.

На передней панели ИУ (рис. 9) расположены индикаторное

цифровое табло, ручки установки нуля и калибровок, тумблер «Вкл.», световое табло установки нуля (-, 0, +), ключ для вскрытия ИД-11 ("Откр.", "Закр."), измерительное гнездо для установки детектора индивидуального измерителя дозы, клемма "Земля" и краткая инструкция по подготовке и работе с ИУ.

На задней стенке ИУ расположены предохранители и разъемы для подключения кабелей, соединяющих ИУ с источником питания.

### **Химические дозиметры ДП-70 и ДП-70М.**

Химические дозиметры ДП-70 и ДП-70М предназначены для измерения доз облучения с целью медицинской диагностики степени поражения личного состава лучевой болезнью. Они выдаются в дополнение к имеющимся у личного состава дозиметрам типа ДКП-50А.

Конструкция дозиметров ДП-70 и ДП-70М одинакова. Однако заполняются они разными жидкостями и поэтому предназначаются для различных целей: дозиметр ДП-70 - для регистрации дозы гамма-излучения, дозиметр ДП-70М - для регистрации дозы проникающей радиации. Диапазон измерений дозиметров 50-800 Р, относительная погрешность измерения  $\pm 25\%$ .

Дозиметры ДП-70 и ДП-70М позволяют фиксировать как однократные дозы облучения, так и дозы, накапливаемые за время до 30 сут.

Температурный режим работы дозиметров ДП-70 от  $-20^{\circ}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ , дозиметров ДП-70М - от  $-40^{\circ}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Масса дозиметра 40 г. Время снятия показаний не ранее 1 ч после облучения. Срок хранения ампул с жидкостью 18 месяцев.

#### *Устройство и принцип действия прибора.*

Химические дозиметры ДП-70 и ДП-70М используются вместе с полевым калориметром ПК-56 (рис. 10).

Химический дозиметр представляет собой стеклянную ампулу, заполненную бесцветной жидкостью (6 ампул). Под действием ионизирующих излучений жидкость в ампуле изменяет окраску от бледно-розовой до ярко-малиновой. Плотность окраски

пропорциональна дозе излучения.

Ампула помещена в металлический футляр с крышкой, который предохраняет дозиметр от механических воздействий и солнечных лучей. На торце футляра выбит номер дозиметра. На внутренней стороне крышки расположен цветной индикатор, окраска которого соответствует дозе 100 Р. Ампула фиксируется внутри футляра с помощью резинового амортизатора и ватной прокладки. Крышка футляра печатывается хлорвиниловой оболочкой.

Дозы облучения измеряются с помощью полевого калориметра ПК-56. Калориметр состоит из основания с крышкой, на внешней поверхности которой расположены направляющие диски для съемной камеры. Камера имеет два гнезда, куда помещаются контрольная и обследуемая ампулы, а также крышка с матовым стеклом. Внутри основания калориметра помещен вращающийся диск со светофильтрами различной плотности, окраска которых соответствует дозам 0, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 450, 600 и 800 Р. На лицевой части основания расположен окуляр, в котором видны два поля: окрашенное и бесцветное. Сбоку корпуса калориметра расположены смотровое окно и нумераторы доз облучения.

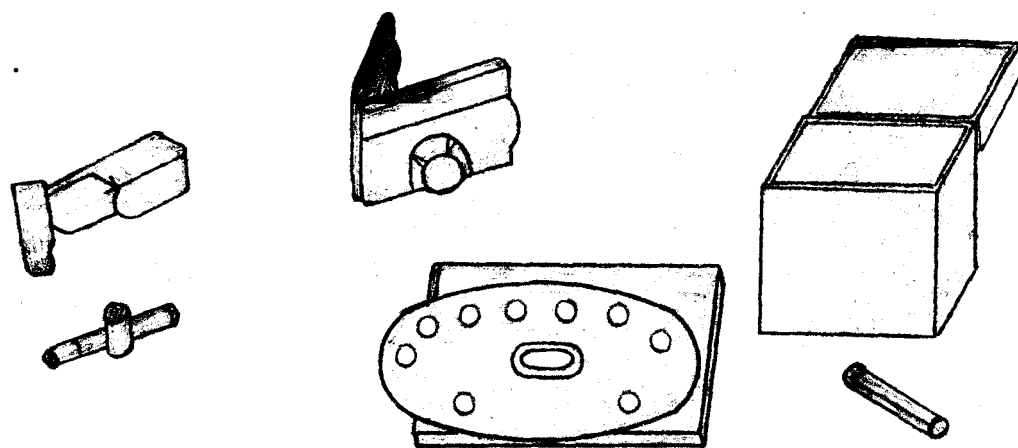


Рис.10. Химический гамма-нейтронный дозиметр ДП-70М и полевой калориметр ПК-56М.

## *Работа с прибором.*

Измерять дозы облучения химическими дозиметрами можно грубо и точно. В первом случае используется цветной индикатор, и если окраска жидкости в ампуле светлее (темнее) окраски индикатора, то доза облучения меньше (больше) 100 Р.

Более точно доза определяется с помощью полевого калориметра. Для этого в камеру со стороны крышки помещаются две ампулы: контрольная из комплекта и облученная. Контрольную ампулу с бесцветной жидкостью помещают в левое гнездо, совпадающее со светофильтрами, а облученную - в правое гнездо. Оператор направляет окно камеры к источнику света и, наблюдая в окуляр, вращает диск со светофильтрами до совпадения окраски полей, считывает в окне нумератора цифру - дозу облучения в рентгенах (Р). После отсчета облученная ампула извлекается из камеры и уничтожается.

### **Радиационная разведка. Организация, задачи, методика ведения.**

Радиационная разведка (РР) - это система мероприятий, направленная на выявление факта применения ядерного оружия или разрушения объектов ядерной энергетики с целью предупреждения или максимального ослабления действия их поражающих факторов на личный состав войск.

Радиационная разведка является составной частью комплекса мероприятий по защите войск, формирований ГО и населения от воздействия оружия массового поражения, и проводится в комплексе с химической и бактериологической разведками.

Перед личным, составом, ведущим радиационную разведку, ставятся следующие задачи:

1. Установить факт применения ядерного оружия или разрушения объектов ядерной энергетики и начало выпадения ПЯВ из радиоактивного облака.
2. Подать сигнал радиационной опасности.
3. Определить границы загрязненной местности и обозначить их.

Внешней границей зоны радиоактивного загрязнения местности следует считать линию, соединяющую точки с уровнем радиации более 0,5 Р/ч. На обозначающем знаке указывается уровень радиации и время измерения, причем знак устанавливается маркированной стороной к местности с меньшим уровнем радиации.

4. Выявить загрязнение ПЯВ воды и водоисточников.

5. Определить пути объезда РЗМ или преодоления ее по наименее загрязненным маршрутам.

6. Проводить контроль изменения радиационной обстановки на РЗМ.

### **Организация радиационной разведки в войсках.**

Ведение РР в войсках возлагается на специалистов службы радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ), которые создают для этого наблюдательные посты (НП) или разведывательные дозоры (РД). НП и РД оснащаются приборами для ведения РР (ДП-5), средствами оповещения, средствами индивидуальной защиты. Объем задач, решаемых НП и РД в ходе ведения радиационной разведки, различен, поскольку РД являются мобильными структурами, оснащенными транспортными средствами (автомобили, бронетранспортеры, танки и др.), а НП развертывается в определенном месте и лишен возможности оперативного перемещения из-за отсутствия транспорта, следовательно, НП не способен определить пути объезда РЗМ или ее преодоления и обозначить РЗМ. Специалисты РХБЗ ведут РР в интересах всей части.

### **Организация радиационной разведки в МПП (на этапах медицинской эвакуации).**

В МПП (на ЭМЭ) РР организует начальник МПП (ЭМЭ), а ее непосредственным ведением занимается санитарный инструктор-дозиметрист, находящейся на сортировочном посту (СП) и имеющий на своем оснащении прибор ДП-5, средства оповещения и средства индивидуальной защиты. Периодическим включением ДП-5 санитарный инструктор-дозиметрист старается установить начало выпадения ПЯВ из радиоактивного облака и, в случае

регистрации прибором уровня радиации выше 0,05 мР/ч, подает сигнал радиационной опасности. Кроме этого, в задачи ведения РР санитарным инструктором-дозиметристом входит измерение уровня радиация в месте предполагаемого развертывания лечебных учреждений, а также на путях эвакуации. Медицинская служба проводит РР, в основном, в своих интересах.

Основными требованиями, предъявляемыми к РР, являются:

1. непрерывность;
2. достоверность;
3. своевременность.

Методика ведения РР РД представляется следующим образом: перемещаясь на транспорте, РД определяет участки радиоактивного загрязнения, пути их обхода и устанавливает знаки ограждения или указатели из подручных средств или специально приготовленные. При измерении уровня радиации из транспортного средства следует учитывать коэффициент ослабления его (автомобиль – 2, БТР - 4, танк - 10), но только в том случае, если зонд прибора находится внутри транспортного средства. Величину коэффициента ослабления следует уточнять в ходе ведения РР внутри транспортного средства и вне его. При этом зонд ДП-5 располагается на высоте 1 м. от земли. Если поправка вводится вне транспортного средства, то оно должно быть удалено от места измерения на 10-15 м. Далее, путем деления результата измерения уровня радиации вне транспортного средства на результат такого измерения в транспортном средстве вычисляется новый коэффициент ослабления, так как при проведении РР в дождь, особенно на местности с высокими уровнями радиации, транспортное средство может подвергаться вторичному радиоактивному загрязнению до такой степени, что будет оказывать влияние на показания ДП-5.

При разведке направлений и маршрутов измерение уровня радиации проводится в начале зоны загрязнения, а затем - вблизи ясно видимых топографических ориентиров, которые нанесены на карту (развилки и пересечения дорог, топографические знаки, часовни и т.д.). Кроме этого, регистрацию уровня радиации производят и при резком изменении его величины.

При ведении РР района расположения РД устанавливает степень радиоактивного загрязнения траншей, ходов сообщения, защитных сооружений, определяя при этом районы и маршруты с



наименьшими уровнями радиации, которые можно при необходимости использовать для размещения или вывода подразделений с РЗМ.

### **Проведение контроля загрязнения объектов продуктами ядерного взрыва.**

В войсках ведение контроля загрязнения объектов ПЯВ возлагается на специалистов радиационной, химической и биологической защиты, однако, разрешение на использование воды и продовольствия, подозрительного на загрязнение ПЯВ, выдает медицинская служба.

В лечебных учреждениях задача проведения контроля загрязнения объектов ПЯВ возлагается на санитарного инструктора-дозиметриста, который проводит это мероприятие на сортировочном посту при прибытии транспорта с пораженными, а также на площадке специальной обработки после завершения санитарной обработки личного состава и специальной обработки техники и различного имущества с целью осуществления контроля качества проведенной дезактивации.

При этом санитарный инструктор-дозиметрист ориентируется на следующие показатели.

Таблица № 4

#### Мощности доз излучения, соответствующие безопасным плотностям загрязнения продуктами ядерного взрыва возрастом одни сутки:

- нательное белье, лицевая часть противогаза, обмундирование, снаряжение, обувь, средства индивидуальной защиты, личное оружие, медицинское имущество - 50 мР/ч.
- автотранспорт, в том числе санитарный - 200 мР/ч

Примечание: 1. Если загрязнение произошло ПЯВ возрастом до 12 или от 12 до 24 часов, то указанные в таблице значения увеличиваются соответственно в 4 и 2 раза.

2. Если возраст ПЯВ не известен, то следует пользоваться приведенными данными.

Транспорт и пораженные, имеющие уровни загрязнения ПЯВ выше допустимых, с сортировочного поста направляются на площадку специальной обработки и допускаются в другие подразделения лечебного учреждения только лишь после качественно проведенной дезактивации и снижения уровня загрязнения ПЯВ по крайней мере до указанных безопасных величин.

### **Организация радиометрических исследований на загрязнение объектов ПЯВ.**

Контроль радиоактивного загрязнения поверхностей различных объектов, воды и продовольствия проводится с целью определения показаний для проведения специальной или санитарной обработки.

Основной объем этой работы возлагается на специалистов радиационной, химической и биологической защиты, которые проводят ее в отношении техники, обмундирования, личного состава для определения показаний к проведению специальной и санитарной обработки.

На медицинскую службу возлагается проведение радиометрического контроля на этапе медицинской эвакуации (раненые, санитарный транспорт, медицинское имущество), участие в разведке водоисточников, экспертизе воды и продовольствия на загрязнение радиоактивными веществами.

### **Методы проведения контроля содержания продуктов ядерного взрыва в воде и продовольствии.**

В практической работе медицинской службы по этому мероприятию используются три метода определения продуктов ядерного взрыва.

1. Расчетный.
2. Гамма-метод.
3. Лабораторный

### *Расчетный метод.*

Существующие официальные документы позволяют быстро решать вопросы по определению продуктов ядерного взрыва в воде и продовольствии. Как правило, этот метод используется для предварительной оценки загрязнения ПЯВ.

Однако, если применение другого метода невозможно, то расчетный метод используется для принятия окончательного решения.

Метод основан на зависимости степени загрязнения воды и продовольствия от уровня радиации на местности, мощности взрыва и скорости среднего ветра при формировании следа радиоактивного облака.

Содержание ПЯВ в открытых водоемах на следе радиоактивного облака можно вычислить по формуле:

$$A = \frac{P * K}{h} \text{ (мК/л)}$$

где А - удельная загрязненность воды ПЯВ, в мК/л,  
Р - уровень радиации на местности в районе водоема, Р/ч,  
К - коэффициент растворимости ПЯВ (например, для силикатных грунтов - 0,002, для карбонатных - 0,1),  
h- глубина водоема в м (определяется по карте).

В продовольствии, находящемся на следе радиоактивного облака в момент его формирования в незатаренном виде (россыпью), во вскрытой или поврежденной таре, открытых емкостях, в складах с разрушенной кровлей, содержание ПЯВ определяется по формуле:

$$A = \frac{100 * P * S}{m}$$

где  $A$  - содержание ПЯВ в мК/кг,  
 $P$  - уровень радиации в районе места хранения продуктов, в Р/ч,  
 $S$  - площадь открытой поверхности продовольствия в м<sup>2</sup>,  
 $m$  - масса продовольствия, в кг.

Для зерна и других сыпучих продуктов эта формула действительна только при равномерном перемешивании продукта.

Если продукт не перемешивается, то 0,5% ПЯВ находятся в поверхностном слое толщиной 3 см и, если удалить поверхностный слой, то загрязненность оставшейся массы составит 5% от расчетной.

### *Гамма-метод.*

Гамма-метод достаточно прост и точен из-за использования специального оборудования.

О степени радиоактивного загрязнения воды и продовольствия судят по уровню гамма-излучения в мР/ч, измеренному с помощью прибора ДП-5 на расстоянии 1-1,5 см от поверхности воды и продовольствия объемом 1000 см<sup>3</sup>.

При необходимости данные о радиоактивном загрязнении, выраженные в мР/ч, могут быть переведены в значения удельной активности в мКюри/кг.

Гамма-метод является основным для окончательной оценки содержания ПЯВ в воде и продовольствии в войсковом звене медицинской службы.

Однако этот метод имеет и недостаток: использование гамма-метода затруднено на местности, загрязненной радиоактивными веществами.

Достоверные результаты могут быть получены в том случае, если гамма-фон не будет превышать более чем в 3 раза уровень гамма-излучения от исследуемых проб. На радиоактивно загрязненной местности, особенно в зонах В и Г, в первые дни после взрыва создать такие условия будет практически невозможно даже в том случае, если измерения будут осуществляться в укрытиях или убежищах. В этом случае используется расчетный метод.

## *Лабораторный метод.*

Для проведения исследования лабораторным методом используется прибор МРЛУ ДП-100 АДМ - (медицинская радиометрическая лаборатория в укладках), который поступает на снабжение в санитарно-эпидемиологические учреждения. Применение лабораторного метода позволяет наиболее точно определить количество ПЯВ, в том числе и их возраст.

Лабораторный метод имеет и недостаток - он относительно сложен, оборудование - громоздкое, на радиоактивно загрязненной местности использование МРЛУ может быть затруднено из-за высокого гамма-фона, следовательно, это вынудит проводить исследования в защитных сооружениях. Трудоемкость исследования не позволяет выдавать заключения ранее 2-3 дней от момента забора материала.

Как правило, лабораторный метод используется для выборочной оценки точности результатов, полученных другими методами.

В выборе метода определения загрязненности воды и продовольствия ПЯВ должны учитываться:

- особенности метода;
- складывающаяся оперативная и радиационная обстановка;
- наличие сил и средств медицинской службы.

Оценка возможности использования продовольствия и воды должна осуществляться в соответствии с руководящими документами.

Под безопасной величиной понимают такое количество ПЯВ, которое не вызывает лучевого поражения, не снижает боеспособность личного состава и практически не увеличивает естественную частоту злокачественных новообразований и лейкозов и не влияет на течение сопутствующих заболеваний.

В зонах В и Г следа ядерного взрыва степень загрязнения ПЯВ воды будет выше безопасных величин только в первые сутки, а затем будет прогрессивно снижаться.

Если на радиоактивно загрязненной местности уровень радиации составляет 800 Р/ч, то активность ПЯВ в воде составит 2 мКи/л в водоемах глубиной 1 м., а через двое суток эти величины составят соответственно 8 Р/ч и 0,02 мКи/л.

Там, где уровень радиации на радиоактивно загрязненной местности будет очень высоким, а, следовательно, будет велико и загрязнение воды в открытых водоемах, в течение ближайших суток действие личного состава на местности и водозабор будут невозможны. Не требуют проведения радиометрических исследований вода и продовольствие, защищенные от ПЯВ, а также вода

Таблица № 5

Мощность дозы (мР/ч) соответствующая загрязнению  
продуктов питания и воды ПЯВ (в количествах, не  
приводящих к лучевому поражению).

Наименование продуктов питания	Измеряемый объем (поверхн.)	Сроки потребления		
		1 сутки	До 30 суток	Свыше 30 суток
Вода	котелок, ведро	14	3	14
		40	8	4
Хлеб	буханка	14	3	1,4
Макаронные изделия, с/фрукты	котелок	8	1,6	0,8
Мясо сырое	туша, п- туша	200	40	20
Жидкие, сыпучие пищевые продукты, пища в свар. виде	котелок	14	3	1,4
Рыба сырая	1кг (25x25см)	14	3	1,4

подземных источников, водоемов, покрытых льдом, продовольствие в неповрежденной таре, или в неразрушенных складах. Такие вода и продовольствие могут выдаваться личному составу и населению без ограничений.

Сравнительно высокие уровни загрязнения воды ПЯВ могут

быть при взрывах на карбонатных грунтах или на водной преграде, так как в этих случаях растворимость ПЯВ значительно выше, чем при взрывах на силикатном грунте.

При принятии решения об использовании воды и продовольствия, загрязненных ПЯВ, следует руководствоваться следующими принципами:

1. Без проведения исследования на содержание ПЯВ можно употреблять воду подземных водоисточников, из закрытых емкостей, открытых водоемов в зимний период, когда водоем защищен от ПЯВ льдом, воду открытых водоемов при ядерных взрывах на силикатных грунтах - через сутки после взрыва в зоне А, через двое суток - в зоне Б, через 3 суток - в зоне В.

2. Без ограничения используют продовольствие и воду, имеющие загрязнение ПЯВ меньше безопасных величин.

3. Употреблять воду и продовольствие, имеющие загрязнение ПЯВ выше 0,02 мКи/кг, можно лишь в том случае, если общее количество ПЯВ, попавшее внутрь с водой и пищей за сутки не будет превышать безопасные величины. При этом суточное потребление ПЯВ определяется как сумма произведений удельной активности отдельных компонентов рациона на массу этих компонентов.

В отдельных случаях, обусловленных сложной оперативно-тактической обстановкой, когда степени загрязнения воды и продовольствия, а также условия снабжения не позволяют обеспечить доведение положенных норм довольствия без превышения безопасных величин суточного поступления ПЯВ, допускается превышение этих величин, но не более чем в 15 раз.

В первую очередь должно использоваться то продовольствие, которое менее загрязнено.

### **Организация и проведение дозиметрического контроля облучения личного состава в войсках и на этапах медицинской эвакуации.**

1. Различают индивидуальный или групповой дозиметрический контроль. В обоих случаях дозиметрический контроль проводится с использованием индивидуальных дозиметров ДКП-50А или ИД-1, которые выдаются всем офицерам

и прапорщикам, а также по 2-3 на личный состав подразделения, действующего примерно в однородных условиях.

- Индивидуальному контролю подвергаются офицеры и прапорщики по указанию командира, обычно в случаях выполнения задания в отрыве от своего подразделения.

- Групповой контроль осуществляется после пребывания личного состава на радиоактивно загрязненной местности или в зоне воздействия проникающей радиации. По распоряжению командира подразделения проводится снятие показаний с прямопоказывающих дозиметров. Далее из этих показаний выводится среднее арифметическое, которое и является величиной, определяющей лучевую нагрузку военнослужащих.

Оба вида войскового контроля ориентированы на принятие решения о дальнейшем использовании данного военнослужащего или подразделения в условиях возможного воздействия ионизирующих излучений. При этом основой для принятия решения служат показания дозиметров и нормы по безопасному облучению.

Таблица № 6

Дозы внешнего гамма - облучения, не приводящие к снижению боеспособности и трудоспособности и не отягощающие течения сопутствующих заболеваний.

Длительность облучения	Доза облучения (рад)
Однократное облучение в течение первых четырех дней	50
Многократное облучение в течение первых 10-30 дней	100
Облучение в течение 3-х месяцев	200
Облучение в течение года	300

Набранные дозы внешнего облучения фиксируются в карточке учета доз радиоактивного облучения, которая вкладывается в удостоверение личности, и специальных журналах и служат основанием оценки боеспособности личного состава по радиационному показателю.



Набранные дозы военнослужащими, поступившими на этапы медицинской эвакуации, кроме этого, заносятся в первичную медицинскую карточку и историю болезни и являются основанием для первичной диагностики степени тяжести острой лучевой болезни по радиационному показателю.

2. Дозиметрический контроль облучения на этапах медицинской эвакуации имеет целью постановку диагноза острой лучевой болезни по набранной дозе облучения.

Перед началом боевых действий каждому военнослужащему выдается индивидуальный дозиметр ДП-70М или ИД-11, при этом фиксируется набранная дозиметром доза облучения. Учитывая то, что показания индивидуальных дозиметров в диапазоне до 10 рад не являются достоверными, перед выдачей дозиметр подвергают облучению до этой дозы.

При поступлении пораженных на этап медицинской эвакуации снимаются показания с индивидуальных дозиметров ДП-70М или ИД-11. Набранные дозы фиксируются в карточке учета доз радиоактивного облучения, в первичной медицинской карточке или в истории болезни, если она заводится (в том случае, если на этом этапе медицинской эвакуации пораженный остается для лечения). После снятия показания индивидуальный дозиметр возвращается этому же военнослужащему. Такое мероприятие повторяется на каждом ЭМЭ вплоть до того, где пораженный остается до окончательного излечения. На этом этапе медицинской эвакуации дозиметр изымается и может быть выдан возвращающемуся в строй военнослужащему, но только в том случае, если в дозиметре имеется запас для снятия показаний в пределах 400-500 рад. При этом в специальном документе указывается доза, с которой дозиметр был выдан.

Личный состав этапа медицинской эвакуации подвергается дозиметрическому контролю облучения аналогично таковому для личного состава войск

### **Основы оценки радиационной обстановки.**

Под радиационной обстановкой понимают масштабы и степень радиоактивного загрязнения местности (РЗМ), оказывающее влияние на боевые действия и боеспособность войск и формирований ГО, работу промышленных объектов и жизнедеятельность населения.

Для определения влияния радиоактивного загрязнения местности на боевые действия и боеспособность войск проводится выявление и оценка радиационной обстановки. Радиационная обстановка может быть выявлена и оценена:

1. Методом прогнозирования
2. По данным радиационной разведки.

Под оценкой радиационной обстановки понимают анализ факторов и условий, создавшихся в результате применения ядерного оружия либо разрушения объектов ядерной энергетики, которые могут влиять на боевые действия войск, действия формирований ГО и живучесть объектов тыла.

Оценка радиационной обстановки включает решение следующих основных задач:

1. Определение радиационных потерь войск (населения) при действиях в зонах радиоактивного загрязнения.
2. Определение радиационных потерь при преодолении зон радиоактивного загрязнения.
3. Определение допустимой продолжительности пребывания войск (населения) на загрязненной местности.
4. Определение допустимого времени начала входа на радиоактивно загрязненную местность.
5. Определение допустимого времени начала преодоления зон радиоактивного загрязнения.
6. Определение степени загрязнения боевой техники и транспорта ПЯВ.

По степени радиоактивного загрязнения и возможным последствиям внешнего облучения на радиоактивно загрязненной местности принято выделять зоны умеренного (зона А), сильного (зона Б), опасного (зона В) и чрезвычайно опасного (зона Г) загрязнения. (См. раздел: «Поражающие факторы ядерного взрыва и их влияние на личный состав»).

При прогнозировании радиационной обстановки не определяется точное положение следа облака на местности, а лишь предсказывается район, в пределах которого с вероятностью 90% возможно его образование. Этот район имеет форму сектора с

центральным углом, равным  $40^\circ$ . Фактическая площадь загрязнения в пределах указанного района составит примерно одну треть площади сектора.

В секторе, как и на следе облака, выделяются четыре зоны (А, Б, В, Г), названные в отличие от зон загрязнения на следе облака зонами возможного загрязнения. Расстояния от дальних границ этих зон принимаются равными длинам соответствующих зон на следе облака. Длина фактических зон загрязнения в 90% случаев не превысит расчетных значений, однако в 10% случаев она может быть больше.

При выявлении радиационной обстановки методом прогнозирования невозможно точно определить, какая именно часть района, занимаемого войсками в пределах зоны возможного загрязнения, подвергается радиоактивному загрязнению и в каких конкретно частях или подразделениях будут иметь место радиационные потери. Поэтому основными характеристиками зон возможного загрязнения являются не уровни радиации в конкретных точках или на границах зон, а средние радиационные потери и усредненные максимальные радиационные потери, выражаемые в процентах.

Средними радиационными потерями называются потери, усредненные по всей площади каждой зоны возможного загрязнения для значений мощностей взрывов и скоростей среднего ветра.

Эта характеристика зон возможного загрязнения используется для определения радиационных потерь на объектах, размер которых больше или соизмерим с зонами возможного загрязнения.

Усредненными максимальными радиационными потерями называются максимальные радиационные потери, усредненные по длине соответствующей зоны возможного загрязнения при условии, что ось следа облака пройдет через центр рассматриваемого объекта.

Указанная характеристика зон возможного загрязнения используется для определения радиационных потерь на объектах,

размеры которых существенно меньше зон возможного загрязнения.

Учитывая, что прогноз радиоактивного загрязнения местности носит ориентировочный характер, он должен уточняться радиационной разведкой в целях своевременного обеспечения командиров (штабов) данными о фактической радиационной обстановке. Выявление радиационной обстановки по данным радиационной разведки включает сбор и обработку информации о ядерных взрывах (координаты, мощность, вид, время) и уровня радиации на местности, а также нанесение зон радиоактивного загрязнения на карту (схему).

Выявление и оценка радиационной обстановки в условиях применения ядерного оружия является обязательным элементом работы командиров и штабов как при организации защиты войск, формирований ГО и населения, так и при планировании ядерных ударов по объектам противника.

Первый этап этой работы заключается в выявлении радиационной обстановки методом прогнозирования и ее оценке. Он проводится с использованием информации о планируемых или осуществленных ядерных взрывах и данных о направлении и скорости среднего ветра.

Выявление радиационной обстановки методом прогнозирования и ее оценка позволяют ориентировочно определить боеспособность войск, наиболее целесообразные их действия, мероприятия по защите войск, а также уточнить задачи радиационной разведки.

Второй этап работы заключается в выявлении фактической радиационной обстановки и ее оценке.

Под фактической радиационной обстановкой понимается радиационная обстановка, выявленная по данным радиационной разведки об уровнях радиации в отдельных точках местности.

После нанесения фактической радиационной обстановки на карту (схему) проводится ее оценка, которая позволяет командирам и штабам уточнить принятые по данным прогнозирования решения на дальнейшие боевые действия или

восстановительные и спасательные работы в зонах загрязнения, определить возможность занятия районов, намеченных для размещения войск, а также уточнить объем работы по ликвидации последствий радиоактивного загрязнения.

В штабах соединений и объединений в первую очередь выявление и оценка радиационной обстановки производится методом прогнозирования, а затем, по мере получения необходимой информации об уровнях радиации, и по данным радиационной разведки.

В штабах частей оценка радиационной обстановки проводится, как правило, по данным радиационной разведки. Не исключается также использование данных прогноза вышестоящего штаба.

При планировании применения ядерного оружия по противнику выявление и оценка радиационной обстановки проводятся методом прогнозирования.

Для определения радиационных потерь при массированных ядерных ударах по большим территориям (континент, театр военных действий) применяется метод прогнозирования по укрупненным показателям, который может быть использован и для ориентировочной оценки радиационных потерь в полосе действия войск фронта (армии).

В полном объеме работа по выявлению и оценке радиационной обстановки в штабах объединении проводится с использованием расчетно-аналитических станций (РАСТ), а в штабах соединений - расчетно-аналитических групп (РАГ). Эта работа включает в себя нанесение выявленной методом прогнозирования или по данным разведки радиационной обстановки на карту (схему), а также решение основных задач по ее оценке.

В результате оценки радиационной обстановки делаются выводы о ее влиянии на выполнение задач и сохранении боеспособности войск.

#### Выявление радиационной обстановки методом прогнозирования.

Исходными данными для выявления радиационной обстановки методом прогнозирования являются координаты

центра (эпицентра) взрыва, мощность, вид и время взрыва, направление и скорость среднего ветра.

Информация о параметрах ядерных взрывов поступает от системы обнаружения и засечки. При заблаговременном прогнозировании радиационной обстановки параметры ядерных взрывов принимаются исходя из наиболее вероятного варианта нанесения ядерных ударов.

Основой для определения направления и скорости среднего ветра является информация, поступающая от метеорологических станций высотного зондирования атмосферы, а также данные краткосрочного и долгосрочного прогнозов погоды гидрометеорологической службы. При заблаговременном планировании операций используются аэроклиматические данные о среднем ветре.

Определение размеров зон возможного загрязнения в районе взрыва проводится по табличным данным.

Нанесение зон возможного загрязнения начинается с того, что на карте (схеме) обозначают центр (эпицентр) взрыва и вокруг него проводят окружность радиусом, найденным по таблице. Около окружности делают поясняющую надпись: в числителе - мощность и вид взрыва (Н - наземный, П - подземный, В - на водной преграде), в знаменателе - время взрыва (часы, минуты, дата).

Например:

$$\frac{10 - \text{Н}}{6.30 \quad 5.6} \text{ (синим цветом)}$$

От эпицентра взрыва по направлению среднего ветра проводят ось зоны возможного загрязнения. К окружности зоны возможного загрязнения в районе взрыва проводят касательные под углом  $20^\circ$  к оси, которые являются боковыми границами зон возможного загрязнения. От эпицентра взрыва соответствующими радиусами проводят дальние границы зон возможного загрязнения, взятыми из таблицы данных.

Границу зоны возможного загрязнения в районе взрыва, поясняющую надпись и ось зоны возможного загрязнения, наносят на карту синим цветом. Боковые и дальние границы зон возможного загрязнения с подветренной стороны взрыва наносят: зону Г - черным, В - коричневым, Б - зеленым, А - синим цветом.

При осуществлении ядерных взрывов своими войсками границу зоны возможного загрязнения в районе взрыва и ось зоны наносят красным цветом, а поясняющую надпись - черным.

В случае отображения прогнозируемой радиационной обстановки в интересах войск границы зоны А на карту можно не наносить.

Зоны возможного загрязнения, приходящиеся на водные преграды, на карту не наносятся.

При массированных ядерных ударах на карту наносят зоны возможного загрязнения в районе каждого взрыва. От центра каждого отдельного взрыва и от условных центров групповых взрывов проводят оси зон возможного загрязнения, а также боковые и дальние границы. Границы одноименных перекрывающихся или соприкасающихся зон возможного загрязнения соединяют и очерчивают по внешним контурам сплошными линиями соответствующего цвета.

При решении основных задач по оценке радиационной обстановки весь район возможного загрязнения условно делят на подветренную и наветренную стороны. Подветренная сторона включает зоны возможного загрязнения на следе облака и прилегающую к ним половину в районе взрыва. Другая половина зоны возможного загрязнения в районе взрыва относится к наветренной стороне.

Оценка радиационной обстановки проводится с использованием карты (схемы) с нанесенными зонами возможного загрязнения и дислокацией или маршрутами движения войск, формирований ГО и населения. Эти карты являются одним из основных документов при решении конкретных задач.

Для определения радиационных потерь используются показатели из табличных данных.

Порядок определения радиационных потерь на объектах зависит от того, совпадает или нет начало облучения с временем начала загрязнения района. Время начала загрязнения района определяется путем деления расстояния от эпицентра взрыва до середины района на скорость среднего ветра.

Радиационные потери при преодолении зон возможного загрязнения рассчитываются по дозам, получаемым личным составом. Способ расчета величины получаемой дозы облучения выбирается в зависимости от направления маршрута движения

относительно оси зоны возможного загрязнения (маршрут пересекает или не пересекает ось зоны).

### Выявление фактической радиационной обстановки по данным разведки

Исходными данными для выявления радиационной обстановки являются уровни радиации и время их измерения в отдельных точках местности. Эти данные являются основой для нанесения границ фактических зон загрязнения. Для этого на карте (схеме) отмечаются точки замера уровней радиации, и у каждой из них указывается величина уровня, приведенная к 1 часу после взрыва. Приведение уровней радиации к 1 часу проводится путем умножения измеренного уровня радиации на коэффициенты (по таблице).

Для выявления и последующей оценки радиационной обстановки необходимо знать время ядерного взрыва от которого произошло загрязнение местности. Если это время неизвестно, то оно может быть определено с помощью таблиц на основании данных двух измерений уровней радиации в одной и той же точки в различное время,

При оценке радиационной обстановки, выявленной по данным разведки, решаются те же задачи, что и при оценке прогнозируемой радиационной обстановки, при этом могут быть использованы два способа:

- по уровням радиации в отдельных точках местности,
- по данным об уровнях радиации в зонах загрязнения.

Основой для оценки радиационной обстановки является карта (схема) с нанесенными границами зон загрязнения и дислокацией войск.



**Глава 13 Средства химической разведки и  
индикации отравляющих и АОХВ.  
Методика оценки химической обстановки.**

**1. Химическая разведка.**

Химической разведкой называется система мероприятий, направленных на получение сведений о характере, масштабах и степени химического заражения местности, воздушного пространства, акватории и объектов с целью предупреждения или максимального ослабления действия на личный состав войск, формирования ГО и население ОВ или АОХВ.

К химической разведке предъявляются следующие требования:

- своевременность,
- непрерывность,
- достоверность,
- преемственность,
- действенность.

Цель химической разведки – выяснение химической обстановки в районе расположения объекта или в районе ЧС и на направлении в полосе действия войск с целью защиты населения и обеспечения высокой боеспособности личного состава в условиях применения противником химического оружия или разрушения объектов химической промышленности.

Химическая разведка организуется штабами частей и командирами подразделений и формирований ГО. Непосредственное руководство химической разведкой в подразделениях осуществляет командир, проводят – специалисты радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ).

Химическая разведка ведется двумя способами: наблюдением и обследованием. В ротах и батальонах и соответствующих им

подразделениях всех родов войск и формирований ГО из состава нештатных специально подготовленных отделений выделяются наблюдатели и (или) наблюдательные посты. Химическая разведка ведется силами химических наблюдательных постов и химических разведывательных дозоров, выделяемых службой РХБЗ.

Наблюдательный пост выполняет свои задачи, располагаясь на месте или передвигаясь вместе с пунктами управления.

Разведывательный дозор выполняет задачи, перемещаясь по заданным направлениям: районам расположения войск, маршрутам движения, рубежам развертывания, в районах ЧС.

На наблюдателей и наблюдательные посты возлагается выполнение следующих задач:

- обнаружение заражения ОВ или АОХВ местности и воздуха;
- установление типа примененного ОВ или АОХВ в районе расположения наблюдателя или наблюдательного поста;
- оповещение о химическом заражении тех подразделений, в расположении которых выставлены наблюдатели и наблюдательные посты и имеется заражение ОВ или АОХВ;
- проведение контроля за изменением степени заражения местности и воздуха;
- отбор проб почвы, растительности.

Разведывательные дозоры помимо выполнения перечисленных задач устанавливают и обозначают границы районов химического заражения, отыскивают пути их обхода (объезда) и выявляют направления, маршруты и участки с наименьшей степенью заражения ОВ и АОХВ.

Наблюдатели обеспечиваются войсковым прибором химической разведки (ВПХР) и средствами индивидуальной защиты органов дыхания и кожи и ведут наблюдение за противником и районом расположения подразделения. При угрозе применения противником химического оружия или его применении наблюдатель надевает противогаз и защитную одежду (СИЗ) и готовится к проведению (проводит) определение вида примененного вещества.

После артиллерийского обстрела, вскрытия в воздухе боевых частей ракет, полета на малых высотах авиации или бомбового удара наблюдатель немедленно проводит определение ОВ и АОХВ в воздухе и на местности с помощью ВПХР. Одновременно он визуально определяет районы, подвергшиеся

заражению ОВ (АОХВ), устанавливает, с помощью каких средств они применены, а также направление, в котором движется облако зараженного воздуха.

Наиболее характерными признаками применения противником ОВ являются:

- появление характерного облака, тумана или дыма в местах разрывов авиационных химических бомб, снарядов, мин и других боеприпасов;
- появление облака газа, дыма или тумана, движущегося по ветру со стороны противника;
- появление быстро исчезающего облака или темной полосы за воздушным объектом;
- наличие маслянистых капель, пятен, брызг, лужиц, подтеков на местности или в воронках разрывов снарядов, мин, авиационных бомб;
- увядание растительности или изменение её окраски;
- раздражение органов дыхания, глаз или носоглотки (см. таблицу № 1);
- понижение остроты зрения или потеря его;
- посторонний запах, не свойственный для данной местности;
- внезапная массовая гибель животных, птиц, насекомых.

О результатах химической разведки наблюдатель докладывает командиру и по его приказанию или самостоятельно подает сигнал оповещения.

Наблюдательные посты выделяются в составе 3-4 человек, обеспечиваются ВПХР, средствами связи и подачи сигналов оповещения (СХТ), знаками ограждения зараженных участков, журналом для записи результатов наблюдения и средствами индивидуальной защиты органов дыхания и кожи. Наблюдательный пост располагается вблизи наблюдательного пункта (НП) командира подразделения. Место развертывания НП должно иметь широкий обзор и быть хорошо замаскировано. При установлении факта применения противником ОВ старший наблюдательного поста самостоятельно подает сигнал «Химическая тревога», а результаты наблюдения записывает в журнал и докладывает командиру.

Химический дозор представляет собой мобильный орган разведки, высылаемый от подразделения или части с целью добыть необходимые сведения о возможном применении

противником химического оружия и заражения местности химическими веществами. Химический разведывательный дозор в составе 2-3 разведчиков может действовать в пешем порядке, на автомобиле, бронированной разведывательно-дозорной машине (БРДМ-РХБ), танке, бронетранспортере и т.д.

БРДМ-РХБ предназначена для ведения радиационной, химической и бактериологической разведки службой РХБЗ.

Машина оснащена ВПХР, автоматическим газосигнализатором (ГСА-13), рентгенометром-радиометром ДП-5А, (Б, В).

Расчет машины может докладывать по радио о результатах разведки, оповещать личный состав об опасности химического и радиационного заражения.

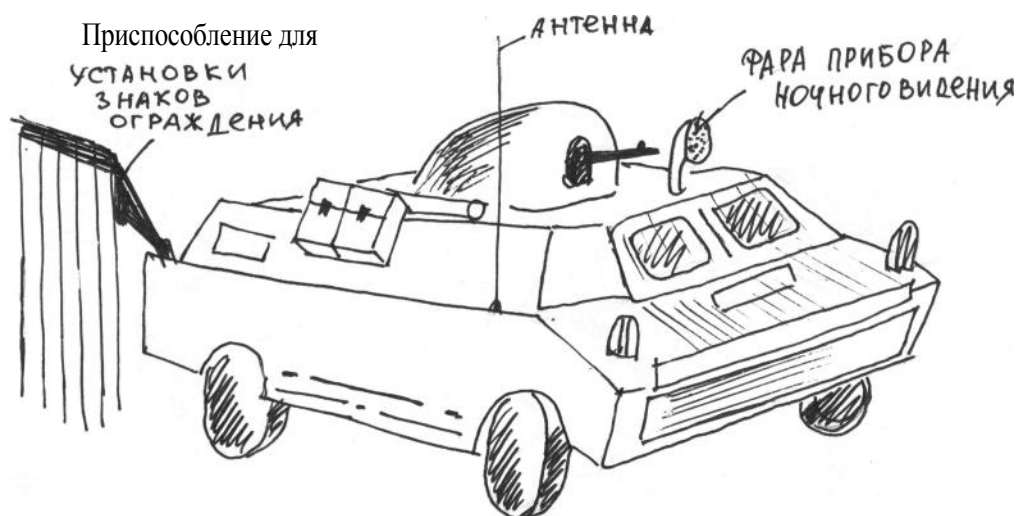


Рис. 1. Бронированная разведывательно-дозорная машина БРДМ-2-РХБ.

Машина оснащена средствами обозначения зараженных участков местности, приспособлением для установки знаков ограждения в грунт во время движения машины. С помощью этого приспособления металлический стержень знака ограждения выстреливается и с большой силой загоняется в грунт.

Для оповещения об опасности химического заражения используется установка автоматического запуска патронов сигнала химической тревоги (СХТ).

Знаки ограждения «Заражено» устанавливаются на границах зараженной местности на расстоянии 70-200 м друг от друга. Лицевая сторона знака обращена в незараженную сторону.

Знаки устанавливаются также на удалении от зараженной местности на обочинах дорог для того, чтобы водители транспортных средств могли заранее увидеть знак.

Таблица № 1

Запахи ОВ и их количество, обнаруживаемое по этому признаку.

ОВ	Характерный Запах	Мин.концентрац. вещества, обнаруживаемого по запаху, мг/л	Мин. концентрация при экспозиции 10 мин, мг/л
Зарин	Эфирный, слабый	Концентрации вызывают смерт.поражение	0,0005 через 2 мин - миоз
Сернистый Иприт	Свежего лука, хрена, чеснока, горчицы	0,0013	0,001
Азотистый Иприт	Рыбы, в большом разведении – герани	0,0013	0,001
Люизит	Герани, резкий и неприятный	0,014	0,008
Хлорпикрин	Фруктовый	0,007	0,009
	Гнилых		

Фосген	фруктов, гниения прелых листьев или мокрого сена	0,0044	0,005
Синильная Кислота	Горького миндаля		0,02
Хлорацетофено н	Цветущей Черёмухи	0,001	0,0003

### Технические средства ведения химической разведки.

#### **1. Войсковой прибор химической разведки (ВПХР).**

Войсковой прибор химической разведки предназначен для определения в воздухе, на местности, на боевой технике зарина, иприта, фосгена, дифосгена, синильной кислоты, хлорциана, а также паров Vx в воздухе.

Прибор состоит из корпуса с крышкой, размещенных в них насоса, бумажных кассет с индикаторными трубками, противодымных фильтров, насадки к насосу, защитных колпачков, электрического фонаря, химической грелки и патронов к ней. В комплект прибора входят: лопатка, инструкция-памятка по определению зарина, Vx и инструкция по эксплуатации прибора.

Для переноски прибора имеется плечевой ремень. Вес прибора 2,3 кг.

Принцип использования ВПХР состоит в прокачивании исследуемого воздуха с помощью ручного насоса через индикаторные трубки, наполнитель которых при взаимодействии с ОВ изменяет первоначальную окраску.

Ручной насос – поршневой; при 50 качаниях насоса в минуту через индикаторную трубку проходит 1,8-2,0 л воздуха. Насос помещается в металлической трубе, вмонтированной в корпусе прибора. Насос вкладывается в трубу ручкой кнаружи.

В ручке насоса размещены ампуловскрыватели, которые предназначены для разбивания ампул, имеющих в индикаторных трубках (ИТ).

В головке насоса размещены: нож для надреза концов индикаторных трубок, гнездо для установки индикаторной трубки и два углубления для обламывания концов трубок.

Индикаторные трубки размещены в бумажных кассетах и представляют собой запаянные стеклянные трубки, внутри которых помещены наполнитель и одна или две стеклянные ампулы с реактивами (индикаторные трубки с одним желтым кольцом ампул не содержат).

Каждая индикаторная трубка имеет условную маркировку, показывающую, для обнаружения какого ОВ она предназначена.

На лицевой стороне кассеты, в которой расположено 10 ИТ, наклеена этикетка с изображением окраски, возникающей на

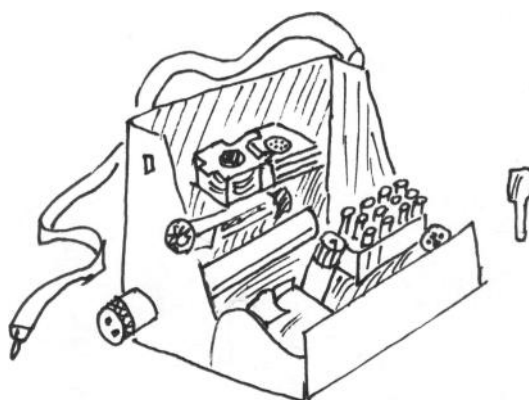


Рис. 2. Войсковой прибор химической разведки (ВПХР).

наполнителе индикаторной трубки при наличии в воздухе ОВ, и с кратким указанием порядка работы с индикаторной трубкой. Насадка предназначена для работы с прибором в дыму, при определении ОВ в почве и сыпучих материалах. Для предохранения внутренней поверхности насадки от заражения каплями стойких ОВ, для помещения проб почвы и сыпучих материалов предусмотрено использование защитных колпачков.

Для определения ОВ в дыму или в воздухе, содержащем пары веществ кислого характера, используют противодымные фильтры, состоящие из одного слоя фильтрующего материала и нескольких

слоев капроновой ткани. Противодымные фильтры фиксируются к насадке прижимным кольцом.

Электрофонарь применяется для наблюдения в ночное время за изменением окраски индикаторной трубки.

Химическая грелка предназначена для прогрева индикаторных трубок при определении ОВ при понижении температуры окружающего воздуха (от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+10^{\circ}\text{C}$ ). Грелка состоит из корпуса, патронов и металлического штыря для разбивания ампулы с раствором в момент использования патрона. Для того чтобы привести грелку в рабочее положение, надо вставить в центральное гнездо корпуса грелки патрон и ударом руки по головке штыря разбить находящуюся в патроне ампулу, погрузив штырь до отказа. Штырь из патрона не вынимать до прекращения выделения паров из последнего.

Для определения ОВ в воздухе необходимо надпилить и обломать концы индикаторных трубок, вставить трубку в головку насоса немаркированным концом, сделать столько качаний насоса, сколько указано на кассете. Далее, если это необходимо по инструкции, разбить ампулу индикаторной трубки ампуловскривателем насоса, стряхнуть содержимое ампулы на слой наполнителя и сравнить окраску с эталонами, имеющимися на кассетах. Изменение окраски наполнителя какой-либо индикаторной трубки, соответствующее цветному эталону, показывает наличие в воздухе ОВ, определяемого этой трубкой.

При определении ОВ в дыму необходимо использовать насадку к насосу и противодымный фильтр, так как частицы дыма могут изменить окраску наполнителя вследствие кислотности среды.

Для определения ОВ на местности и различных предметах необходимо вставить в голову насоса индикаторную трубку, навернуть на коллектор насоса насадку, надеть на воронку насадки защитный колпачок, плотно приложить насадку к исследуемой поверхности. Дальнейшая работа не отличается от порядка таковой по определению ОВ в воздухе.



## 2. Полуавтоматический прибор химической разведки (ППХР).

Полуавтоматическим прибором химической разведки оснащаются транспортные средства радиационной и химической разведки. С помощью прибора проводится определение в воздухе паров следующих ОВ: зарина, Vx, фосгена, дифосгена, синильной кислоты, хлорциана, иприта. Кроме этого, с помощью ППХР может быть ориентировочно установлено наличие ОВ на местности, боевой технике и других предметах, расположенных в непосредственной близости от машины при заражении их заринном и ипритом.

С помощью ППХР могут быть определены практические безопасные концентрации паров ОВ в воздухе и установлена возможность снятия противогазов.

Прибор представляет собой насос, прокачивание воздуха в котором происходит при помощи электродвигателя, работающего от бортовой сети автомобиля с напряжением 12-24 В.

Для определения паров ОВ используют те же индикаторные трубки, что и в ВПХР.

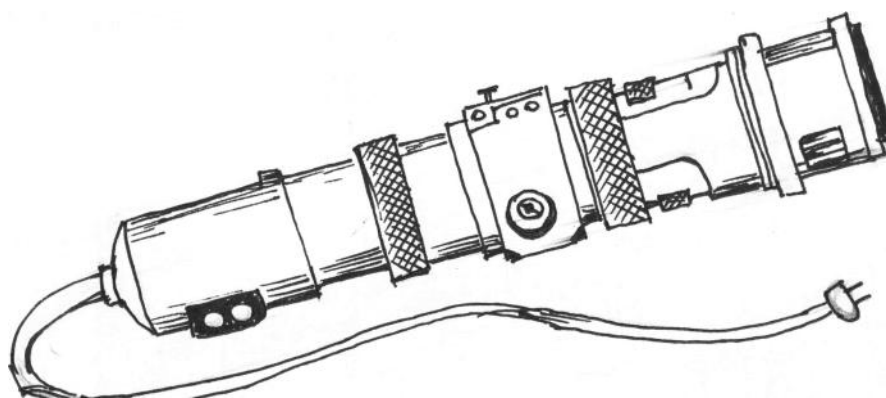


Рис. 3. Полуавтоматический прибор химической разведки (ППХР).

## Газосигнализатор автоматический ГСА-13.

Газосигнализатор автоматический предназначен для автоматического контроля воздуха с целью обнаружения в нем паров ОВ нервно-паралитического действия (ФОС).

Прибор может применяться как автономно, так и в составе комплексов.

По принципу построения прибор относится к ленточным оптикоэлектронным фотоколориметрическим газосигнализаторам.

Прибор обеспечивает автоматическое включение исполнительных устройств световой и звуковой сигнализации при появлении в анализируемом воздухе паров ФОС, концентрация которых превышает установленную для прибора пороговую величину.

Прибор, снаряженный индикаторными средствами, обеспечивает возможность непрерывной работы без перезарядки в течение:

- а) не менее 3-х часов в непрерывном режиме работы;
- б) не менее 24-х часов в циклическом режиме работы.

Определяемое вещество во время просасывания анализируемого воздуха накапливается на участке индикаторной ленты, находящейся в камере прососа. Затем этот участок ленты смачивается раствором реактива № 1 и выдерживается определенный интервал времени, в течение которого накопленное вещество взаимодействует с реактивами. По истечении времени указанный участок индикаторной ленты смачивается раствором реактива № 2, при этом на ленте протекает биокаталитическая реакция, характеризующаяся изменением оптической плотности (обесцвечиванием) раствора № 2. Скорость обесцвечивания обуславливается наличием определяемого вещества, прореагировавшего с реактивом № 1. При наличии определяемого вещества обесцвечивание происходит медленнее.

Смоченный раствором № 2 участок индикаторной ленты подвергается фотометрированию.

Если в анализируемом воздухе в процессе его прососа через рабочий участок находились пары ФОС, концентрация которых превышает порог срабатываемости прибора, то после фотометрирования указанного участка произойдет включение

световой и звуковой сигнализации «ОПАСНО». Обновление этих сигналов будет происходить через каждые 30 с., пока концентрация паров ФОС не упадет ниже порога срабатываемости прибора.



Рис.4. Газосигнализатор автоматический ГСА – 13.

### **Индикаторная пленка АП-1.**

АП-1 не является техническим средством химической разведки, а предназначена для определения в воздухе аэрозоля Vx в момент выседания его на обмундирование, объекты боевой техники, вооружения и другие поверхности.

Индикаторная пленка представляет собой полиэтиленовую подложку с нанесенным на одну сторону ее индикаторным слоем. Для крепления АП-1 к поверхностям применяется липкая лента, которая прикреплена к обоим концам индикаторной пленки.

При попадании на индикаторную поверхность аэрозоля Vx на ней появляются пятна сине-зеленого цвета.

Время появления индикаторного эффекта при положительных температурах не позднее 30 с., при отрицательных температурах – не позднее 80 с.

Плотность заражения определяется путем сравнения индикаторного эффекта АП-1 от воздействия аэрозоля Vx с цветным эталоном цветных пятен.

Индикаторные пленки крепятся к поверхности боевой техники и других объектов, хорошо обзереваемых личным

составом при выполнении ими своих функциональных обязанностей, на расстоянии не более 50-70 см от наблюдателя.

Наиболее целесообразными местами размещения пленок на личном составе являются: обмундирование (левый рукав выше манжеты, левый нагрудный карман), стальной шлем, полевая сумка.

Индикаторные пленки АП-1 заменяются после одних суток их эксплуатации, а после воздействия Vх, дождя, дегазирующих растворов – немедленно.

## **2. Цели, задачи и порядок проведения химической разведки и химического контроля на этапах медицинской эвакуации.**

Химический контроль заключается в определении факта и степени заражения ОВ и АОХВ личного состава, раненых и больных, средств индивидуальной защиты, обмундирования и снаряжения, техники и вооружения, имущества, воды, продовольствия, фуража и других объектов.

Интересы защиты раненых и больных на этапах медицинской эвакуации, организация безопасного питания и водоснабжения войск требуют от медицинской службы проведения химической разведки и санитарно-химической экспертизы воды и продовольствия.

Химическая разведка проводится с целью своевременного установления вида ОВ и АОХВ и времени появления его в опасных концентрациях, оповещения личного состава о химическом нападении и запрещении нахождения личного состава на участках химического заражения без средств индивидуальной защиты.

Функции наблюдателя на этапах медицинской эвакуации выполняет санитарный инструктор-дозиметрист на сортировочном посту, имеющий стандартное (табельное) оснащение.

При смене мест развертывания ЭМЭ на маршрутах движения, в места предстоящего развертывания высылаются рекогносцировочные группы. На такие группы возлагается выполнение функций разведывательного дозора.

Санитарный инструктор – дозиметрист при работе на сортировочном посту ведет наблюдение за изменением обстановки и при наличии признаков применения химического оружия

(см. выше) подает сигнал химической тревоги и проводит определение примененного химического вещества.

При смене места развертывания этапа медицинской эвакуации санитарный инструктор – дозиметрист включается в состав рекогносцировочной группы и проводит обследование места предполагаемого развертывания ЭМЭ с целью выявления химического заражения участка.

Определение заражения химическими веществами прибывающих в ЭМЭ раненых, больных и пораженных, транспорта, медицинского и любого другого имущества не является химической разведкой, а входит в комплекс мероприятий по недопущению заноса в ЭМЭ химических веществ.

Помимо этих мероприятий в медицинских подразделениях и частях проводится работа по определению пригодности воды и продовольствия для выдачи личному составу или другого их использования (например, использование воды для санитарно – технических нужд). Такую работу принято называть санитарно – химической экспертизой воды и пищевых продуктов.

Таблица № 2

Объем работы личного состава медицинской службы при проведении химической разведки и санитарно-химической экспертизы воды и пищевых продуктов.

№ п/п	Критерий	Химическая разведка	Санитарно-химическая экспертиза
1.	Цель	Установление факта заражения воды (водоисточника) и пищевых продуктов.	Определение пригодности для пищевых целей воды и продуктов, подвергшихся заражению ОВ и АОХВ.
2.	Объем работы	Качественное определение ОВ и АОХВ с помощью ПХР-МВ, ВПХР или МПХР, отбор проб для количественного исследования всех	Обследование продуктов или воды, отбор проб и их анализ при сомнительной зараженности ОВ, количественное

3.	Время проведения	возможных признаков применения химического оружия, а также случаев отравления людей и животных, употреблявших воду или продукты.  Немедленно после применения противником химического оружия.	определение ОВ и АОХВ в пробах с помощью МПХЛ, в проведении биологического контроля при заражении ранее неизвестными ОВ, анализ случаев пищевых отравлений. После дегазации территории и при отсутствии ОВ и АОХВ в воздухе
----	------------------	---	---

4.	Исполнитель и	Медицинская служба части	Врачи-токсикологи и химики-аналитики СЭУ
5.	Реализация	Немедленное запрещение использования в пищу продовольствия и воды, зараженных ОВ и АОХВ	Разрешение использовать в пищу продукты и воду при отсутствии в них ОВ и АОХВ или при наличии их в количествах, не превышающих ПДК. Определение дегазации воды и пищевых продуктов.

Санитарно-химическая экспертиза включает в себя:

- предварительный контроль продуктов и воды с клинико-токсикологическим анализом случаев отравления (поражения);
- лабораторный контроль с исследованием на животных (биопроба).

Предварительный контроль представляет собой, по сути, химическую разведку пищевого объекта и источника воды. Он осуществляется непосредственно после химического нападения

противника в целях проведения сортировки зараженного продовольствия и источников воды. Определять степень пригодности продуктов питания и воды по данным предварительного контроля запрещается.

Если в результате употребления продуктов или воды произошло групповое поражение (отравление) людей, то одновременно с проведением предварительного контроля проводится клинико-токсикологический анализ случаев отравления с привлечением врачей-терапевтов ЭМЭ.

Лабораторный контроль является главным этапом санитарно-химической экспертизы. Врач-токсиколог СЭУ проводит количественное определение ОВ и АОХВ в пробах воды и продовольствия. Одновременно в опытах на белых мышах он испытывает токсичность воды или водных экстрактов из пищевых продуктов.

Акт экспертизы, подписанный врачом-специалистом, является юридическим основанием для решения командира о выдаче пищевых продуктов (воды) для питания личного состава.

Технической основой химической разведки и санитарно-химической экспертизы является индикация ОВ и АОХВ.

### **3. Индикация токсичных химических веществ. Понятие, задачи, методы.**

Индикацией ОВ и АОХВ называется обнаружение, распознавание и определение количества химических веществ на различных объектах и в различных средах.

#### Обязанности некоторых служб по исследованию различных объектов на заражение химическими веществами.

Служба РХБЗ проводит определение ОВ и АОХВ в воздухе, на почве, снаряжении, боевой технике.

Ветеринарная служба определяет ОВ и АОХВ во всех видах фуража, на мясе и в жирах на маслозаводах и бойнях.

Медицинская служба проводит индикационный контроль питания и водоснабжения личного состава, определяет полноту и качество дегазации воды, медицинского имущества, полноту

санитарной обработки личного состава, в т.ч. и пораженных, проводит индикацию ОВ и АОХВ в ранах, на коже, в рвотных массах и выделениях пораженных.

Инженерная служба проводит исследование воды в водоисточниках.

Органолептический метод основан на наличии у ОВ и АОХВ специфических цвета, запаха, вкуса и заключается в обнаружении химических веществ с помощью органов чувств. Этот метод считается вспомогательным, потому что обнаружение высокотоксичных ОВ и АОХВ по запаху невозможно, так как в боевых концентрациях эти вещества почти лишены запаха, и попытки обнаружить их органолептическим методом могут привести к тяжелым поражениям.

Физический метод основан на установлении физических констант исследуемого вещества (температура кипения, плотность, давление пара, показатели преломления и т.п.). Перед определением констант вещество должно быть подвергнуто тщательной очистке. К физическому методу относится, в частности, обнаружение ОВ и АОХВ по инфракрасному спектру поглощения.

Химический метод основан на использовании химических реакций, которые протекают при взаимодействии ОВ и АОХВ с реактивами (индикаторами). В результате реакций образуются новые соединения, имеющие характерные оптические свойства (нефелометрические реакции). Различают прямые и косвенные реакции. В прямых реакциях вещество индикатора реагирует непосредственно с ОВ и АОХВ. При косвенных реакциях ОВ и АОХВ обнаруживаются по продуктам их распада или по изменению химических свойств среды, в которой содержатся ОВ и АОХВ.

Разновидностью химического метода индикации является *биохимический метод*, используемый для индикации ОВ и АОХВ нервно-паралитического действия (ФОС).

Сущность методики: под действием ацетилхолинэстеразы происходит гидролиз ацетилхолина с образованием уксусной кислоты. При этом рН среды сдвигается в кислую сторону и индикатор (бромтимолбау) через 5 минут меняет окраску. Если исследуемый материал (вода, рвотные массы и т.д.) заражен ФОС, происходит угнетение фермента, замедляется гидролиз



ацетилхолина (до полного угнетения) и изменение окраски индикатора запаздывает по сравнению с контрольной пробой. По времени запаздывания судят о степени заражения исследуемого материала фосфорно-органическим соединением (ОВ и АОХВ типа ФОС).

К химическим реакциям, используемым в полевых условиях, предъявляется ряд требований:

- высокая чувствительность реакции (реактив должен выявлять такие концентрации ОВ и АОХВ, которые не вызывают даже легких поражений);

- специфичность;

- простота выполнения и наглядность;

- достоверность.

Физико-химический метод реализован в автоматических газосигнализаторах. Принцип действия газосигнализатора – фотоколориметрический (см. выше – газосигнализатор автоматический ГСА – 13).

Биологический метод основан на наблюдении за патофизиологическими процессами, которые возникают в организме животного при контакте с ОВ и АОХВ или зараженным ОВ и АОХВ материалом. В качестве подопытных животных используются лабораторные мыши и крысы, а так же кролики, кошки и собаки.

Установление зараженности объекта ОВ и АОХВ или ядами проводится:

- путем скармливания животным или введения им в желудок через зонд исследуемых воды и пищевых продуктов;

- путем аппликации зараженного объекта или экстракта из него на кожу;

- введением исследуемой воды или водного (глицеринового) экстракта в конъюнктивный мешок;

- путем испарения ОВ и АОХВ из исследуемого продукта (объекта) и ингаляционного воздействия этих паров на подопытных животных.

Биологический метод применяется при экспертизе воды и пищевых продуктов на зараженность ОВ и АОХВ и определении полноты дегазации, а также в случае применения противником новых ОВ или АОХВ.

Биологический метод используется в санитарно-эпидемиологических учреждениях.

#### **4. Технические средства индикации.**

##### **1. Прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб (ПХР-МВ).**

Прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб находится на оснащении медицинской службы полка (в ЭМЭ).

ПХР-МВ предназначен для определения:

- в воде: зарина, Vx, иприта, трихлортриэтиламина, хлорциана, синильной кислоты и ее солей, мышьяксодержащих веществ (люизита и др.), алкалоидов и солей тяжелых металлов;
- в фураже: зарина, Vx, иприта, трихлортриэтиламина, люизита, синильной кислоты, хлорциана, фосгена и дифосгена;
- для проведения пробирочных реакций;
- методом индикаторных трубок можно определить в воде и пищевых продуктах зарин;
- в воздухе и на различных предметах: зарин, Vx, иприт, трихлортриэтиламин, люизит, синильную кислоту, хлорциан, мышьяковистый водород, фосген, дифосген.

ОВ и АОХВ в воздухе и на различных предметах определяют с помощью ПХР-МВ только в отдельных случаях. Как правило, для этого используется ВПХР и другие общевойсковые средства определения ОВ и АОХВ.

ПХР-МВ состоит из корпуса с крышкой и размещенных в нем ручного насоса, бумажных кассет с индикаторными трубками и ампулированными реактивами; матерчатой кассеты с сухими реактивами, пробирками, склянками Дрекслея; банки, содержащей 4 специальные пробирки для забора проб на зараженность бактериальными средствами; банки для суховоздушной экстракции при определении ОВ и АОХВ в фураже. В комплект прибора входят лопатка для взятия проб, ножницы, пинцет, держатель и подвесы для пробирок, лейкопластырь для заклеивания банки с взятыми пробами и некоторые другие предметы.

Для переноски прибора имеется плечевой ремень. Вес прибора около 3 кг.

ПХР-МВ позволяет провести анализ воды и пищевых продуктов на зараженность ОВ и АОХВ с использованием индикаторных

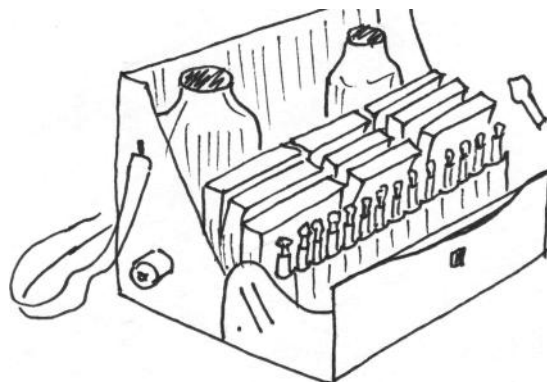


Рис. 5. Прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб (ПХР-МВ).

трубок, проведением пробирочных реакций на Vx, иприт, трихлортриэтиламин, люизит и другие мышьяксодержащие соединения, синильную кислоту и цианиды. Индикаторные трубки используются в приборе как для поочередного определения ОВ и АОХВ, так и для одновременного определения нескольких химических веществ.

Методом пробирочных реакций можно определить в воде и пищевых продуктах зарин, Vx, люизит и другие мышьяксодержащие соединения, иприт, трихлортриэтиламин, синильную кислоту и цианиды, соли тяжелых металлов и алкалоиды.

В случае отрицательного или сомнительного результата исследования методом индикаторных трубок проводится исследование методом пробирочных реакций.

## Медицинский прибор химической разведки (МПХР).

Медицинский прибор химической разведки предназначен для обнаружения зараженности ОВ и АОХВ водоисточников, фуража, сыпучих видов продовольствия.

Предусмотренные в МПХР средства и методы индикации ОВ и АОХВ позволяют производить определение химических веществ типа Vх, зарина, зомана, иприта, Би-зед (BZ) на местности, различных предметах.

Кроме того, прибор предназначен для взятия проб, подозрительных на зараженность бактериальными средствами.

Медицинским прибором химической разведки оснащаются подразделения и учреждения военно-медицинской и ветеринарной служб.

МПХР обеспечивает обнаружение:

а) в воде зарина, Vх, иприта, BZ, мышьякосодержащих веществ, синильной кислоты и ее солей, фосфорно-органических пестицидов (ФОС), алкалоидов и солей тяжелых металлов;

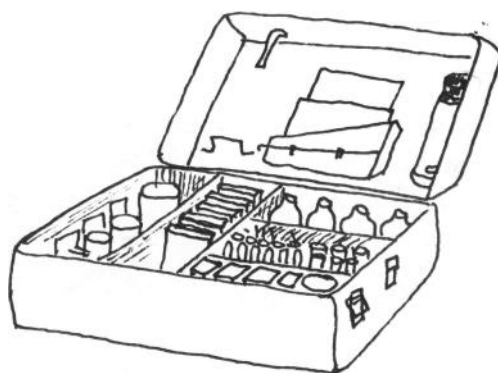


Рис. 6. Медицинский прибор химической разведки (МПХР).

б) в сыпучих видах продовольствия и фуража зарина, зомана, Vх, BZ, фосгена, дифосгена.

МПХР представляет собой дюралюминиевый ящик, укомплектованный реактивами и другими предметами для проведения химических анализов. Прибор приспособлен к

переноске, перевозке различными видами транспорта. Внутри корпуса прибора установлен съемный штатив, в котором размещены реактивы, стеклопосуда и другие предметы комплектования. В корпусе имеется отсек для кассет с индикаторными трубками, ампульным набором и реактивами.

Взятие проб из водоисточников, сыпучих видов продовольствия, фуража, с местности, различных предметов может проводиться в любое время года в интервале температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Анализ отобранных проб проводится при температуре окружающей среды от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  в помещении, укрытии и на открытом воздухе в отсутствии осадков и сильного ветра.

Обнаружение химических веществ на местности, различных предметах, а также в воде, продовольствии, фураже проводится за счет запаса индикационных средств.

Запас реактивов, входящих в состав МПХР, рассчитан на проведение 100-120 анализов.

### **Медицинская полевая химическая лаборатория (МПХЛ).**

Медицинская полевая химическая лаборатория (МПХЛ) является переносной лабораторией, предназначенной для оснащения санитарно-противоэпидемических подразделений (учреждений) медицинской службы, а также ветеринарной службы.

Медицинская полевая химическая лаборатория предназначена для решения следующих задач:

- качественное определение ОБ и АОХВ в пробах воды, продовольствия, фуража, медикаментов, перевязочного материала и на предметах медицинского и санитарно-противоэпидемического оснащения;

- качественное и количественное определение антихолинэстеразных ядов и качественное определение неорганических ядов в воде;

- количественное определение ОБ и АОХВ в пробах воды;

- установление полноты дегазации воды, продовольствия, фуража, медикаментов, перевязочного материала и предметов санитарно-технического и медицинского оснащения;

- установление зараженности воды, продовольствия и фуража неизвестными ОВ и АОХВ путем проведения биологических исследований.

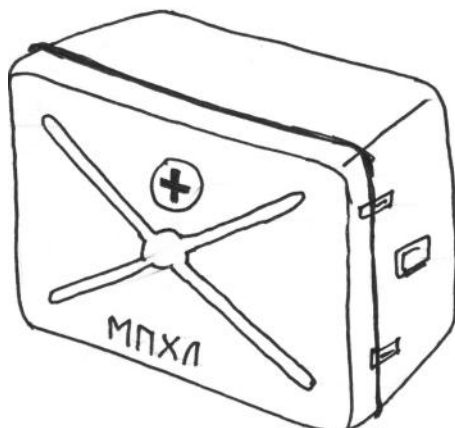


Рис. 7. Медицинская полевая химическая лаборатория (МПХЛ).

### **5. Основы оценки химической обстановки.**

Химическая обстановка – это создавшееся после применения противником химического оружия условия, оказывающие определенное воздействие на боевые действия и боеспособность войск.

Химическая обстановка – часть тактической обстановки, в значительной степени определяет решение командира на действие войск, непосредственно подвергшихся химическому нападению или оказавшихся в зонах поражения (заражения).

Химическая обстановка характеризуется поражающей способностью примененных химических веществ, масштабом и характером поражения людей, заражения техники, различных объектов, местности, воздуха и водоисточников.

Оценка химической обстановки – это процесс изучения и анализа фактов и условий, возникших в результате применения противником химического оружия и влияющих на боевые действия войск.

Для того чтобы оценить химическую обстановку, необходимо знать:

1. Средства и способы применения противником химического оружия.
2. Тип примененного ОВ или АОХВ.
3. Район применения ОВ или АОХВ.
4. Время применения ОВ или АОХВ.
5. Метеорологические условия.
6. Топографические особенности местности.
7. Положение и характер боевых действий при применении противником химического оружия, структуру войск и их защищенность.

При выбросе во внешнюю среду АОХВ с заражением местности для оценки химической обстановки берутся несколько другие, присущие этому событию, данные.

Средства применения химического оружия противника определяются визуально или из информации вышестоящего штаба. Силами разведки определяется количество средств, участвовавших в химическом нападении (один, два или звено самолетов, количество авиабомб, ракет и т.п.), и то, каким образом были применены ОВ (использовались выливные авиационные приборы, авиационные химические бомбы, химические фугасы и т.п.).

Основными средствами применения химического оружия являются авиация, управляемые и неуправляемые реактивные снаряды (ракеты), ствольная и реактивная артиллерия, химические фугасы и распылители (генераторы) аэрозолей, выливные авиационные приборы.

Для авиации типичным является групповое бомбометание химическими бомбами и поливка из выливных авиационных приборов (ВАП).

Для управляемых и неуправляемых реактивных снарядов (ракет) - одиночный или групповой пуск, для ствольной артиллерии – огневые налеты химическими снарядами с установленным режимом ведения огня (кратковременные – продолжительностью до 15 сек и длительные – до 15 мин), для реактивной артиллерии – залпы реактивными снарядами.

При отсутствии данных химической разведки предположение

о типе ОВ может быть сделано по данным о средствах и способах применения химического оружия, характере действия боеприпасов по цели и признаках поражения личного состава. Например, при 15-ти с. огневых налетах артиллерии с наземными разрывами снарядов наиболее вероятно применение зарина. При 15-ти минутных огневых налетах артиллерии с воздушными разрывами снарядов наиболее вероятно применение Vx, а с наземными разрывами – иприта. При пуске ракет вероятно применение зарина, при поливке ВАП – Vx.

Окончательно тип ОВ можно определить только средствами химической разведки и индикации.

Разведка определяет район и время применения ОВ.

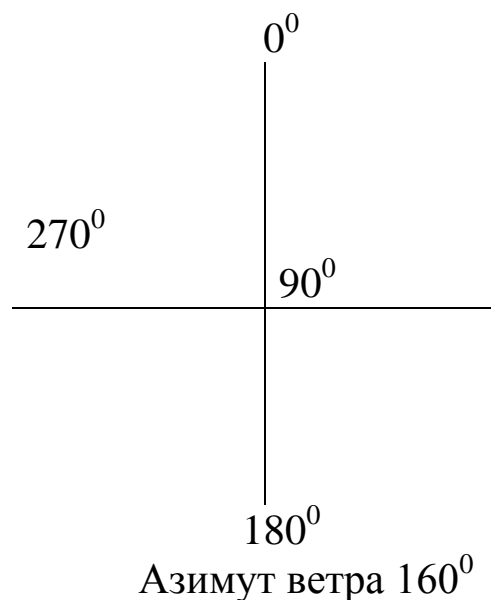
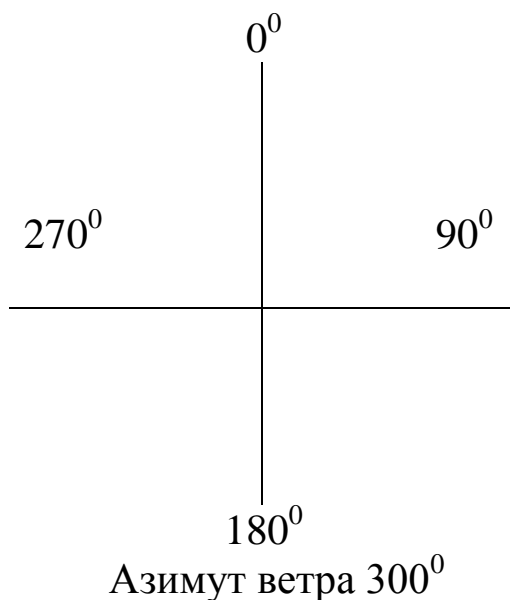
Из метеорологических условий необходимо знать скорость и направление ветра в приземном слое воздуха, температуру воздуха и почвы, степень вертикальной устойчивости воздуха.

Направление ветра выражается азимутом.

Азимутом называется угол, измеряемый от северного направления географического меридиана по ходу часовой стрелки до определенного направления.

Азимут выражается в градусах.

Например:





На рабочей карте метеоусловия обозначаются следующим образом:

Скорость ветра

3

В приземном слое

$200^{\circ}$  – азимут ветра

T воздуха  $18^{\circ}$

T почвы  $17,5^{\circ}$

Изотермия ----- Степень  
вертикальной устойчивости  
воздуха

Различают три степени вертикальной устойчивости воздуха.

В случае *инверсии* приземные слои воздуха холоднее и тяжелее верхних. При этом наблюдаются нисходящие потоки воздуха, облако зараженного воздуха распространяется на большие расстояния. Инверсия возникает при ясной погоде и малых (до 4 м/с) скоростях ветра, примерно за один час до захода солнца.

В случае *изотермии* температура воздуха на высоте до 20-30 метров от земли примерно одинакова. При этом нет вертикального перемещения воздуха. Изотермия обычно наблюдается в пасмурную погоду, в утренние часы.

В случае *конвекции* температура в нижних приземных слоях воздуха выше, чем в верхних. При этом нижние слои воздуха поднимаются вверх, вызывая сильное рассеивание паров и аэрозолей ОВ. В случае конвекции облако ОВ распространяется на меньшее расстояние. Конвекция характерна для ясной погоды, при малых (до 4 м/с) скоростях ветра, примерно через два часа после восхода солнца и разрушается примерно за два часа до захода солнца.

Указанные метеорологические данные в части определяются метеонаблюдателем и сообщаются в подразделение в виде метеосводки.

Топографические особенности местности оцениваются по карте и дополняются изучением местности в районах действий войск.

Растительный покров (лес, кустарник), рельеф (овраги, лощины) увеличивают стойкость ОВ на местности, уменьшают глубину распространения облака зараженного воздуха.

Положение и характер действия войск во многом определяют последствия применения противником химического оружия. Нетрудно представить, что открыто расположенный личный состав может пострадать больше, чем личный состав, использующий фортификационные сооружения, защитные свойства боевой техники.

Количество пораженного личного состава в значительной степени зависит от его защищенности. Под защищенностью личного состава понимают обеспеченность войск средствами индивидуальной и коллективной защиты и своевременность их использования. Повышение степени защищенности личного состава и уровня подготовки в использовании средств защиты и средств медицинской защиты приводит к уменьшению в несколько раз количества тяжело пораженных или к исключению поражения вовсе.

#### Последовательность работы по оценке химической обстановки.

Первый этап работы по оценке химической обстановки заключается в выявлении химической обстановки методом прогнозирования и ее оценки. На основе имеющихся исходных данных предполагаемый очаг химического поражения наносится на карту специальными знаками.

Под очагом химического поражения понимается территория с находящимися на ней личным составом, боевой техникой, транспортом и другими объектами, подвергшаяся воздействию химического оружия, в результате которого возникли или могут возникнуть поражения людей и животных.

Нанесение на карту очага химического поражения  
для оценки химической обстановки методом прогнозирования.

1. Применение Vx из выливных авиационных приборов

-----О-----

Ав – Vx  
7.00 6.5

- Примечания. 1. Цвет знака и обозначение очага - синий  
2. Цвет заштрихованной площадки – желтый  
3. Вспомогательные линии и обозначения на карту не наносятся

$S_n$  – район применения химического оружия,

$S_3$  – зона химического заражения

$S_b$  – зона распространения облака зараженного воздуха

Д – длина района распространения ОВ

Г – глубина распространения зараженного воздуха

1/10Г - растекание облака зараженного воздуха при устойчивом ветре

В случае применения Vx зоной химического заражения называют площадь, в пределах которой оказалась местность с находившимися на ней объектами, на которой произошло распространение зараженного аэрозолем воздуха:

$$3X3 = S_n + S_a$$

Очаг химического поражения включает и территорию, в пределах которой распространяется облаков паров зараженного воздуха:

$$OXП = S_n + S_a + S_b$$

## 2. Применение зарины авиацией (бомбометание)

Ав – зарин

5.00 98

$S_n$  – район применения химического оружия  
(зона химического заражения)

$S_v$  – зона распространения облака зараженного воздуха

$D$  – длина района применения ОВ (АОХВ)

$\Gamma$  – глубина распространения облака зараженного воздуха

$1/10\Gamma$  – растекание облака зараженного воздуха при устойчивом ветре.

В случае применения противником зарины, зомана, иприта зона химического заражения совпадает с районом применения ОВ (АОХВ).

$$3X3 = S_n$$

Очаг химического поражения включает и территорию, в пределах которой распространяется облако паров зараженного воздуха:

$$OX\Pi = S_n + S_v$$

## 3. Применение ракет, снаряженных зарином.

Р - зарин

6.00 14.6

Как видно из схемы, данный знак отличается от предыдущего тем, что площадь района применения обозначается кругом, а не эллипсом.

4. Применение зарина ствольной или реактивной артиллерией

A – зарин  
6.00 5.6

5. Применение Vx артиллерией

A – Vx  
8.00 15.9

6. Подрыв химических фугасов  
а) снаряженных Vx

Vx  
6.00 5.6.

б) снаряженных ипритом

иприт  
5.00 4.6

Достоверность данных, полученных методом прогнозирования.

Проведенный анализ полученных методом прогнозирования данных позволяет в короткие сроки оценить химическую обстановку, сделать необходимые выводы и принять решение на дальнейшие действия. Полученные данные носят приблизительный характер и требуют уточнения.

Второй этап работы по оценке химической обстановки заключается в выявлении и оценке фактической химической обстановки. Он проводится на основе данных химической разведки, донесений командиров подразделений о потерях личного состава, данных контроля химического заражения различных объектов, т.е. перед проведением второго этапа уточняются сведения, полученные в ходе оценки химической обстановки методом прогнозирования.

Нанесение на карту очага химического поражения  
на основе данных, полученных химической  
разведкой.

При этом на карте отмечаются реальные границы зоны химического заражения и направление распространения зараженного воздуха, отмечается тип химического вещества, время применения или обнаружения ОВ.

После нанесения на карту полученных разведкой данных в ходе оценки фактической обстановки определяются те же показатели, что и в случае оценки методом прогнозирования. При этом показатели носят более достоверный характер и дают основание для более точных выводов и принятия более обоснованного решения.

Выводы, которые делаются в результате оценки  
химической обстановки.

В результате оценки химической обстановки (методом прогнозирования или фактической) делаются следующие выводы:

- о боеспособности войск и формирований ГО;
- о целесообразных действиях по восстановлению боеспособности войск и формирований ГО и дальнейшему ведению боевых действий или восстановительных работ;
- о необходимости проведения мероприятий по ликвидации последствий применения химического оружия.

Решение, принятое на основании оценки  
химической обстановки.

Работа по оценке химической обстановки не является самоцелью. Она проводится для того, чтобы принять необходимое решение на дальнейшие действия с учетом влияния применения противником химического оружия.

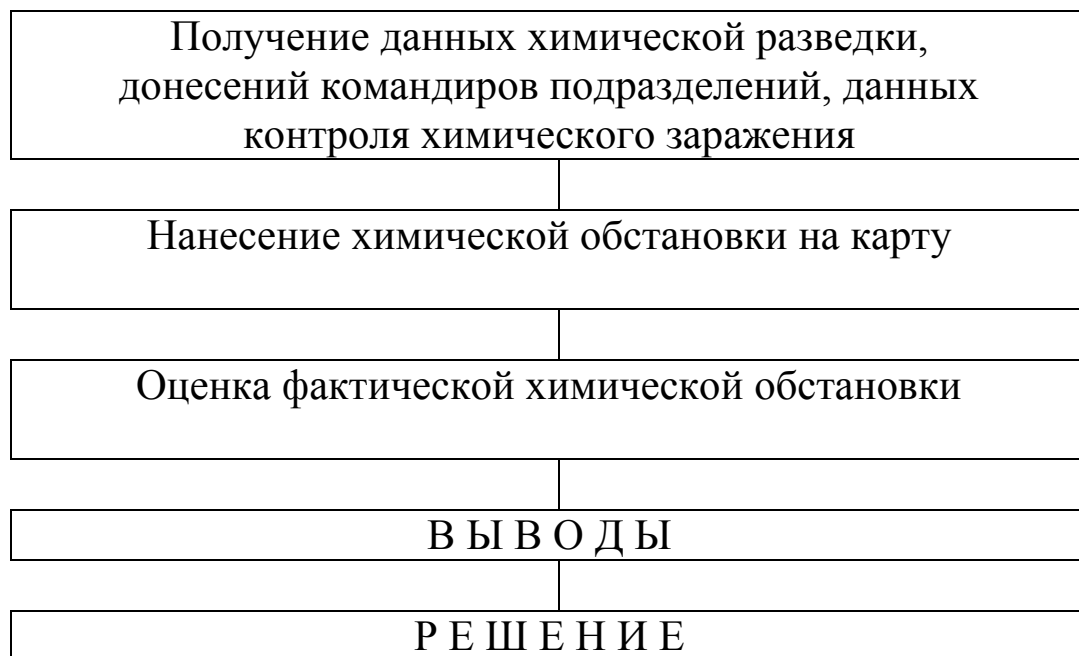
В принимаемом решении, возможно, потребуется уточнить или изменить боевые задачи войск, сменить районы расположения, временно эвакуировать тыловые учреждения, длительно и непрерывно пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты, запретить использование воды из зараженных водоисточников, зараженного продовольствия, проводить работы по ликвидации последствий применения химического оружия (проводить лечебно-эвакуационные мероприятия, специальную обработку войск, дегазацию воды, продовольствия, др. объектов), восполнить израсходованные средства индивидуальной и медицинской защиты.

Таким образом, последовательность работы по оценке химической обстановки можно представить в виде следующей схемы.

-----**первый этап**-----



-----  
-----**второй этап**-----



Следует отметить, что приведенная последовательность работы по оценке химической обстановки не всегда будет иметь место. В том случае, когда командир не будет иметь исходной информации о времени применения ОВ, он сразу начнет проводить оценку фактической химической обстановки по данным, выявленным разведкой, докладам командиров подразделений, по данным контроля химического заражения. Иногда интересующие сведения могут быть быстрее получены по докладам командиров подразделений, чем на основе оценки химической обстановки методом прогнозирования.

Для медицинской службы в условиях применения противником химического оружия особое значение имеет решение следующих задач:

- определение величины, структуры (распределение пораженных по степеням тяжести) и динамики формирования санитарных потерь;
- определение необходимых сил и средств для оказания медицинской помощи в очаге и на этапах медицинской эвакуации;
- определение мероприятий по профилактике поражения;
- определение наиболее целесообразного режима работы в средствах индивидуальной защиты в очаге;



- определение особенностей специальных мероприятий по оказанию медицинской помощи в очаге и на этапах медицинской эвакуации.

. Все очаги химического поражения разделяют на очаги поражения быстродействующими ОВ (клиника поражения в таких очагах проявляется в пределах первого часа после применения противником ОВ) и очаги поражения ОВ замедленного действия (клиника поражения в таких очагах проявляется через несколько часов после применения противником ОВ).

Для очага поражения быстродействующим ОВ характерно:

- одномоментность поражения значительного числа личного состава подразделения;

- возникновение значительного числа тяжело пораженных, продолжительность жизни которых при отсутствии своевременной помощи не превышает одного часа с момента проявления клиники поражения.

Для очага поражения ОВ замедленного действия характерно:

- последовательное, на протяжении нескольких часов, проявление признаков поражения личного состава подразделения;

- непродолжительный срок жизни тяжело пораженных при отсутствии своевременной эффективной помощи (при поражении Vх при поступлении их через кожу – не более одного часа).

Может отмечаться и более продолжительный срок жизни тяжело пораженных (при поражении ипритом, фосгеном – несколько часов, суток).

При определении необходимых сил и средств для оказания медицинской помощи необходимо помнить, что в очаге первая помощь будет оказываться в порядке само- и взаимопомощи, а, возможно, и с привлечением сил и средств, вводимых в очаг в составе отряда ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения. Обычно в состав отряда ликвидации последствий применения противником химического оружия начальник медицинской службы полка предусматривает выделение следующих сил и средств:

фельдшер – 1,  
санитарный инструктор – 1-2,  
санитары – 2-3,  
аптечки индивидуальные,  
индивидуальные противохимические пакеты,  
сумки медицинские войсковые до 25 штук,  
носилки санитарные до 30 штук,  
санитарный автомобиль – 1.

Для расчета возможностей этапа медицинской эвакуации по оказанию медицинской помощи пораженным ФОС пользуются формулами. Расчет потребности во врачебных бригадах для оказания первой врачебной помощи в ЭМЭ проводится по формуле:

$$\text{Врачебная бригада} = \frac{\text{СПх}_0 \cdot \Gamma \cdot \text{К}}{\text{Т}}, \text{ где}$$

СПх<sub>0</sub> – санитарные потери в абсолютных числах,

т - время для оказания первой врачебной помощи одному пораженному в часах – 0,05 (3 мин),

К – коэффициент нуждаемости в оказании первой врачебной помощи – 0,7 (то есть 70% от всех пораженных),

Г – время для оказания помощи всем пострадавшим в часах – 2 (на оказание помощи всем пораженным отводится 2 часа).

Расчет потребности во врачебных бригадах для оказания квалифицированной терапевтической помощи пораженным ФОС в ЭМЭ проводится по той же формуле. Изменяется лишь время, отводимое для оказания помощи одному пораженному - оно берется равным 6 минутам (т=0,1).

Техника отбора проб на санитарно-химическую  
экспертизу.

Отбор проб на санитарно – химическую экспертизу проводится со строгим учетом данных химической разведки: где, когда, с использованием какого ОВ был нанесен химический удар противника.

При взятии проб из источников воды и пищевых объектов тщательно обследуется прилегающая местность в целях выявления признаков заражения ОВ. Все подозрительные участки грунта, растительность, тара с признаками заражения капельно-жидкими или порошкообразными рецептурами неизвестных веществ подлежат исследованию. Грунт отбирается лопаткой, растительность срезается ножницами или ножом. Отобранные образцы перекладываются пинцетом в банки или полиэтиленовые мешочки.

Перед взятием воды из колодцев ее необходимо перемешать несколько раз с помощью ведра. Из других источников воды пробу, как правило, берут с верхнего и придонного слоя (пригодна любая емкость), зачерпывают воду на глубине не более 30 см от поверхности источника воды. С придонного слоя воду берут на глубине не выше 30 см от поверхности дна. Забор воды осуществляют батометром или импровизированным водозаборником.

Батометр представляет собой металлический цилиндр, закрываемый сверху и снизу резиновыми пробками. К нижней пробке прикреплены металлический фланец и стальной тросик, проходящий через верхнюю пробку. Для забора воды фланец батометра опускают на нужную глубину. Затем опускают по тросику цилиндр и верхнюю пробку. Заполненный водой батометр извлекают из источника воды. Воду выливают в емкость, направляемую для исследования.

Самодельный водозаборник можно изготовить из бутылки с пробкой. Бутылку привязывают к шесту, к пробке присоединяют веревку (проволоку). На заданной глубине пробку открывают с помощью веревки и через 1-2 мин. Извлекают шест с бутылкой.

Из артезианской скважины водопровода предварительно выпускают в течение 10 мин воду, а затем наполняют бутыль.

Каждая проба воды (из различных слоев источника воды, из колодца или водопровода) по объему должна быть не меньше 1,5-2 литров.

Отобранные пробы должны быть плотно закупорены, пронумерованы; тару снаружи дегазируют. В сопроводительном бланке указывают: название источника; номер пробы; время отбора пробы и кем она была отобрана; результаты предварительного контроля с помощью ПХР-МВ; температуру воды в момент отбора; способ отбора пробы; объем пробы; цель исследования (определение зараженности или полноты дегазации); время отправки пробы на исследование. Об отборе проб составляют акт в 2 экземплярах.

Подготовленные пробы укладывают в специальный ящик вместе с сопроводительными бланками. Ящик опечатывают и с нарочным на отдельном транспорте отправляют в санитарно-эпидемиологическое учреждение.

Для отбора проб пищевых продуктов необходимо оборудовать специальный металлический ящик с ячейками. В ящик должны быть уложены: отборник проб почвы; щуп для отбора проб сыпучих продуктов; мерник или пружинные весы для измерения объема или массы проб жидких продуктов; пинцет; нож; ножницы; совок; банка с пробирками для отбора проб на биологическое исследование.

После дегазации наружной поверхности стеклянной или металлической тары пищевые продукты пригодны к применению без проведения экспертизы.

Предварительному и лабораторному контролю подвергаются пищевые продукты, хранившиеся открыто или в недостаточно герметичной упаковке (полиэтилен, мешковина, картон, фанера, бумага). Пробы таких пищевых продуктов направляются на лабораторный контроль вместе с образцами тарного материала.

В мешках с крупой, сахарным песком или мукой отбирают пробу на глубину до 3 см. Плотные продукты срезаются в подозрительных местах с толщиной слоя 1 см (мясо, рыба, хлеб, крупные овощи). Пористые продукты отбираются на глубину до 10 см (макароны, вермишель, сухари). С жидких продуктов

(растительное масло, сметана и т.п.) зачерпывается поверхностный слой до 5 см.

Жидкие пищевые продукты, свежие овощи направляются на экспертизу по 500г; твердые и сыпучие продукты – по 100 г.

Весь материал (мазки на тампонах, срезы, соскобы) собираются в пробирку или банку.

Каждую пробирку с пищевым продуктом (медикаментом) нумеруют, герметически укупоривают и заполняют на нее сопроводительный бланк. В нем должны быть указаны следующие данные: номер пробы; название продукта и тары; масса продукта в пробе, единице тары; время, место и дата отбора пробы (воинская часть, населенный пункт); кем отобрана проба (воинское звание, фамилия); результаты предварительного контроля; цель исследования (определение степени зараженности или полноты дегазации с указанием вида дегазации); время отправления пробы.

Данные сопроводительного бланка заполняются простым карандашом. Пробу опечатывают; к ней приклеивают сопроводительный бланк.

Об отборе проб составляется акт в 2 экземплярах. Его подписывают представители медицинской, продовольственной служб и подразделения РХБЗ, части, в которых отбирались пробы. Утверждает акт командир части. Первый экземпляр акта с печатью служит направлением для лабораторного контроля, второй экземпляр остается в части.

Банки с пробами складывают в ящик, опечатывают и немедленно направляют с нарочным на отдельном транспорте в лабораторию санитарно-эпидемиологического учреждения.

## Приложение № 2

### Результаты экспертных заключений санитарно-токсикологического (санитарно – химического) исследования.

В результате санитарно-токсикологического исследования проб и изучения сопроводительных документов могут быть рекомендованы следующие варианты экспертных заключений.

- Продовольствие и вода пригодны к употреблению личным составом без ограничений, в случае, если:

- продовольствие и вода хранились в герметичной таре, а нарушенная поверхность тары, в случае ее заражения, была тщательно продегазирована;
- вода получена из глубокой скважины (более 4-5 м), расположенной на территории постоянной дислокации своих войск, и в процессе транспортировки и хранения тара не подверглась заражению ОВ;
- зараженность воды и продовольствия не превышает предельно допустимой величины.
- Вода пригодна к употреблению личным составом с ограничением срока (в течение 10 суток)
- Продовольствие и вода пригодны к употреблению здоровым личным составом при выполнении боевых заданий и работ в зоне химического заражения, если концентрация ОВ и АОХВ не превышает максимально допустимых величин.
- Продовольствие пригодно к употреблению после рекомендуемой кулинарной обработки
- Продовольствие и вода не пригодны к употреблению, подлежат специальной обработке с последующим повторным лабораторным исследованием.
- Продовольствие и вода не пригодны к употреблению личным составом, подлежат уничтожению. Данное заключение относится к небольшим количествам сильно зараженного ОВ или АОХВ продовольствия.

Варианты заключений на пробы продовольствия и воды могут быть следующего содержания:

- «В доставленной пробе крупы гречневой ОВ и АОХВ не обнаружено. Крупа может быть использована на довольствие личному составу без ограничений».
- «В доставленной пробе воды обнаружено ФОС типа зарин в концентрациях, превышающих максимально допустимые. Вода не пригодна для использования на хозяйственно-питьевые и технические нужды». Решение о пригодности воды к употреблению может быть дано после проведения дегазации и последующего лабораторного контроля на остаточное содержание ОВ и АОХВ».
- «В доставленной пробе риса обнаружено ОВ типа иприт в концентрациях, не превышающих предельно допустимые. Рис

следует тщательно промыть три раза в трех объемах воды и варить в 3,7 объемах воды в течение 45 минут».

- «В доставленной пробе воды обнаружено ФОС типа зарин в концентрациях, не превышающих максимально допустимые. Вода может быть использована для употребления здоровым личным составом на период выполнения работ в зоне химического заражения».

### Приложение 3

#### Техника безопасности при работе с ядами в токсикологической лаборатории.

Сильнодействующие вещества и яды хранятся в специально предназначенных для этого сейфах, выдаются в лабораторию только сотрудникам, прошедшим специальный инструктаж.

Все лица, работающие с ядами, должны быть одеты в спецодежду (халаты).

В лаборатории, где проводится работа с ядами, должны иметься в наличии:

- а) средства индивидуальной защиты органов дыхания;
- б) аптечка со средствами оказания первой помощи;
- в) набор дегазаторов.

В процессе работы в лаборатории, где проводится работа, **запрещается:**

- а) оставлять реактивы с ядами и сильнодействующими веществами без присмотра;
- б) принимать пищу и курить;
- в) переливать яды и растворы ядов в склянки без пробок и этикеток;
- г) при работе с реактивами пробовать их на вкус, подносить реактив близко к лицу;
- д) заранее готовить и хранить растворы сильнодействующих веществ.

При попадании реактива на незащищенную кожу немедленно проводят частичную санитарную обработку водой с мылом.

## **Глава 14. Медицинские средства профилактики, оказания помощи и лечения пораженных ОВ, АОХВ и ионизирующими излучениями.**

Составной частью медицинского обеспечения является медицинская защита войск, формирований ГО и населения.

Медицинская защита – это комплекс мероприятий проводимых медицинской службой с целью не допустить поражение личного состава и населения поражающими факторами ядерного оружия, отравляющими веществами, аварийно-опасными химическими веществами и бактериологическим (биологическим) оружием или максимально ослабить результаты их воздействия, сохранить боеспособность войск и формирований ГО, жизнь и работоспособность населения, и обеспечить выполнение стоящих перед ними задач.

К мероприятиям медицинской защиты относится обеспечение личного состава войск, формирований ГО и населения индивидуальными средствами медицинской защиты, а медицинских подразделений, частей, учреждений - необходимыми медицинскими средствами для лечения пораженных ОВ, АОХВ, ионизирующими излучениями и бактериологическим (биологическим) оружием в условиях приема раненых и пораженных из очагов массовых санитарных потерь.

Ниже изложены назначение и порядок использования индивидуальных средств медицинской защиты и средств, включенных в комплектно – табельное имущество, предназначенных для профилактики и лечения пораженных ОВ, АОХВ и ионизирующими излучениями.

В системе мероприятий медицинской службы, направленных на сохранение и восстановление боеспособности личного состава, подвергшегося воздействию ионизирующих излучений, ОВ и АОХВ ведущую роль играет применение медикаментозных средств и методов профилактики, оказания неотложной помощи и раннего (догоспитального) лечения соответствующих поражений. К таким препаратам относятся радиопротекторы, средства профилактики и купирования



первичной реакции на облучение и ранней терапии лучевых поражений, средства профилактики поражений кожи и защиты от кожно-резорбтивного воздействия ОВ, средства профилактики, само- и взаимопомощи и лечения поражений ОВ и АОХВ и ионизирующими излучениями.

Все перечисленные средства предназначены для оказания медицинской помощи пострадавшим непосредственно в очаге поражения или сразу за его пределами. Это обусловлено, с одной стороны, чрезвычайно быстрым развитием симптомов поражения, приводящим к утрате боеспособности и гибели пораженных (таб. № 1), с другой стороны – снижением эффективности медицинской помощи по мере увеличения времени ее оказания от начала воздействия поражающего фактора и, прежде всего, при применении противником химического оружия.

Таблица № 1

ФОС	Пути поступления	Скрытый период	Сроки гибели	
			с момента применения	с момента возникновения клиники
Зарин	Ингаляцион.	5-10 мин.	15-40 мин.	15-40 мин.
	Перкутанно	10-15 мин.	30-90 мин.	30-60 мин.
Vx	Ингаляцион.	10-30 мин.	30-60 мин.	30-60 мин.
	Перкутанно	2-3 ч.	2-4 ч.	30-60 мин.

Из приведенных данных видно, что с момента воздействия токсических агентов до развития клинической картины поражения проходит от нескольких минут до нескольких часов и, следовательно, своевременное вмешательство в патологический процесс с помощью фармакологических средств может существенно повлиять на его характер – уменьшить тяжесть поражения и сохранить боеспособность личного состава.

Действие большинства существующих средств профилактики поражений и неотложной помощи при воздействии факторов радиационного и химического происхождения основывается на

принципе этиотропного антагонизма. Классическим примером реализации такого подхода являются радиопротекторы, например, цистамин, «перехватывающий» благодаря наличию в нем тиоловых групп образующиеся при воздействии ионизирующих излучений свободные радикалы и инактивирующий их, а также воздействующий на возбужденные ионизирующими излучениями молекулы субстрата, предотвращая их необратимые изменения. С использованием принципа этиотропного антагонизма разработаны также антидоты ФОС (блокаторы м – холинорецепторов – холинолитики, реактиваторы ацетилхолинэстеразы) и цианидов (метгемоглобинообразователи).

Как правило, медикаментозные средства, разработанные на основе указанного принципа, рассчитаны на профилактический прием в предвидении возможного воздействия на организм соответствующего поражающего фактора. Перечень «этиологических факторов поля боя» физического и химического происхождения постоянно возрастает, увеличивается вероятность комбинированных поражений, при которых сложно выделить ведущий этиологический фактор. Разнообразие причин формирования патологии в современной войне диктует потребность в обширном арсенале медикаментозных средств, тогда как специфичность условий, в которых предполагается их использование, позволяет реально применить лишь ограниченный набор «препаратов поля боя».

К числу состояний, при которых требуется оказание неотложной помощи на поле боя или на догоспитальных этапах медицинской эвакуации, относятся, прежде всего, такие синдромы, как нейропсихический (судороги, психомоторное возбуждение, кома), сердечно – сосудистый (экзотоксический шок, острая сердечно – сосудистая недостаточность), респираторный (токсический ларингит, отек легких, ларинго – и бронхоспазм, острая дыхательная недостаточность), а также патологические реакции, хотя и не угрожающие жизни пораженных, однако существенно снижающие боеспособность личного состава, например, болевой и диспепсический синдромы (тошнота, рвота, понос), миоз; блефароспазм, раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Своевременно оказанная в этих случаях медицинская помощь может сохранить жизнь или способствовать уменьшению тяжести поражения, а при

поражениях легкой и средней степени – восстановить боеспособность.

## 1. Индивидуальные средства медицинской защиты.

Индивидуальные средства медицинской защиты предназначены для предупреждения или максимального ослабления воздействия на человека поражающих факторов современного оружия.

Индивидуальные средства медицинской защиты и их размещение у военнослужащего могут быть представлены в виде таблицы:

Таблица № 2

<b>Индивидуальные средства медицинской защиты</b>	<b>Размещение у военнослужащего</b>
<b><i>Основные:</i></b>	
1. Аптечка индивидуальная АИ-1М-95 г.	Верхний правый накладной карман куртки х/б
2. Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8А, ИПП-10, ИПП-11)	Сумка общевойскового фильтрующего противогаза (ОФП)
3. Пакет перевязочный индивидуальный стерильный (ППИ)	Правый карман брюк х/б
4. Средства для обеззараживания воды: - Таблетки пантоцид, аквацид - Фильтр «Родник»	- в аптечке индивидуальной - сумка ОФП
<b><i>Дополнительные:</i></b>	
1. Жгут ленточный кровоостанавливающий (Эсмарха)	Левый накладной карман брюк х/б
2. Очки защитные полевые (очки полевые фотохромные ОФП)	Левый накладной карман куртки х/б

3. Сетка для защиты от укусов кровососущих насекомых	Левый карман брюк х/б
4. Накладка медицинская*	Сумка ОФП
5. Пакет противоожоговый	Правый накладной карман брюк х/б
6. Пипетка глазная	В аптечке индивидуальной

Примечание: \*выдается из расчета на 10% численности личного состава

### **Аптечка индивидуальная (АИ – 1 - 95М).**

Аптечка индивидуальная (АИ – 1 – 95М) принята на снабжение в 1995 г. Предназначена для оказания первой помощи в порядке само- и взаимопомощи с целью предупреждения или максимального ослабления воздействия на личный состав поражающих факторов современных видов оружия.

Лекарственные средства, содержащиеся в аптечке, применяются по указанию командира или самостоятельно при ранениях, ожогах, поражениях ОВ и АОХВ нервно-паралитического действия, радиационных поражениях и для профилактики инфекционных болезней и осложнений (прежде всего – вторичной инфекции), для профилактики воздействия ионизирующих излучений.

Содержимое аптечки индивидуальной – шприц - тубики с жидкими лекарственными средствами и пеналы с таблетированными препаратами - размещено в пластмассовой коробке и удерживается внутренними перегородками корпуса. Каждое лекарственное средство в аптечке индивидуальной находится в строго определенном месте, колпачки шприц – тубиков имеют различную окраску, пеналы имеют различную форму, цвет и строго установленные места размещения, что позволяет быстро найти необходимый препарат даже в темноте. Порядок размещения лекарственных средств и их назначение показаны на внутренней стороне крышки аптечки индивидуальной.

Аптечка индивидуальная находится в нагрудном кармане обмундирования для предупреждения замерзания лекарственных средств в холодное время года.

Шприц – тубик предназначен для однократного внутримышечного введения имеющегося в нем лекарственного препарата и состоит из полиэтиленового корпуса с горловиной, на которую надета канюля с иглой, и защитного колпачка, сохраняющего стерильность иглы.

*Правила использования шприц – тубика:*

1. Извлечь шприц – тубик из аптечки индивидуальной.
2. Пальцами левой руки взять за ребристый ободок канюли, правой – за корпус шприц – тубика и повернуть корпус по ходу часовой стрелки до упора. При этом игла прокалывает мембрану тубика.
3. Снять колпачок, защищающий иглу.
4. Удерживая шприц – тубик пальцами правой руки за ребристый ободок канюли и не сжимая пальцами корпус тубика, сделать укол.
5. Выдавить содержимое тубика, сжимая корпус пальцами правой руки.
6. Не разжимая пальцев извлечь иглу.

Лекарственные средства из шприц – тубиков могут вводиться в порядке само- и взаимопомощи. В порядке самопомощи введение препарата из шприц – тубика удобнее всего проводить в наружную поверхность верхней трети бедра. В порядке взаимопомощи препарат из шприц – тубика может вводиться в мышцы ягодицы или плеча в типичные места инъекций.

АИ-1 М-95 г. содержит следующие лекарственные препараты:

1. Средство спасения жизни при поражении ОВ и АОХВ нервно-паралитического действия – АФИН - шприц – тубик с красным колпачком.

Афин состоит из м – холинолитиков центрального и периферического действия и феназепама. Наличие последнего предусматривает применение афина по строгим показаниям: судорожный синдром, симптоматика выраженного бронхоспазма, резкий миоз. Применение афина военнослужащими, не имеющими клиники поражения ОВ и АОХВ типа ФОС, приводит к резкому

снижению их боеспособности из-за содержащегося в нем феназепам.

*Схема применения:*

- при легкой степени поражения – 1 шприц – тубик в типичные места инъекций,
- при средней и тяжелой – 2 шприц – тубика (но не более 10 шприц – тубиков до этапа первой врачебной помощи) внутримышечно, в типичные места инъекций (при средней степени – с интервалом 2 – 5 мин., при тяжелой степени – практически одновременно).

2. Обезболивающее средство – ПРОМЕДОЛ 2% раствор – 1 мл., в 1 шприц – тубике с белым колпачком. Применяется при травматических повреждениях, поражениях ОВ кожно – нарывного, удушающего, раздражающего и психотомиметического действия внутримышечно в типичные места инъекций. Правила пользования шприц – тубиком см. выше.

3. Радиозащитное средство – ЦИСТАМИН (РС-1) – 6 таблеток по 0,2 г., размещено в двух восьмигранных бело – розовых пеналах. Содержимое одного пенала принимается за 40-50 мин. до возможного облучения, если ожидаемая поглощенная доза ионизирующих излучений может составить 1 Гр. и более. При необходимости препарат в той же дозе может быть принят через 6 часов после первого приема. В особых случаях (температура воздуха выше 30°C, появление тошноты, укачивание) дозу препарата снижают до 4 таблеток, особенно при повторных приемах. При вероятном применении противником ядерного оружия в ближайшие 2-3 суток следует принимать по 4 таблетки 3 раза в день с интервалом 6-8 часов. При длительном действии на радиоактивно загрязненной местности (РЗМ) цистамин принимают по 0,8 – 1,2 г. (4-6 таб.) 2 раза в день с интервалом 6-8 часов.

4. Противобактериальное средство – ДОКСИЦИКЛИН – по 0,1 г. активного вещества в таблетке с оболочкой в упаковке по 4 шт. в двух четырехгранных бесцветных пеналах. Применяется при угрозе применения или применении бактериальных средств и для профилактики инфекционных осложнений при травмах, ожогах, острой лучевой болезни по одной таблетке каждые 12 часов.

5. Средство профилактики поражений ФОС – препарат П-10М – 2 таблетки по 0,2 г. в блистере. П – 10М содержит ионообменную смолу и ингибитор ацетилхолинэстеразы обратимого действия аминостигмин. Применяется по 1 таб. за 30-40 мин. до входа в очаг заражения ФОС или при непосредственной угрозе применения этих веществ. Повторный прием через 12 часов. Продолжительность действия – 16-18 часов.

6. Противорвотное средство – ЭТАПЕРАЗИН – 5 таблеток по 0,006 г., размещено в сине-белом цилиндрическом пенале. Представляет собой нейролептик с выраженным антиеметическим эффектом. Применяется самостоятельно (при черепно – мозговых травмах, появлении тошноты) или совместно с цистамином для купирования первичной реакции на облучение.

7. 5 % спиртовой раствор йода – в ампулах по 1 мл – 2 шт.; принимается в течение 8-10 суток после применения ядерного оружия или при авариях на объектах ядерной энергетики из расчета 3 – 5 капель на воды 3 раза в день в течение одной недели.

8. Таблетки для обеззараживания воды – ПАНТОЦИД – 20 таблеток по 0,0082 г. Изготовлен на основе монохлорамина, содержит 2,5 – 3 мг активного хлора. Предназначен для обеззараживания индивидуальных запасов питьевой воды во флягах. Расход -1-3 таблетки на флягу. Воду можно употреблять через 30 минут.

### **Индивидуальные противохимические пакеты.**

Индивидуальные противохимические пакеты предназначены для частичной санитарной обработки в случае применения ОВ и АОХВ типа ФОС, кожно – нарывного действия, а также раздражающих веществ в смеси с силикагелем.

#### **1. ИПП-8А.**

ИПП – 8А состоит из стеклянного флакона емкостью 140 мл с полидегазирующей жидкостью, четырех ватно – марлевых тампонов и памятки о правилах его использования, помещенных в герметичную полиэтиленовую оболочку. Использование ИПП-8А зависит от внезапности применения противником ОВ и несколько отличается от изложенного в памятке в связи с новыми взглядами

токсикологии на применение ОВ и разработкой новых видов химического оружия.

Варианты применения ИПП – 8А:

1) Tактическая внезапность не достигнута (т.е. противогаз в момент применения химического оружия был надет):

Вскрыть пакет, смочить первый тампон и им последовательно обработать открытые участки кожи, прилегающие к ним обмундирование, лицевую часть противогаза и удалить с обмундирования ясно видимые капли ОВ. На этом использование первого тампона заканчивается, и его выбрасывают. Вторым, сухим тампоном снимают с открытых участков кожи остатки не впитавшейся жидкости. Этим завершается первый этап частичной санитарной обработки (ЧСО). Оставшееся содержимое ИПП-8А укладывают в сумку противогаза. Второй этап ЧСО проводится вне химического очага в такой же последовательности.

2) Tактическая внезапность достигнута (т.е. противогаз в момент применения химического оружия был снят):

По команде «Газы!» надевается противогаз, чем прерывается наиболее опасный и вероятный путь поступления ОВ – ингаляционный. Далее, после вскрытия ИПП-8А, в левую ладонь наливается полидегазирующая жидкость, правой рукой шлем-маска противогаза за клапанную коробку оттягивается вперед и вниз, при задержанном дыхании и закрытых глазах проводится умывание и шлем – маска ОФП возвращается в исходное положение. После этого ЧСО продолжается аналогично первому варианту.

## **2. ИПП-10.**

ИПП – 10 представляет собой металлический баллон, заполненный дегазирующей жидкостью, наиболее эффективной в отношении Vx и малоэффективной в отношении иприта. Жидкость состоит из полиэтиленгликоля и солей лантана и называется «ланглик»; она образует на коже защитную пленку. При попадании химических веществ на защищенную пленкой кожу идет их обезвреживание на разделе двух фаз. Правила применения ИПП-10 полностью соответствуют изложенным на упаковке.



Перспективные средства индивидуального  
медицинского оснащения.

А. Перспективные средства аптечки индивидуальной:

1) Антидот при поражении ФОС– препарат АЛ-85, состоящий из трех холинолитиков и реактиватора ацетилхолинэстеразы карбоксима. При совместном применении П – 10М и АЛ-85 создается защитный эффект от 20 смертельных доз Vх.

2) Радиопротекторный препарат «С» – нафтизин в шприц-тюбике по 1,5 мл активного вещества для внутримышечного применения. Сравнительная характеристика препарата «С» и цистамина представлена в таблице № 3.

Таблица № 3

Характеристика	Препарат «С»	Цистамин
1. Способ введения	Внутримышечно	Per os
2. Доза	1,5 мл	1,2 г.
3. Время развития эффекта	3-5 мин.	30-40 мин.
4. Длительность действия	До 2 часов	До 3 часов
5. Диапазон эффективных доз	до 650 рад	до 650 рад
6. Фактор уменьшения дозы (ФУД)	1,45	1,4
7. Переносимость	Без побочных эффектов	Побочные эффекты (тошнота, рвота, адинамия)

3) Препарат для купирования первичной реакции на облучение (рвоты) – ЛАТРАН – в шприц – тюбиках по 1 мл. для внутримышечного введения.

Таким образом, при укомплектовании аптечки индивидуальной новыми лекарственными средствами, препараты будут представлены, в основном, в инъекционных формах – шприц – тубиках.

Б. Таблетки для обеззараживания воды – АКВАСЕПТ

Аквасепт изготовлен на основе натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты и содержит 3,5 мг активного хлора. Аптечка индивидуальная будет содержать 6 таблеток аквасепта по 0,6 г. Используется так же, как пантоцид.

В. Индивидуальный противохимический пакет ИПП-11

Состоит из двух ватно – марлевых салфеток, пропитанных жидкостью ИПП-10 – «лангликом», герметично упакованных в полиэтиленовую оболочку. Первая салфетка будет использоваться для ЧСО в момент применения ОВ, вторая по выходу из очага ОВ.

## **2. Медицинские средства, предназначенные для профилактики и лечения поражений ОВ, АОХВ и ионизирующими излучениями.**

### Антидоты ОВ и АОХВ.

**Антидоты** (от греч. antidoton – даваемое против, противоядие) – лекарственные средства, предупреждающие или устраняющие токсическое действие ядов.

В практике лечения пораженных ОВ и АОХВ находят применение несколько групп антидотных веществ.

1. *Антидоты – физиологические антагонисты ОВ и АОХВ.* Они действуют на определенные функциональные системы организма противоположно яду.

2. *Антидоты конкурентного действия*, т.е. вытесняющие ОВ и АОХВ из биологически важных структур организма по принципу конкурентных взаимоотношений.

3. *Антидоты общерезорбтивного действия*, введение которых приводит к образованию в крови нетоксичных соединений с ОВ и АОХВ.

4. *Антидоты местного действия*, обезвреживающие яд в организме до поступления его в органы и ткани в результате физико – химических процессов (адсорбция) или химических реакций (нейтрализация, окисление и др.).

При применении антидотов для профилактики и лечения поражения ОВ и АОХВ следует учитывать следующие особенности действия этих препаратов:

1. Антидоты сохраняют свою активность только в ранней токсикогенной фазе острых отравлений (поражений) (см. ч. 1, гл. 1).

2. Антидоты – высокоспецифичные препараты и должны использоваться только при достоверном диагнозе и определении яда.

3. Антидоты предупреждают состояние необратимости при острых отравлениях (поражениях) в токсикогенной фазе.

4. Эффективность антидотов снижается в соматогенной и практически отсутствует в терминальной фазах отравления (поражения) при стойких нарушениях кровообращения и газообмена.

В настоящее время известны антидоты только тех ОВ и АОХВ, механизм действия которых достаточно изучен.

Основные антидоты ОВ и АОХВ могут быть представлены в виде таблицы № 5.

Таблица № 5

ОВ, АОХВ	Антидоты	
	Табельные	Нетабельные
1. Нервно-паралитического действия	<i>Профилактической:</i> П-10М <i>Лечебные:</i> атропин, дипироксим	Афин
2. Кожно –нарывного действия (люизит)	Унитиол	
3. Общеядовитого действия 1) Цианиды	Антициан, тиосульфат	Амилнитрит, нитрит натрия, хромосмон

2) Оксид углерода (II)	натрия, глюкоза Кислород (ГБО в течение 15 мин.) Для ВМФ: ацизол.	
4. Психотомиметики (BZ)	Аминостигмин	
5. Раздражающие ОВ	Фицилин	Противодымная смесь (ПДС)
6. Удушающие ОВ (гидразин)	Пиридоксина гидрохлорид (витамин B <sub>6</sub> )	
7. ЯТЖ (метиловый спирт, этиленгликоль)	Этиловый спирт	

### 1. Антидоты ОВ и АОХВ нервно-паралитического действия.

А. АФИН – «антифосфорорганический индивидуального назначения», препарат первой помощи, заложен в АИ-1М-95 (см. раздел «Аптечка индивидуальная») и другие комплекты медицинского имущества для оказания первой помощи (см. ниже).

Б. АТРОПИНА СУЛЬФАТ – лечебный антидот, относится к М – холинолитикам периферического действия. Являясь четвертичным амином, плохо проникает через гематоэнцефалический барьер. Атропин применяется на этапах медицинской эвакуации начиная с этапа оказания первой врачебной помощи.

*Форма выпуска:* ампулы по 1 мл 0,1 % раствора.

*Пути введения:* внутривенно и внутримышечно

*Схема применения препарата:*

*При легкой степени поражения:* 1-2 мл 0,1 % раствора внутримышечно с интервалом 20 мин. до появления симптомов легкой переатропинизации, поддерживаемых не менее 48 часов.  
*Суточная доза:* 8-12 мл 0,1 % раствора.

*При средней степени поражения:* 2-4 мл 0,1 % раствора внутримышечно или внутривенно, с интервалом 20 мин. до появления симптомов легкой переатропинизации, поддерживаемых не менее 48 часов. *Суточная доза:* 12-24 мл 0,1 % раствора.

*При тяжелой степени поражения:* 4-6 мл 0,1 % раствора внутривенно. В том случае, если симптомы поражения не купируются, продолжают введение препарата по 2 мл каждые 3-8 мин. до появления симптомов легкой переатропинизации, которые поддерживают не менее 48 часов. *Суточная доза* – 24-48 мл 0,1 % раствора.

*К симптомам легкой переатропинизации относят:* сухость во рту, незначительное затруднение при глотании, ощущение жара, легкая тахикардия (до 110 ударов в минуту), отрыжка, легкое расширение зрачка с сохранением реакции на свет, неясное зрение, небольшая сонливость, нарушение памяти, заторможенность двигательной активности.

При тяжелой интоксикации ФОС с проявлением судорожного, психотического синдромов, тахикардии больше 110 ударов в минуту, лечению атропином должна предшествовать симптоматическая дезинтоксикационная терапия и введение дипироксима для купирования выраженной гипоксии и стабилизации показателей гемодинамики на приемлимых цифрах.

**В. ДИПИРОКСИМ** – врачебный антидот, относится к реактиваторам ацетилхолинэстеразы периферического действия. Плохо проникает через гематоэнцефалический барьер, не восстанавливает активность ацетилхолинэстеразы ЦНС. Снимает нервно – мышечный блок поперечно – полосатой мускулатуры, и тем самым препятствует развитию гипоксической гипоксии по периферическому типу, а так же предотвращает развитие миофибрилляций, судорожных подергиваний при перкутанном поступлении химических веществ.

*Форма выпуска:* 15 % раствор в ампулах по 1 мл.

*Пути введения:* подкожно, внутримышечно, внутривенно, в корень языка.

*Оптимальные сроки применения препарата* – первые два часа после развития клиники поражения ФОС.

*Схема применения препарата:*

*При легкой степени поражения:* не применяется.

*При средней степени поражения:* по 2-4 мл – 2-3 раза в первые и вторые сутки кратно, но не более 10 мл 15 % раствора в сутки.

*При тяжелой степени поражения:* 4-6 мл в первые и вторые сутки кратно, но не более 10 мл 15 % раствора в сутки.

При использовании препарата в более поздние сроки поражения (позднее первых суток с момента поражения) проявляются токсические эффекты: гепатопатии, нарушения внутрисердечной проводимости и др.

Г. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ АНТИДОТ П-10М – заложен в АИ-1М-95 . Правила применения см. выше.

## 2. Антидоты ОВ кожно –нарывного действия (люизита).

УНИТИОЛ – 2,3 – димеркаптопропансульфонат. Используется и при отравлении солями тяжелых металлов (мышьяка, ртути, свинца, кадмия, никеля, хрома, кобальта и др.).

*Механизм действия:* образует с мышьяком люизита комплекс «унитиол – металл», нетоксичный для организма.

*Форма выпуска:* ампулы 5 % раствора по 5 мл. Применяется подкожно, внутримышечно, внутривенно, в виде мазей, орошений, перорально. Доза препарата зависит от массы пораженного: 1 мл на 10 кг массы.

*Схема введения препарата:*

*Первые сутки:* 3-4 раза в сутки.

*Вторые сутки:* 2-3 раза в сутки.

*Третьи – пятые сутки:* 1-2 раза в сутки.

В виде 30 % мазей используется для закладывания за веко для лечения поражений глаз, а также местно для лечения поражений кожи. Рекомендовано использование унитиола в виде ингаляций. Препарат хорошо переносится. При передозировке или повышенной чувствительности к препарату могут возникнуть тошнота, рвота, головокружение, тахикардия, которые быстро проходят после отмены. Кроме того, длительное использование унитиола приводит к усиленному выведению из организма таких микроэлементов как медь и марганец.

## 3. Антидоты ОВ и АОХВ общеядовитого действия.

*Антидоты синильной кислоты и ее соединений*

АНТИЦИАН – табельный антидот.

*Механизм действия:* способен к метгемоглобинообразованию и активации биохимических процессов тканевого дыхания в органах и системах. Способствует нормализации биоэлектрической активности, улучшает кровоснабжение головного мозга, оказывает благоприятное действие на сердечную деятельность, повышает устойчивость организма к гипоксии.

*Форма выпуска:* 20 % раствор в ампулах по 1 мл.

*Правила использования:* вводится внутримышечно или внутривенно при всех клинических формах отравления цианидами – при внутримышечном введении из расчета 1 мл на 60 кг массы пораженного, при внутривенном введении – разводится в 10 мл 25-40 % раствора глюкозы или 0,9 % растворе хлористого натрия, вводить со скоростью 3 мл в мин. При тяжелых поражениях допускается повторное применение: внутримышечно – через 1 час 1 мл, при внутривенном введении – через 30 мин. 0,75 мл.

В терапевтических дозах не оказывает отрицательного влияния на кроветворную систему, функции печени и почек.

*Побочное действие:* при подкожном введении возможен некроз тканей, при внутримышечном введении возможно развитие болезненности в месте введения, кратковременное повышение температуры тела.

При передозировке препарата и высоком уровне метгемоглобина в крови (более 50 %) вводят хромосмон 0,1 – 0,15 мл на кг массы пораженного. Противопоказаний для введения антициана при отравлении цианидами не выявлено.

**АМИЛНИТРИТ** – нетабельный антидот.

Летучая жидкость со своеобразным фруктовым запахом. Выпускается в ампулах емкость 0,5 мл. в ватно – марлевой оплетке.

*Механизм действия:* вдыхание амилнитрита приводит к образованию метгемоглобина, который легко вступает в контакт с циангруппой.

*Правила использования:* предназначен для оказания первой и доврачебной помощи при поражении цианидами. Не позднее 1-2 мин. после поражения необходимо вдыхать пары амилнитрита, заложив раздавленную ампулу под шлем – маску противогаза. Повторить через несколько минут. Возможно применение не более 4-6 ампул вещества за один раз (опасность создания в крови высоких концентраций метгемоглобина). Амилнитрит вызывает

резкое падение артериального давления, которое затем быстро восстанавливается.

**ХРОМОСМОН** – нетабельный антидот.

Хромосмон состоит из 1 % раствора метиленового синего в 25 % растворе глюкозы. Форма выпуска: ампулы по 20 и 50 мл.

*Механизм действия:* совмещает антидотное действие метгемоглобинообразователей и глюкозы. Вводят 50 – 100 мл хромосмона внутривенно.

**ТИОСУЛЬФАТ НАТРИЯ** – табельный антидот.

*Форма выпуска:* ампулы по 10 мл 30 % раствора.

*Механизм действия:* при взаимодействии с циангруппой образуется малотоксичное соединение, которое затем выводится почками. Значительно повышает активность других методов лечения отравления цианидами.

*Правила пользования:* при отравлениях цианидами вводят внутривенно медленно 50 мл 30 % раствора. Действие тиосульфата натрия развивается медленно, поэтому препарат необходимо вводить на фоне других антидотов цианидов.

**ГЛЮКОЗА** – табельный антидот.

*Механизм действия:* при взаимодействии с циангруппой образуются малотоксичные соединения, которые затем выводятся почками.

Реальное значение в качестве антидота при поражении цианидами имеют водные растворы глюкозы (5 %, 20 %, 40 %). Расчет ведется в перерасчете на 20 мл 40 % раствора. Глюкоза вводится внутривенно, в экстренных случаях допускается введение 50 мл 40 % раствора глюкозы одномоментно. Глюкоза реагирует с ядом, циркулирующим в крови, со связанной в тканях циангруппой не взаимодействует.

## Антидоты оксида углерода (II).

### 1. КИСЛОРОД

Лечебное действие кислорода при отравлении оксидом углерода даже в смертельных концентрациях отличается быстротой положительной динамики. Особенно эффективна кислородотерапия в сочетании со стимуляцией дыхания (как



медикаментозными препаратами, так и с использованием методов ИВЛ). Наиболее действенным перспективным при отравлении оксидом углерода является применение кислорода под избыточным давлением (гипербарическая оксигенация – ГБО). За счет этого резко увеличивается транспортная функция плазмы крови. Это позволяет обеспечить нормальный газообмен в тех случаях, когда блокирован гемоглобин, а количество растворенного в плазме кислорода таково, что отпадает необходимость в гемоглобине, как в переносчике кислорода. Рекомендуемое при этом давление кислорода: при тяжелой степени отравления – 2 - 4 атм., время пребывания под максимальным давлением в зависимости от состояния человека может колебаться от 15 до 45 мин. При использовании кислорода при повышенном давлении резко ускоряется диссоциация карбоксигемоглобина. Кислород выпускается в металлических баллонах, окрашенных в голубой или синий цвет. Масловзрывоопасен. (Более подробно о кислороде и технике кислородотерапии см. ч. 1, гл. 10.)

## 2. АЦИЗОЛ

Выпускается в виде 6 % раствора в ампулах по 1 мл. Оказывает профилактическое действие за счет конкуренции с гемоглобином за оксид углерода.

*Применяется:* в военно – морской медицине по 1 мл. внутримышечно.

## 4. Антидоты психотомиметиков (BZ).

АМИНОСТИГМИН – функциональный антидот, представляет собой ингибитор ацетилхолинэстеразы обратимого действия. Обладает высокой активностью и длительностью действия. Применяется на этапах медицинской эвакуации начиная с этапа оказания первой врачебной помощи.

*Форма выпуска:* ампулы по 1 мл 0,1 % раствора.

*Схема введения:* 2 мл 0,1 % раствора аминостигмина вводят внутримышечно и наблюдают за снижением патологических симптомов в течение 30-40 мин. В том случае, если симптомы поражения не купировались, вводят еще 1 мл и так далее при необходимости, но не более 10 мл в сутки. Таким образом препарат вводят трое суток. Далее проводят поддерживающую

терапию введением 1-2 мл в сутки до 7-9 дня лечения. Возможно совместное применение аминостигмина и пирацетама (10 % раствор в ампулах по 10 мл). В этом случае сроки лечения пораженных сокращаются вдвое.

## 5. Антидоты раздражающих ОВ.

*Табельные:*

**ФИЦИЛИН** – антидот само- и взаимопомощи, доврачебной и первой врачебной помощи. Оказывает болеутоляющее действие (снижает патологическую рецепцию), нормализует деятельность ЦНС, сердечно – сосудистой и дыхательной систем.

*Форма выпуска:* ампулы в ватно – марлевой оплетке по 2 мл.

*Применяется* при выраженном раздражении глаз, верхних дыхательных путей, нарушении ритма дыхания, чихании, кашле, затруднении пребывания в противогазе в зараженной атмосфере.

*Порядок использования:* надломить ампулу, после увлажнения ватно – марлевой оплетки заложить под шлем – маску противогаза. Возможно применение одновременно 2-3 ампул.

Противопоказаний к применению нет.

*Нетабельные:*

**ПРОТИВОДЫМНАЯ СМЕСЬ (ПДС)** – антидот само-, взаимопомощи, доврачебной и первой врачебной помощи.

*Состав:* этиловый эфир – 20 мл,

хлороформ – 40 мл,

спирт – ректификат – 40 мл,

нашатырный спирт – 5-10 капель.

*Механизм действия:* оказывает болеутоляющее действие (снижает патологическую рецепцию аналогично фицилину).

*Применяется:* при поражении раздражающими ОВ, а также другими ОВ и АОХВ, оказывающих раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей.

*Форма выпуска:* упаковка из 3 ампул по 1 мл в ватно – марлевой оплетке.

Порядок применения аналогичен фицилину.

## 6. Антидоты удушающих ОВ (гидразина).

Антидотом при отравлении гидразином является ВИТАМИН В<sub>6</sub> - ПИРИДОКСИН. Кроме того, пиридоксин используется при отравлении сероуглеродом.

*Механизм действия:* действует как заместительный антидот, восстанавливая общее количество пиридоксальфосфата (кофермента глутаматдекарбоксилазы). Предполагается также, что пиридоксин способен отрывать молекулы яда от заблокированных пиридоксальных ферментов с последующей их детоксикацией, т.е. действует подобно реактиваторам холинэстераз.

*Форма выпуска:* ампулы 5 % раствора пиридоксина гидрохлорида по 1 мл.

*Применение:* вводится при острых отравлениях в высоких дозах внутримышечно до 25 мл/кг. в сутки, по 7-10 мл 3 раза в день. Наиболее эффективно его применение в первые 20-30 мин. с момента поступления яда в организм.

## 7. Антидоты ядовитых технических жидкостей (метилового спирта, этиленгликоля).

ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ – функциональный антидот при отравлении метиловым спиртом и этиленгликолем.

*Механизм действия:* обладает конкурентным действием в отношении алкогольдегидрогеназы.

*Схема применения:*

№ п/п	Степень тяжести отравления	Способ введения	Концентрация раствора	Схема введения
1.	Легкая	Внутрь	30% водный раствор	Сначала 100 мл, затем по 50 мл каждые 2 часа (4-5 раз в последующие 2-3 суток – 100 мл)

2.	Средняя Тяжелая	Внутривенно, капельно	5 % раствор на 5 % растворе глюкозы	Вводят сразу до 1000 мл (0,5 – 1,0 мл/кг), в последующие 2-3 суток по 200 мл, каждые 4 часа.
----	-----------------	-----------------------	-------------------------------------	--

### Противорадиационные средства.

Радиочувствительность клеток, тканей и организма в целом может быть существенно снижена под влиянием специальных фармакологических средств – радиопротекторов

**Радиопротекторами** называют медикаментозные препараты или составленные на их основе рецептуры, которые при введении в организм перед его облучением, оказывают высокое защитное действие.

В военной радиологии наряду с этим утвердилось понятие «радиозащитное средство».

Под радиозащитным средством понимают радиопротектор, представленный в соответствующей, пригодной для массового практического использования, лекарственной форме.

В экспериментальной радиобиологии известно огромное число препаратов, которые способны обеспечить защиту организма от смертельного облучения или хотя бы ослабить степень лучевого поражения. Однако для медицинской практики рекомендованы лишь единичные из них.

Причинами тому являются, *во-первых*, наличие достаточно выраженных побочных явлений, которые сопутствуют введению подавляющего количества эффективных радиозащитных препаратов, и, *во-вторых*, высокие требования, предъявляемые практической медициной, особенно военной.

Наиболее жестким требованиям должны отвечать препараты, предназначенные для массового применения в качестве медицинских средств защиты. В частности, помимо того, что такие радиопротекторы в рекомендуемых дозах должны обладать достаточно высокой противолучевой эффективностью как от гамма-, так и от нейтронного излучения, они **должны:**

- быть активными при воздействии не только больших, но и низких мощностей дозы, т.е. при пролонгированном облучении;
- быть совместимыми с другими медицинскими средствами защиты и не снижать лечебных свойств лекарственных препаратов, используемых при оказании хирургической и терапевтической помощи пострадавшим;
- иметь удобную для массового применения лекарственную форму;
- изготавливаться из доступного и дешевого сырья и быть технологичными в производстве;
- иметь срок хранения не менее 2-3 лет.

В то же время радиопротекторы *не должны*:

- вызывать развитие каких – либо выраженных или побочных реакций;
- снижать физическую и умственную работоспособность;
- влиять на координацию движений, навыки и остроту зрения;
- нарушать иммунитет, создаваемый табельными вакцинами.

*Основные механизмы действия радиопротекторов:*

- конкуренция за свободные и окисленные радикалы (угнетение перекисного окисления липидов);
- увеличение тиоловых соединений и дисульфидов в крови;
- адсорбция поглощенной энергии на себя;
- угнетение процессов обмена, т.е. создание гипоксии;
- ускорение выведения токсичных продуктов;
- купирование вторичного ультрафиолетового облучения в тканях.

Эффективность радиопротекторов оценивается величиной ФУД.

ФУД – фактор уменьшения дозы – величина, характеризующая уменьшение биологического эффекта адсорбированной дозы при приеме препарата относительно прогнозируемой (например, при ФУД=1,5 – при адсорбированной дозе 600 рад, биологический эффект будет соотносим с воздействием ионизирующих излучений в дозе 450 рад без приема радиопротектора).

Таким образом, при облучении в дозе 600 рад. (бэр) при приеме препарата острая лучевая болезнь будет протекать так, как если бы подействовало облучение в дозе 450 рад. (бэр).

*Различают следующие группы радиопротекторов:*

А. Радиопротектор экстренного действия:

**ПРЕПАРАТ Б-190**

*Механизм действия:* создает гипоксический эффект, поддерживаемый в течение 1 часа.

*Форма выпуска:* таблетки по 150 мг. в блистере.

*Применение:* за 10-15 мин. до входа в РЗМ или при угрозе вероятного применения противником ядерного оружия принять 3 таблетки.

Б. Радиопротектор кратковременного действия:

**ЦИСТАМИН** – препарат РС-1; мощный восстановитель, «перехватывает» поглощенную энергию, взаимодействует с самими окислителями, при взаимодействии с белками образует дисульфиды (благодаря наличию SH-группы) и энергия ионизирующих излучений тратится на разрыв этих связей, оставляя неповрежденными дисульфидные группы белков; прерывает воздействие вторичного ультрафиолетового излучения. ФУД=1,4.

*Фармакодинамика:* у человека основное количество цистамина после приема его внутрь всасывается уже через 30 мин., а спустя 1 час в желудочном содержимом определяется лишь небольшая его часть (менее 20 % принятой дозы. Следовательно, оптимальным сроком применения цистамина для человека является время за 40-60 мин. до действия ионизирующего излучения. Появление в моче неизмененных форм радиопротектора свидетельствует о насыщении препаратом тканей и достижении в крови таких концентраций, которые уже превышают почечный барьер. У человека после приема 1,2 г цистамина такое состояние наступает к концу первого часа и прослеживается в последующем на протяжении 4-5 часов.

Цистамин содержится в аптечке индивидуальной (см. раздел «Аптечка индивидуальная»).

В. Радиопротектор пролонгированного действия РДД-77 (диэтилстильбэстрол).

*Механизм действия:* угнетает гемопоэз, оказывает цитостатическое действие на клетки костного мозга, уменьшает продукцию эритропоэтина в почках, изменяет активность гипофизадrenalовой системы по механизму обратной связи.

*Форма выпуска:* таблетки по 25 мг активного вещества в блистере.

*Применение:* по 1 таблетке за 1-2 дня до предполагаемого облучения. Защитный эффект сохраняется в течение 1-2 недель.

Препараты профилактики реакции преходящей небоеспособности (РПН).

**НИКОТИНАМИД.**

*Механизм действия:* купирует первичную реакцию на облучение организма (тошноту, рвоту, диарею, поражения ЦНС) высокими дозами в течение 4 часов.

*Применяется* из расчета 50мг/кг массы, перорально.

Г. Препараты медикаментозной профилактики лучевых поражений при инкорпорации радиоактивных веществ.

**КАЛИЯ ЙОДИД.**

*Механизм действия:* накапливается в щитовидной железе, блокируя ее от радиоактивного йода ( $I^{131}$ ).

Таблетки калия йодида заложены в аптечку индивидуальную гражданской обороны (АИ ГО).

*Схема применения:*

Согласно рекомендациям МЗ РФ № 312-015/87 от 01.04.93 г.: по ½ таблетки (125 мг.) 1 раз в день 7 дней.

- *детям до 2 лет* назначают по 0,04 г калия йодида в таблетках, 1 раз в сутки в течение 10 суток;
- *от 2 до 5 лет* – по 0,125 г в течение 10 суток;
- *старше 5 лет* – по 0,25 г в сутки в течение 10 суток после применения ядерного оружия или аварий на объектах ядерной энергетики.

Препараты йода могут применяться также в виде раствора Люголя:

*Взрослым* – по 22 капли 1 раз в сутки;

*Детям от 5 лет и старше* – 5-8 капель 2 раза в сутки;

*Детям до 5 лет* растворы йода не назначают (сильно раздражают слизистую желудка).

Детям до 5 лет настойку надо применять в виде 2,5 % раствора путем нанесения на кожу предплечий и голени тампоном.

### **Медицинские комплекты имущества специального назначения.**

#### 1. Аптечка индивидуальная: АИ-1М-95 г. (см. выше).

#### 2. Сумка медицинская санитара – СМС.

СМС предназначена для оказания первой помощи раненым и больным. Находится на оснащении санитара. Рассчитана для оказания помощи 30 раненым.

Из лекарственных форм, предназначенных для профилактики и лечения поражений ОВ, АОХВ и ИИ содержит:

*Раствор йода спиртовой 5 %* в ампулах с оплеткой по 1 мл – 10 шт.

*Цистамин* – 0,2 г в таб. по 6 шт. в упаковке – 10 шт.

*Этаперазин* – 0,006 в таблетках по 5 шт. в упаковке – 2 шт.

*Доксициклин* – 0,1 г в капсуле по 10 шт. в упаковке – 2 шт.

#### 3. Сумка медицинская войсковая – СМВ.

СМВ предназначена для оказания первой помощи раненым и больным санитарным инструктором и фельдшером.

Из лекарственных форм, предназначенных для профилактики и лечения поражений ОВ, АОХВ и ИИ и содержит:

*Афин* 1 мл в шприц – тубике – 10 шт.

*Промедол 2 %* раствор 1 мл в шприц – тубике – 20 шт.

*Сиднокарб 0,01* в таб. по 50 шт. в упаковке – 2 шт.

*Антициан 20 %* раствор в амп. – 10 шт.

*Йода 5 %* спиртовой раствор в амп. по 1 мл – 20 шт.



*П-10М* 0,2 в таб. по 2 шт. в упаковке – 3 шт.  
*Феназепам* 0,005 в таб. по 50 шт. в упаковке – 3 шт.  
*Доксициклин* 0,1 в капсуле по 10 шт. в упаковке – 5 шт.  
*Цистамин* 0,2 в таб. по 6 шт. в упаковке – 20 шт.

#### 4. Сумка медицинской помощи – СМП.

СМП предназначена для оказания первой помощи раненым и больным в полевых условиях при выполнении боевой задачи.

Из лекарственных средств, предназначенных для профилактики и лечения поражений ОВ, АОХВ и ИИ и содержит:

*Промедол* 2 % раствор 1 мл в шприц – тубике – 10 шт.  
*Йода* 5% спиртовой раствор в амп. по 1 мл – 20 шт.  
*Феназепам* 0,0005 в таб. по 50 шт. в упаковке – 1 шт.  
*Доксициклин* 0,1 в капсуле по 10 шт. в упаковке – 5 шт.

#### 5. Войсковой фельдшерский – ВФ.

ВФ предназначен для оказания доврачебной помощи раненым и больным (100 чел.), 50 пораженных ионизирующими излучениями и ОВ, в межбоевой период – для амбулаторного лечения 50 больных.

Из лекарственных средств, предназначенных для профилактики и лечения поражений ОВ, АОХВ и ИИ и содержит:

*Афин* 1 мл в шприц – тубике – 10 шт.  
*Промедол* 2 % раствор 1 мл в шприц – тубике – 30 шт.  
*Сиднокарб* 0,01 в таб. по 50 шт. в упаковке – 2 шт.  
*Антициан* 20 % раствор по 1 мл в амп. – 10 шт.  
*Йода* 5% спиртовой раствор в амп. по 1 мл – 50 шт.  
*П-10М* 0,2 в таб. по 2 шт. в упаковке – 5 шт.  
*Феназепам* 1% раствор в амп. по 1 мл – 10 шт.  
*Доксициклин* 0,1 в капсуле по 10 шт. в упаковке – 5 шт.  
*Цистамин* 0,2 в таб. по 6 шт. в упаковке – 15 шт.

#### 6. Сумка врача войсковая – СВВ.

СВВ предназначена для оказания первой врачебной помощи раненым, больным, пораженных ОВ, АОХВ и ИИ и содержит:

*Атропин* 0,1 % раствор в амп. по 1 мл – 10 шт.  
*Афин* 1 мл в шприц – тубике – 10 шт.  
*Промедол* 2 % раствор 1 мл в шприц – тубике – 10 шт.  
*Сиднокарб* 0,01 в таб. по 50 шт. в упаковке – 1 шт.  
*Антициан* 20 % раствор 1 мл в амп. – 10 шт.  
*Йода* 5% спиртовой раствор в амп. по 1 мл – 20 шт.  
*Феназепам* 1 % раствор в амп. по 1 мл – 10 шт.  
*Фицилин* по 2 мл. в амп. с оплеткой – 10 шт.  
*Феназепам* 0,005 в таб. по 50 шт. в упаковке – 1 шт.  
*Доксициклин* 0,1 в капсуле по 10 шт. в упаковке – 5 шт.  
*Цистамин* 0,2 в таб. по 6 шт. в упаковке – 10 шт.

#### 7. Амбулатория – перевязочная (ВБ).

ВБ предназначена для оказания первой врачебной помощи раненым, больным, пораженным ОВ, АОХВ и ИИ.

Из лекарственных средств, предназначенных для профилактики и лечения поражений ОВ, АОХВ и ИИ и содержит:

*Атропин* 0,1 % раствор в амп. по 1 мл – 100 шт.  
*Афин* 1 мл в шприц – тубике – 30 шт.  
*Промедол* 2 % раствор 1 мл в шприц – тубике – 30 шт.  
*Сиднокарб* 0,01 в таб. по 50 шт. в упаковке – 4 шт.  
*Антициан* 20 % раствор 1 мл в амп. – 10 шт.  
*Йода* 5 % спиртовой раствор в амп. по 1 мл – 20 шт.  
*Феназепам* 1 % раствор в амп. по 1 мл – 20 шт.  
*Фицилин* по 2 мл. в амп. с оплеткой – 20 шт.  
*Феназепам* 0,005 в таб. по 50 шт. в упаковке – 2 шт.  
*Этаперазин* 0,006 в таб. по 5 шт. в упаковке – 5 шт.  
*Доксициклин* 0,1 в капсуле по 10 шт. в упаковке – 10 шт.  
*Аминостигмин* 0,1 % раствор в амп. по 1 мл – 10 шт.  
*Дипироксим* 15 % раствор в амп. по 1 мл – 20 шт.  
*Унитиол* 5 % раствор в амп. по 1 мл – 10 шт.  
*Цистамин* 0,2 в таб. по 6 шт. в упаковке – 20 шт.

#### 8. Автоперевязочная АП-2.

АП – 2 предназначена для оснащения автоперевязочной. Рассчитана на оказание первой врачебной помощи 100 раненым и больным.

Из лекарственных средств, предназначенных для профилактики и лечения поражений ОВ, АОХВ и ИИ и содержит:

*Атропин* 0,1 % раствор в амп. по 1 мл – 40 шт.

*Промедол* 2 % раствор 1 мл в шприц – тубике – 100 шт.

*Йода* 5 % спиртовой раствор в амп. по 1 мл – 50 шт.

*Этаперазин* 0,006 в таб. по 5 шт. в упаковке – 5 шт.

### **3. Использование табельных медицинских средств в чрезвычайных ситуациях мирного времени.**

События последних лет, связанных с оказанием медицинской помощи большому числу пострадавших, подтвердили, что содержание медицины катастроф сближается с основными положениями военно – медицинской доктрины. Одной из важнейших составляющих комплекса мер, реализуемых в борьбе за жизнь раненых и больных при стихийных бедствиях и катастрофах, является медицинское снабжение.

Высокая готовность сил и средств медицинской службы позволяет оперативно реагировать на возникшие чрезвычайные ситуации. В то же время анализ деятельности формирований медицинской службы при ликвидации катастроф свидетельствует о необходимости дальнейшей целенаправленной работы в интересах создания современного медицинского оснащения.

Данная проблема за рубежом успешно решается путем широкого использования медицинских изделий разового применения (около 100 наименований). К сожалению, отечественными предприятиями выпускается в ограниченных объемах лишь 40 наименований таких изделий (среди них – перевязочный и шовный материал, инструменты, предметы ухода, операционное белье и др.).

На снабжение медицинской службы поступили: проявочная машина для полевых рентгенологических кабинетов, аппараты искусственной вентиляции легких «Фаза – 5», «Дар – 05». Заканчивается комплекс работ по созданию полевого кардиомонитора, комплекса для дистанционного контроля состояния тяжелораненых и ряда других средств.

В настоящее время ведутся исследования по созданию новых лекарственных форм, наиболее применяемых для оказания

помощи в чрезвычайных ситуациях (кровезаменители, комплексные препараты).

В настоящее время научный поиск средств сохранения и восстановления боеспособности основан на разработке препаратов антидотной, патогенетической и симптоматической терапии состояний, формирующихся в результате действия различных поражающих факторов современных видов оружия. Теоретической основой такого направления является известный принцип «ограниченности генетически детерминированных ответных реакций» организма на воздействие многообразных факторов окружающей среды.

Существует ряд направлений разработки средств патогенетической и симптоматической терапии патологических изменений, приводящих к снижению (утрате) боеспособности. К ним, в частности, относится поиск новых препаратов, отличающихся избирательностью действия, максимально возможной специфичностью в отношении органа – мишени. Второе направление – создание комбинированных рецептур. Этот принцип успешно реализован при разработке антидотов ирритантов; медикаментозных средств, предназначенных для купирования тяжелых диспепсических расстройств, развивающихся в период разгара кишечного синдрома ОЛБ. Третье направление – создание новых лекарственных препаратов, обеспечивающих более высокую эффективность, переносимость и удобство использования в экстремальных условиях. Несомненным удобством для практического применения и возможностью длительного и дозированного поступления в организм лекарственных средств характеризуются трансдермальные и трансбуккальные системы.

Целенаправленная реализация этих направлений научного поиска позволяет решить проблему сохранения и восстановления боеспособности личного состава, подвергающегося воздействию ОВ, АОХВ и ионизирующим излучениям.

## **Глава 15. Медико-тактическая характеристика очагов поражения при авариях на атомных энергетических установках.**

Огромное значение энергии освобожденного атома, представляющего реальную опасность для жизни человечества, хорошо известно. Оно служило и служит мощным стимулом национальных и международных движений за полное запрещение его использования в качестве оружия массового истребления людей.

Однако все более отчетливо определяются огромные выгоды этого наиболее экономически эффективного и экологически чистого (при правильной эксплуатации) источника энергии, определяющего прогресс в XXI веке. По мере эксплуатации атомных электростанций (АЭС) уже определились и продолжают нарастать теневые стороны ядерной энергетики. Они связаны с недостаточной технической надежностью и защитой от внешних воздействий быстро увеличивающегося количества реакторов разнообразных АЭС, а также с человеческим фактором – ошибками, недисциплинированностью руководителей и исполнителей этой ведущей области промышленности многих стран.

### **Особенности аварий на радиационно-опасных объектах.**

Ядерные энергетические установки и другие объекты экономики, при авариях и разрушениях которых могут произойти массовые радиационные поражения людей, животных и растений, называют радиационно-опасными объектами (РОО).

К РОО относятся атомные станции (атомные электростанции, атомные станции теплоснабжения, атомные энерготехнологические станции), предприятия ядерного топливного цикла и др.

В настоящее время в мире работают сотни ядерных энергетических установок. Подавляющее их большинство предназначено для выработки электроэнергии. Атомные

электростанции экономичнее топливных, кроме того, они примерно в 100 раз меньше топливных станций загрязняют окружающую среду вредными выбросами, в том числе и радиоактивными (изотопы из семейства урана и тория, калий 40). В угле также содержится радиоактивный изотоп углерода, который при сжигании выбрасывается с дымом (ежегодно в атмосферу выбрасывается более 250 млн. тонн золы и около 60 млн. тонн сернистого ангидрида).

На сегодняшний день АЭС являются самыми чистыми источниками получения энергии.

На АЭС в качестве ядерного топлива используется преимущественно двуокись урана-238, обогащенная ураном-235. Топливо находится в тепловыделяющих элементах (ТВЭЛ), размещающихся в активной зоне реактора, где происходит цепная ядерная реакция (самоподдерживающаяся реакция деления ядер элементов ядерного топлива). Выделяющееся в ходе реакции тепло используется для получения электроэнергии. Этот цикл можно представить следующим образом: в процессе работы реактора идет «выгорание» ядерного топлива с образованием тепловой энергии, которая передается воде (пар), который, вращая турбины, вырабатывает электроэнергию.

В ходе реакции в тепловыделяющих элементах (ТВЭЛ) накапливаются продукты ядерного деления (ПЯД), представляющие собой смесь примерно 200 радиоактивных изотопов, которые по своему качественному составу не отличаются от продуктов, образующихся при взрывах ядерных боеприпасов.

Количественное различие между ПЯД и продуктами ядерного взрыва (ПЯВ) заключается в том, что реакция деления в ТВЭЛх протекает не мгновенно, как при ядерном взрыве, а длится многие месяцы. За это время короткоживущие элементы распадаются, при одновременном накоплении продуктов деления с большим периодом полураспада. Количество и изотопный состав ПЯД ядерного топлива зависит от типа, энергетической мощности и продолжительности работы реактора.

Следует вспомнить, что только за период с 1971 по 1985 годы в 14 странах мира имели место 151 авария разной степени сложности, с различными (в том числе тяжелыми) последствиями для людей и окружающей среды.

Выброс радиоактивных веществ за пределы ядерно-энергетического реактора, в результате чего может создаваться повышенная радиационная опасность, представляющая собой угрозу для жизни и здоровья людей, называется радиационной аварией.

В зависимости от границ распространения радиоактивных веществ и радиационных последствий выделяют: *локальные аварии* (радиационные последствия ограничиваются одним зданием, сооружением с возможным облучением персонала), *местные аварии* (радиационные последствия ограничиваются территорией АЭС) и *общие аварии* (радиационные последствия распространяются за границу территории АЭС).

26 апреля 1986 года произошла крупная авария на 4-ом блоке Чернобыльской АЭС с частичным разрушением активной зоны реактора и выбросом радиоактивных веществ за пределы блока. Поскольку авария произошла перед остановкой блока на плановый ремонт, в реакторе накопилось большое количество радиоактивных продуктов деления. По самым оптимистическим оценкам, суммарный выброс продуктов деления, не считая радиоактивных благородных газов, составил 50 миллионов Кюри (МКи), что составляет примерно 3,5% общего количества радиоактивных веществ в реакторе на момент аварии.

Выброс основного количества РВ продолжался с 26 апреля по 5 мая 1986 года в различных атмосферных условиях (направление и скорость ветра и др.), поэтому радиоактивные вещества распространились по нескольким направлениям под влиянием движения приземных слоев воздуха, загрязняя местность с разной степенью интенсивности, создавая мозаичную структуру загрязнения местности.

### **Основные факторы радиационной опасности при аварии на АЭС.**

В первые часы и сутки после аварии действие на людей загрязнения окружающей среды определяется внешним облучением от радиационного облака (продукты деления ядерного

топлива, смешанные с воздухом), радиоактивных выпадений на местности (продукты деления, выпадающие из радиоактивного облака), внутренним облучением вследствие вдыхания радиоактивных веществ из облака, а также за счет загрязнения поверхности тела человека этими веществами.

В дальнейшем, в течение многих лет, основное накопление дозы облучения будет происходить за счет употребления загрязненных продуктов питания и воды.

Важной особенностью аварийного выброса радиоактивных веществ является то, что они представляют собой мелкодисперсные частицы, обладающие свойством плотного сцепления с поверхностями предметов, особенно металлических, а также сорбироваться одеждой и кожными покровами человека, проникать в протоки потовых и сальных желез. Это снижает эффективность дезактивации (удаление радиоактивных веществ) и санитарной обработки (мероприятия по ликвидации загрязнения поверхности тела человека). Доля активности радиоактивных веществ, выброшенных из реактора на Чернобыльской АЭС, составила: йод-131 – 20%; цезий-137 – 13%; цезий-134 – 10%; барий-140 – 5,6%; стронций-89 – 4%; стронций-90 – 4%; другие – менее 4%. Так как период полураспада основных продуктов деления, вызвавших радиоактивное загрязнение, относительно велик, за исключением йода-131, уменьшение мощности дозы происходит медленно. Например, мощность дозы гамма-излучения на местности к концу первого года уменьшается в 90 раз по сравнению с мощностью дозы на 1 час после аварии. При заражении же территории продуктами ядерного взрыва, мощность дозы за этот срок уменьшается в 20 тысяч раз.

В первые месяцы, особенно дни и недели, значительную опасность представляет йод-131, поступающий в организм (инкорпорация) с вдыхаемым воздухом, а также с загрязненными продуктами и водой. Этот радиоактивный изотоп йода, попадая из крови в небольшую по объему и массе (25-30 г) щитовидную железу, накапливается в ней. При распаде йода-131 выделяются бета-частицы, непосредственно воздействующие на ткани железы. Учитывая короткий период полураспада йода-131 (8 дней), создается опасность интенсивного облучения этой весьма чувствительной к радиации эндокринной железы.

Радиоактивный стронций накапливается в костях, а цезий – в мышечной ткани. Период полураспада этих радиоактивных



веществ около 30 лет, что обуславливает возможность длительного их поступления в организм с водой и пищевыми продуктами, выращенными на загрязненной территории.

При одноразовом выбросе радиоактивных веществ из аварийного реактора и устойчивом ветре движение радиоактивного облака происходит в одном направлении. Складывающаяся при этом радиационная обстановка не столь сложна, как при многократном или растянутом во времени выбросе радиоактивных веществ и резко меняющихся метеорологических условиях.

След радиоактивного облака, формирующийся в результате выпадения радиоактивных веществ из облака на поверхность земли при одноразовом выбросе, имеет вид эллипса. На территории следа условно выделяются зоны радиоактивного загрязнения (М, А, Б, В и Г), характеризующиеся мощностью дозы излучения на 1 час после аварии и дозами излучения на внешней и внутренней границах каждой зоны, за первый год с момента аварии.

Таблица № 1

Радиационные характеристики зон радиоактивного загрязнения местности при авариях на АЭС.

Наименование зоны	Индекс зоны	Доза облучения за первый год после аварии			Мощность дозы излучения через 1 час после аварии	
		На внешней границе	На внутренней границе	В середине зоны	На внешней границе	На внутренней границе
Радиационной опасности	М	5 рад	50 рад	16 рад	14 мрад/ч	140 мрад/ч
Умеренного загрязнения	А	50 рад	500 рад	160 рад	140 мрад/ч	1400 мрад/ч
Сильного загрязнения	Б	500 рад	1500 рад	866 рад	1,4 рад/ч	4,2 рад/ч
Опасного загрязнения	В	1500 рад	5000 рад	2740 рад	4,2 рад/ч	14 рад/ч

Чрезвычайно опасного загрязнения	Г	5000 рад	-	9000 рад	14 рад/ч	-
----------------------------------	---	----------	---	----------	----------	---

1. Доза облучения людей на *ранней фазе* протекания аварии формируется за счет гамма- и бета-излучения радиоактивных веществ, содержащихся в облаке, а также вследствие ингаляционного

Таблица № 2

Показатели средних значений мощности дозы излучений на границах зон радиоактивного загрязнения (рад/ч) на разное время после аварии.

Время после аварии		Индекс зоны загрязнения				
		«М»	«А»	«Б»	«В»	«Г»
Ча сы	1	0,014	0,14	1,42	4,2	14,2
	2	0,011	0,12	1,19	3,6	11,9
	5	0,009	0,09	0,92	2,7	9,2
	7	0,008	0,08	0,82	2,5	8,2
	9	0,007	0,08	0,76	2,3	7,6
Су- тки	1	0,005	0,05	0,54	1,6	5,4
	2	0,004	0,04	0,41	1,2	4,1
	3	0,003	0,03	0,34	1,0	3,4
	5	0,003	0,03	0,27	0,82	2,7
	10	0,002	0,02	0,2	0,59	2,01
	15	0,002	0,016	0,16	0,49	1,6
Ме сяц ы	1	0,001	0,011	0,11	0,34	1,1
	2	-	0,008	0,08	0,23	0,8
	3	-	0,006	0,06	0,18	0,6
	6	-	0,004	0,04	0,12	0,4

поступления в организм радиоактивных продуктов, содержащихся в облаке. Данная фаза продолжается с момента начала аварии до прекращения выброса ПЯД в атмосферу и окончания формирования радиоактивного следа на местности.

2. На *средней фазе* источником внешнего облучения являются радиоактивные вещества, выпавшие из облака и

находящиеся на почве, зданиях и т.п. Внутрь организма они поступают в основном с загрязненными продуктами питания и водой. Средняя фаза длится от момента завершения формирования радиоактивного следа до принятия всех мер по защите населения. Продолжительность этой фазы может быть от нескольких дней до года после возникновения аварии.

3. *Поздняя фаза* длится до прекращения выполнения защитных мер и отмены всех ограничений жизнедеятельности населения на загрязненной территории. В этой фазе осуществляется обычный санитарно-дозиметрический контроль радиационной обстановки, а источники внешнего и внутреннего облучения те же, что и на средней фазе.

При радиационном загрязнении окружающей среды (воздух, местность) вследствие аварии на радиационно-опасном объекте, невозможно создать условия, полностью исключающие воздействие на человека ионизирующих излучений. Поэтому для населения и персонала РОО устанавливаются пределы допустимых доз облучения, которые в течение определенного промежутка времени не должны вызывать радиационных поражений. Степень радиационного поражения зависит не только от дозы ионизирующего излучения, но и от времени, в течение которого она получена. Например, облучение в дозе 3 Зв (300 бэр) в течение 1-4 дней вызывает лучевую болезнь II степени, такая же доза, накопленная в течение года, не ведет даже к потере трудоспособности.

Поэтому при определении допустимых доз облучения учитывается, каким оно было – однократным или многократным. Однократным считается облучение, полученное в течение первых 4-х суток, а более продолжительное – многократным. После аварии на Чернобыльской АЭС были установлены допустимые нормы облучения рабочих, служащих, личного состава Вооруженных Сил, привлекавшихся к мероприятиям по ликвидации последствий этой аварии 25 бэр, а для населения, оказавшегося в районах с сильным загрязнением радиоактивными веществами – 10 бэр (5 бэр за счет внешнего и 5 бэр за счет внутреннего облучения).

Для исключения опасного внутреннего облучения организма человека установлены также допустимые пределы загрязнения пищевых продуктов и воды, в зависимости от сроков их потребления.

Решения о защите населения от радиоактивного облучения принимаются на основе сравнения прогнозируемых доз с приведенными в таблицах 3 и 4 критериями для нижнего и верхнего уровней радиационного воздействия.

В том случае, когда прогнозируемая доза не превосходит нижний уровень радиационного воздействия, проведение мер, перечисленных в таблицах, не требуется.

Если же прогнозируемая доза превышает нижний уровень. Но не достигает верхнего, то решение о проведении представленных в таблицах мероприятий может быть отсрочено и должно приниматься с учетом конкретной обстановки, местных условий и данных радиационной разведки.

При достижении или превышении верхнего уровня прогнозируемой дозы, проведение защитных мер, содержащихся в таблицах, становится обязательным.

Таблица № 3

Критерии для принятия решений на фазе развития аварии.

Защитные меры	Дозовые критерии (доза, прогнозируемая за первые 10 суток) мЗв/бэр			
	Все тело		Отдельные органы	
	Нижний уровень	Верхний уровень	Нижний уровень	Верхний уровень
Укрытие, защита органов дыхания и кожных покровов	5/0,5	50/5	50/5	500/50
Йодная профилактика:				
- взрослые	-	-	50/5*	200/50*
- дети, беременные женщины	-	-	50/5*	250/25*
Эвакуация:				
- взрослые	50/5	500/50	500/50	5000/500
- дети, беременные женщины	10/1	50/5	500/20*	500/50*

\*Только для щитовидной железы

Критерии для принятия решений на средней фазе развития аварии.

Защитные меры	Дозовые критерии (доза, прогнозируемая за первый год) мЗв/бэр			
	Все тело		Отдельные органы	
	Нижний уровень	Верхний уровень	Нижний уровень	Верхний уровень
Ограничение потребления загрязненных продуктов питания и питьевой воды	5/0,5	50/5	50/5	500/50
Переселение или эвакуация	50/5	500/50	Не устанавливается	

В зависимости от складывающейся радиационной обстановки, проводятся следующие мероприятия по защите населения от возможных последствий аварии на РОО:

- ограничение пребывания населения на открытой местности путем временного укрытия в убежищах и домах с герметизацией жилых и служебных помещений (отключение вентиляции, не имеющей фильтров, плотное закрывание окон, дверей, вентиляционных отверстий и дымоходов), на время рассеивания радиоактивных веществ в воздухе;

- предупреждение накопления радиоактивного йода в щитовидной железе (йодная профилактика) приемом внутрь лекарственных препаратов стабильного йода (йодистый калий, 5% йодная настойка). При этом необходимо помнить, что наибольший (100-90%-ный) защитный эффект достигается тогда, когда эти профилактические средства применяются заблаговременно или одновременно с ингаляционным поступлением радиоактивного йода в организм;

- эвакуация населения в безопасные в радиационном отношении районы, осуществляемая при высоких мощностях доз излучения, требующих соблюдения режима радиационной защиты

в течение длительного времени, а также, когда используемые противорадиационные укрытия не обладают достаточно надежными защитными средствами;

- исключение или ограничение потребления загрязненных пищевых продуктов;

- санитарная обработка при обнаружении или предположении загрязнения кожи, с последующим радиометрическим контролем. При необходимости обработку повторяют до прекращения снижения загрязнения;

- простейшая обработка поверхностно загрязненных продуктов питания (обмывание, удаление поверхностного слоя);

- защита органов дыхания подручными средствами (носовые платки, полотенца, ватно-марлевые повязки), лучше увлажненными;

- перевод сельскохозяйственных животных на незагрязненные пастбища или фуражные корма;

- дезактивация загрязненной местности;

- соблюдение населением правил личной гигиены: максимально ограничить время пребывания на открытой местности; тщательно мыть обувь и вытряхивать одежду перед входом в помещение; не пить воду из открытых водоисточников и не купаться в них; не принимать пищу и не курить, не собирать фрукты, ягоды, грибы на загрязненной территории и др.

Необходимость проведения перечисленных мероприятий определяется в каждом конкретном случае на основании анализа характеризующих аварию данных, оперативной оценки возможных радиационных последствий аварийного выброса и результатов радиационной разведки в районе радиоактивного загрязнения.

Своевременное проведение мероприятий по противорадиационной защите населения при авариях на радиационно-опасных объектах может свести к минимуму, как индивидуальную дозу облучения, так и количество облучаемых лиц. В тех случаях, когда в силу каких-либо обстоятельств защитные мероприятия выполняются не в полном объеме, потери среди населения будут определяться:

- величиной, продолжительностью и изотопным составом аварийного выброса продуктов ядерного деления;

- метеорологическими условиями (скорость и направление ветра, осадки и др.) в момент аварии и в ходе формирования радиоактивного следа на местности;

- расстоянием от аварийного объекта до мест проживания населения;

- плотность населения в зонах радиоактивного загрязнения;

- защитными свойствами зданий, сооружений, жилых домов и иных мест укрытия людей и др.

Ранние эффекты облучения – острая лучевая болезнь, локальные (местные) лучевые поражения (радиационные поражения кожи и слизистых оболочек, возникающие вследствие отложения на них радиоактивных веществ), наиболее вероятны у людей, находящихся вблизи аварийного объекта. Особенно велика опасность острых радиационных поражений у персонала РОО, а также личного состава аварийно-спасательных формирований, работающего непосредственно у аварийной установки.

Повышенная опасность для указанных контингентов обусловлена большой мощностью дозы гамма-нейтронного излучения, сопровождающего цепную реакцию деления в аварийном реакторе и бета-, гамма-излучения продуктов ядерного деления.

Не исключается возможность комбинированного поражения людей вблизи места аварии, вследствие сопутствующих аварии пожаров и (или) взрывов. При этом острые радиационные поражения могут сочетаться с ожогами и (или) механическими повреждениями. В случае продолжительного нахождения личного состава на относительно загрязненной РВ территории употребление воды и пищи, загрязненных ПЯД, может привести к развитию хронической лучевой болезни.

Острые радиационные поражения среди населения, пребывающего в условиях радиоактивного загрязнения местности вблизи аварийного объекта, возможны, начиная с внешней границы зоны опасного загрязнения (зона «Б»).

Острое или хроническое облучение населения в малых дозах (менее 0,5 Зв) может привести к отдаленным эффектам облучения. К ним относятся: катаракта, преждевременное старение, злокачественные опухоли, генетические дефекты – врожденные уродства и нарушения у потомков облученных лиц.

Вероятность возникновения онкологических и генетических последствий существует при сколь угодно малых дозах облучения.

Эти эффекты называются стохастическими (вероятностные, случайностные). Тяжесть стохастических эффектов не зависит от дозы. С ростом дозы увеличивается лишь вероятность их возникновения.

Вредные эффекты, для которых существует пороговая доза, и степень тяжести возрастает с ее увеличением, называются нестохастическими (лучевая катаракта, нарушение воспроизводительной функции и др.).

Особое положение занимают последствия облучения плода – эмбриотоксические эффекты. Плод является весьма чувствительным к облучению, особенно на 4-12 неделях беременности.

### **Особенности радиационной разведки, дозиметрического контроля и специальной обработки при ликвидации последствий аварий на АЭС.**

Радиационной обстановкой на следе аварийного выброса называется совокупность условий загрязнения среды обитания радиоактивными изотопами, оказывающих влияние на здоровье и трудоспособность населения, нарушающих работу производственных объектов.

Для оценки радиационной обстановки используют данные радиационной разведки.

Радиационная разведка имеет задачи:

- определить начало выпадения осадков продуктов аварийного выброса (ПАВ),
- измерить уровни радиации, подать сигнал оповещения о загрязнении местности,
- определить границы загрязненной территории,
- обозначить загрязненную территорию знаками с указанием уровня радиации и времени измерения, определить пути объезда территории с опасными уровнями радиации.

Поскольку на местности, загрязненной ПАВ АЭС, устанавливаются низкие мощности дозы излучения, то следует иметь в виду, что нижний порог чувствительности измерителя



мощности дозы ДП-5 составляет 0,05 мР/ч. В большей степени измерению низких мощностей доз гамма-излучения отвечает сцинтилляционный разведывательный прибор СРП-68-01 с диапазоном измерений от 0 до 3000 мкР/ч.

В первом периоде формирования аварийного следа радиационную обстановку определяют изотопы йода. До 13 июня 1986 года к зоне опасного загрязнения продуктами аварийного выброса на ЧАЭС были отнесены территории с мощностью дозы излучения на высоте 1 м и выше 1 мР/ч. К середине июня йодный фактор перестал действовать, произошла стабилизация радиационной обстановки. К зоне опасного загрязнения были отнесены территории с мощностью дозы гамма-излучения выше 2 мР/ч.

При ежедневном 8-часовом пребывании на открытой местности с мощностью дозы излучения 2 мР/ч суммарная доза облучения за год будет равна примерно 6 рад, а при 16-часовом пребывании в деревянном доме годовая суммарная доза не превысит 4 рад. Доза внутреннего облучения в таких условиях составит 10 бэр, а сумма сочетанного облучения – 20 бэр. Допустимая доза облучения для населения за первый год после аварии была установлена в 10 бэр, а в последующем – 0,5 бэр в год. В соответствии с международными нормами радиационной безопасности основанием для эвакуации населения является стабильное превышение средней мощности доз гамма-излучения, равной 0,3 мР/ч.

Если прогнозирование радиационной обстановки в конкретном населенном пункте показывает превышение указанных доз, то осуществляют эвакуацию населения. При угрозе получения дозы 75 бэр и выше эвакуация организуется немедленно.

Эвакуация заключается в сортировке людей в зависимости от доз облучения и степени заражения кожных покровов и включает санитарную обработку людей, дезактивацию одежды и вывозимого имущества. Показанием для санитарной обработки при загрязнении ПАВ АЭС является мощность дозы на поверхности кожи более 0,1 мР/ч. Особое внимание при санитарной обработке обращают на дезактивацию рук и лица водой с мылом, промывание носоглотки и ротовой полости чистой водой. Дезактивация транспорта проводится при мощности дозы излучения на наружных поверхностях более 3 мР/ч.

## Лечебно-профилактические мероприятия в очагах.

Оказание медицинской помощи при проникновении радионуклидов внутрь организма направлено на замещение радиоактивных изотопов стабильными изотопами, форсированное удаление радионуклидов из организма, проведение посиндромной противолучевой терапии.

Применение препаратов стабильного йода осуществляют после заражения радиоизотопами. Такую детоксикацию принято называть *экстренной йодной профилактикой*.

В аптечках индивидуальных для гражданской обороны (АИГО) содержатся таблетки стабильного йодистого калия 10 шт. по 250 мг. Дети старше двух лет и взрослые как можно раньше после аварии получают по полтаблетке йодистого калия или по 125 мг препарата 1 раз в день в течение одной недели. Детям до двух лет следует назначать по 40 мг йодистого калия ежедневно в течение 7 дней. Таблетки с йодистым калием можно заменить 5% настойкой йода из расчета 3-5 капель на стакан молока или воды 3 раза в день в течение одной недели. Детям до двух лет достаточно 1-2 капель на 100 мл молока или питательной смеси 3 раза в день в течение семи суток.

Эффективность йодной профилактики зависит от времени ее начала. Если препараты стабильного йода применяют с первых часов аварии, то 90% людей не пострадают от йода-131. При опоздании на одну неделю эффективность снижается до 25%.

Помимо назначения препаратов стабильного йода необходимо проводить промывание желудка, использовать рвотные (апоморфин 1% раствор 0,5 мл подкожно) и слабительные средства. Полезны обильное питье и мочегонные. Если в первые недели йодная профилактика не проводилась и в области щитовидной железы регистрируется повышенное гамма-излучение, то необходимо назначить тиреостатические препараты, например, мерказолил по 10 мг 4 раза в сутки. Они способствуют выведению йода-131 из щитовидной железы и бета-гамма-излучения выделяемой мочи.

Оказание медицинской помощи при поражении изотопами цезия проводится после санитарной обработки. Цезий эффективно выводится из желудочно-кишечного тракта с помощью обычных методов очищения – промыванием желудка, назначением рвотных

и слабительных средств. Эта эффективность многократно повышается при систематическом применении сорбентов, ионитов и комплексонов. По сравнению с традиционным сорбентом (карболеном) более эффективными оказались азот - и кремнийсодержащие угли, применяемые гемо- и лимфосорбции. Один из них под названием «энтеросорбин» хорошо зарекомендовал себя после аварии в Чернобыле в качестве постоянной добавки к рациону, что позволило в 2 раза снизить поступление цезия в кровь. Не менее значимую роль играют добавки к рациону порошка пектина по 15-16 г чистого вещества в день. Ионообменные смолы вводятся в суточный рацион по 2 г на 15-дневный курс лечения.

Феррацин как средство первой медицинской помощи применяется для приема внутрь в дозе 1 г на полстакана воды с последующим вызыванием рвоты или промыванием желудка. В последующем назначают феррацин 2-3 раза в сутки по 1 г в течение 15 дней. При возникновении запоров применяют слабительные.

Препараты, обладающие комплексообразующими свойствами (внутривенное медленное введение 5% раствора пентамина в дозе 5 мл или 10% раствора лимоннокислого натрия в дозе 2-3 мл), способствуют ускорению элиминации цезия. Не следует забывать о назначении мочегонных с водной нагрузкой.

Препараты калия являются функциональными антагонистами цезия. Назначают 15% растворы ацетата калия по одной столовой ложке 5 раз в день.

При заражении радиоактивным стронцием проводится дезактивация кожных покровов растворами моющих порошков или 5% раствором пентамина. Для связывания стронция в желудке внутрь принимают взвесь адсобара из расчета две столовые ложки на стакан воды. После этого необходимо вызвать рвоту или промыть желудок. Затем взвесь адсобара принимают повторно и назначают слабительные и очистительные клизмы.

Стронций является щелочноземельным элементом. Поэтому эффективной мерой для его выведения является прием внутрь 1-2 г в сутки альгината кальция – препарата, который не раздражает желудок. Введение в вену 10% раствора глюконата кальция по 5 мл 2 раза в день будет уменьшать фиксацию радиоактивного стронция в костной ткани. Аналогичное действие

присуще и растворам хлористого кальция. Назначают также отхаркивающие и мочегонные препараты.

Хотя плутоний всасывается в кровь из желудочно-кишечного тракта в незначительных количествах, благодаря своей альфа-активности он проявляет высокую ионизирующую способность. Поэтому очистке полости рта, носа, желудочно-кишечного тракта уделяется особое внимание. Запрещается назначать внутрь лимонную кислоту, пентацин, так как комплексоны усиливают всасывание солей

плутония из желудочно-кишечного тракта. Однако эффективны парентеральные инъекции. Пентацина 5% раствор в дозе 5-10 мл следует вводить в вену медленно через день в течение одного месяца.

Первая врачебная помощь и квалифицированная медицинская помощь, оказываемая при острой лучевой болезни, имеет целью устранить токсемический синдром первичный лучевой реакции, предупредить и ослабить гематологические (панцитопенические), геморрагические изменения и инфекционные осложнения.

### **Примерный объем медицинской помощи при радиационных поражениях.**

- Первая помощь (само- и взаимопомощь): цель – предупредить образование радиотоксинов с помощью радиопротекторов; предупредить проникновение внутрь ПЯВ:
- при угрозе облучения (100 рад и выше):
- цистамин 4-6 таблеток;
- этаперазин 1 таблетка.
- после облучения – этаперазин 1 таблетка
- при опасности дальнейшего облучения: цистамин 4-6 таблеток;
- средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи;

- после выхода из очага – частичная санитарная обработка водой с мылом.

- Доврачебная помощь: цель – ослабить интоксикационный синдром первичной лучевой реакции, предупредить и ослабить гематологические, геморрагические изменения и инфекционные осложнения.

По показаниям:

- частичная (полная) санитарная обработка;
- этаперазин 1-2 таблетки;
- изотонический раствор натрия хлорида 500 мл внутривенно;
- реополиглюкин или гемодез 500 мл внутривенно;
- обильное питье;
- кордиамин 1 мл подкожно;
- кофеин-бензоат натрия 1 мл 20% раствора подкожно или мезатон 1% раствора внутримышечно;
- феназепам 2 мл 1% раствора или
- феназепам 1-2 таблетки 3 раза в день;
- сульфаниламидные препараты;
- антибиотики;
- аминокaproновая кислота 100 мл 5% раствора внутрь;
- витамины С и Р;
- димедрол 1-2 таблетки по 0,05 г внутрь.

Упорная неукротимая рвота устраняется введением подкожно 1 мл 2% раствора диметпрамида; внутривенным введением изотонических и гипертонических растворов хлорида натрия (в ОМедБ дополнительно применяют контрикал – ингибитор протеолитических ферментов, предупреждает образование вторичных радиотоксинов).

При сердечно-сосудистой недостаточности дополнительно к внутривенному введению солевых и коллоидных плазмозаменителей применяют кардиотонические средства (кордиамин, кофеин-бензоат натрия, мезатон).

Судороги, возникающие вследствие обезвоживания организма и прямого поражающего действия ионизирующих излучений на ЦНС, устраняются внутримышечным введением 2 мл 1% раствора феназепама.

При болях в животе, расстройстве стула внутрь дается сульфадиметоксин 1,0 г, 0,5 мл 1% раствора атропина сульфата, рекомендуется грелка на живот.

Для предупреждения кровоточивости внутрь необходимо принять 100 мл 5% раствора аминокaproновой кислоты (в ОМедБ дополнительно вводят внутривенно 5-10 мл 1% раствора амбена – ингибитор фибринолитических ферментов, устраняет кровоточивость, вызванную фибринолизом).

Инфекционные осложнения предупреждаются введением антибиотиков широкого спектра действия (ампициллина, рифампицина, тетрациклина).

Устранение неукротимой рвоты, сердечно-сосудистой недостаточности, судорог относится к неотложным мероприятиям первой врачебной помощи. В период разгара возникает неотложная задача ликвидации кровоточивости.

Есть основание полагать, что горький урок Чернобыльской аварии не должен вызывать у нас пессимизма в отношении нарастающей опасности возникновения радиационных катастроф.

Оценка тяжких последствий Чернобыля еще продолжается усилиями мировой общественности, отечественными и зарубежными учеными и практиками, эта многогранная работа призвана внести свой весомый вклад в объективно трудную задачу прогнозирования и ликвидации последствий радиационных катастроф в мирное время.

## **Глава 16. Организация и средства специальной обработки в войсках и на этапах медицинской эвакуации.**

### **Основные положения о специальной обработке.**

Применение противником ядерного, химического и бактериологического (биологического) оружия приводит к заражению различных объектов (личного состава, вооружения, техники, материальных средств, оборонительных сооружений, местности) радиоактивными веществами (РВ), ОВ, АОХВ и бактериальными аэрозолями (БА). Контакт человека с заражёнными объектами становится опасным. В связи с этим возникает необходимость проводить удаление или обезвреживание РВ, ОВ, АОХВ, БА на коже людей, на самых разных объектах, с которыми люди могут соприкоснуться. Для обеспечения боеспособности подразделений, подвергшихся заражению РВ, ОВ, АОХВ, БА, необходимо проведение специальной обработки.

Специальная обработка есть комплекс мероприятий, направленных на удаление или обезвреживание РВ, ОВ, АОХВ, БА в целях уменьшения или предупреждения их поражающего действия на личный состав войск, формирований ГО и население.

Мероприятия по удалению радиоактивных веществ носят название дезаktivация.

Мероприятия по удалению и обезвреживанию ОВ и АОХВ носят название дегазация.

Мероприятия по удалению и обезвреживанию бактериальных аэрозолей носят название дезинфекция.

При применении противником переносчиков инфекционных заболеваний проводится дезинсекция - уничтожение насекомых и клещей или дератизация - уничтожение грызунов.

Специальная обработка, таким образом, проводится в целях восстановления боеспособности войск - она является составной

частью мероприятий по защите войск от оружия массового поражения

Ниже рассматриваются вопросы организации и проведения специальной обработки при применении противником ядерного и химического оружия. Вопросы дезинфекции, дезинсекции и дератизации подробно изучаются в курсе военной эпидемиологии.

Специальная обработка (как система мероприятий) включает:

- санитарную обработку личного состава;
- дезактивацию, дегазацию, дезинфекцию вооружения, техники, обмундирования, снаряжения, обуви, индивидуальных средств защиты и других материальных средств (собственно специальная обработка).

Специальная обработка по объёму, способам, месту и срокам проведения делится на частичную и полную.

Частичная специальная обработка включает: частичную санитарную обработку личного состава, частичную дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию вооружения и техники.

Частичная специальная обработка должна обеспечить личному составу возможность действовать без средств индивидуальной защиты кожи при соприкосновении с обеззараженными участками поверхности оружия и техники.

Частичная специальная обработка (как часть системы) заключается в обезвреживании ОВ и АОХВ, БА, удалении РВ на тех участках поверхности обрабатываемых объектов, с которыми личный состав соприкасается при выполнении поставленной задачи; личное оружие и другие небольшие предметы обрабатываются полностью.

Частичная специальная обработка при заражении ОВ и АОХВ проводится в ходе выполнения боевой задачи - войска не прекращают ведения боевых действий. Частичная специальная обработка проводится по распоряжению командиров частей и подразделений во всех условиях боевой обстановки имеющимися в подразделениях средствами.



Частичная специальная обработка при загрязнении РВ проводится обычно после выхода с радиоактивно загрязненной местности (РЗМ), так быстро, как только позволит обстановка. В случае длительного пребывания на (РЗМ) частичная специальная обработка может проводиться и во время нахождения в загрязненном районе.

При заражении ОВ и АОХВ частичная специальная обработка проводится немедленно после применения противником химического оружия. Она повторяется после выхода из зараженного района.

Полная специальная обработка включает полную санитарную обработку, полную дезактивацию, дегазацию, дезинфекцию вооружения, техники, обмундирования, снаряжения, обуви, средств индивидуальной защиты.

Полная специальная обработка должна обеспечить личному составу возможность действовать без средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи.

Полная дезактивация, дегазация, дезинфекция вооружения, техники, обмундирования, снаряжения, обуви, средств индивидуальной защиты заключатся в обезвреживании ОВ, АОХВ и удалении РВ на всей поверхности обрабатываемых объектов.

Полная специальная обработка проводится после выполнения боевой задачи на пунктах специальной обработки (ПуСО) после выхода из очага поражения (заражения).

Полная специальная обработка проводится по распоряжению командира соединения (дивизии). Проведение полной специальной обработки организуют командиры частей (полка), а непосредственное руководство осуществляют командиры батальонов и рот. Для проведения полной специальной обработки используются силы и средства подразделений и средства службы РХБЗ.

Дезактивация, дегазация и дезинфекция полевых оборонительных сооружений и укрытий проводится личным составом, занимающим их при необходимости длительного пребывания подразделения на заражённой местности.

## **Обязанности служб по проведению полной специальной обработки.**

Служба РХБЗ проводит полную дезактивацию, дегазацию, дезинфекцию вооружения, техники, обмундирования, снаряжения, обуви, средств индивидуальной защиты, местности.

Инженерная служба проводит дезактивацию, дегазацию, дезинфекцию воды и водоисточников.

Продовольственная служба проводит дезактивацию, дегазацию, дезинфекцию продовольствия на базах и складах.

Вещевая служба проводит специальную обработку обмундирования; совместно с войсками РХБЗ развёртывает в ПуСО площадку санитарной обработки для полной санитарной обработки личного состава.

Медицинская служба проводит:

- контроль качества обезвреживания воды и продовольствия, даёт заключение о пригодности их к употреблению;
- контроль соблюдения мер безопасности при проведении полной специальной обработки.

## **Организация санитарной обработки личного состава войск («заражённых»).**

«Заражёнными» называют военнослужащих, подвергшихся воздействию оружия массового поражения (ОМП), но сохранивших боеспособность и остающихся в строю.

Частичную санитарную обработку в очаге радиоактивного загрязнения военнослужащие проводят по команде старшего с учётом боевой обстановки, но не позднее первого часа после выпадения радиоактивной пыли. Если не были своевременно надеты средства индивидуальной защиты (СИЗ) кожи, то обмундирование и обувь очищаются от грязи и пыли, незащищённые участки кожи, шлем-маска ОФП промываются водой из фляги.

В химическом очаге частичная санитарная обработка проводится жидкостью индивидуального противохимического пакета (правила пользования ИПП см. ниже) в первые минуты после воздействия химических веществ. Промедление с обработкой кожи при заражении ФОС смертельно опасно. Однако частичную санитарную обработку необходимо провести и в любые другие сроки, если она не проводилась ранее.

При заражении раздражающими ОВ (кроме ОВ на силикагелевой основе) и психотомиметиками частичная санитарная обработка проводится водой с мылом, а при применении фосгена и синильной кислоты частичная санитарная обработка не проводится.

Полная санитарная обработка личного состава войск («заражённых») проводится по решению командира соединения или части в пунктах специальной обработки (в ПуСО). Наилучшими сроками полной санитарной обработки войск являются первые 8 часов после применения ОМП.

### **Организация полной специальной обработки войск.**

Полная специальная обработка (как система мероприятий) организуется начальником службы радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ). Для проведения полной специальной обработки развертывается пункт специальной обработки (ПуСО).

Типовой ПуСО состоит из следующих функциональных подразделений:

-Контрольно-распределительный пост (КРП), предназначенный для радиометрического контроля (измерения степени радиоактивного загрязнения) личного состава, вооружения и техники. Здесь работают дозиметристы с приборами ДП-5 (А, Б, В). Они проводят выборочный контроль загрязнения личного состава и техники РВ. Подразделения, загрязнённые ПЯВ выше допустимых уровней, направляются на обработку, а незагрязнённые и загрязнённые ниже допустимых пределов направляются в район сбора.

- Площадка полной специальной обработки боевой техники, предназначенная для полной специальной обработки вооружения, боевой техники и транспорта силами закреплённых за техникой и транспортом водителей и личным составом службы РХБЗ. После дезактивации техники проводится радиометрический контроль качества специальной обработки.

- Площадка дезактивации обмундирования, предназначенная для полной дезактивации обмундирования, обуви, снаряжения и СИЗ вытряхиванием и выколачиванием с последующим радиометрическим контролем качества дезактивации. Проводит дезактивацию личный состав подразделений. Имущество, не поддающееся дезактивации до допустимых пределов, направляется в полевые механизированные прачечные, а личному составу выдается обмундирование из обменного фонда.

- Площадка санитарной обработки, предназначенная для полной санитарной обработки личного состава. На этой площадке оборудуется 1 или 2 санитарных пропускника (по числу имеющихся дезинфекционно-душных установок - ДДА). Каждый санпропускник имеет 3 отделения: раздевальня, обмывочная, одевальня которые развёртываются в палатках.

В раздевальне личный состав снимает снаряжение и обмундирование, укладывает их в специальные мешки и сдаёт обслуживающему персоналу. Противогазы, если они были надеты в случаях заражения ОВ и АОХВ, снимают в последнюю очередь при входе в обмывочную.

В обмывочной проводится помывка личного состава под душем тёплой водой с мылом в течение 15-20 минут. При выходе из обмывочной личный состав проходит радиометрический контроль и при необходимости возвращается для повторного обмывания.

В одевальне военнослужащие получают чистые обмундирование и бельё - своё после обработки или из обменного фонда. После этого личный состав получает оружие и технику из первой площадки и следует в район сбора.

Для обеспечения медицинского контроля санитарной обработки начальник медицинской службы выделяет фельдшеров.

Контролируя качество санитарной обработки (при загрязнении ПЯВ по степени плотности радиоактивного загрязнения, не снижающего боеспособности), фельдшер выявляет военнослужащих, у которых после скрытого периода появились начальные признаки облучения (симптомы острой лучевой болезни или другие, например, радиационные ожоги). Таким поражённым оказывается доврачебная помощь, после чего их эвакуируют в лечебные учреждения.

Опыт ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) показал важную роль медицинского контроля за санитарной обработкой. ПуСО стали одновременно пунктами медицинской сортировки. Именно на ПуСО выявлялись лица с клиническими и субклиническими признаками внешнего облучения, которые направлялись на лечение и медицинское обследование.

Опыт ликвидации последствий аварии на ЧАЭС заставил обратить серьёзное внимание на опасность внешнего и внутреннего заражения человека радионуклидами.

Техника и личный состав при перемещении из района загрязнения в район специальной обработки подвергались радиометрическому контролю, при необходимости неоднократно проводились дезактивация техники и санитарная обработка людей. Была отработана методика оценки загрязнения человека по четырем точкам: голова, шея, грудь, живот (И.В. Синопальников, 1986 г.). Лица с остаточной радиоактивностью, сохранившейся после нескольких процедур санитарной обработки, направлялись в специализированные медицинские учреждения, в которых принимались меры к элиминации радионуклидов из организма.

При ликвидации последствий аварии на ЧАЭС была решена задача регенерации (дезактивации) воды, использованной для мытья людей и техники. Опасность загрязнения биосферы потребовала сбора всей использованной воды и её очистки от радиоактивных веществ.

## **Организация и проведение санитарной обработки «поражённых» на этапах медицинской эвакуации.**

Подвергшиеся воздействию ОМП военнослужащие, имеющие клинические симптомы поражения, называются «поражёнными».

Частичная санитарная обработка (ЧСО) «поражённых» в очаге проводится в порядке само-, взаимопомощи, стрелками-санитарами, санитарными инструкторами, фельдшером, а также личным составом отряда ликвидации последствий применения противником ОМП, создаваемым в воинской части в предвидении применения противником оружия массового поражения.

ЧСО «пораженных» до поступления на этап медицинской эвакуации (ЭМЭ) не отличается от таковой для «заражённых».

Больные и раненные, поступающие из РЗМ не представляют опасности для медицинского персонала и окружающих лиц. Однако открытые участки тела поражённых, их обмундирование, личное оружие и СИЗ, медицинское имущество и санитарный транспорт нуждаются в проведении специальной обработки при плотностях радиоактивного загрязнения выше допустимых на военное время значений.

Медицинский персонал, соприкасающийся с больными и ранеными, техникой, загрязнённой ПЯВ, работает в респираторах, ОКЗК, резиновых перчатках и фартуках.

При поступлении поражённых стойкими ОВ (Vx, зарин, иприт, люизит), медицинский персонал должен работать в ОФП, ОЗК, и фартуках. За 30-40 минут до поступления поражённых ФОС на ЭМЭ его личный состав обязан принять внутрь профилактический антидот П-10М.

Организация медицинского обеспечения поражённых ФОС составляет одну из наиболее сложных задач, решаемых войсковым звеном медицинской службы. Это обусловлено рядом причин: быстротекущий характер поражений; преобладание тяжёлых форм интоксикации; массовость и одновременность возникновения поражений; десорбция ОВ, препятствующая снятию ОФП по выходу из очага вследствие возможного вторичного поражения

личного состава, что оказывает отягчающее влияние на течение интоксикации; необходимость смены обмундирования и белья до снятия ОФП.

Учитывая данные обстоятельства, вид и особенности проведения санитарной обработки на ЭМЭ будут определяться рядом факторов.

Рассмотрим подробнее организацию проведения санитарной обработки на ЭМЭ.

МПП. Для проведения специальной и санитарной обработки в МПП развёртывается площадка специальной обработки.

В МПП предусмотрено проведение ЧСО раненых и пораженных, а также возможность проведения ЧСО со сменой белья и обмундирования («сухая» ЧСО) тяжелопоражённым.

Возможны три варианта объёма ЧСО в зависимости от количества поступающих в МПП поражённых:

1) Единичные поступления поражённых из района применения ОВ. Тяжелопоражённым проводят «сухую» ЧСО, легкопоражённым - ЧСО или «сухую» ЧСО.

2) В МПП поступает поток поражённых из химического очага; силы и средства медицинской службы соответствуют количеству поступающих поражённых. В таком случае тяжелопоражённым проводится «сухая» ЧСО, если до МПП (по выходу из очага или в медицинском пункте батальона - МПБ) ЧСО не проводилась; если ЧСО была проведена по выходу из очага химического поражения, тяжелопоражённым повторяют ЧСО без смены обмундирования.

Легкопоражённым проводится ЧСО только в том случае, если она не была проведена ранее.

В данных условиях сортировочная площадка не развёртывается и медицинская сортировка проводится непосредственно на площадке специальной обработки.

3) МПП работает на приём поражённых из очага химического поражения и количество поступающих поражённых превышает возможности данного ЭМЭ. В таком случае площадка специальной обработки не развёртывается, оказываемая медицинская помощь сокращается до объёма

доврачебной. Медицинская сортировка проводится на транспортных средствах, доставивших пораженных. ЧСО проводится только тем тяжелопоражённым, состояние которых является абсолютным противопоказанием к использованию ОФП (см. гл. 11). После проведения последним ЧСО, с них снимают ОФП и эвакуируют открытым транспортом для того, чтобы избежать десорбции ОВ или АОХВ с заражённого обмундирования и возможного вторичного поражения.

Надо отметить, что после проведения ЧСО тяжелопоражённым обязательно снимают противогаз, так как использование последнего отягощает течение поражения.

После приёма поражённых из очагов применения ОМП у личного состава МПП имеется возможность проведения полной санитарной обработки - помывки водой с мылом под душем с заменой обмундирования (используется комплект санитарной обработки КСО (см. ниже).

На площадке специальной обработки МПП проводится специальная обработка только санитарного автотранспорта этого МПП, прибывшего последним рейсом из очагов применения ОМП, а также другого имущества МПП в процессе и после приёма поражённых из очагов массовых санитарных потерь.

ОМедБ. Для проведения санитарной обработки в ОМедБ развёртывается отделение специальной обработки (ОСО). В ОМедБ предусмотрено проведение полной санитарной обработки, либо частичной с заменой нательного белья и обмундирования. Учитывая количество поступающих поражённых, возможны следующие варианты работы ОСО:

1) Единичные поступления поражённых из очага химического поражения - всем поступившим проводится полная санитарная обработка.

2) При массовом поступлении поражённых из очага химического поражения, когда силы и средства ОМедБ соответствуют потоку поражённых, тяжело поражённым проводят полную санитарную обработку, легкопоражённым - «сухую» ЧСО.



3) При возникновении очага массовых санитарных потерь с применением противником стойких ОВ ОМедБ выдвигается к очагу химического поражения и замыкается на приём поражённых из него. В таком случае может возникнуть несоответствие между потребностями в оказании медицинской помощи и возможностями ЭМЭ.

Учитывая это, тяжело поражённым проводят «сухую» ЧСО (и снимают ОФП), легкопоражённым - ЧСО (если она не была проведена в МПП).

На этапах оказания специализированной медицинской помощи всем поражённым проводится полная санитарная обработка.

### **Дегазация.**

Мероприятия по удалению или обезвреживанию ОВ и АОХВ носят название дегазация. Различают два вида дегазации - естественную (пассивную дегазацию или самодегазацию) и искусственную (активную дегазацию).

Естественная дегазация происходит самопроизвольно, силами природы на основе испарения и уноса паров ОВ и АОХВ ветром, растворением и гидролизом химических веществ влагой воздуха и почвы. Скорость естественной дегазации зависит от метеорологических условий, стойкости ОВ и АОХВ на почве и других объектах и требует подчас значительного времени, которое в боевой обстановке не всегда может удовлетворять войска.

Искусственная дегазация проводится с помощью специальных методов, которые значительно ускоряют удаление или обезвреживание ОВ и АОХВ.

Различают следующие методы искусственной дегазации: физические, химические и смешанные.

Физические методы заключаются в воздействии высокой температуры, использовании адсорбентов, органических растворителей. Эффекта дегазации объекта можно достичь механическим удалением заражённого слоя грунта, верхнего слоя продовольствия и т.п.

Химические методы предусматривают использование дегазирующих веществ, которые вступают в реакцию с ОВ и АОХВ с образованием малотоксичных веществ.

Смешанные методы предусматривают воздействие одновременно нескольких факторов - высоких температур и дегазирующих веществ, адсорбентов и дегазирующих веществ и т.п.

Применяемые для дегазации вещества делят на следующие группы:

1. Вещества, содержащие активный хлор - вещества окислительно-хлорирующего действия (хлорная известь, хлорамин, дихлорамин, дветриосновная соль гипохлорита кальция, гексахлормеламин) – хлорактивные вещества.

2. Щелочные вещества (аммиак, едкий натрий, моноэтаноламин, карбонат натрия, алкоголяты натрия и др.).

3. Табельные дегазирующие растворы.

#### Хлорактивные вещества.

ХЛОРНАЯ ИЗВЕСТЬ (ХИ) - белый порошок с запахом хлора. В состав хлорной извести входят гипохлорит кальция нейтральный  $\text{Ca(OCL)}_2$ , гипохлорит кальция дигидрат  $\text{Ca(OCL)} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , гипохлорит кальция дветриосновной  $3\text{Ca(OCL)}_2 \cdot 2\text{Ca(OH)}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , гидроокись кальция  $\text{Ca(OH)}_2$  и некоторые другие вещества. Хлорная известь содержит 26-30% активного хлора (активным хлором называется то количество хлора, которое выделяется при действии на хлорную известь соляной кислоты при пересчёте на весовой процент). Процент активного хлора является условным выражением окислительной способности вещества.

Хлорная известь в воде растворяется плохо. Применяется для дегазации местности, оборонительных сооружений, деревянных предметов. Может использоваться в сухом виде, в виде кашицы в разведении 1:2, в виде суспензии в разведении 1:9. Хранится в покрытых изнутри парафинированной бумагой деревянных бочках или барабанах.

Хлорная известь используется для дегазации Vх, иприта и люизита.

ДВЕТРЕТИОСНОВНАЯ СОЛЬ ГИПОХЛОРИТА КАЛЬЦИЯ (ДТС ГК) –  $3\text{Ca}(\text{OCl}) \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  - белый порошок с запахом хлора. Умеренно растворяется в воде. Содержит 55-60% активного хлора. Применяется в виде суспензии 1:5-1:10, осветлённых растворов. Используется для дегазации Vх, иприта и люизита.

ДИХЛОРАМИНЫ (ДТ-2) - ДИХЛОРАМИН Б ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{NCL}_2$ ), ДИХЛОРАМИН Т ( $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NCL}_2$ ).

Кристаллы белого или слегка желтоватого цвета с запахом хлора. Содержат 58-61% активного хлора. В воде нерастворимы. Хорошо растворимы в дихлорэтане. Используются для дегазации иприта, люизита, Vх в виде водных взвесей.

Кристаллы белого или желтоватого цвета со слабым запахом хлора. Содержат 28-30% активного хлора. Хорошо растворяются в воде. Хранятся и перевозятся в фанерных бочках. Для дегазации применимы 10% водные или спиртовые растворы. Слабые водные растворы хлораминов применимы и для санитарной обработки. Хлорамины дегазируют Vх, иприт и люизит.

ГЕКСАХЛОРМЕЛАМИН (ДТ-6) ( $\text{C}_3\text{N}_6\text{CL}_6$ ).

Порошок белого или слегка желтоватого цвета с запахом хлора. В воде не растворим, хорошо растворим в дихлорэтане. Легко загорается при контакте с некоторыми органическими веществами.

Хранится и перевозится в мешках из полихлорвинилового пластика, помещённых в деревянные ящики. Является наиболее сильным дегазатором группы хлорсодержащих веществ, содержит до 120% активного хлора. Используется для дегазации иприта, люизита, Vх.

## Щелочные вещества.

АММИАК- ( $\text{NH}_3$ ) -бесцветный газ, 25% раствор в воде - аммиачная вода, 10% раствор в воде - нашатырный спирт  $\text{NH}_4\text{OH}$  - бесцветные прозрачные жидкости, раздражают слизистые оболочки глаз и органов дыхания, на кожу действуют значительно слабее. Одежду и ткани не разрушают. Водные растворы аммиака хранятся и транспортируются в железных бочках. Используются для дегазации зарина, зомана.

ЕДКИЙ НАТР - каустическая сода ( $\text{NaOH}$ ) - белые куски или мелкие чешуйчатые пластинки, хорошо растворимые в воде. Концентрированные растворы агрессивны: вызывают химические ожоги кожи, порчу тканей и обуви. Хранится в герметичных железных барабанах. Используется для дегазации зарина, зомана, люизита.

МОНОЭТАНОЛАМИН - ( $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ ) - бесцветная сиропобразная жидкость со слабым аммиачным запахом, хорошо растворима в воде, на кожу человека не действует. Хранится и транспортируется в железных бочках. Используется в смеси с другими щелочными дегазаторами и органическими растворителями. Моноэтаноламин повышает скорость дегазации и понижает температуру замерзания растворов.

КАРБОНАТ НАТРИЯ (кальцинированная сода) ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) - белый кристаллический порошок, хорошо растворим в воде. Водные растворы имеют щелочную реакцию. Сравнительно невысокая щёлочность при применении карбоната натрия не разрушает текстильные изделия, что позволяет использовать её для дегазации обмундирования бучением (кипячением в слабощелочном растворе).

АЛКОГОЛЯТЫ НАТРИЯ - вещества общей химической структуры  $\text{R-ONa}$ , порошкообразные вещества, хорошо растворимые в спиртах и других безводных органических

растворителях. Спиртовые растворы алкоголятов натрия могут считаться универсальными дегазаторами, пригодными для дегазации почти всех ОВ. Алкоголяты натрия вводят в специальные рецептуры, предназначенные для дегазации.

Для приготовления дегазирующих растворов используются вода и органические растворители. Органические растворители могут использоваться для удаления ОВ и АОХВ с заражённых объектов, так как все химические вещества хорошо в них растворяются.

ДИХЛОРЕТАН – (CH<sub>2</sub>CL—CH<sub>2</sub>CL) - бесцветная жидкость с характерным приторным запахом, несколько напоминающим запах этилового спирта или хлороформа, легко испаряется, замерзает при -35°С Пары дихлорэтана токсичны. Особенно опасно попадание дихлорэтана внутрь: смертельная доза 30-40 мл. ( см.гл.8). Хранится в железных бочках.

ЧЕТЫРЁХХЛОРИСТЫЙ УГЛЕРОД. ДИХЛОРЕТИЛЕН, ТРИХЛОРЕТИЛЕН, БЕНЗИН, КЕРОСИН, МЕТИЛОВЫЙ И ЭТИЛОВЫЙ СПИРТЫ, ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО и другие органические растворители могут использоваться для смывания ОВ и АОХВ с заражённых предметов.

### **Табельные дегазирующие растворы.**

ДЕГАЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР №1 представляет собой 1,25% раствор гексахлормеламина или 2,5% раствор дихлорамина в дихлорэтане. Он предназначен для дегазации оружия, техники, транспорта и других предметов, заражённых ипритом, люизитом или Vх. Температура замерзания раствора составляет -35°С, что позволяет применять его зимой. Недостатком дегазирующего раствора №1 является то, что он вызывает коррозию металлов.

ДЕГАЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР №2-аш (аммиачно-щелочной) представляет собой водный раствор, содержащий 2% едкого натра, 5% моноэтаноламина, 20% аммиака. Он предназначен для

дегазации объектов, заражённых зарином, зоманом, люизитом. Кроме того, он нейтрализует остатки дегазирующего раствора №1 и продукты дегазации и тем самым предохраняет металлические поверхности от коррозии. Температура замерзания раствора  $-40^{\circ}\text{C}$ . Дегазирующий раствор №2-ащ поступает в войска в готовом виде, но в отдельных случаях может приготавливаться на месте.

ДЕГАЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР №2-бщ (безаммиачно-щелочной) представляет собой водный раствор, содержащий 10% едкого натра и 25% моноэтаноламина. Предназначен для тех же целей, что и дегазирующий раствор №2-ащ. Температура замерзания раствора  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Следует помнить, что все табельные дегазирующие растворы агрессивны, поэтому при проведении дегазации необходимо защищать органы дыхания и кожу от попадания этих веществ.

*Для санитарной обработки табельные дегазирующие растворы не используются!*

При выборе способа дегазации, дегазирующих веществ, растворов или растворителей необходимо учитывать свойства материалов, из которых изготовлены дегазируемые объекты.

### **Дезактивация.**

Мероприятия по удалению РВ носят название дезактивации. Дезактивация должна обеспечить снижение степени радиоактивного загрязнения до допустимых значений, обеспечивающих безопасность людей.

Дезактивация может быть естественной и искусственной.

Естественная дезактивация происходит за счёт распада радиоактивных веществ или удаления их с заражённого объекта дождём и ветром. Естественная дезактивация не всегда отвечает потребностям практики по времени и качеству.

Искусственная дезактивация подразумевает использование таких активных методов, которые приводят к значительному снижению степени радиоактивного загрязнения в короткий срок.

Различают физические и физико-химические методы искусственной дезактивация.

Физический (механический) метод заключается в удалении заражённого слоя грунта, снега, продовольствия и т.п. с последующей изоляцией или закапыванием РВ. Возможно использование для удаления РВ адсорбентов, фильтрующих материалов, органических растворителей, поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Физико-химический метод заключается в использовании комплексообразователей (лимонной кислоты, уксусной кислоты, триполифосфата натрия, гексаметафосфата и др.), которые включают РВ в свою структуру. Затем вновь образованный комплекс должен быть удалён. Для дезактивации воды используются ионообменные смолы (иониты).

Для дезактивации металлических, деревянных, стеклянных, резиновых и других предметов может быть использована вода, но водой РВ смываются плохо, так как в ней плохо растворяются. Для улучшения качества дезактивации применяют специальные дезактивирующие вещества.

Наиболее распространённым средством является дезактивирующий порошок СФ-2У (СФ-3) - однородный мелкодисперсный порошок, хорошо растворимый в воде. Применяется в виде 0,075%-0,15% водных растворов. В составе СФ-2У действующим началом является поверхностно-активное вещество (сульфонол, комплексообразователь триполифосфат натрия). СФ-2У можно использовать, растворяя в морской и жёсткой воде, холодной воде. Зимой он может быть растворён в 20%-25% аммиачной воде. Рецептура СФ – 3 имеет улучшенные комплексообразующие свойства, в нее введены хлорактивные вещества, что позволяет применять ее для дегазации Vх, иприта и люизита, а также для дезинфекции.

Табельный дезактивирующий порошок СН-50 помимо дезактивирующего действия обладает также дегазирующей и дезинфицирующей способностью за счёт содержания в нём веществ окислительно-хлорирующего действия.

Для дезактивации могут быть использованы другие синтетические моющие средства (СМС): "Кристалл", "Лотос", "Эра", "Дон" и др.

### **Технические средства специальной обработки.**

#### Технические средства частичной специальной обработки, имеющиеся на оснащении воинских подразделений.

1. *Индивидуальный дегазационный пакет (ИДП)* предназначен для дегазации и дезинфекции стрелкового оружия (пистолет, автомат, ручной пулемёт, гранатомёт). Он представляет собой жёсткий футляр с крышкой, в котором находятся две стеклянные ампулы. В ампуле с красной маркировкой находится 60 мл дегазирующего раствора №1, а в ампуле с чёрной маркировкой находится 60 мл дегазирующего раствора №2-ащ. В крышке футляра находится пять тампонов из протирочной бумаги.

Для проведения дегазации оружия с помощью ИДП необходимо:

— снять крышку с футляра и с помощью крышки вскрыть ампулу с красной маркировкой (отбить кончик ее);

— смочить 1 тампон дегазирующим раствором №1 и протереть им оружие сверху вниз без пропусков, постепенно расходуя весь раствор;

— вскрыть ампулу с черной маркировкой (отбить кончик ее), смочить 1 тампон дегазирующим раствором №2-ащ и обработать оружие так же, как и раствором №1;

— протереть оружие тампоном насухо.

--- оставшимся пятым тампоном смазать оружие, используя имеющуюся в комплекте оружия смазку.

После обработки использованные тампоны закопать в землю или сжечь.

ИДП находится в комплекте ИДП-С, который содержит 8 ИДП, а так же 8 больших и 8 малых дегазирующих пакетов силикагелевых (ДПС), упакованных в картонную коробку. ДПС предназначен для дегазации обмундирования, зараженного парами



зарина. В комплекте ИДП-С имеются ДПС двух видов: большие - массой 50 г, и малые - массой 25 г. При обработке обмундирования необходимо снять с пакета наружную упаковку и легким постукиванием мешочком по обмундированию и головному убору опудрить их, одновременно втирая имеющийся в пакете порошок в ткань. На обработку летнего обмундирования используется один малый пакет, на обработку зимнего обмундирования расходуется один большой и один малый пакеты. После обработки (через 10 минут) обмундирование необходимо тщательно вытряхнуть, чтобы удалить порошок и адсорбированное им ОВ.

2. *Индивидуальный дегазационный пакет ИДП-1* используется наряду с ИДП. Он содержит одну полидегазирующую жидкость.

ИДП-1 предназначен для дегазации стрелкового оружия (пистолета, автомата, пулемёта, гранатомёта), заражённого Vх, зоманом, сернистым ипритом.



Рис.1. Дегазирующий пакет силикагелевый (ДПС).

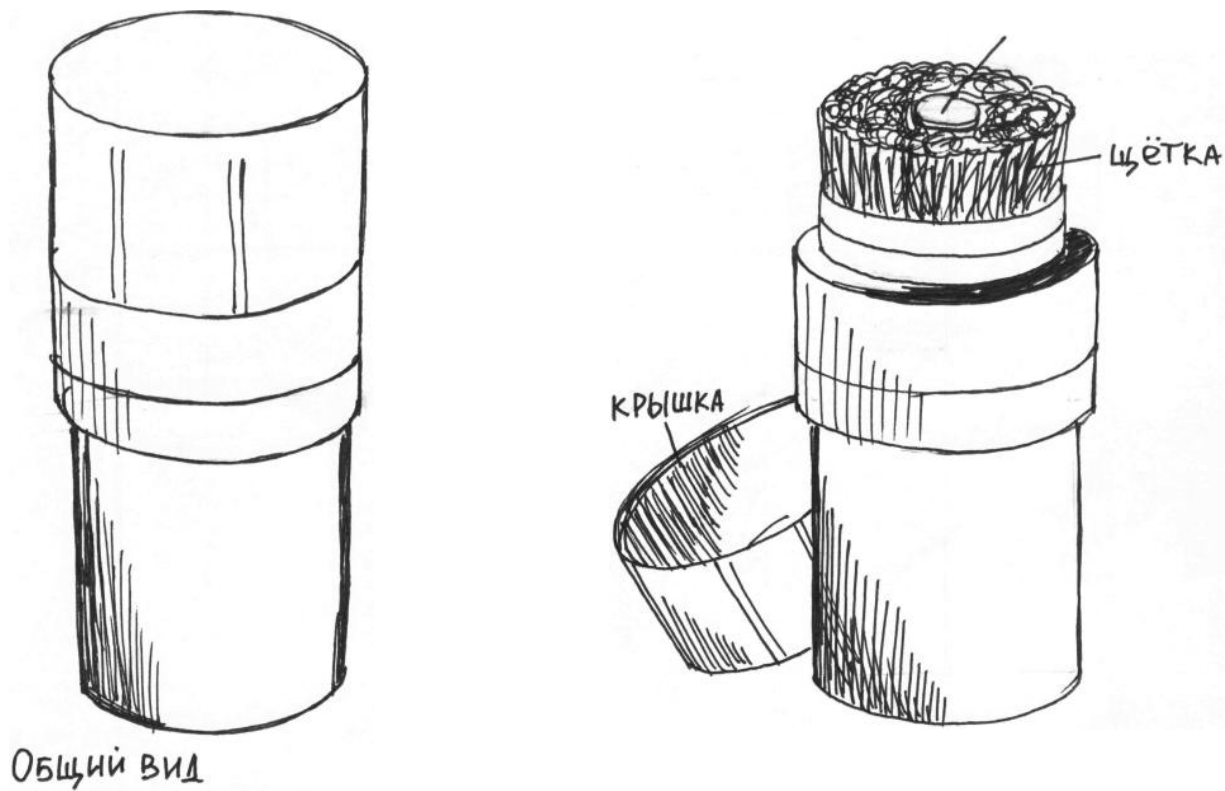


Рис.2. Индивидуальный дегазационный пакет (ИДП-1).

Рис. 3. Дегазирующий пакет (ДПС-1).



Дегазационный пакет ИДП - 1 представляет собой металлический цилиндрический баллон, наполненный дегазирующей рецептурой (250 мл), имеющий щётку из полиэтилена с пробойником. Щётка с пробойником закрыта крышкой. Для применения пакета необходимо:

- снять крышку,
- нажатием на щетку вскрыть пакет,
- тщательно протереть щёткой сверху донизу оружие и ремень до полного использования раствора.

*Раствор ядовит!*

Для дегазации пистолета и автомата используется один пакет, для дегазации пулемёта или гранатомёта - два пакета.

ИДП-1 находится в комплекте ИДПС-69.

Комплект ИДПС-69 состоит из 10 ИДП-1 и 10 ДПС-1, упакованных в картонную коробку.

Дегазирующий пакет ДПС-1 предназначен для дегазации обмундирования, заражённого парами зарина. На обработку комплекта армейского обмундирования расходуется один пакет. Для дегазации обмундирования необходимо вскрыть пакет и лёгким постукиванием мешочка по обмундированию опудрить его. После этого необходимо на открытой местности (вне заражённой атмосферы) стряхнуть порошок с обмундирования и снять противогаз.

Комплекты ИДП-С и ИДПС-69 перевозятся на автомобилях, бронетранспортёрах, боевых машинах пехоты, танках. При необходимости пакеты раздаются личному составу для проведения дегазации личного оружия и обмундирования.

*3.Индивидуальный комплект для специальной обработки автотракторной техники ИДК-1* предназначен для дезактивации, дегазации, дезинфекции автотракторной техники. В комплект входят брандспойт с распылителем и щёткой, эжекторная насадка, резиновый рукав с переходником для подвода воздуха от

компрессора автомобиля, резиновый патрубок с фильтром, скребок, хомут, запасные детали и принадлежности, ветошь. Все части комплекта укладываются в сумку из хлопчатобумажной

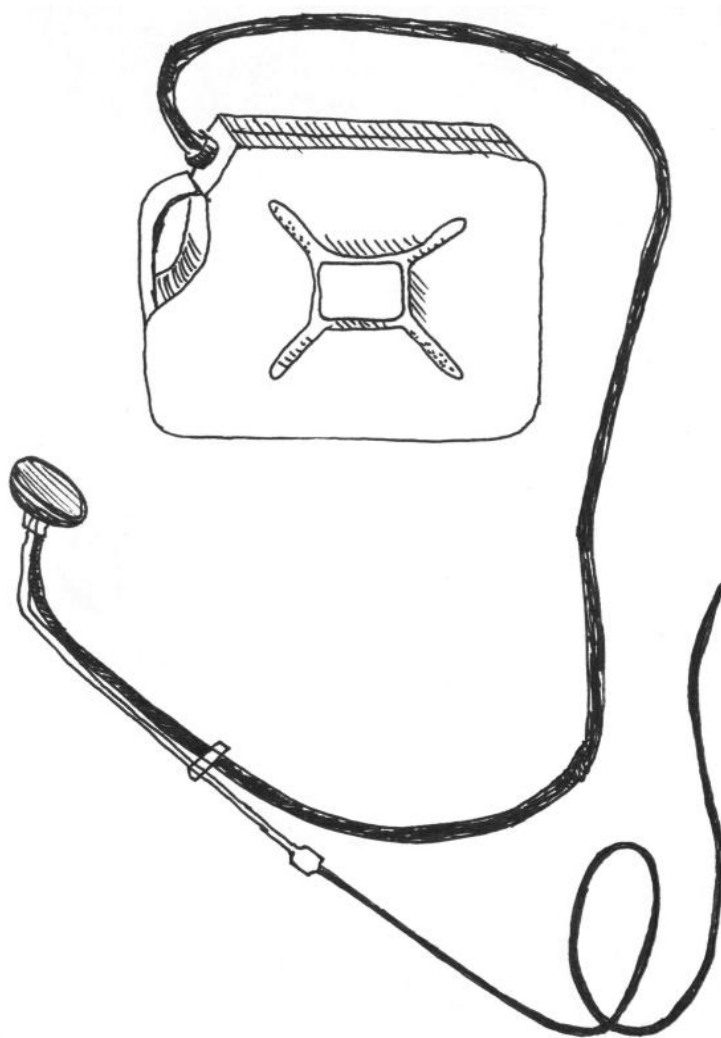


Рис.4. ИДК-1 в собранном виде при работе от компрессора автомобиля.

ткани. Комплект перевозится за спинкой или под сиденьем экипажа машины.

На автомобилях, имеющих пневматический привод тормозов, жидкость из ёмкости подаётся за счёт разрежения, создаваемого в эжекторной насадке сжатым воздухом из пневмосистемы автомобиля.

Комплект может быть использован с автомобильным шинным насосом. Для этого с помощью насоса в канистре создаётся необходимое давление, затем открывается краник брандспойта, и жидкость направляется на обрабатываемую поверхность. В ходе работы следует периодически подкачивать воздух в канистру.

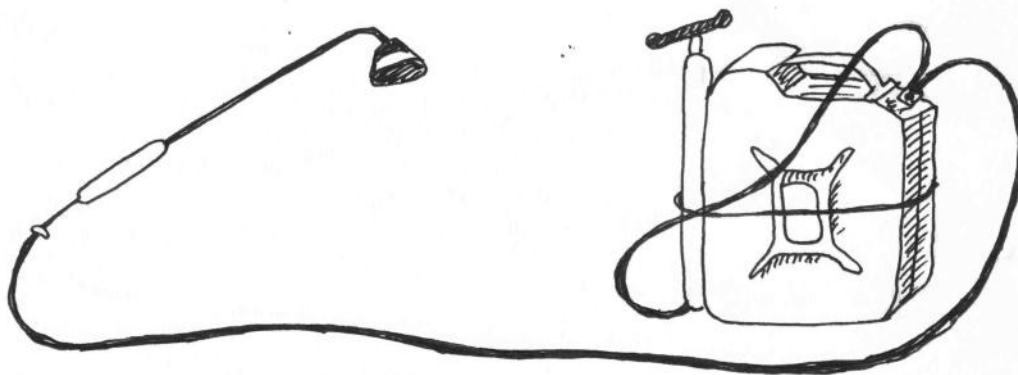


Рис.5. ИДК в собранном виде при использовании автомобильного шинного насоса.

4. *Автомобильный комплект специальной обработки военной техники ДК-4* предназначен для дезактивации, дегазации, дезинфекции автомобилей и бронетранспортёров. В комплект входят газожидкостный прибор, запасные части, принадлежности и крепёжные детали. Комплект уложен в металлический ящик.

Прибор может быть использован для обработки газожидкостным методом и методом пылеотсасывания. При обработке газожидкостным методом раствор из ёмкости по жидкостному шлангу поступает в эжектор, где происходит

смешение газового и жидкостного потоков. Из эжектора поток поступает в рукав и в виде жидкостной струи подаётся на обрабатываемую поверхность.

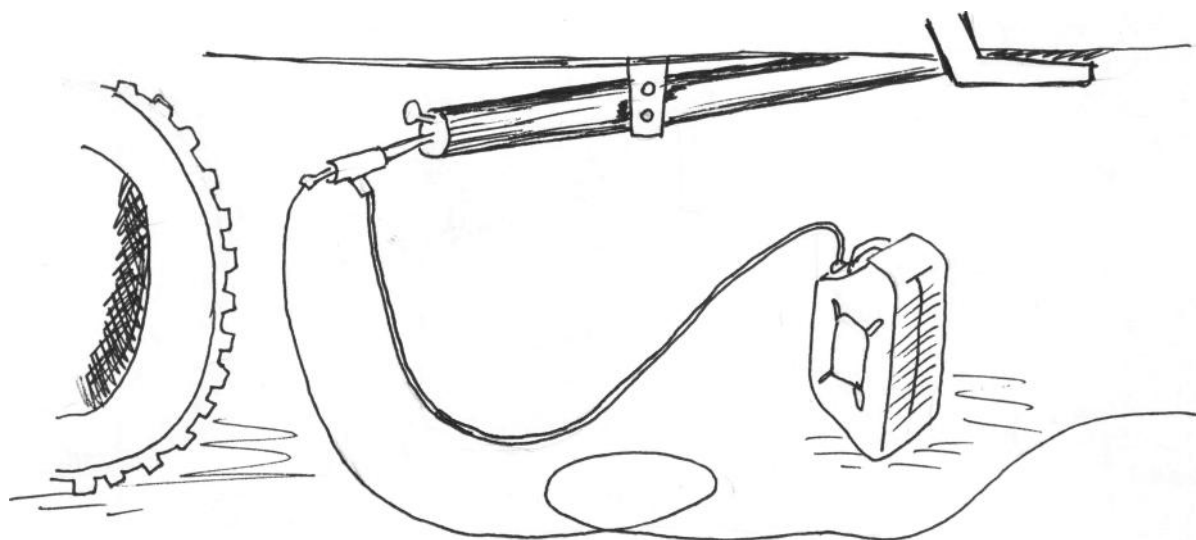


Рис.6. Комплект ДК-4, собранный для газожидкостного метода обработки.

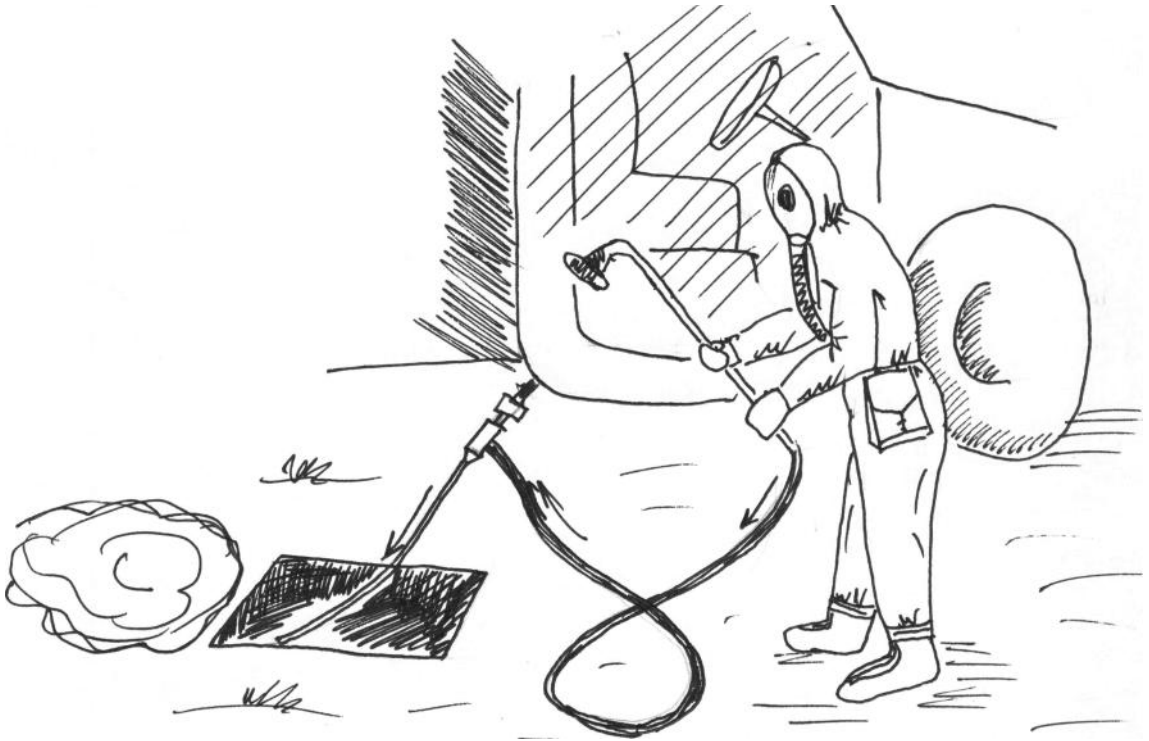


Рис.7. Комплект ДК-4, собранный для дезактивации методом пылеотсасывания.

Для дезактивации методом пылеотсасывания под действием разряжения, создаваемого в эжекторе, и механического воздействия щётки пыль отрывается от обрабатываемой поверхности и по газожидкостному рукаву подаётся в эжектор, откуда через пылеотводящую трубу выбрасывается воздушным потоком. Метод применяется для дезактивации сухих поверхностей, внутренних поверхностей кабин и кузовов автомобилей.

Технические средства полной специальной обработки в подразделениях и войсках РХБЗ для обработки вооружения и военной техники.

1. *Тепловая машина специальной обработки военной техники (ТМС).* Машина предназначена для дезактивации, дегазации, дезинфекции наружных поверхностей техники мощным газовым или газочапельным потоком. Представляет собой автомобиль, на котором смонтированы турбина и цистерна, заполненная жидкостью для проведения специальной обработки.

ТМС обеспечивает дезактивацию и дезинфекцию 30-40 единиц военной техники в час, дегазацию - 10-15 единиц военной техники в час.



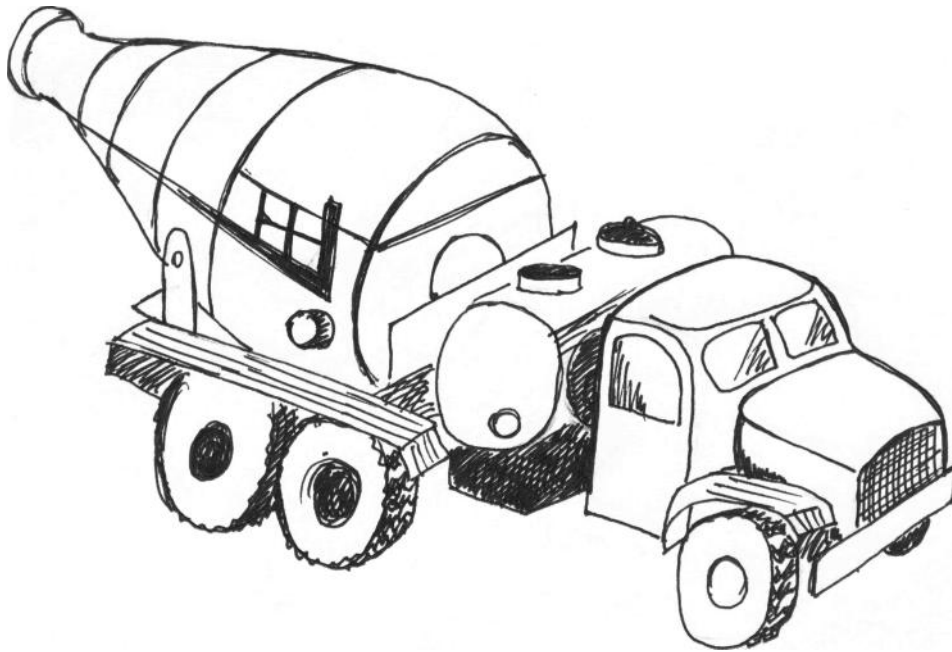


Рис.8. Тепловая машина специальной обработки военной техники (ТМС).

Для проведения специальной обработки автомобилей, бронетранспортёров или танков две ТМС ставятся у дороги, по которой движется техника.

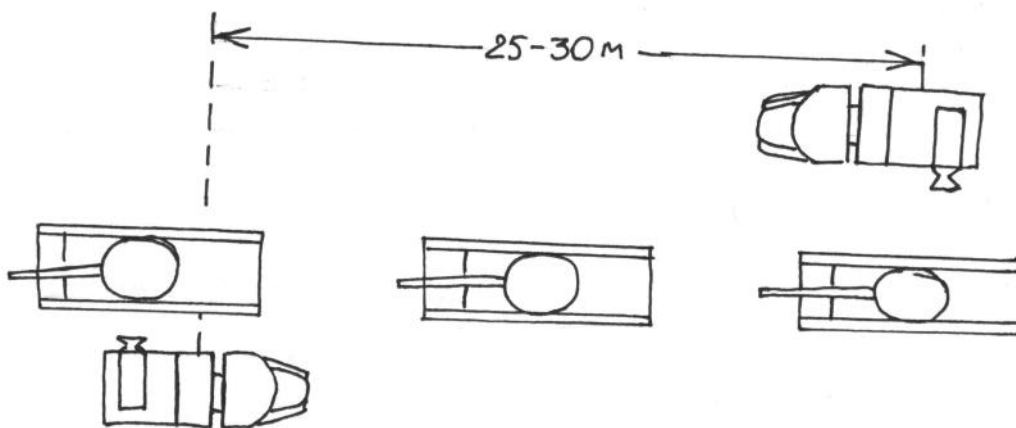


Рис.9. Специальная обработка с помощью ТМС.

2. Авторазливочная станция (АРС) предназначена для дезактивации, дегазации, дезинфекции вооружения и военной техники. АРС представляет собой автомобиль, на котором смонтировано специальное оборудование: цистерна, заполняемая жидкостью для обработки; насос, создающий рабочее давление в цистерне; шланги с брандспойтами и щётками для обработки протиранием. Рабочая ёмкость цистерны 2500 литров. Одной зарядкой цистерны можно продезактивировать до 25 танков или бронетранспортёров или продегазировать (продезинфицировать) до 105 танков (бронетранспортёров), заражённых Vx, ипритом.

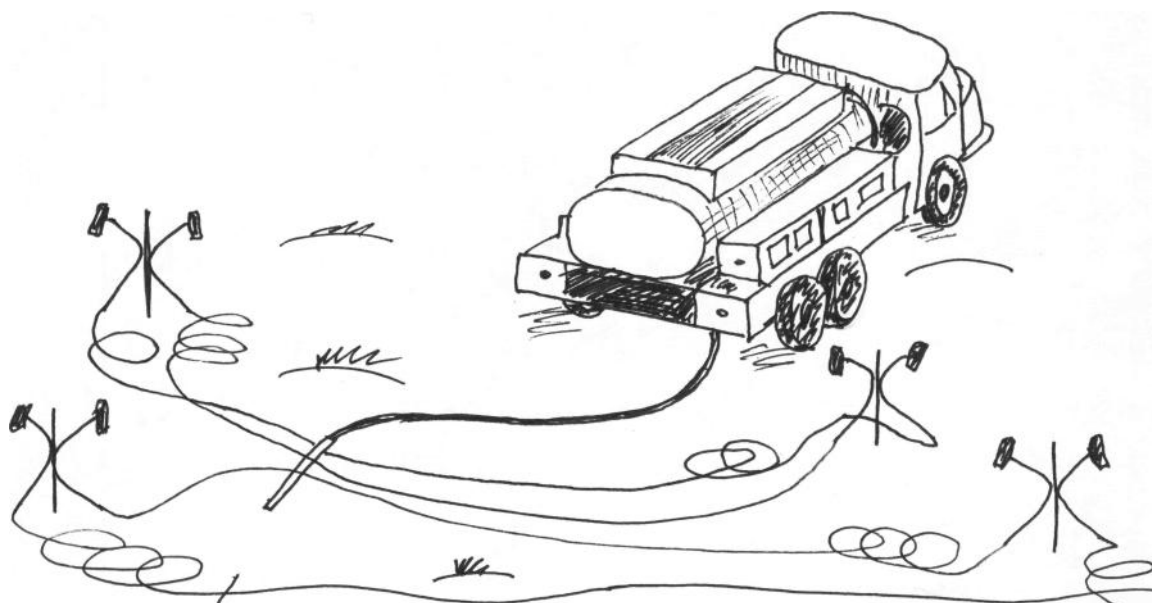


Рис.10. Авторазливочная станция (АРС).

## **Медицинский контроль и меры безопасности при проведении специальной обработки.**

Личный состав, проводящий специальную обработку, должен использовать необходимые средства индивидуальной защиты:

- при обработке личного оружия - противогаз, защитные перчатки, защитные чулки;
- при обработке орудий, миномётов, военной техники - противогаз, защитный плащ ОЗК, надетый в рукава или в виде комбинезона, защитные перчатки и защитные чулки;
- при обработке местности и оборонительных сооружений - противогаз, ОЗК в виде комбинезона.

При проведении специальной обработки личный состав обязан:

- не снимать средства защиты без приказа командира,
- постоянно следить за исправностью средств индивидуальной защиты и немедленно докладывать об обнаруженных неисправностях и о сильном заражении средств индивидуальной защиты,
- сбрасывать использованные при обработке обтирочные материалы в специально вырытые ямы, которые закапывают по окончании работы,
- избегать ненужного соприкосновения с заражёнными предметами, не садиться на них и не прислоняться к ним,
- не прикасаться заражёнными защитными перчатками к открытым участкам тела.

При сильном заражении после дегазации может происходить испарение ОВ и АОХВ, проникших в глубину пористых и полимерных материалов. В этом случае эксплуатация дегазированных объектов без противогазов разрешается после установления с помощью приборов химической разведки безопасных концентраций паров ОВ и АОХВ.

Медицинский контроль на местах работ, осуществляемый представителями медицинской службы, заключается во внимательном наблюдении за соблюдением правил техники

безопасности для предупреждения возможного воздействия ОВ, АОХВ и РВ, отравлений растворителями и дегазирующими веществами. Медицинская служба должна быть готова к оказанию медицинской помощи и иметь для этого необходимые средства.

## **Технические средства санитарной обработки.**

### Средства частичной санитарной обработки.

#### Индивидуальный противохимический пакет ИПП-8А.

Индивидуальный противохимический пакет ИПП-8А предназначен для проведения частичной санитарной обработки, то есть обработки открытых участков кожи и прилегающего к ним обмундирования при попадании на них ФОС (зарин, зоман, Vх) и кожно-нарывного действия (иприт, люизит), а так же раздражающего действия (CS на силикагелевой основе).

ИПП – 8А состоит из стеклянного флакона ёмкостью около 140 мл, заполненного полидегазирующей жидкостью, четырёх ватно-марлевых тампонов и памятки о правилах пользования пакетом. Флакон с полидегазирующей жидкостью, ватно - марлевые тампоны и памятка герметично упакованы в полиэтиленовую оболочку. Для удобства и быстроты вскрытия этой оболочки в области её верхней части имеется надрез.

ИПП хранится в сумке противогаза.

#### *1) Правила пользования ИПП – 8:*

*В случае если противогаз был надет заблаговременно (то есть тактическая внезапность не достигнута).*

1. Извлечь пакет из сумки противогаза и вскрыть верхнюю часть полиэтиленовой оболочки, начиная с надреза.

2. Извлечь ватно-марлевый тампон.
3. Отвинтить колпачок флакона, обильно смочить тампон дегазирующей жидкостью.
4. Протереть тампоном кисти рук, открытые участки кожи шеи, незакрытую шлем-маской противогаза и обмундированием, лицевую часть противогаза.
5. Обработать края манжет рукавов куртки или шинели, края воротника вокруг шеи.
6. Если на обмундировании есть видимые места заражения, их также необходимо протереть обильно смоченным тампоном.
7. Сухим тампоном снять с кожи не впитавшиеся остатки полидегазирующей жидкости.
8. Закрывать флакон с остатками жидкости. Положить ИПП с остатками дегазирующей жидкости и двумя ватно – марлевыми тампонами в сумку противогаза.

Повторить ЧСО после выхода из химического очага.

При использовании ИПП необходимо остерегаться попадания жидкости в глаза. При случайном попадании жидкости в глаза необходимо немедленно и обильно промыть их водой из фляги, а затем протереть кожу в области глаз сухим тампоном.

В момент применения ОВ противогаз был снят  
*(тактическая внезапность достигнута)*.

По команде «Газы!» надевается противогаз, чем прерывается наиболее опасный и вероятный путь поступления ОВ - ингаляционный. Далее, после вскрытия ИПП-8А в левую ладонь наливается жидкость, правой рукой шлем-маска противогаза оттягивается вперёд и вниз, при задержанном дыхании и закрытых глазах, проводится умывание и шлем-маска ОФП возвращается в исходное положение. После этого ЧСО продолжается аналогично первому варианту.



Рис.11. Индивидуальный противохимический пакет ИПП-8.

### ИПП-10.

ИПП – 10 в основном предназначен для дегазации ФОВ ( $V_x$ , а именно  $V_{x4}$ ) и мало эффективен в отношении иприта.

ИПП – 10 представляет собой металлический баллон, заполненный полидегазирующей рецептурой, содержащей полиэтиленгликоль и соли лантана. Рецептура получила название «Ланглик».

Механизм действия ланглика - образование на поверхности кожи защитной плёнки при попадании на которую ОВ обезвреживается на разделе двух фаз.

ИПП-10 может применяется с профилактической целью за 30-40 минут до входа в очаг или до объявления сигнала «Химическая тревога».

Военнослужащий пробойником вскрывает металлический баллон, выливает на ладонь 10-15 мл жидкости и протирает руками все открытые участки тела (лицо, шею, руки). После химического нападения с учётом боевой обстановки проводится повторная обработка жидкостью ИПП-10.

### ИПП-11.

ИПП – 11 представляет собой две ватно-марлевые салфетки, пропитанные лангликом, герметично упакованные в полиэтиленовую оболочку. Первая салфетка используется для ЧСО в очаге после применения ОВ, вторая - по выходу из очага химического поражения.

### **Средства полной санитарной обработки.**

1. *Комплект санитарной обработки (КСО)* предназначен для полной санитарной обработки. Он работает от автомобилей, используя отработанные газы двигателя. В качестве ёмкости для воды используется металлическая бочка. Отработанные газы двигателя согревают воду и, создавая в ёмкости давление, подают воду в душевой прибор, имеющий две сетки.

Пропускная способность комплекта 10-12 человек в час.

Комплект имеется на оснащении медицинского пункта полка, используется для полной санитарной обработки личного состава медицинского пункта полка.

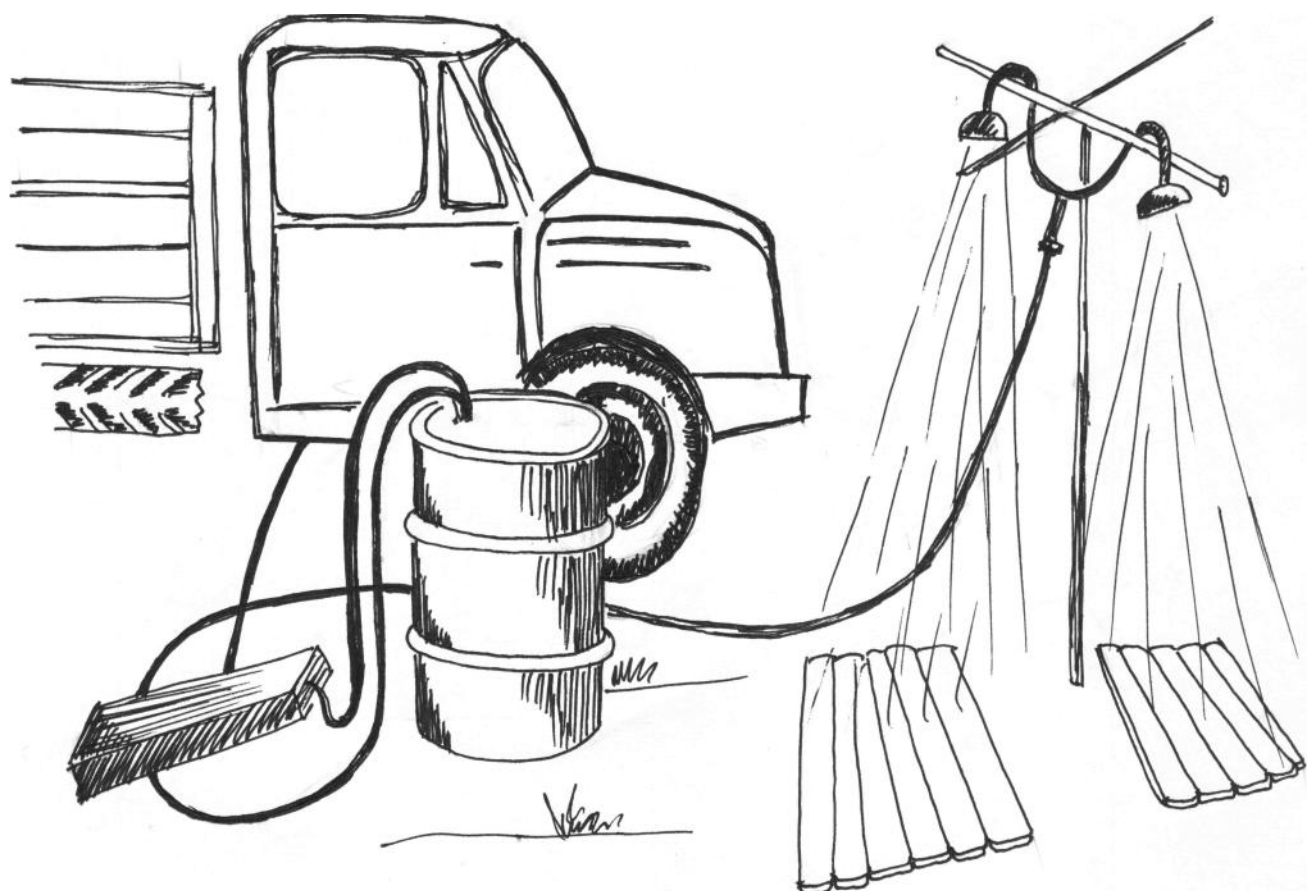


Рис.12. Комплект КСО, развёрнутый для проведения санитарной обработки.



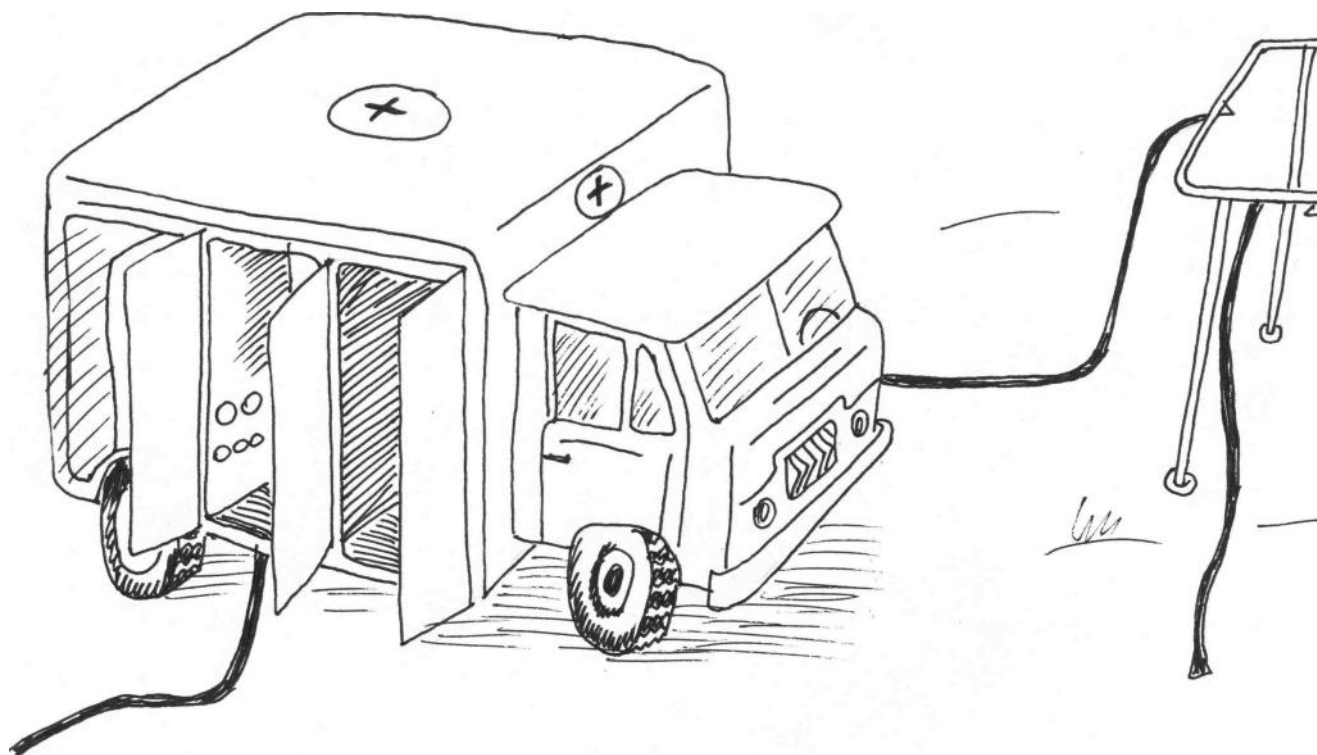


Рис. 13. Дезинфекционно-душевая установка ДДА-66.

*2. Дезинфекционно-душевая установка ДДА-66* предназначена для полной санитарной обработки личного состава и дезинфекции (дезинсекции) обмундирования в полевых условиях.

Установка имеет одну дезинфекционную камеру объёмом 2,5 м<sup>3</sup>.

Душевое устройство - душевой прибор на 6 сеток и 2 приспособления для мытья раненых.

База - шасси автомобиля ГАЗ-66.

Пропускная способность установки: летом - 56 человек в час, зимой - 32 человека в час.

ДДА-66 оснащаются медицинские части (ОмедБ), учреждения армейского и фронтового тыла в т. ч санитарно – эпидемиологическая лаборатория дивизии и другие санитарно – эпидемиологические учреждения (СЭУ), а также подразделения вещевого службы.

*3. Дезинфекционно-душевая установка ДДА-2* предназначена для полной санитарной обработки личного состава и дезинфекции (дезинсекции) обмундирования в полевых условиях.

Установка имеет две дезинфекционные камеры объёмом каждая по 2,5 м<sup>3</sup>

Душевое устройство - три душевых прибора по 6 сеток.

База - шасси автомобиля ЗИЛ-130.

Пропускная способность установки: летом - 144 человек в час, зимой - 96 человек в час.

ДДА-2 оснащаются санитарно-эпидемиологические учреждения армейского и фронтового тыла.

*4. Дезинфекционно-душевые прицепы ДДП, ДДП-2* предназначены для полной санитарной обработки личного состава и дезинфекции (дезинсекции) обмундирования в полевых условиях.

Установка имеют дезинфекционную камеру объёмом 1,8 м<sup>3</sup>.

Душевое устройство - душевой прибор на 6 сеток и 2 приспособления для мытья раненых.

База - одноосный автомобильный прицеп.

Пропускная способность установок: летом - 48 человек в час, зимой - 36 человек в час.

### **Площадка специальной обработки медицинского пункта полка.**

В медицинском пункте полка предусмотрено проведение частичной санитарной обработки раненых, больных, пораженных, а по возможности - частичной санитарной обработки с заменой белья и обмундирования; частичной дегазации, дезактивации, дезинфекции санитарного транспорта и предметов медицинского имущества. Для этого в составе сортировочно-эвакуационного отделения МПП развёртывается площадка специальной обработки (ПСО).

ПСО разворачивается на расстоянии около 30 метров от сортировочного поста и других функциональных подразделений МПП. При развёртывании ПСО рекомендуется учитывать направление ветра, хотя это требование не всегда выполнимо. ПСО следует стараться разворачивать с подветренной стороны относительно других функциональных подразделений МПП.

На ПСО выделяется два места, каждое размером 10x10 метров:

- место для санитарной обработки раненых и поражённых,
- место для специальной обработки транспорта, носилок и другого медицинского имущества.

Место для санитарной обработки разделяется на две половины - для обработки тяжело поражённых (раненых на носилках) и легкопоражённых. Здесь сосредотачивается имущество, необходимое для проведения санитарной обработки раненым и больным и оказания им неотложной медицинской помощи: комплекты В-5, ВФ, СМВ, индивидуальные противохимические пакеты, дегазирующие пакеты силикагелевые, аптечки индивидуальные, кислородно-дыхательная аппаратура

(КИ-4, ДП-10), дегазирующие, дезактивирующие, дезинфицирующие вещества и растворы, щётки, веники.

Место для специальной обработки транспорта, носилок и медицинского имущества может быть огорожено с двух сторон. Здесь необходимо разместить стойки для установки носилок, дегазирующие, дезактивирующие, дезинфицирующие растворы и технические средства для специальной обработки. Используется технические средства, имеющиеся на автомобилях (ИДК-1, ДК-4).

В месте для санитарной обработки поражённых работают: фельдшер (санитарный инструктор) - он отвечает за регистрацию раненых, контролирует качество обработки и соблюдение правил техники безопасности, санитар (штатный) - он обрабатывает тяжело поражённых и контролирует обработку легкопоражённых, санитар из числа легкораненых - он обрабатывает тяжело поражённых.

В месте для специальной обработки транспорта, носилок и медицинского имущества работают военнослужащие из числа легкораненых (1-2) и один из штатных водителей медицинского пункта - они проводят обработку транспорта, носилок и другого имущества МПП.

Размещение имущества на месте санитарной обработки раненых и поражённых должно соответствовать последовательности проводимых мероприятий.

При поступлении раненых с радиоактивно загрязненной местности необходимо последовательно провести следующее:

- изъять личное оружие раненого для последующей дезактивации,

- снять, стряхнуть (обмести) или протереть ветошью, смоченной водой (дезактивирующим раствором) средства индивидуальной защиты кожи, если они надеты на раненого,

- не снимая противогаза, стряхнуть (обмести, выколотить) обмундирование (шинель или куртку для этого можно снять), обмести или протереть ветошью, смоченной водой снаряжение, обувь,

- обмыть чистой водой открытые участки кожи рук, шеи, затем протереть или обмыть лицевую часть противогаза,
- снять противогаз и тщательно вымыть чистой водой лицо, прополоскать горло.

По окончании санитарной обработки проводится контроль ее качества прибором ДП – 5.

При поступлении поражённых из химического очага необходимо провести следующее:

- изъять личное оружие поражённого для последующей дегазации,
- снять заражённые средства защиты кожи, если поражённый был в средствах защиты кожи, и сложить их в мешки для сбора заражённых средств защиты,
- обработать с помощью ИПП (ИПП-8А, ИПП-10) открытые участки кожи и прилегающее к ним обмундирование, лицевую часть противогаза,
- обработать обмундирование с помощью дегазирующих порошков (ДПС, ДПС-1).

Частичная санитарная обработка раненых и поражённых и медицинском пункте полка может быть дополнена заменой обмундирования и белья тяжело поражённым. Для этого на площадке специальной обработки устанавливается палатка, где после частичной санитарной обработки проводится переодевание поражённого. После того, как с поражённого снято заражённое обмундирование и бельё, он перекладывается на чистые носилки. Такой вид обработки позволит снять противогаз с поражённых ОВ и АОХВ. Обмундирование, обувь, средства индивидуальной защиты поражённых, заражённые аэрозолями химических веществ, направляются на дегазационные пункты, развёртываемые подразделениями РХБЗ.

Чистое бельё и обмундирования для переодевания поражённых медицинская служба получает у вещевой службы (50 комплектов).

## **Отделение специальной обработки отдельного медицинского батальона.**

*Отделение специальной обработки (ОСО)* есть функциональное подразделение этапа медицинской эвакуации (ОмедБ, ОМО, госпиталя), предназначенное для проведения полной санитарной обработки пораженных, поступивших на этап медицинской эвакуации, специальной обработки транспорта, носилок, медицинского и другого имущества.

ОСО ОмедБ развёртывается в составе данного этапа медицинской эвакуации силами и средствами приемно – сортировочного взвода. Место для ОСО выбирается с подветренной стороны на удалении 50-80 метров от других функциональных подразделений ОмедБ, поблизости от водоисточника. Если водоисточника нет, организуется доставка воды в цистернах.

Пропускная способность ОСО – 30 пораженных в час, из них до 10 тяжёлых.

В составе ОСО развёртывается три площадки:

- площадка санитарной обработки,
- площадка специальной обработки автотранспорта и носилок.
- площадка дезактивации.

Начальником ОСО назначается фельдшер. На каждой из площадок назначаются старшие: на площадке санитарной обработки – санитарный инструктор-дозиметрист, на площадке специальной обработки автотранспорта и носилок – водитель, на площадке дезактивации – санитарный инструктор. Всего для работы в ОСО привлекаются 16 – 18 человек как из числа личного состава ОмедБ, так и легкораненые. Для развёртывания ОСО и проведения специальной и санитарной обработки используется разнообразное техническое средства, медицинское и другое имущество: палатки УСТ-56, УСБ-56, лагерная палатка, дезинфекционно-душевая установка ДДА-66, автоцистерна, комплекты специальной обработки ИДК-1, ДК-4, комплект В-5 (дезинфекция), рентгенметры-радиометры ДП-5А, средства индикации ОВ – ВПХР, ПХР-МВ, МПХР, кислородно-дыхательная аппаратура ДП-10, КИ-4, столы, скамьи, ящики, стойки унифицированные, подставки под носилки, мешки для сбора заражённого имущества, средства санитарной обработки – ИПП-

8А, ИПП-10, ДПС, ДПС-1, дегазирующие, дезактивирующие, дезинфицирующие вещества и растворы. Используется также комплект СО – санитарная обработка. Он предназначен для санитарной обработки раненых и поражённых. Комплект содержит мыло, мочалки, машинки для стрижки волос, ножницы для разрезания повязок, резиновые перчатки, очки защитные, пакеты полиэтиленовые, щётки для мытья рук, вёдра и тазы, фартуки, и другое имущество, необходимое для проведения санитарной обработки.

Основным подразделением ОСО является площадка санитарной обработки. Работа на площадке организуется по принципу санитарного пропускника, имеющего раздевальню, моечную и одевальню.

В случае большого потока, на площадке оборудуется и место для ожидания перед раздевальной. На площадке работают санитары-раздевальщики, санитары-душёры, санитары-одевальщики, санитары-носильщики. Обычно санитарный пропускник ОмедБ развёртывается в палатках УСТ-56 и УСБ-56.

В раздевальне предусматривается регистрация поражённых, стрижка волос, укрытие ранений поверх повязок полиэтиленовой плёнкой, оказание поражённым неотложной медицинской помощи.

Тяжело поражённые, которые не могут самостоятельно передвигаться, в раздевальне перекладываются на сетчатые носилки. При переходе из раздевальной в моечную противогазы снимаются.

В моечной тяжело поражённые подвергаются обработке с помощью приспособлений для мытья на гибком резиновом шланге, отходящим от душевого прибора ДДА-66. Легкопоражённые проходят санитарную обработку самостоятельно.

При переходе из моечной в одевальню, при обработке раненых, поступающих из очага радиоактивного загрязнения местности, проводится контроль качества санитарной обработки с помощью ДП-5А.

По окончании обработки раненые и поражённые поступают в одевальню, где их переодевают в чистое бельё и обмундирование. Для хранения белья рядом с санпропускником развёртывается

палатка – склад чистого белья. Из одевадьни поражённые ОВ, раненые и больные направляются на медицинскую сортировку.

Площадка специальной обработки автотранспорта и носилок развёртывается в составе ОСО и предназначена для обработки автотранспорта, доставившего раненых и больных и поражённых, а также для обработки носилок. На этой площадке для создания потока обработки размечают участок сосредоточения техники, участок обработки и чистый участок. На участке сосредоточения ставят автомобили для очерёдности обработки. На участке обработки проводится дегазация, дезактивация, дезинфекция автомобилей с помощью комплектов ИДК-1, ДК-4. Здесь же обрабатывают носилки. После обработки автомобили перегоняются на чистый участок.

Площадка дезактивации предназначена для дезактивации оружия, средств индивидуальной защиты, снаряжения и обуви, обмундирования, носилок. На этой площадке для создания потока обработки размечают участки сосредоточения заражённого имущества, участок дезактивации, участок контроля полноты дезактивации.

Работа в ОСО будет организована в зависимости от профиля поступающих поражённых, установленного объёма медицинской помощи и других конкретных условий боевой, тыловой и медицинской обстановки.



## Литература:

1. Указания по военной токсикологии. М., Воениздат, 2000 г.
2. Развертывание и организация работы МПП. Л., 1987 г.
3. Инструкция по дегазации и дальнейшему использованию медицинского имущества, зараженного ФОВ. Л., 1980 г.
4. Руководство по специальной обработке. М., 1988 г.
5. Военная токсикология, радиология и медицинская защита. Под ред. Н.В. Саватеева. Л., 1979 г.
6. Каракчиев Н.И. Токсикология отравляющих веществ и защита от ядерного и химического оружия. Ташкент, 1987 г.
7. Военная токсикология, радиология и защита от оружия массового поражения. Под ред. Бадюгина И.С. М., Воениздат, 1992 г.
8. Медицина катастроф. Под ред. Проф. В.М. Рябочкина, Г.И. Назаренко. М., 1996 г.
9. Лекции кафедры по курсу ТМЗ.

## СОДЕРЖАНИЕ

	1
Г л а в а 11. Средства индивидуальной и коллективной защиты . . . . .	41
Г л а в а 12. Средства радиационной разведки, радиометрического и дозиметрического контроля. Основы оценки радиационной обстановки . . . . .	117
Г л а в а 13. Средства химической разведки и индикации отравляющих и АОХВ. Методика оценки химической обстановки . . . . .	161
Г л а в а 14. Медицинские средства профилактики, оказания помощи и лечения пораженных ОВ, АОХВ и ионизирующими излучениями . . . . .	192
Г л а в а 15. Медико-тактическая характеристика очагов поражения при авариях на атомных энергетических установках . . . . .	211
Г л а в а 16. Организация и средства проведения специальной обработки . . . . .	

Для заметок.