

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ВОЕННОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ВОЕННОЙ ГИГИЕНЫ

А.Н. ГЛЕБОВ

МЕДИЦИНСКАЯ ЗАЩИТА ОТ РАДИАЦИОННЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2009

УДК 614.89.086.4/.5–057.3(075.8)
ББК 51.26 я 73
Г 53

Рекомендовано Научно-методическим советом университета
в качестве учебно-методического пособия 25.03.2009 г. протокол № 7

Рецензенты: канд. мед. наук, доц. каф. организации медицинского обеспечения войск и экстремальной медицины Белорусского государственного медицинского университета, В. И. Власенко; канд. мед. наук, доц. воен. каф. Гродненского государственного медицинского университета В. М. Ивашин

Глебов, А. Н.

Г 53 Медицинская защита от радиационных и химических поражений : учеб.-метод. пособие / А. Н. Глебов. – Минск : БГМУ, 2009. – 128 с.

ISBN 978–985–462-960-5.

Рассматривается подробная характеристика поражающих факторов химической и радиационной природы, актуальных для военной медицины, и мероприятий медицинской противохимической и противорадиационной защиты.

Предназначено для студентов 4-го курса лечебного, педиатрического, медико-профилактического факультетов, курсантов 4–5 курсов военно-медицинского факультета

УДК 614.89.086.4/.5–057.3(075.8)
ББК 51.26 я 73

ISBN 978–985–462-960-5

© Оформление. Белорусский государственный
медицинский университет, 2009

ВВЕДЕНИЕ

Возможность использования химических и радиационных факторов в военных целях, широкая распространенность химических веществ и источников ионизирующих излучений в ходе повседневной деятельности человека позволяют утверждать, что защита личности, общества и государства неразрывно связана с обеспечением радиационной и химической безопасности.

Обеспечение радиационной и химической безопасности является сложной, комплексной задачей, включающей в качестве важнейших элементов военное, техническое, правовое, экономическое, медико-биологическое и другие направления.

Медицинское обеспечение радиационной и химической безопасности предполагает проведение комплекса мероприятий, направленных на сохранение жизни, здоровья, военно-профессиональной работоспособности личного состава вооруженных сил и населения в условиях действия факторов радиационной и химической природы в военное и мирное время. Эти мероприятия осуществляются в рамках основных видов медицинского обеспечения: лечебно-профилактического, санитарно-эпидемиологического надзора и противоэпидемического обеспечения войск, медицинской защиты войск и защиты объектов медицинской службы от оружия массового поражения, снабжения медицинским имуществом.

Медицинская защита от радиационных и химических поражений является важнейшей составной частью военной медицины. Токсикология и радиобиология изучают характер поражающего действия, течение и исходы патологических процессов, обусловленных действием токсических веществ и ионизирующих излучений. Одной из основных задач военной токсикологии и радиобиологии является разработка средств медицинской защиты — предупреждающих, ослабляющих или устраняющих поражающее действие на организм человека химических и лучевых факторов.

Медицинское обеспечение химической и радиационной безопасности не возможно только силами узкого круга специалистов-токсикологов и радиологов. Такие задачи выполняются всеми звеньями медицинской службы: специалистами войсковой, профилактической и клинической медицины, организаторами военного здравоохранения. Этим обусловлена необходимость всесторонней подготовки будущих военных и гражданских врачей всех специальностей по вопросам медицинской защиты от радиационных и химических поражений.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ПРИ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВАХ

1.1. Понятие о ядерном оружии

Ядерным оружием называется оружие, поражающее действие которого обусловлено внутриядерной энергией, выделяющейся в результате взрывных процессов деления или синтеза ядер химических элементов. Оно включает различные ядерные боеприпасы, средства доставки их к цели (носители).

Ядерные боеприпасы могут быть в виде головных частей баллистических ракет, боевых частей крылатых и зенитных ракет, авиационных бомб, артиллерийских снарядов и мин.

США в период второй мировой войны, объединив усилия видных ученых всего мира под руководством американского физика Роберта Оппенгеймера, создали и в 1945 г. применили против японских городов Хиросима и Нагасаки ядерное оружие.

В послевоенные годы ядерное оружие совершенствовалось, создавались новые зарядные устройства и средства доставки их к цели. Созданы и приняты на вооружение в ряде государств ядерные зарядные устройства разделяющегося типа, а также нейтронные боеприпасы в которых основным поражающим фактором является проникающая радиация. Усиленно разрабатываются ядерные боеприпасы с преобладающим действием одного из поражающих факторов и малогабаритные ядерные устройства.

В настоящее время основными видами ядерного оружия являются: собственно ядерное оружие, термоядерное, нейтронное и радиологическое оружие.

Ядерные боеприпасы (собственно ядерное оружие) основаны на принципе использования энергии цепной реакции деления ядер радиоактивных изотопов ^{235}U или ^{239}Pu , ядра которых легко расщепляются на две части от удара медленных нейтронов. Цепная реакция деления происходит мгновенно, если количество урана или плутония превышает **критическую массу**. При разрушении ядер ^{235}U или ^{239}Pu выделяется огромное количество внутриядерной энергии в виде энергии взрыва.

«Критическая масса» — это такое количество ядерного взрывчатого вещества (ЯВВ) находящегося в определенных условиях, в котором каждое поколение нейтронов рождает новое, состоящее из такого же количества нейтронов. Цепная реакция деления развивается при создании «надкритической» массы ЯВВ.

ЯВВ — вещества, в которых реакцию деления вызывают тепловые нейтроны (энергия до 10 МэВ). Цепная реакция деления на тепловых ней-

тронах носит взрывной характер и служит источником энергии в ядерных боеприпасах.

Термоядерный боеприпас содержит в себе все части ядерного (радиоактивные изотопы ^{235}U или ^{239}Pu), а также термоядерный заряд (изотопы водорода — дейтерий ^2H , тритий ^3H и литий ^6Li) и природный уран-238 (ядра ^{238}U разрушаются только под действием удара быстрых нейтронов). Взрыв термоядерной боеприпаса происходит в три стадии:

1. Первоначально подрывается ядерный заряд урана или плутония с образованием температуры в несколько миллионов градусов.

2. Под действием высокой температуры происходят термоядерные реакции синтеза ядер гелия из дейтерия ^2H , трития ^3H и лития ^6Li (термоядерный заряд) с выделением огромного количества энергии, еще большей, чем при делении ядер урана или плутония. При этом образуются быстрые нейтроны.

3. Быстрые нейтроны (энергия 10–20 МэВ), бомбардируя ядра ^{238}U , вызывают его деление с дополнительным выделением огромной энергии.

Нейтронный боеприпас представляет собой малогабаритный термоядерный боеприпас мощностью не более 10 кт, у которого основная доля энергии выделяется за счет реакций синтеза ядер дейтерия и трития. Нейтронное излучение такого малого по мощности ядерного взрыва будет оказывать основное поражающее воздействие на личный состав.

Современная разновидность ядерного оружия — радиологическое оружие, т. е. распыление на огромных территориях радиоактивных веществ, например отходов атомных реакторов, в виде аэрозолей, что приводит к радиоактивному заражению местности.

Мощность ядерного (термоядерного) боеприпаса характеризуется тротильным эквивалентом, т. е. количеством взрывного вещества (тротила), энергия взрыва которого равна энергии взрыва данного ядерного заряда. Тротильный эквивалент измеряется в тоннах, килотоннах (тысячах тонн) или мегатоннах (миллионах тонн).

В зависимости от задач, решаемых с применением ядерного оружия, вида и места нахождения объектов ядерные взрывы разделяют на воздушные, высотные, наземные (надводные) и подземные (подводные).

При взрыве ядерного боеприпаса за миллионные доли секунды выделяется колоссальное количество энергии, поэтому в зоне протекания ядерных реакций температура повышается до нескольких миллионов градусов, а максимальное давление достигает миллиардов атмосфер. Высокие температура и давление вызывают мощную ударную волну. Применение ядерного оружия приводит к формированию на местности очага ядерного поражения.

Очаг ядерного поражения — территория, в пределах которой в результате воздействия поражающих факторов ядерного взрыва произошли

массовое поражение людей, животных, разрушение или повреждение зданий и сооружений. Внешняя граница очага ядерного поражения — условная линия на местности, где избыточное давление во фронте ударной волны составляет 10 кПа (0,1 кг/см²).

К числу поражающих факторов ядерного взрыва относятся ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение местности и электромагнитный импульс. Прямым поражающим действием на организм человека обладают первые четыре фактора; электромагнитный импульс вызывает повреждения электронных и электротехнических устройств. По продолжительности действия различают кратковременно действующие поражающие факторы ядерного взрыва (ударная волна, световое излучение и проникающая радиация) и длительно действующий фактор — радиоактивное заражение местности. По физической природе поражающие факторы ядерного взрыва могут быть радиационными либо нерадиационными.

1.2. Понятие об ионизирующих излучениях. Основы дозиметрии

Ионизирующее излучение (ИИ) — излучение, которое создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков.

Ионизирующие излучения получили свое название ввиду способности вызывать ионизацию атомов и молекул облучаемого вещества. При прохождении через вещество ИИ вызывает отрыв электронов от атомов и молекул, в результате чего возникают ионные пары: положительно заряженный остаток атома (молекулы) и отрицательно заряженный электрон. Процессы ионизации атомов и молекул неживого вещества и живой ткани не различаются.

Источники ионизирующих излучений — устройство или радиоактивные вещества (РВ), испускающее или способное испускать ИИ. Источники ИИ подразделяются на естественные и искусственные. Совокупность потоков ИИ, происходящих из естественных источников, называется природным радиационным фоном Земли. Извне на организм воздействует, преимущественно, γ -излучение, источником которого являются радиоактивные вещества, присутствующие в земной коре. В каменных зданиях интенсивность внешнего γ -облучения в несколько раз ниже, чем на открытой местности, что объясняется экранирующими свойствами конструкционных материалов. По мере увеличения высоты над поверхностью моря роль земных источников внешнего облучения уменьшается. При этом возрастает космическая составляющая природного радиационного фона.

Искусственные (техногенные) источники ИИ включают в себя рентгеновские трубки, ускорители заряженных частиц, а также устройства, содержащие РВ (подразделяются на открытые источники ИИ — имеющие непосредственный контакт с атмосферой и закрытые, т. е. заключённые в герметичную оболочку). Как правило, закрытые источники ИИ используют с целью внешнего лучевого воздействия на объекты. Они являются конструктивными элементами γ -терапевтических установок, дефектоскопов, атомных реакторов, а также некоторых дозиметрических и радиометрических приборов.

Источниками слабого рентгеновского излучения могут служить радиолампы и электронно-лучевые трубки, широко представленные в производственной и бытовой технике. Однако в штатных условиях эксплуатации интенсивность лучевого воздействия на человека со стороны этих устройств не выходит за основные дозовые пределы, регламентируемые нормами радиационной безопасности.

Как известно, ядра всех атомов построены из протонов и нейтронов. Сумма чисел протонов и нейтронов определяет массу ядра и называется массовым числом. Число протонов в ядре каждого химического элемента строго определено, а число нейтронов может изменяться в некоторых пределах. Поэтому могут существовать разновидности атомов одного и того же элемента, которые отличаются друг от друга массовым числом. Такие атомы размещаются в одной клетке Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и называются изотопами этого элемента.

Известны изотопы элементов, которые самопроизвольно претерпевают ядерные превращения и испускают ионизирующие излучения в виде α -частиц, β -частиц, γ -квантов и нейтронов (n). Такие изотопы элементов называют радиоактивными. Время, в течение которого распадается половина ядер атомов радиоактивного элемента, называется его периодом полураспада и обозначается $T_{1/2}$.

Ионизирующие излучения (α , β , γ , n ; а также рентгеновские лучи — электромагнитное излучение с длинами волн от 10^{-12} до 10^{-8} м) получили такое название, так как обладают способностью вызывать ионизацию атомов и молекул веществ, через которые проходят.

Альфа-частицы (α) это ядра гелия, обладают сильной ионизирующей способностью, дают высокую плотность ионизации (на 1 см пути в воздухе образуют до 40 000 и более пар ионов). Пробег их в воздухе равен всего 5–11 см, в ткани проникают на глубину до 0,1 мм (задерживаются листком бумаги).

Бета-частицы (β^-) — это поток электронов. Эти частицы исходят из нейтронов атомного ядра, при этом нейтрон превращается в протон. Пробег в воздухе β -частиц достигает 10–20 м, в ткани они проникают на глубину 5–7 мм. Может быть также положительное бета-излучение (β^+), пред-

ставляющее поток позитронов, т. е. таких же частиц как электроны, но имеющих положительный заряд +1.

Гамма-излучение (γ) — это электромагнитное излучение, состоящее из потока гамма-квантов энергии — фотонов, т. е. элементарных частиц электрически нейтральных, не имеющих массы покоя, поэтому обладающих большой проникающей способностью.

Поток нейтронов (n) — это поток нейтральных частиц с массой 1,009 аем (атомные единицы массы), обладающих высокой проникающей способностью.

Все ИИ подразделяются на электромагнитные и корпускулярные. Электромагнитные ионизирующие излучения в зависимости от источника подразделяются на тормозное, характеристическое и γ -излучение. Тормозное излучение возникает при замедлении в электрическом поле ускоренных заряженных частиц. Характеристическое излучение обусловлено энергетическими перестройками внутренних электронных оболочек возбуждённых атомов, а γ -излучение является продуктом ядерных превращений радиоактивных элементов. Совокупность тормозного и характеристического излучения называют рентгеновским излучением (в англоязычной литературе употребляют термин «X-излучение»).

Электромагнитные излучения способны проникать вглубь тела человека и животных, вызывая ионизацию во всех клетках организма. При прохождении электромагнитных ИИ через вещество интенсивность их потока уменьшается. На практике в качестве показателя экранирующей способности материалов используют толщину их слоя, которая ослабляет излучение в 2 раза — слой половинного ослабления. Коэффициент ослабления электромагнитных ИИ растёт с увеличением атомной массы входящих в вещество элементов. Поэтому наиболее эффективно экранируют («защита экранированием») от электромагнитных ИИ вещества, содержащие тяжёлые металлы, такие как свинец, сталь и ряд других. «Защита экранированием» дополняется «защитой расстоянием», основанной на зависимости интенсивности потока ИИ от расстояния до его источника, и «защитой временем» — минимизацией времени воздействия ИИ на человека.

К корпускулярным ИИ относят нейтроны и ускоренные заряженные частицы (α -, β -частицы). Нейтронное излучение возникает при бомбардировке атомного ядра ускоренной заряженной частицей или фотоном высокой энергии. Так как нейтроны не имеют заряда, они не оказывают непосредственного влияния на электронную оболочку атомов, взаимодействуя только с ядрами. Сталкиваясь с ядрами атомов, нейтроны либо отталкиваются от них (рассеяние), либо поглощаются ими (это явление называется наведённой активностью).

Проникающая способность нейтронов несколько меньше, чем у γ -излучения. Энергия нейтронов наиболее эффективно передаётся ядрам

лёгких атомов. Поэтому вещества, богатые атомами водорода, углерода (дерево, полимерные материалы и др.) используют в экранировании от нейтронного излучения. Тяжёлые металлы плохо задерживают нейтроны.

Ускоренные заряженные частицы — это перемещающиеся в пространстве источники электрического поля. Естественными источниками ускоренных заряженных частиц являются некоторые из природных радиоизотопов (U_{238} , Pt_{239}). К искусственным источникам относятся искусственные радиоизотопы (U_{235}) и ускорители заряженных частиц.

При прохождении через вещество заряженные частицы взаимодействуют с его атомами. Под действием их электрического поля происходит возмущение электронных оболочек атомов, сопровождающееся их переходом в возбуждённое или ионизированное состояние. Проникающая способность ускоренных заряженных частиц невелика. Одежда надёжно защищает человека от воздействия этих излучений извне.

По характеру взаимодействия с веществом ИИ делятся на прямо и косвенно ионизирующие. Прямо ионизирующие излучения вызывают ионизацию атомов облучаемого вещества воздействием своих электростатических сил. К ним относятся заряженные частицы — α - и β -частицы.

Косвенно ионизирующие излучения при взаимодействии с веществом передают свою энергию заряженным частицам атомов облучаемого вещества, которые затем как прямо ионизирующие частицы вызывают образование ионных пар. К этим излучениям относятся электромагнитные рентгеновское, γ -излучение, а также корпускулярное излучение нейтронов.

Редкоионизирующие и плотноионизирующие излучения. Первичные изменения атомов и молекул качественно не зависят от вида действующего на них ИИ. Однако при одном и том же количестве энергии ИИ, поглощённой единицей массы вещества, распределение этой энергии в объёме данного вещества различно. Это различие определяется линейной передачей энергии (ЛПЭ).

Линейная передача энергии — это количество энергии, передаваемое ионизирующим излучением веществу на единицу пути.

ЛПЭ зависит от вида ИИ и плотности вещества. В зависимости от величины ЛПЭ, все ионизирующие излучения делятся на редко- и плотноионизирующие (табл. 1). Редкоионизирующие излучения отличаются сравнительно высокой проникающей способностью.

Таблица 1

Редкоионизирующие и плотноионизирующие излучения

Критерий	Ионизирующие излучения	
	редкоионизирующие	плотноионизирующие
Величина ЛПЭ, КэВ/мкм	Менее 10	Более 10
Вид ионизирующего излучения	γ -, R-излучения, β -излучение	α -частицы; нейтроны

Количественная оценка ионизирующих излучений. Выявление ИИ и количественная оценка уровня радиационных воздействий называется дозиметрией. Для количественной характеристики уровня лучевого воздействия введено понятие дозы излучения.

Активность радиоактивного изотопа (А) определяется числом атомных ядер, распадающихся за единицу времени. Единицы А: Беккерель (Бк), 1 Бк = 1 расп./с (СИ). внесистемной единицей является кюри (Ки), 1 Ки = $3,7 \times 10^{10}$ Бк.

Экспозиционная доза (Х) является мерой ионизационного воздействия излучения на воздух. Представляет собой суммарный заряд образующихся ионов одного знака в единице массы воздуха.

В системе СИ единицей экспозиционной дозы является кулон, делённый на килограмм (Кл/кг). На практике часто применяется внесистемная единица экспозиционной дозы — рентген (Р), соответствующая образованию $2,1 \times 10^9$ пар ионов в 1 см^3 сухого воздуха при нормальных условиях. 1 Кл/кг = 3876 Р; 1 Р = $2,58 \times 10^{-4}$ Кл/кг.

Поглощенная доза (D) определяется средним количеством энергии, поглощенной единицей массы облучаемого вещества.

В системе СИ поглощенную дозу выражают в греях (Гр). 1 Гр = 1 Дж/кг. Часто пользуются внесистемной единицей поглощенной дозы — рад (аббревиатура «radiation absorbed dose»). Рад равен сантигрею (1 рад = 10^{-2} Гр).

Непосредственно измерить биологически значимые величины поглощенных доз не всегда возможно из-за незначительности соответствующей им энергии. В связи с этим измеряется, как правило, экспозиционная доза ИИ, а поглощенная доза рассчитывается с учётом свойств облучаемой среды. При этом учитывают, что в воздухе 1 рентген соответствует 0,89 рад, а в тканях организма — 0,95 рад.

Эквивалентная доза (H). При одной и той же поглощенной дозе биологический эффект от воздействия различных видов ИИ существенно различается. В связи с этим для прогнозирования биологического эффекта в поглощенную дозу ИИ необходимо вносить поправочный коэффициент на его вид. Этот коэффициент получил название коэффициента относительной биологической эффективности (ОБЭ).

Коэффициент ОБЭ для рентгеновского и γ -излучения принимают равным 1. Для других видов ИИ значение ОБЭ рассчитывают как отношение равноэффективных поглощенных доз рентгеновского и рассматриваемого ИИ. Значения ОБЭ для некоторых видов ИИ представлены в табл. 2.

Эквивалентная доза (H) позволяет учитывать различия биологической активности ИИ:

$$H = D \times \text{ОБЭ},$$

где D — поглощенная доза ИИ.

**Относительная биологическая эффективность
ионизирующих излучений для клеток**

Ионизирующее излучение	Величина ОБЭ
Рентгеновское, γ - и β -излучение	1
Нейтроны медленные	3
Нейтроны быстрые и очень больших энергий	10
α -излучение	20

В системе СИ единицей эквивалентной дозы является зиверт (Зв), а внесистемной единицей — бэр (аббревиатура «биологический эквивалент рада»). $1 \text{ Зв} = 100 \text{ бэр}$.

Приборы, предназначенные для измерения поглощенной дозы облучения от внешнего источника, называются измерителями дозы (дозиметрами).

При анализе отношений между дозой, получаемой организмом, и определенным биологическим эффектом необходимо учитывать вероятность его возникновения. Если биологический эффект появляется в ответ на облучение независимо от величины поглощенной дозы ИИ, он относится к разряду стохастических (например, злокачественные опухоли, уменьшение продолжительности жизни). Нестохастические эффекты ИИ наблюдаются при достижении определенной пороговой дозы излучения (например, острая лучевая болезнь, лучевая катаракта и др.).

Эффективная доза — величина воздействия ИИ, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения организма человека и отдельных его органов с учетом их радиочувствительности.

Допустимые пределы доз облучения на территории нашей страны (Закон РБ о радиационной безопасности, 1998) в результате воздействия источников ИИ:

- для населения средняя годовая эффективная доза равна 0,001 Зв;
- для работников (физические лица, работающие с источниками ИИ или находящиеся по условиям работы в зоне их воздействия) средняя годовая эффективная доза равна 0,02 Зв.

Регламентирующие значения основных пределов доз облучения не включают в себя дозы, создаваемые естественным радиационным фоном и техногенно измененным фоном, а также дозы, получаемые гражданами при медицинском облучении.

Мощность дозы излучения характеризует интенсивность лучевого воздействия. Мощность дозы понимают как дозу (экспозиционную, поглощенную или эквивалентную), регистрируемую за единицу времени.

Основные дозиметрические величины и единицы их измерения представлены в табл. 3.

Основные дозиметрические величины и единицы их измерения

Дозиметрическая величина	Единица измерения, обозначение		Соотношение единиц
	СИ	внесистемная	
Экспозиционная доза	Кулон на килограмм (Кл/кг)	Рентген (Р)	1 Кл/кг = 3876 Р
Мощность экспозиционной дозы	Ампер на килограмм (А/кг)	Рентген в час (Р/час)	1 А/кг = $1,4 \times 10^7$ (Р/час)
Поглощённая доза	Грей (Гр)	Рад (рад)	1 Гр = 100 рад
Мощность поглощённой дозы	Грей в секунду (Гр/с)	Рад в час (рад/час)	1 Гр/с = $3,6 \times 10^5$ (рад/час)
Эквивалентная доза	Зиверт (Зв)	Бэр (бэр)	1 Зв = 100 бэр
Мощность эквивалентной дозы	Зиверт в секунду (Зв/с)	Бэр в год (бэр/год)	1 Зв/с = $3,15 \times 10^9$ (бэр/год)

В системе СИ мощность экспозиционной дозы выражают в Кл/(кг · с), т. е. А/кг. Также часто применяется внесистемная единица измерения мощности экспозиционной дозы — Р/час и ее производные (мР/час, мкР/час).

Единицами мощности поглощенной дозы служат Гр/с, рад/с и их производные. Системной единицей измерения мощности эквивалентной дозы является Зв/с и внесистемной — бэр/год.

Биологическое значение мощности дозы излучения состоит в том, что при равной дозе облучения радиобиологические эффекты выражены тем сильнее, чем больше мощность дозы излучения. Это обусловлено тем, что доза ИИ независимо от времени его действия вызывает в облученном организме одно и то же число ионизаций. Однако, различие состоит в объеме репарации радиационного поражения.

Приборы, предназначенные для измерения мощности дозы облучения от внешнего источника, называются измерителями мощности дозы (рентгенметрами).

1.3. Радиационные поражающие факторы ядерного взрыва

Радиационными поражающими факторами ядерного взрыва являются проникающая радиация и радиоактивное заражение местности.

Проникающая радиация представляет собой поток γ -излучения и нейтронов, испускаемых из зоны ядерного взрыва в окружающую среду, способных проникать через значительные толщи различных материалов. Источником проникающей радиации являются ядерные реакции деления и синтеза, протекающие в боеприпасах в момент взрыва, а также радиоактивный распад продуктов ядерного деления.

Продолжительность поражающего действия проникающей радиации составляет 10–20 секунд с момента вспышки ядерного взрыва. В этот период происходит ионизация атомов окружающей среды. Поражающее действие проникающей радиации на человека определяется дозой облучения, а также (в случае частичного экранирования) фактором неравномерности распределения этой дозы по телу.

Проходя через биологическую ткань, γ -кванты и нейтроны ионизируют атомы и молекулы, входящие в состав живых клеток, в результате чего нарушается нормальный обмен веществ и изменяется характер жизнедеятельности клеток, отдельных органов и систем организма, что приводит к возникновению специфического заболевания — лучевой болезни. В зависимости от характера радиационного воздействия развиваются соответствующие клинические формы заболевания: острая и хроническая лучевая болезнь от внешнего, внутреннего или сочетанного облучения и местные лучевые поражения, вызванные локальным воздействием проникающих излучений или попаданием на кожу радиоактивных веществ.

Острая лучевая болезнь (ОЛБ) возникает при однократном, повторном или длительном (на протяжении нескольких часов или дней) облучении всего тела или большей его части проникающими излучениями (γ -лучи, нейтроны, рентгеновские лучи) в дозе, превышающей 1 Гр (100 рад). Это заболевание характеризуется определенной периодичностью течения и полисиндромностью клинических проявлений, среди которых ведущими являются симптомы поражения гемопоэтической системы, желудочно-кишечного тракта и нервной системы. Облучение в дозе 1–10 Гр приводит к развитию костно-мозговой формы острой лучевой болезни (легкая степень 1–2 Гр, средняя 2–4 Гр, тяжелая 4–6 Гр и крайне тяжелая 6–10 Гр). Облучение в дозе 10–20 Гр сопровождается развитием кишечной формы ОЛБ. При дозах облучения в пределах 20–80 Гр возникает токсическая форма ОЛБ и облучение в дозе свыше 80 Гр приводит к развитию церебральной формы острой лучевой болезни.

В результате воздействия проникающей радиации изменяются параметры элементов радиоэлектронной аппаратуры (особенно полупроводников), происходит потемнение стекол оптических приборов (при дозе свыше 2000 рад стекла окрашиваются в фиолетово-бурый цвет), засвечивание светочувствительных фотоматериалов (доза в 2–3 рад). Поражающее действие проникающей радиации на технику обусловлено радиационными и тепловыми эффектами, сопровождающими взаимодействие гамма-излучения и нейтронов с конструктивными элементами радиоэлектронной аппаратуры или техники и приводящими к нарушению их функционирования.

Одним из методов защиты от радиации является физический метод. Поскольку доза излучения в данной точке прямо пропорционально зави-

сит от мощности излучающего источника и обратно пропорциональна квадрату расстояния от него, то наиболее эффективный принцип защиты от радиации — защита расстоянием (табл. 4).

Таблица 4

Расстояния, на которых наблюдается различная доза проникающей радиации при наземных ядерных взрывах

Доза радиации (Р)	Удаление от центра ядерного взрыва (км) в зависимости от мощности боеприпаса			
	100 кт	200 кт	1 Мт	10 Мт
500	1,7	1,9	2,4	3,4
300	1,8	2,0	2,6	3,6
200	1,9	2,1	2,7	3,9
100	2,1	2,3	2,8	4,2
50	2,3	2,5	3,2	4,5

Использование защитных сооружений (защитных экранов) — второй физический принцип защиты. Степень ослабления дозы гамма-излучения и нейтронов зависит от свойств и толщины материала защитного сооружения. Защитные свойства материалов характеризуются толщиной слоя половинного ослабления гамма-лучей.

Слой половинного ослабления — это такой слой вещества, при прохождении через который интенсивность γ -излучения уменьшается в 2 раза; для свинца он равен 2 см, для бетона — 10 см, для грунта — 14 см. Если слой грунта в 14 см ослабляет проникающую радиацию в 2 раза, то слой в 1 м ослабит её в 128 раз ($100:14 = 7$; $2^7 = 128$).

Химический метод защиты от радиации основан на применении фармакологических средств, способных оказывать защитное действие, проявляющееся в сохранении жизни облучённого организма или уменьшении тяжести лучевого поражения.

Радиоактивное заражение местности возникает в результате выпадения радиоактивных веществ из облака ядерного взрыва. Его значение как поражающего фактора определяется тем, что высокие дозы облучения военнослужащих и населения могут наблюдаться не только в районе, прилегающем к месту взрыва, но и на больших расстояниях от него. Кроме того, радиационное воздействие, обусловленное радиоактивным заражением местности, более продолжительно, чем действие проникающей радиации. Спад активности выпавших на местность продуктов ядерного взрыва происходит экспоненциально:

$$A_t = A_0 (t/t_0)^{-1,2},$$

где A_0 и A_t — активность продуктов ядерного взрыва ко времени t_0 и t после взрыва.

Заражение местности радиоактивными веществами характеризуется уровнем радиации (мощностью экспозиционной дозы). Наиболее существ-

венное радиоактивное заражение местности происходит при наземных ядерных взрывах, когда площади заражения с опасными значениями мощности дозы излучения многократно больше размеров зон поражения ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией. Масштабы радиоактивное заражение местности зависят также от мощности ядерного взрыва и метеоусловий (скорости ветра в слое атмосферы, ограниченном высотой подъема облака, наличия осадков). При воздушных ядерных взрывах радиоактивное заражение местности незначительно и не вызывает санитарных потерь личного состава.

Лучевое поражение людей, находящихся на радиоактивно зараженной местности, обусловлено (в порядке убывания значимости) равномерным внешним γ -облучением тела, внешним β -облучением открытых участков кожи, конъюнктив и слизистых оболочек, а также излучениями РВ, которые могут проникать в организм ингаляционным или пероральным путем.

Последствия пребывания людей на радиоактивно зараженной местности могут прогнозироваться по величине доз внешнего γ -облучения, расчет которых целесообразно производить заблаговременно, что позволяет избежать переоблучения и, соответственно, минимизировать потери среди военнослужащих и населения.

1.4. Нерадиационные поражающие факторы ядерного взрыва

Нерадиационными поражающими факторами ядерного взрыва являются: ударная волна, световое излучение, электромагнитный импульс.

Ударная волна возникает в результате сильного сжатия окружающей среды (воздуха, воды или грунта) во время ядерного взрыва. Воздушная ударная волна представляет собой область сильно сжатого воздуха, распространяющегося от центра взрыва во все стороны со сверхзвуковой скоростью. Передняя граница сжатого слоя воздуха, характеризующаяся резким увеличением давления, называется фронтом ударной волны.

При движении ударной волны возникает фаза сильного сжатия воздуха, где создается избыточное давление (разность между максимальным давлением во фронте ударной волны и нормальным атмосферным давлением в кПа ($\text{кгс}/\text{см}^2$), которое обладает поражающей и разрушающей способностью. По мере продвижения ударной волны давление за ней падает ниже атмосферного, создавая фазу разрежения. В фазе сжатия масса воздуха движется от центра взрыва, в фазе разрежения — к центру, создавая ветровое давление, называемое скоростным напором, величина которого находится в зависимости от скорости и плотности воздуха за фронтом ударной волны. Время эффективного действия скоростного напора считается в основном равным продолжительности фазы сжатия ударной волны.

Таким образом, кроме избыточного давления, возникающего вследствие ударной волны, при её прохождении образуются очень сильные ветровые потоки воздуха (скоростной напор), которые способны значительно увеличить разрушения, вызванные действием избыточного давления (табл. 5).

Основными параметрами, определяющими поражающее действие ударной волны, являются: избыточное давление, скоростной напор воздуха и продолжительность действия избыточного давления.

Таблица 5

Характеристика ударной волны наземного ядерного взрыва мощностью 1 Мт

Параметры ударной волны	Расстояние от центра взрыва, км		
	1	5	10
Избыточное давление во фронте, кПа (кгс/см ²)	1000 (10)	35 (0,35)	12 (0,12)
Скорость распространения, м/с	2000	555	444
Продолжительность действия волны, с	1	2,7	4,5
Время прохождения волны от центра взрыва, с	0,5	9	22,5

Воздействие ударной волны на человека происходит путем почти мгновенного его охвата и сжатия со всех сторон, что воспринимается как резкий удар. В результате действия ударной волны у незащищённых людей могут возникать разнообразные травмы. В Хиросиме их получили 40 % поражённых, её воздействием было обусловлено 20 % смертельных исходов. Показателем, позволяющим достаточно точно предсказать действие ударной волны на личный состав, сооружения и военную технику, является величина избыточного давления во фронте ударной волны.

Под воздействием ударной волны здания и сооружения разрушаются в разной степени в пределах избыточного давления во фронте ударной волны от 10 до 100 кПа (от 0,1 до 1,0 кгс/см²). Разрушения принято подразделять на четыре степени: полные — характеризуются обрушением стен, перекрытий и других несущих конструкций, полностью разрушаются многоэтажные здания; сильные — вызывают обрушение значительной части несущих стен и большинства перекрытий при сохранении подвальных помещений и части железобетонного каркаса; средние — характеризуются образованием трещин в несущих стенах, обрушением некоторых участков стен и крыш, повреждением всех внутренних перегородок, окон и дверей; слабые — разрушением внутренних перегородок, остекления, дверей и частично кровли.

Защита людей от воздействия ударной волны производится укрытием их в защитных сооружениях (убежищах, траншеях и др.) или использованием рельефа местности (канав, оврагов и др.).

Световое излучение ядерного взрыва представляет собою поток видимого света, ультрафиолетового и инфракрасного излучения, исходящий из светящейся области взрыва.

Источником светового излучения является светящаяся область раскаленных продуктов взрыва и раскаленного воздуха. В первые доли секунды после появления вспышки температура достигает миллиона градусов. В зависимости от мощности ядерного боеприпаса световое излучение может продолжаться до нескольких десятков секунд. Так, длительность светового излучения при взрыве боеприпаса мощностью 100 кт составляет 5 с, 1 Мт — 10 с, 10 Мт — около 30 с.

Основным параметром, характеризующим световое излучение является световой импульс. Световым импульсом называется количество энергии светового излучения, падающего за все время существования светящейся области ядерного взрыва на 1 см^2 поверхности, расположенной перпендикулярно к направлению распространения излучения. Световой импульс измеряется в Дж/см^2 (кал/см^2). Величина светового импульса зависит от мощности и вида взрыва, расстояния от центра взрыва и состояния атмосферы.

При тумане, сильном дожде при снегопаде световое излучение ослабляется настолько, что его можно не учитывать как самостоятельный поражающий фактор. В то же время световое излучение значительно увеличивается, когда оно отражается от поверхности земли, облаков и различных местных предметов. Так, например, облученность объектов возрастает на 50–100 % зимой при наличии на поверхности земли снежного покрова или летом при взрыве под облаками; облученность объекта, расположенного на равнинной местности в летнее время возрастает на 20 %. Искусственные (маскирующие дымы, оконное стекло, шторы) и естественные (облачность, туман, лес) преграды ослабляют световое излучение. Так, смешанный лес летом задерживает до 80 % его энергии.

Световое излучение даже при небольших световых импульсах может вызвать у людей ожоги незащищенных частей тела и поражения глаз. Тяжесть поражения людей световым излучением зависит не только от степени ожогов, но и от размеров обожженных участков тела.

Защитить людей от светового излучения могут любые преграды, не пропускающие свет, но лучший результат достигается при использовании защитных сооружений. При закрытых глазах временное ослепление и ожоги глазного дна исключаются.

Электромагнитный импульс представляет собой мощные электрические и магнитные поля, возникающие при ядерном взрыве в окружающем пространстве в результате воздействия гамма-излучения на окружающую среду и образования потока электронов и положительных ионов. Вследствие того, что электрические и магнитные поля при ядерном взрыве появляются кратковременно, их и принято называть электромагнитным импульсом. Его поражающее действие определяется величиной напряженности электрического и магнитного полей и их изменением во време-

ни. Электромагнитный импульс имеет способность распространяться на несколько километров в окружающей среде и на десятки — сотни километров по различным коммуникациям (сетям электро- и водоснабжения, проводной связи и т. п.).

Возникшие в электрических кабелях и воздушных линиях большие электрические напряжения могут вывести из строя линии связи и электро-снабжения, аппаратуру проводной и радиосвязи, пробивать изоляцию в проводах и кабелях, расплавлять провода, выжигать элементы электросхем, вызывать короткое замыкание в электро- и радиотехнических устройствах, повреждать «память» электронно-вычислительных машин и т. п. Для защиты от электромагнитного импульса могут служить схемы автоматического (аварийного) отключения аппаратуры высокого быстродействия (с учетом времени влияния электромагнитного импульса) с использованием плавких предохранителей, надежного заземления и экранирования аппаратуры.

2. МЕДИЦИНСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ХИМИЧЕСКИХ И РАДИАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ

2.1. Медицинские средства защиты от химических поражений

Медицинская защита от химических и радиационных поражений — это комплекс специальных санитарно-гигиенических, профилактических и лечебных мероприятий, проводимых в целях предупреждения или ослабления поражающего действия отравляющих веществ и ионизирующих излучений, а также сохранения жизни, восстановления здоровья и профессиональной работоспособности военнослужащих.

Специальные санитарно-гигиенические мероприятия предусматривают участие медицинской службы в проведении химической и радиационной разведки в районе расположения войск, экспертизу воды и продовольствия на зараженность ОВ и РВ, обучение военнослужащих правилам поведения на зараженной местности и использования технических средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также проведение санитарной обработки пораженных на этапах медицинской эвакуации.

Специальные профилактические медицинские мероприятия включают применение специальных медикаментозных средств, повышающих устойчивость организма к действию отравляющих веществ, ионизирующих излучений, а также индивидуальных средств частичной санитарной обработки.

Специальные лечебные мероприятия включают применение средств этиологического, патогенетического и симптоматического лечения состояний, угрожающих жизни, здоровью и дееспособности пораженного, в ходе оказания первой, доврачебной и первой врачебной помощи пострадавшим.

Медицинские средства защиты от химических и радиационных поражений — это средства, предназначенные для осуществления специальных профилактических и специальных лечебных мероприятий, обеспечивающие сохранение жизни и уменьшение тяжести поражений.

Антидоты (от лат. Antidotum, «даваемое против») — фармакологические средства, способные обезвреживать яд в организме путем физического или химического взаимодействия с ним или же обеспечивающие антагонизм с ядом в действии на ферменты и рецепторы.

В соответствии с видом антагонизма к токсиканту антидоты подразделяются на 4 группы (табл. 6):

1. Химические противоядия, оказывают влияние на физико-химическое состояние яда в желудочно-кишечном тракте и гуморальной среде организма.

2. Биохимические противоядия вытесняют токсикант из его связи с молекулами-мишенями и восстанавливают нормальное течение биохимических процессов в организме.

3. Физиологические противоядия обеспечивают лечебный эффект вследствие фармакологического антагонизма, действуя на те же функциональные системы организма, что и токсичные вещества.

4. Модификаторы метаболизма — антидоты, препятствующие превращению токсиканта в высокотоксичные метаболиты, либо ускоряющие детоксикацию веществ в организме.

Таблица 6

Основные группы противоядий

Вид антагонизма	Противоядия	Токсикант
1. Химический	ЭДТА, унитиол Со-ЭДТА Антитела и Fab-фрагменты	тяжелые металлы цианиды, сульфиды токсины
2. Биохимический	Кислород Реактиваторы ХЭ Обратим. ингибит. ХЭ Метиленовый синий	Оксид углерода ФОС ФОС метгемоглобинообразователи
3. Физиологический	Атропин Аминостигмин Флюмазенил Налоксон	ФОС, Би-Зет, холинолитики, бензодиазепины опиаты
4. Модификация метаболизма	Ацетилцистеин Этанол,	ацетаминофен метанол, этиленгликоль

Антидоты с химическим антагонизмом непосредственно связываются с токсикантами. Химические (токсикотропные) — противоядия, оказывающие влияние на физико-химическое состояние яда в желудочно-кишечном тракте и гуморальной среде организма. При этом осуществляется:

- химическая нейтрализация свободно циркулирующего токсиканта с образованием малотоксичного комплекса;
- высвобождение структуры-рецептора из связи с токсикантом.

К числу таких антидотов относятся хелатирующие агенты, применяемые при интоксикациях тяжелыми металлами, Со-ЭДТА (дикобальтовая соль этилендиаминтетраацетата) и гидроксикобаламин — антидоты цианидов. К числу средств данной группы относятся также моноклональные антитела, связывающие сердечные гликозиды (дигоксин), ФОСы (зарин, дихлофос), токсины (ботулотоксин).

Хелатирующие агенты — комплексообразователи. К этим средствам относится большая группа веществ, мобилизующих и ускоряющих элиминацию из организма тяжелых металлов, путем образования с ними водорастворимых малотоксичных комплексов, легко выделяющихся через почки.

По химическому строению комплексообразователи классифицируются на следующие группы:

1. Производные полиаминполикарбоновых кислот (Со-ЭДТА, пентацин).
2. Дитиолы (БАЛ, унитиол, 2,3-димеркаптосукцинат).
3. Монотиолы (d-пенициламин, N-ацетилпенициламин).
4. Разные (десфериоксамин, прусская синь и т. д.).

Антитела к токсикантам. Для большинства токсикантов антидоты не найдены. В связи с этим возникла идея создания универсального подхода к проблеме разработки антидотов, связывающих токсиканты, на основе получения антител к ним. Теоретически такой подход может быть использован при интоксикациях любым токсикантом, на основе которого может быть синтезирован комплексный антиген.

Однако на практике существуют значительные ограничения возможности использования антител (в том числе моноклональных) в целях лечения и профилактики интоксикаций. Это обусловлено следующим:

- сложностью получения высокоафинных иммунных сывороток с высоким титром антител к токсиканту;
- технической трудностью изоляции высокоочищенных IgG или их Fab-фрагментов (часть белковой молекулы иммуноглобулина, непосредственно участвующая во взаимодействии с антигеном);
- не всегда выгодным влиянием антител на токсикокинетику токсикантов;

- ограниченностью способов введения антител;
- иммуногенностью антител и способностью вызывать острые аллергические реакции.

В настоящее время в эксперименте показана возможность создания антидотов на рассматриваемом принципе в отношении некоторых фосфорорганических соединений (зоман, малатион, фосфакол), гликозидов (дигоксин), дипиридилов (паракват) и др. Однако в клинической практике препараты, разработанные на этом принципе, применяются, в основном, при отравлении токсинами белковой природы (бактериальные токсины, змеиные яды и т. д.).

Биохимические антагонисты вытесняют токсикант из его связи с молекулами-мишенями и восстанавливают нормальное течение биохимических процессов в организме.

Данный вид антагонизма лежит в основе антидотной активности кислорода при отравлении оксидом углерода, реактиваторов холинэстеразы и обратимых ингибиторов холинэстеразы при отравлениях ФОС, пиридоксальфосфата при отравлениях гидразином и его производными.

Физиологические антидоты обеспечивают лечебный эффект вследствие фармакологического антагонизма, действуя на те же функциональные системы организма (как правило, нормализуют проведение нервных импульсов в синапсах), что и токсичные вещества.

Механизм действия многих токсикантов связан со способностью нарушать проведение нервных импульсов в синапсах центральной и периферической нервной системы. Это проявляется либо перевозбуждением либо блокадой постсинаптических рецепторов, стойкой гиперполяризацией или деполяризацией постсинаптических мембран, усилением или подавлением восприятия иннервируемыми структурами регулирующего сигнала.

Вещества, оказывающие на синапсы, противоположное токсиканту действие, относятся к группе антидотов с физиологическим антагонизмом. Эти препараты не вступают с ядом в химическое взаимодействие и не вытесняют его из связи с ферментами. В основе антидотного эффекта лежат: непосредственное действие на постсинаптические рецепторы или изменение скорости оборота нейромедиатора в синапсе.

Специфичность физиологических антидотов ниже, чем у веществ с химическим и биохимическим антагонизмом. При этом установлено: выраженность наблюдаемого антагонизма конкретной пары «токсикант-противоядие» может колебаться в широких пределах (от сильного, до минимального). При этом антагонизм никогда не бывает полным, что обусловлено:

- гетерогенностью синаптических рецепторов, на которые воздействуют токсикант и противоядие;

- неодинаковыми сродством веществ в отношении различных субпопуляций рецепторов;
- различиями в доступности синапсов (центральных и периферических) для токсикантов и противоядий;
- особенностями токсико- и фармакокинетики веществ.

Чем в большей степени в пространстве и времени совпадает действие токсиканта и антидота на биосистемы, тем выраженнее антагонизм между ними.

В качестве физиологических антидотов используют:

- атропин и другие холинолитики при отравлениях фосфорорганическими соединениями (хлорофос, дихлофос, зарин, зоман и др.) и карбаматами (прозерин, диоксакарб и др.);
- галантамин, пиридостигмин, аминостигмин (обратимые ингибиторы холинэстеразы) при отравлениях атропином, скополамином, Би-Зет, дитраном и другими веществами с холинолитической активностью;
- бензодиазепины, барбитураты при интоксикациях ГАМК-литиками (бикукуллин, норборнан, бициклофосфаты и др.);
- флюмазенил (антагонист ГАМК-бензодиазепиновых рецепторов) при интоксикациях бензодиазепинами (диазепам и др.);
- налоксон (конкурентный антагонист опиоидных рецепторов) — антидот наркотических анальгетиков (морфин, фентанил, клонитазен и др.).

Модификаторы метаболизма препятствуют превращению токсиканта в высокотоксичные метаболиты, либо, ускоряют детоксикацию вещества.

Используемые в практике оказания помощи отравленным препараты могут быть отнесены к одной из следующих групп:

1. Ингибиторы метаболизма:
 - этиловый спирт, 4-метилпиразол — антидоты метанола, этиленгликоля.
2. Ускоряющие детоксикацию:
 - ацетилцистеин — антидот при отравлениях дихлорэтаном, некоторыми другими хлорированными углеводородами, ацетаминофеном.

Схемы применения основных противоядий представлены на табл. 7.

Таблица 7

Схемы применения некоторых противоядий

Антидоты	Лекарственная форма. Способ применения
Амилнитрит, пропилнитрит	Ампулы по 0,5 мл для ингаляции. Отравление цианидами
Антициан	Ампулы по 1,0 мл 20%-ного раствора; внутривенно по 0,75 мл внутримышечно. Отравление цианидами
Атропина сульфат	Ампулы по 1,0 мл 0,1%-ного раствора; внутривенно, внутримышечно. Отравление ФОС, карбаматами

Дипироксим	Ампулы по 1,0 мл 15%-ного раствора, внутримышечно, внутривенно. Отравление ФОС
------------	--

Окончание табл. 7

Антидоты	Лекарственная форма. Способ применения
Дикобальтовая соль ЭДТА	Ампулы по 20 мл 1,5%-ного раствора внутривенно, капельно медленно. Отравление цианидами
Димеркапрол (БАЛ)	Ампулы по 3 мл 10%-ного раствора. Отравления мышьяком, свинцом, ртутью, люизитом
Метиленовый синий	Ампулы по 20 мл или флаконы по 50–100 мл 1%-ного раствора в 25%-ном растворе глюкозы («хромосмон»). При отравлениях цианидами, метгемоглобинообразователями (анилин, нитриты, нитробензол и т. д.)
Налоксон	Ампулы по 1,0 мл 0,1%-ного раствора. Начальная доза 1–2 мг внутривенно, внутримышечно, подкожно. Отравления наркотическими анальгетиками
Натрия нитрит	Ампулы по 10–20 мл 2%-ного раствора, внутривенно, капельно. Отравление цианидами
Натрия тиосульфат	Ампулы по 10–20 мл 30%-ного раствора, внутривенно. Отравления цианидами, соединениями ртути, мышьяка, метгемоглобинообразователями
Пиридоксин гидрохлорид	Ампулы по 3–5 мл 5%-ного раствора, внутримышечно, внутривенно при интоксикациях гидразином
Пралидоксим (2-ПАМ)	Постоянная внутривенная инфузия 250–400 мг/ч. Интоксикация ФОС
Унитиол	Ампулы по 5 мл 5%-ного раствора. Отравления мышьяком, ртутью, люизитом
Физостигмин	Раствор 1 мг/мл для внутримышечных или внутривенных инъекций. Отравления М-холинолитическими препаратами
Этанол	В виде 30%-ного раствора внутрь по 50–100 мл; в виде 5%-ного раствора внутривенно. Отравления метанолом, этиленгликолем

2.2. Медицинские средства защиты от радиационных поражений

Основным условием сохранения жизни, здоровья и боеспособности военнослужащих в условиях воздействия ионизирующих излучений является предупреждение сверхнормативного облучения организма. Это достигается путем выполнения организационных и технических мероприятий, направленных на реализацию трёх принципов физической защиты от ИИ: временем, расстоянием и экранированием.

Медицинские средства выполняют в противолучевой защите организма человека вспомогательную роль: они необходимы в том случае, когда невозможно избежать сверхнормативного облучения.

Классификация медицинских средств защиты от радиационных поражений:

I. Медицинские средства защиты от внешнего облучения:

1. Радиопротекторы.
2. Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма.
3. Средства профилактики первичной реакции на облучение.
4. Средства профилактики ранней преходящей недееспособности.
5. Средства догоспитального лечения лучевых поражений.

II. Медицинские средства защиты при внутреннем облучении:

1. Сорбенты.
2. Препараты, затрудняющие связывание РВ тканями.
3. Препараты, ускоряющие выведение РВ из организма.

2.2.1. Медицинские средства защиты от внешнего облучения

Радиопротекторы. К радиопротекторам относятся препараты (рецептуры), которые при профилактическом применении способны оказывать защитное действие, проявляющееся в сохранении жизни облучённого организма или уменьшении тяжести лучевого поражения.

Радиозащитное средство (аминокислота цистеин) впервые было описано Patt и соавт. (1949). Цистеин, введенный мышам перед облучением в летальной дозе рентгеновским излучением, предотвращал гибель большого числа животных. Полученные данные, подтверждали реальную возможность уменьшения влияния ИИ на биологические процессы у млекопитающих, что положило начало широкому развитию исследовательских программ по поиску средств с выраженным радиозащитным действием, способных обеспечивать защиту человеческого организма.

Для радиопротекторов противолучевой эффект среди прочих проявлений фармакологической активности является основным. Радиопротекторы эффективны исключительно в условиях профилактического применения, действие их развивается в первые минуты или часы после введения, сохраняется в течение 2–6 ч и проявляется, как правило, в условиях кратковременного (но не пролонгированного) облучения.

Степень повышения радиорезистентности организма при введении радиопротектора характеризуется фактором уменьшения дозы (ФУД). Этот показатель рассчитывается как отношение средних эффективных доз ИИ на фоне применения радиопротектора и без него. Если в качестве критерия биологического эффекта ИИ используется 50 % летальность, то ФУД представляет собой отношение дозы излучения, вызывающей гибель половины получивших радиопротектор особей, к дозе того же излучения, смертельной для половины особей незащищенной группы:

$$\text{ФУД} = \frac{\text{СД}_{50} \text{ с препаратом (опыт)}}{\text{СД}_{50} \text{ без препарата (контроль)}}$$

Так, СД₅₀ при облучении крыс без фармакологической защиты составляет 6 Гр. Если животным предварительно вводится радиопротектор (цистамин), то гибель половины особей наблюдается при дозе 9 Гр. В этом случае ФУД радиопротектора составляет 1,5.

Действие радиопротекторов направлено, прежде всего, на защиту костного мозга и других кроветворных органов (с этим связано определение этой группы противолучевых средств как «миелопротекторов»). Поэтому, как правило, расчёт показателей защитной эффективности радиопротекторов осуществляют на основании данных моделирования в эксперименте костномозговой формы лучевого поражения. При введении существующих радиопротекторов человеку ожидаемая величина ФУД не превышает 1,5.

Защитную эффективность радиопротекторов характеризуют также такие показатели как скорость развития противолучевого эффекта (интервал времени между введением радиопротектора и развитием повышенной радиорезистентности организма), длительность действия (продолжительность противолучевого эффекта) и переносимость.

Переносимость радиопротекторов характеризуется соотношением их токсических и рекомендуемых к практическому применению доз. Наиболее часто используется показатель «радиозащитная широта» — отношение средней смертельной дозы радиопротектора к его эффективной радиозащитной дозе (т. е. дозе, обеспечивающей максимальный противолучевой эффект при отсутствии токсического).

Переносимость радиопротектора зависит от условий, сопутствующих его применению. Многие факторы военного труда (физическая нагрузка, повышенная или пониженная температура окружающей среды, психоэмоциональное напряжение, действие токсикантов, работа в средствах индивидуальной защиты) могут существенно снижать переносимость радиопротекторов, приближая их токсические дозы к радиозащитным.

Среди многих тысяч веществ, проявляющих противолучевую активность, практическое значение в качестве радиопротекторов имеют лишь немногие, основные группы которых представлены в табл. 8.

Таблица 8

Основные группы радиопротекторов

Класс веществ	Препараты	ФУД	Время защиты	Радиозащитная широта
Тиоалкиламины	Цистеамин Цистамин Гаммафос	1,2–1,5	4–6 ч	2–3
Индолилалкил-амины	Триптамин Серотонин Мексамин	1,2–1,4	30–60 мин	20–30
Имидазолины	Индралин	1,2–1,4	30–60 мин	30–90

	Нафтизин			
--	----------	--	--	--

Согласно современным представлениям, механизм радиозащитного действия радиопротекторов связан с возможностью снижения косвенного (обусловленного избыточным образованием в организме продуктов свободно-радикальных реакций: активных форм кислорода, оксидов азота, продуктов перекисного окисления липидов) поражающего действия ионизирующих излучений на критические структуры клетки — биологические мембраны и ДНК.

Указанный эффект может быть достигнут:

- «фармакологическим» снижением содержания кислорода в клетке, что ослабляет выраженность «кислородного эффекта» и проявлений окислительного стресса;
- прямым участием молекул радиопротектора в «конкуренции» с продуктами свободно-радикальных реакций за «мишени» (инактивация свободных радикалов, восстановление возбужденных и ионизированных биомолекул, стимуляция антиоксидантной системы организма и т. д.);
- торможением митотической активности стволовых клеток костного мозга.

К препаратам, механизм радиозащитного действия которых связан преимущественно с кислородным эффектом, относятся биологически активные амины и их фармакологические агонисты (индолилалкиламины, а также препараты из группы производных имидазола). Механизм радиозащитного эффекта индолилалкиламинов обусловлен сосудосуживающим действием препаратов и развитием гипоксии радиочувствительных тканей. В результате их действия напряжение кислорода в тканях близи внутриклеточных мишеней ИИ снижается, что сопровождается повышением радиорезистентности кроветворных клеток. Это уменьшает выраженность костномозгового синдрома, который при дозах облучения до 10 Гр определяет исход лучевого поражения. Биологически активные амины по противолучевой активности практически не уступают наиболее эффективным серосодержащим радиопротекторам. Большим преимуществом веществ, относящихся к индолилалкиламинам является их выраженная радиозащитная широта.

Активность серосодержащих радиопротекторов определяется наличием в их молекуле тиоловой группы (SH-группы). Благодаря наличию SH-группы, серосодержащие радиопротекторы являются мощными восстановителями. Они способны «перехватывать» образующиеся свободные радикалы и инактивировать их. Установлено, что серосодержащие радиопротекторы способны непосредственно воздействовать на возбужденные биомолекулы и гасить их колебания, предотвращая необратимые изменения в них.

Обладая комплексообразующими свойствами, серосодержащие радиопротекторы способны связывать ионы двухвалентных металлов (железа, меди), являющихся катализаторами перекисного окисления липидов.

Также выявлена способность тиоалкиламинов снижать внутриклеточное напряжение кислорода в кроветворных клетках, стимулируя процессы его утилизации в митохондриях. При наличии значительных диффузионных барьеров между кровью и внутриклеточной средой такой метаболический эффект сопровождается увеличением трансмембранного градиента напряжения кислорода и, соответственно, снижением величины pO_2 во внутриклеточных компартментах. Таким образом, в отличие от биогенных аминов, тиоалкиламины снижают оксигенацию внутриклеточных мишеней ИИ не за счёт уменьшения доставки кислорода в ткани, а за счёт его ускоренного расходования.

Одним из важных механизмов противолучевого действия серосодержащих радиопротекторов является их способность временно ингибировать митотическую активность клеток радиочувствительных тканей, что создает благоприятные условия для пострadiационной репарации повреждённых молекул ДНК.

Самую многочисленную группу радиопротекторов составляют серосодержащие соединения: цистамин, цистеамин, гаммафос и др. Как правило, эти препараты предназначены для приёма внутрь. Противолучевой эффект развивается через 30–40 мин, его продолжительность достигает 6 ч.

Цистамина дигидрохлорид (дигидрохлорид бис-(β -аминоэтил)-дисульфид), белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде. Препарат принимают в количестве 1,2 г (6 табл. по 0,2 г), запивая водой, но не разжёвывая, за 30–60 мин до воздействия ИИ. В течение первых суток при новой угрозе облучения возможен повторный приём препарата в дозе 1,2 г через 4–6 ч после первого применения. Цистамин эффективен при угрозе кратковременного облучения в дозах, вызывающих костномозговую форму острой лучевой болезни. Побочное действие препарата проявляется нарушениями со стороны желудочно-кишечного тракта (диспептические явления в виде дискомфорта и жжения в области эпигастрия, тошнота) и со стороны сердечно-сосудистой системы (снижение артериального давления). Противопоказанием к применению являются острые заболевания желудочно-кишечного тракта, острая недостаточность сердечно-сосудистой системы, нарушения функции печени.

Применение радиопротекторов при кратковременном облучении в дозах менее 1 Гр нецелесообразно, ввиду отсутствия практически значимого противолучевого эффекта в этих условиях. Малоэффективны они и при дозах облучения, соответствующих кишечной, токсемической и церебральной формам острой лучевой болезни.

Сложной проблемой является кумуляция токсического действия радиопротекторов при многократном их введении в организм. В течение суток радиопротекторы можно применять не более 2–3 раз, что не обеспечивает круглосуточную защиту, необходимую в условиях угрозы внезапного облучения (например, при наличии данных о вероятном применении ядерного оружия), либо в условиях пролонгированного облучения. С большой осторожностью радиопротекторы должны назначаться специалистам операторского профиля профессиональной деятельности (членам лётных экипажей, водителям транспортных средств), а также при повышенной температуре воздуха (более 30 °С).

Наиболее быстродействующими радиопротекторами являются препараты, обладающие сосудосуживающим действием. Одним из эффективных радиопротекторов указанной группы является индралин — производное имидазола, агонист α -адренореактивных структур организма. Индралин является радиопротектором экстренного действия. Препарат предназначен для применения в экстремальных ситуациях, сопровождающихся угрозой облучения в дозах более 1 Гр, для снижения тяжести острого лучевого поражения организма. Применялся участниками ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС. Препарат назначается внутрь в дозе 0,45 г (3 таблетки по 0,15 г) за 10–15 мин до предполагаемого облучения. Продолжительность действия радиопротектора — около 1 ч. Противолучевой эффект индралина наиболее выражен в условиях импульсного воздействия ИИ (например, гамма-лучей и нейтронов ядерного взрыва).

Из производных индола достаточно выраженным радиозащитным действием обладает мексамин (5-метокситриптамин). Радиозащитный эффект препарата развивается в течение нескольких минут, но его продолжительность невелика (40–50 мин). Мексамин принимают внутрь в дозе 50–100 мг (1–2 табл.) за 30–40 мин до предполагаемого облучения.

Радиопротекторы с сосудосуживающим механизмом действия в радиозащитных дозах редко вызывают неблагоприятные реакции организма. Однако при повышении температуры окружающей среды до 30 °С и более их переносимость резко снижается, что связано с нарушением терморегуляции в результате сосудосуживающего действия и терморегуляторного перераспределения кровотока в ущерб тепловому «ядру» тела.

Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма отличаются от радиопротекторов тем, что большинство из них обладают противолучевой активностью в условиях как профилактического, так и лечебного применения. Эти препараты не вызывают грубых изменений тканевого метаболизма и могут применяться многократно, непрерывно и длительно. В настоящее время считается, что основную роль в противолучевом действии этих средств играет их способность вызывать мобилизацию защитных систем организма, путем повы-

шения неспецифических и специфических факторов защиты, стимулирования процессов пострадиационной репопуляции клеток костного мозга.

Средства длительного повышения радиорезистентности организма делятся на две группы:

1. Средства защиты от «поражающих» доз облучения.
2. Средства защиты от «сублетальных» доз облучения.

Средства защиты от «поражающих» доз облучения. К ним относятся препараты, обладающие достаточно выраженным противолучевым действием, то есть способные предупреждать или ослаблять ближайшие последствия внешнего облучения в дозах, вызывающих ОЛБ. В случае когда эти средства используются до облучения, то есть профилактически, их обозначают как «радиопротекторы длительного (продолжительного) действия».

Наиболее эффективными средствами этой группы являются половые гормоны (прежде всего с эстрогенной активностью) и иммуномодуляторы.

Эстрогенные препараты вызывают угнетение функции щитовидной железы, а также обратимое торможение пролиферативной активности клеток костного мозга, что способствует уменьшению его поражения в момент облучения и ускорению восстановления его функции в последующем. Эстрогенные препараты активируют инкреторную деятельность коры надпочечников, в результате чего происходит стимуляция ретикулоэндотелиальной системы (системы мононуклеарных макрофагов), что повышает резистентность организма к токсемии и бактериемии.

Из гормональных препаратов, обладающих противолучевыми свойствами, наиболее изучен диэтилстильбестрол (ДЭС). ДЭС назначается однократно внутрь в дозе 25 мг (1 табл.) за 2 суток до предполагаемого воздействия ионизирующего излучения. Повышение радиорезистентности организма происходит через 2 суток после его введения, и сохраняется в течение 1–2 недель.

Необходимо помнить, что при приеме больших доз ДЭС увеличивается вероятность развития токсических поражений печени и почек, а также возможно появление признаков феминизации, связанных с эстрогенной активностью препарата.

Иммуномодуляторы — средства повышения радиорезистентности организма путем стимулирующего действия на факторы неспецифической защиты, гемопоэтическую и иммунную системы облученного организма.

Иммуномодуляторы подразделяются:

1. Экзогенные.
2. Эндогенные.
3. Синтетические.

Экзогенные иммуномодуляторы: вакцинные препараты из бактерий кишечного-тифозной группы, а также препараты полисахаридных, ли-

пополисахаридных и белково-липополисахаридных компонентов микроорганизмов.

Вакцина протейная из антигенов сухая представляет собой очищенные антигенные комплексы, полученные из микробных клеток протей. Вакцина стимулирует фагоцитарную активность нейтрофилов, бактерицидные и защитные функции сыворотки крови. Протейную вакцину применяют профилактически (за 12–24 ч до облучения) или в качестве средства раннего (через 6–24 ч после радиационного воздействия) лечения радиационных поражений в дозе 0,2 мг в 1 мл 0,9%-ного раствора хлорида натрия подкожно.

Выраженной радиозащитной эффективностью обладают также брюшнотифозная вакцина с секстаанатоксином, вакцина БЦЖ, противогриппозная, сибиреязвенная, тифопаратифозная вакцины и другие.

Продигиозан — полисахарид, выделенный из *Bacterium Prodigiosum*. Активизирует факторы неспецифического (естественного) и специфического иммунитета, в частности образование эндогенного интерферона. После однократного введения создает повышенный фон радиорезистентности на срок от 4 до 7 суток. Препарат вводят внутримышечно в дозе 1 мл 0,005%-ного раствора за 1 сутки до или в течение 0,5–6 ч после радиационного воздействия.

Эндогенные иммуномодуляторы: интерлейкины, интерфероны, колониестимулирующие и туморонекротические факторы. К эндогенным иммуномодуляторам, обладающим высокой радиозащитной активностью, относится полисахарид полианионной структуры гепарин, продуцируемый тучными клетками (тканевыми макрофагами). При его введении за 1 сутки до облучения развивающееся состояние повышенной радиорезистентности организма сохраняется до 2–3 недель. Гепарин может также применяться в качестве средства ранней терапии радиационных поражений.

Синтетические иммуномодуляторы — левамизол, дибазол, полиадениловая, полиинозиновая кислоты, поливинилсульфат и ингибиторы синтеза простагландинов (интерлок, интрон, реаферон). Их радиозащитный эффект в большинстве случаев проявляется уже через 0,5–2 ч и сохраняется от нескольких часов до 1–2 суток.

Средства защиты от «сублетальных» доз облучения. В эту группу входят препараты, имеющие относительно низкую противолучевую активность, но способные снижать выраженность неблагоприятных последствий облучения (в том числе и отдаленных) в дозах, не вызывающих развития клинических проявлений лучевой патологии.

Установлено, что препараты этой группы способны изменять соотношение «эндогенных» радиопротекторов (биогенные амины, тиоловые соединения и другие компоненты антиоксидантной системы) и эндогенных «радиосенсибилизаторов» (продукты перекисного окисления липидов

и другие прооксиданты) в пользу «радиопротекторов». Препараты этой группы нормализуют процессы углеводного и энергетического обмена, биосинтез нуклеиновых кислот и белка в различных тканях, в том числе и радиочувствительных.

Обладают иммуностропной активностью, в частности, оказывают стимулирующее влияние на компоненты неспецифической резистентности организма — мононуклеарные и полиморфноядерные фагоциты, комплемент, интерферон, лизоцим и др.

Средства защиты от «сублетальных» доз облучения подразделяются на три группы:

1. корректоры тканевого метаболизма (стимуляторы регенерации),
2. витамины и витаминно-аминокислотные комплексы,
3. адаптогены растительного и животного происхождения.

Корректоры тканевого метаболизма (производные пиримидина, аденозина и гипоксантина). Большинство из них относится к естественным метаболитам, необходимым для биосинтеза АТФ и нуклеиновых кислот, или способствуют увеличению их содержания и ускорению процессов репарации пострадиационных повреждений ДНК.

Одним из наиболее эффективных препаратов из этой группы является нуклеозид пурина рибоксин, применявшийся для повышения радиорезистентности у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Препарат применяют в дозе 0,4 г (2 табл.) 2 раза в день в течение всего периода работ на местности с повышенным радиационным фоном. Курсовое применение препарата возможно в течение 1 месяца.

Витамины и витаминно-аминокислотные комплексы (амитетравит, тетрафолевит и др.). Прием этих препаратов должен осуществляться в течение всего периода пребывания в условиях повышенного радиационного фона.

Амитетравит — препарат, состоящий из аскорбиновой кислоты, рутина, тиамин, пиридоксина, а также аминокислот триптофана и гистидина. Прием амитетравита начинают за 5–7 суток до входа на радиоактивно-загрязненную территорию по 3 табл. 2 раза в день после еды.

Тетрафолевит — представляет собой поливитаминный препарат, в состав которого входят тиамин, рибофлавин, фолиевая кислота и никотинамид. Принимают препарат по 1 табл. 3 раза в сутки после еды.

Адаптогены природного происхождения (фито- и зоопрепараты) способны повышать неспецифическую резистентность организма. Адаптогены относятся к препаратам с относительно слабой противолучевой активностью. В то же время, применение этих средств при длительных низкоинтенсивных радиационных воздействиях позволяет улучшить самочувствие людей, повысить их работоспособность, а главное — повысить устойчивость организма к целому ряду экстремальных факторов: психо-

эмоциональному стрессу, физическим нагрузкам, гипо- и гипертермии, несбалансированным рационам питания, токсикантам и другим.

Среди зоопрепаратов наибольшей радиозащитной активностью обладает прополис, среди адаптогенов растительного происхождения — экстракт элеутерококка и настойка женьшеня. С профилактической целью применение адаптогенов проводится один раз в день (утром) по 5–10 капель настойки или экстракта. В условиях повышенного радиационного фона прием препаратов проводится курсами в течение 14–21 суток с перерывами на 2–3 недели по 20–30 капель за 30 мин до еды ежедневно по 3 раза в сутки.

Средства профилактики первичной реакции на облучение. Первичная реакция на облучение (ПРО) является одним из наиболее ранних клинических проявлений радиационного поражения организма. В результате ее развития пострадавшие утрачивают боеспособность уже в ранние сроки после воздействия облучения, что особенно опасно в ситуациях, когда от состояния работоспособности людей зависит эффективность действий по завершению работ в зоне радиационного воздействия и скорейшему выходу из неё.

В качестве средств профилактики ПРО применяются препараты, лекарственная форма которых (таблетки) позволяет применять их в порядке само- и взаимопомощи. Установлено, что наибольшей эффективностью обладают препараты из группы нейролептиков, в частности, этаперазин и метоклопрамид, а также комбинированные препараты на их основе (диметкарб).

Этаперазин относится к нейролептикам фенотиазинового ряда. Механизм противорвотного действия связан с угнетением дофаминовых рецепторов триггер-зоны рвотного центра. Для профилактики рвоты этаперазин принимают внутрь по 1–2 табл. (4–8 мг) 1–2 раза в сутки, но не более 6 табл. в сутки. Профилактическое действие проявляется при дозах облучения до 6 Гр.

Этаперазин, как и другие нейролептики, понижает мышечный тонус и двигательную активность, а также может вызывать экстрапирамидные нарушения (лекарственный «паркинсонизм») вследствие подавления дофаминергической системы в стриопаллидарной области мозга. Обладая дофамино-, адрено-, серотониноблокирующим действием, препарат препятствует передаче нервных импульсов из лобных долей мозга на его нижележащие структуры, что может проявляться снижением умственной и физической работоспособности. Однако при приёме этаперазина в рекомендуемых дозах выраженность этих побочных эффектов существенно меньше, чем клинических проявлений ПРО.

Метоклопрамид (церукал, реглан) — противорвотный препарат из группы производных метоксибензамида. Является специфическим блока-

тором D₂ –дофаминовых рецепторов триггер-зоны рвотного центра. Обладает противорвотным действием, оказывает регулирующее влияние на двигательную активность желудочно-кишечного тракта. Для профилактики рвоты препарат принимают по 1 табл. (10 мг) 3 раза в день. Противорвотный эффект продолжается до 12 часов. Из побочных эффектов возможны экстрапирамидные нарушения (лекарственный «паркинсонизм»), сонливость, усталость, сухость во рту

Диметкарб — рецептура, содержащая, наряду с противорвотным компонентом, психоаналептик сиднокарб, действие которого направлено на профилактику пострadiационной астении. Диметкарб принимают по 1 табл. за 30–60 мин до предполагаемого облучения. Действие рецептуры проявляется через 20–30 мин после приёма и сохраняется в течение 5–6 ч. При дозе облучения 4–6 Гр рецептура предупреждает проявления ПРО у 40–50 % поражённых, и ослабляет выраженность её проявлений у остальных. Повторный приём препарата возможен через 4–6 ч. Суточная доза не должна превышать 6 таблеток.

Средства профилактики ранней преходящей недееспособности. Ранняя преходящая недееспособность (РПН) — симптомокомплекс, развивающийся при облучении организма в дозах, вызывающих церебральную форму лучевой болезни (летальную, исключая выживание).

Применение медицинских средств защиты, модифицирующих проявления РПН, проводится с целью сохранения боеспособности военнослужащих в течение нескольких часов, необходимых им для выполнения боевой задачи, несмотря на облучение в потенциально смертельной дозе.

Радиопротекторы, неэффективны в отношении церебрального лучевого синдрома, и не предотвращают развитие его ранних проявлений — РПН. Симптоматические средства, купируя отдельные проявления РПН (судороги, атаксии, гиперкинезы) не устраняют собственно недееспособности, поскольку её непосредственной причиной является несостоятельность энергетического обеспечения функций головного мозга. Наиболее эффективными в отношении РПН оказались средства патогенетического действия, разработка которых потребовала тщательного исследования механизмов развития этого синдрома.

В настоящее время установлено, что облучение организма в «церебральных» дозах вызывает множественные повреждения ДНК и, как следствие, гиперактивацию одного из ферментов её репарации — аденозиндифосфорибозилтрансферазы. Этот фермент катализирует реакцию полимеризации АДФ-рибозильных фрагментов НАД⁺. В результате этого снижается внутриклеточная концентрация НАД⁺ и уменьшается, соответственно, интенсивность НАД⁺-зависимых процессов гликолиза и тканевого дыхания. Истощение пула НАД⁺ происходит во всех облучаемых тканях, но в головном мозгу, критически зависящем от метаболизма глюкозы и окис-

лительного фосфорилирования, снижение активности НАД⁺-зависимых дегидрогеназ обуславливает развитие выраженных нарушений, что клинически проявляется развитием синдрома ранней преходящей недееспособности.

Исходя из данного механизма нарушений, в настоящее время рассматриваются два возможных пути метаболической коррекции энергодифицитного состояния мозга при РПН.

Первое направление предусматривает применение ингибиторов АДФ-рибозилирования. К таким средствам относится ретроингибитор (т. е. конечный продукт) этого процесса — никотинамид, его структурные аналоги и их производные (бензамид, 3-аминобензамид и др.), а также производные пурина (аденин, кофеин, теofilлин и др.). Для достижения эффекта эти средства должны применяться в дозах не менее 10 мг на кг массы тела. В частности, применение церебрального радиопротектора Биана рекомендовано в дозе 500 мг (1 табл.), никотинамида — в дозе 500 мг (10 табл. по 0,05 мг).

В качестве второго пути коррекции РПН рассматривается возможность использования веществ, активизирующих НАД⁺-независимые процессы тканевого дыхания в головном мозгу. В частности, с этой целью могут быть использованы препараты на основе янтарной кислоты.

Средства догоспитального лечения острой лучевой болезни. Препараты, применяемые в ранние сроки (часы) после облучения с целью уменьшения его негативных последствий, называются средствами раннего (догоспитального) лечения лучевых поражений.

Раннее догоспитальное лечение острой лучевой болезни проводится по двум направлениям:

1. Купирование проявлений первичной реакции на облучение (симптоматическая терапия).
2. Активация процессов пострадиационной репарации и восстановления костномозгового кроветворения (ранняя патогенетическая терапия).

Купирование проявлений первичной реакции на облучение обеспечивается применением препаратов, устраняющих рвоту, астению и диарею. Из средств противорвотной терапии в период ПРО могут применяться метоклопрамид, диметпрамид, диксафен и другие нейрорептики.

Фармакологические свойства метоклопрамида описаны выше. При уже развившейся рвоте, препарат вводят внутримышечно или внутривенно медленно по 2 мл (10 мг). Высшая суточная доза — 40 мг.

Диметпрамид также относится к производным бензамида, механизм его противорвотного действия — такой же, как у метоклопрамида. Для купирования рвоты препарат вводят внутримышечно по 1 мл 2%-ного раствора. Высшая суточная доза — 100 мг.

Рецептура диксафен (ампулы или шприц-тюбики по 1 мл) вводится внутримышечно при развитии пострadiaционной рвоты, когда применение таблетированных форм противорвотных препаратов уже невозможно. При дозах облучения 4–6 Гр рецептура в 100 % случаев устраняет рвоту и адинамию, а при дозах до 10 Гр существенно снижает тяжесть проявлений первичной реакции. Действие диксафена проявляется через 10–15 мин после введения, и сохраняется в течение 4–5 ч. В случае отсутствия эффекта допустимо повторное введение рецептуры, но не более 4 раз в сутки.

Для купирования постлучевой диареи применяется метацин, обладающий периферическим М-холинолитическим действием. Препарат вводится внутримышечно в дозе 0,5–2 мл 0,1%-ного раствора.

В крайне тяжелых случаях, сопровождающихся профузным поносом и признаками обезвоживания организма, целесообразно внутривенное введение плазмозамещающих растворов — физиологического раствора хлорида натрия, 5%-ного раствора глюкозы.

Применение средств ранней патогенетической терапии показано в первые часы — сутки после облучения. Действие этих средств направлено на активацию процессов постлучевой репарации в системе костномозгового кровообращения и стимуляцию пролиферативной активности стволовых кроветворных клеток, в результате чего происходит восстановление костномозгового кровообращения и, как следствие, повышается выживаемость облученных организмов. К средствам ранней патогенетической терапии относятся дезинтоксикационные средства и методы, препараты с преимущественным действием на иммунную систему (иммуномодуляторы), адаптогены и стимуляторы регенерации.

Наиболее эффективным методом патогенетической терапии ОЛБ является проведение ранней детоксикации, которая предусматривает иммобилизацию радиотоксинов, их разбавление и ускоренную элиминацию из организма. С этой целью применяют плазмозамещающие препараты (гемодез, полиглюкин, изотонический раствор хлорида натрия и др.).

В качестве средств медицинской защиты в первые часы после облучения необходимо использовать средства детоксикации перорального применения — неселективных энтеросорбентов. Установлено, что угольный сорбент, и другие энтеросорбенты существенно уменьшают выраженность пострadiaционных нарушений функций кишечника, ускоряют выведение из организма токсических веществ, увеличивая выживаемость.

Активация процессов пострadiaционной репарации и восстановления костномозгового кроветворения обеспечивается ранним применением стимуляторов регенерации (рибоксин), иммуномодуляторов (вакцина протейная из антигенов сухая, продигозан, гепарин) и адаптогенов.

2.2.2. Медицинские средства защиты при внутреннем заражении радиоактивными веществами

Медицинские средства защиты при внутреннем заражении радиоактивными веществами подразделяются:

- 1) на сорбенты;
- 2) препараты, затрудняющие связывание РВ тканями;
- 3) препараты, ускоряющие выведение РВ из организма.

Сорбенты. Сорбентами называют вещества, предназначенные для связывания РВ в желудочно-кишечном тракте. Такие препараты должны быстро и прочно связывать РВ в просвете желудка и кишки, причем образовавшиеся соединения или комплексы не должны всасываться.

Применение в качестве сорбентов таких неспецифических средств как активированный уголь, каолин, крахмал, соли висмута, карбонаты при поступлении РВ в желудочно-кишечный тракт мало эффективны.

Лучшие результаты дает применение средств селективного действия. Механизм действия препаратов этой группы основан на явлениях молекулярной сорбции, на ионообменном поглощении или на образовании комплексных недиссоциирующих и нерастворимых соединений.

Сульфат бария, применяемый в рентгенодиагностике как контрастное средство, при приеме внутрь активно адсорбирует ионы радиоактивных стронция, бария, радия. Более эффективной лекарственной формой является адсобар — активированный сернокислый барий со значительно увеличенной адсорбционной поверхностью. Применение адсобара снижает всасывание радиоактивного стронция в 10–30 раз. При введении обычного сернокислого бария всасывание этого радионуклида снижается в 2–3 раза.

Альгинат кальция — природный ионообменник. В его состав входят соли Д-маннуроновой и Д-галактуроновой кислот, с которыми стронций, помимо ионного обмена, образует устойчивые комплексные соединения. Альгинаты несколько менее эффективны, но лучше переносятся, чем препараты сернокислого бария, и могут применяться в течение длительного времени.

Вокацит — препарат высокоокисленной целлюлозы. Образует с ионами стронция комплексные недиссоциирующие соединения.

Существенным недостатком перечисленных средств является необходимость приема больших количеств препарата: разовые дозы и альгината, и вокацита, и адсобара составляют по 25–30 г (в $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ стакана воды). В меньших дозах (4–5) применяют полисурьмин — натриевую соль неорганического ионообменника — кремний-сурьмянокислого катионита.

Адсобар, альгинат, вокацит, полисурьмин при профилактическом применении или введении в течение ближайших 10–15 мин после заражения снижают всасывание радиоизотопов стронция и бария в 10 и более

раз. Они мало эффективны по отношению к одновалентным катионам, в частности, к цезию.

Возможность длительного применения сорбентов ограничивают их часто неудовлетворительная переносимость и недостаточная изученность хронического воздействия на организм.

Препараты, затрудняющие связывания радионуклидов тканями. Калия йодид. В основе применения калия йодида при инкорпорации радиоактивного йода лежит принцип изотопного разбавления. Если РВ уже попало во внутреннюю среду, препятствовать процессу связывания его тканями, а иногда и способствовать освобождению уже связанного радионуклида может введение в организм стабильного изотопа того же химического элемента или другого элемента той же группы таблицы Менделеева, которые химически замещают попавшие в организм РВ.

Препарат выпускается в таблетках по 0,125 для приема по 1 табл. в сутки. При профилактическом применении поглощение щитовидной железой радиоактивного йода удается снизить на 95–97 %. Прием стабильного йода после окончания поступления в организм радиоактивного изотопа этого элемента значительно менее эффективен, а через четыре часа уже практически бесполезен. Однако, при длительном поступлении радиоактивного йода существенный эффект достигается даже если прием стабильного йода начат с запозданием.

При отсутствии йодистого калия показан прием внутрь йодной настойки в молоке или воде (44 капли 1 раз в день или по 22 капли 2 раза в день после еды в $\frac{1}{2}$ стакана жидкости), раствора Люголя (22 капли 1 раз в день после еды в $\frac{1}{2}$ стакана молока или воды), а также смазыванием кожи предплечья, голени настойкой йода. Защитный эффект наружного применения йода сопоставим с эффектом приема такого же его количества внутрь.

Препараты, ускоряющие выведение РВ.

Пентацин (тринатрийкальциевая соль диэтилентриаминпентауксусной кислоты, ДТПА) представляет собой препарат, относящийся к группе комплексонов или хелатов. Это органические вещества, которые, благодаря своей молекулярной конфигурации и наличию электроннодонорных атомов в молекуле способны образовывать прочные комплексы с 2- и 3-валентными металлами. Для связывания РВ в организме пригодны хелатные препараты, комплекс которых с металлом не разрушается в организме и быстро выводится из него.

Пентацин образует очень прочные комплексы со Sc, Cr, Vn, Fe, Zn, Y, Zr, Ru, Cd, In, Pb, Th, лантанидами, U и трансураниевыми элементами. Препарат в организме человека стабилен и очень быстро (в течение 6 часов) выводится, в основном, с мочой. Пентацин связывает РВ не только в крови, но частично и проникшие в органы. Рекомендуемая доза пентацина

составляет до 1 г в сутки. Введение проводится либо путем внутривенного вливания в течение от $1/2$ до 3 ч, либо очень медленно струйно. При поступлении радионуклидов, особенно, плутония, через органы дыхания применяют ингаляции аэрозолей растворов пентамина. При этом рассчитывают на связывание попавшего в органы дыхания плутония пентамином, образование недиссоциирующих комплексов, которые переходят через альвеолярные мембраны в кровь и выводятся с мочой. Возможно введение препарата через рот. Эффективность препарата в значительной мере зависит и от времени, прошедшего с момента инкорпорации до введения пентамина. Выпускается препарат в форме 5%-ного раствора и в таблетках по 0,5 г. На курс лечения используют 30–40 г препарата.

Соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА): кальций-динатриевая соль (тетрамин-кальций) и динатриевая соль (трилон Б) действуют во многом аналогично пентамину, но менее эффективны и несколько хуже переносятся.

Унитиол (для внутривенного введения по 10 мл 10%-ного раствора 1–2 раза в сут). Этот препарат применяют при инкорпорации полония–210, выведение которого не удается ускорить с помощью пентамина. Полоний связывается сульфгидрильными группами препаратов. Образовавшиеся комплексы выводятся с мочой. Применение комплексонов, содержащих сульфгидрильные группы, значительно эффективнее по сравнению с пентамином также при связывании ионов кобальта, меди, ртути.

Триметацин рекомендуется в качестве средства первой помощи при отравлениях ураном и бериллием. После введения препарата ускоряется также выведение плутония, иттрия, церия, циркония, ниобия. Разовая доза триметацина содержится в виде лиофилизированного порошка во флаконах и разводится перед внутривенным введением 2,5% раствором кальция хлорида для инъекций.

3. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ

3.1. Классификация средства индивидуальной защиты.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и глаз

Применение химического оружия в первую мировую войну привело к необходимости срочной разработки средств противохимической защиты, так как отсутствие их являлось причиной массовых поражений и больших человеческих потерь.

Первым средством индивидуальной защиты была влажная ватно-марлевая повязка на рот и нос, смачиваемая раствором соды и гипосульфита натрия, и маска инженера Прокофьева с очками, пропитываемая раствором уротропина. Эти «влажные противогазы» защищали непродолжительное время и не от всех отравляющих веществ.

Большим достижением русской науки явился сухой фильтрующий противогаз, предложенный в 1915 г. Н. Д. Зелинским, который состоял из коробки, наполненной активированным углем, и резиновой маски с очками, предложенной Куммантом.

Немного позднее, а именно в 1917 г., когда впервые в военных целях был применен иприт, способный проникать в организм и оказывать токсическое действие различными путями, в том числе и через кожу, появились средства защиты кожи, а также началось строительство газозащитных убежищ.

В настоящее время в системе защиты от поражающего действия факторов радиационной и химической природы (оружия массового поражения, химических и радиационных аварий и катастроф) наряду с медицинскими средствами защиты важное место отводится техническим средствам индивидуальной защиты и коллективным средствам защиты.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначены для сохранения боеспособности военнослужащих и обеспечения выполнения боевой задачи в условиях применения оружия массового поражения. Своевременное и умелое использование СИЗ обеспечивает надежную защиту от отравляющих веществ, светового излучения ядерных взрывов (СИЯВ), радиоактивных веществ, биологических агентов (БА), оксида углерода и позволяет выполнять отдельные задачи под водой и в среде, лишенной кислорода. СИЗ обеспечивают также кратковременную защиту от огнесмесей и открытого пламени.

СИЗ подразделяются на СИЗ органов дыхания (СИЗОД), СИЗ глаз (СИЗГ) и СИЗ кожи (СИЗК).

По принципу защитного действия СИЗОД и СИЗК подразделяются на фильтрующие и изолирующие.

По назначению СИЗ подразделяются на общевойсковые и специальные. Общевойсковые СИЗ предназначены для использования личным составом всех видов Вооруженных Сил и родов войск. Специальные СИЗ предназначены для военнослужащих определенных специальностей или для выполнения специальных работ.

К СИЗОД относятся противогазы, респираторы, гопкалитовый патрон, комплект дополнительного патрона (КДП), изолирующие дыхательные аппараты (ИДА).

К СИЗГ относятся защитные очки от СИЯВ.

К СИЗК относится защитная одежда фильтрующего и изолирующего типов, изготовленная из фильтрующих и изолирующих материалов соот-

ветственно. В зависимости от принципа боевого использования и кратности применения СИЗК подразделяются на средства постоянного и периодического ношения, средства однократного и многократного применения.

СИЗ используются в положениях «Походное», «Наготове» и «Боевое».

В положении «Походное» СИЗ находятся в составе экипировки военнослужащих в готовности для их использования по назначению.

В положении «Наготове» СИЗ используются для сокращения времени перевода их в положение «Боевое» в условиях внезапного применения химического или биологического оружия. Для перевода в положение «Наготове» всех имеющихся у личного состава СИЗ подается команда: «Средства защиты готовь».

В положение «Боевое» СИЗ переводятся самостоятельно или по команде «Газы», по сигналам оповещения или заблаговременно при внезапном артиллерийском налете, нанесении ударов ракетами и авиацией, угрозе воздействия поражающих факторов ОМП.

В положение «Боевое» по команде «Газы» СИЗ переводятся по сигналу «Химическая тревога», по команде «Газы, плащи» для немедленного надевания в условиях внезапного применения противником химического или биологического оружия и команде «Средства защиты надеть. Газы» (в условиях заблаговременного надевания СИЗ).

Перевод в положение «Боевое» защитного плаща в виде комбинезона совместно с противогазом и другими СИЗ осуществляется по команде «Защитный костюм надеть. Газы», а специальной защитной одежды — по команде «Защитную одежду надеть. Газы».

Для перевода в положение «Боевое» только противогаза или только респиратора подаются команды «Газы» или «Респиратор надеть» соответственно.

Снятие СИЗ проводится только по разрешению командира. Для снятия СИЗ подается команда: «Средства защиты снять». При необходимости снятия только отдельных СИЗ подается уточняющая команда, например: «Защитный плащ снять». Противогазы снимаются при проведении полной санитарной обработки личного состава.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Средства защиты органов дыхания подразделяются на фильтрующие и изолирующие, а также на общевойсковые и специальные.

Фильтрующие противогазы предназначены для защиты органов дыхания, зрения и кожи лица военнослужащих от отравляющих веществ, радиоактивных веществ и биологических агентов, а также для уменьшения интенсивности поражения световым излучением ядерных взрывов. Защитное действие фильтрующих противогазов основано на том, что используемый для дыхания воздух предварительно очищается от вредных

примесей в результате процессов адсорбции, хемосорбции, катализа и фильтрации через зернистые поглотители.

Общевойсковой фильтрующий противогаз состоит из фильтрующе-поглощающей системы, выполненной в виде фильтрующе-поглощательной коробки, лицевой части и противогазовой сумки. При угрозе отравления угарным газом фильтрующе-поглощающая система выполняется в виде фильтрующе-поглощательной коробки и комплекта дополнительного патрона. В фильтрующе-поглощающей системе первым по току воздуха помещен противоаэрозольный фильтр, а затем — специальный поглотитель (шихта), созданный на основе активированного угля с различными химическими добавками (дегазаторами, катализаторами и др.).

Лицевая часть противогаза изготовлена в виде шлем-маски или маски, конструктивными элементами которой являются очковый узел, обтекатели для предохранения стекол от запотевания, клапанно-распределительная коробка и система крепления на голове. Правильно подобранная лицевая часть должна плотно прилегать краями к голове, обеспечивать необходимую герметизацию, не вызывая болевых ощущений. Для сохранения нормальной громкости речи в противогазе имеются лицевые части, которые содержат мембранное переговорное устройство, а специальная конфигурация стекол очков в противогазах позволяет работать с оптическими приборами. Кроме того, лицевая часть ряда противогазов оборудуется подмасочником (для уменьшения запотевания и обмерзания очкового узла), обтюратором (для улучшения герметизирующих свойств лицевой части) и системой для приема жидкости (для приема воды и жидкой пищи в зараженной атмосфере).

Подбор соответствующего размера лицевой части противогаза в каждом случае осуществляется индивидуально.

Герметичность противогаза проверяется в специальной палатке, предназначенной для проверки противогазов в атмосфере с учебными ОВ (хлорпикрин). Проверка технического состояния противогазов проводится в соответствии с Руководством по эксплуатации средств индивидуальной защиты. В этом же Руководстве подробно описаны устройство и правила пользования всеми имеющимися в вооруженных силах противогазами и другими техническими средствами индивидуальной защиты.

Защитная мощность фильтрующих противогазов по парам отравляющих веществ, по аэрозолю радиоактивных веществ и биологических агентов характеризуется:

- динамической активностью (сорбционной емкостью);
- временем защитного действия;
- общим коэффициентом защиты.

Защитная мощность зависит от физико-химических свойств, способа применения, концентрации ОВ, РВ или БА в воздухе, от метеорологиче-

ских условий, а также от объема легочной вентиляции, который определяется, прежде всего, интенсивностью физической нагрузки.

Динамическая активность (сорбционная емкость) — это показатель, характеризующий поглощающую способность фильтрующе-поглощающей системы. Она выражается массой пара ОВ, сорбированного за время защитного действия.

Под временем защитного действия понимают время с момента начала прохождения через фильтрующе-поглощающую систему паровоздушной смеси, содержащей ОВ, до момента появления предельно-допустимой концентрации паров этого ОВ, обнаруживаемого специальным индикатором. Оба эти показателя связаны между собой следующим соотношением:

$$M = t \times C \times V,$$

где: M — динамическая активность фильтрующе-поглощающей системы, г; t — время защитного действия, мин; C — концентрация ОВ, РВ или БА, г/м³; V — объем легочной вентиляции, м³/мин.

Показателем, характеризующим способность противоаэрозольного фильтра задерживать аэрозоли ОВ, РВ или БА, является коэффициент проскока.

Коэффициент проскока (K_{ϕ}) представляет собой отношение концентрации аэрозоля, прошедшего через фильтр (C_{ϕ}), то есть проникшего внутрь противогаза, к концентрации аэрозоля в атмосфере (C_a), выраженное в процентах:

$$K_{\phi} = C_{\phi}/C_a \times 100.$$

Показателем, характеризующим правильность подбора лицевой части противогаза, а, следовательно, его герметичность, является коэффициент подсоса.

Коэффициент подсоса ($K_{\text{подс.}}$) представляет собой отношение концентрации ОВ, РВ или БА, проникших под маску противогаза (C_m), к концентрации этих веществ в атмосфере (C_a), выраженное в процентах:

$$K_{\text{подс.}} = C_m/C_a \times 100.$$

У современных противогазов $K_{\text{подс.}}$ составляет 1×10^{-4} %. Сумма коэффициента проскока (K_{ϕ}) и коэффициента подсоса ($K_{\text{подс.}}$) составляет общий коэффициент защиты (K_z) фильтрующего противогаза:

$$K_z = K_{\phi} + K_{\text{подс.}}$$

Шлем-маски фильтрующих противогазов защищают человека от капельно-жидких ОВ в течение 6–10 часов, а отравляющие вещества, находящиеся в парообразном состоянии, также как радиоактивные вещества и биологические средства, через резину лицевой части в боевых условиях не проникают.

Лицевые части общевоинских противогазов обладают низкими термозащитными свойствами, поэтому для защиты от светового излучения ядерного взрыва их необходимо использовать совместно со средствами индивидуальной защиты кожи. Кроме того, в условиях применения ядерного оружия поверх противогаза необходимо надевать защитные очки (СИЗГ).

В настоящее время на оснащении Сухопутных войск состоят фильтрующие противогазы: ПМГ, ПМГ-2, ПМК, ПМК-2, ПМК-3.

Противогаз ПМГ состоит из фильтрующе-поглощающей коробки ЕО-18К, выполненной в форме цилиндра, и шлем-маски ШМГ, снабженной переговорным устройством и левосторонним или правосторонним узлом присоединения фильтрующе-поглощающей коробки с клапаном вдоха. Фронтальное расположение и размеры стекол очкового узла обеспечивают возможность работы с оптическими приборами.

В состав противогаза ПМГ-2 (рис. 1) входит цилиндрической формы фильтрующе-поглощающая коробка ЕО-62К, которая присоединяется к подбородочной части шлем-маски ШМ-62. ПМГ-2 может выпускаться со шлем-маской ШМ-66Му, в которой предусмотрено переговорное устройство и сквозные вырезы для ушных раковин, что обеспечивает нормальную слышимость.

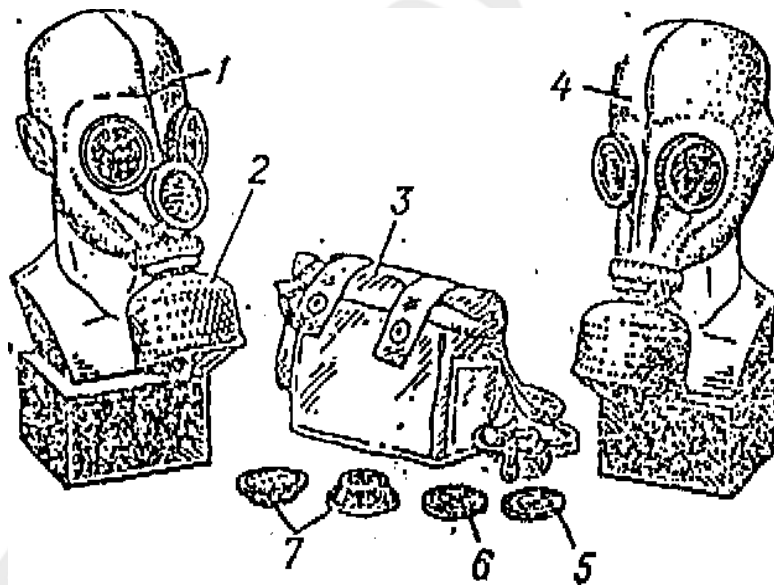


Рис. 1. Противогаз ПМГ-2:

1 — шлем-маска ШМ-66Му; 2 — фильтрующе-поглощающая коробка ЕО-62к в чехле; 3 — сумка; 4 — шлем-маска ШМ-62; 5 — незапотеваяющие пленки; 6 — мембраны переговорного устройства для ШМ-66Му; 7 — накладные утеплительные манжеты

Противогаз ПМК состоит из фильтрующе-поглощающей коробки ЕО.1.08.01 в форме цилиндра и маски М-80 с переговорным устройством, системой для приема жидкости и наголовником. Маски М-80 выпускают с

левосторонним (90 %) и правосторонним (10 %) расположением узла присоединения фильтрующе-поглощающей коробки.

Противогаз ПМК-2 (рис. 2) является модернизированным образцом противогаза ПМК. В маске МБ-1-80, входящей в состав ПМК-2, в щечных областях имеются два отверстия — левое и правое, для удобного присоединения фильтрующе-поглощающей коробки правшам и левшам. После присоединения фильтрующе-поглощающей коробки к одному из отверстий, противоположное отверстие закрывают заглушкой.

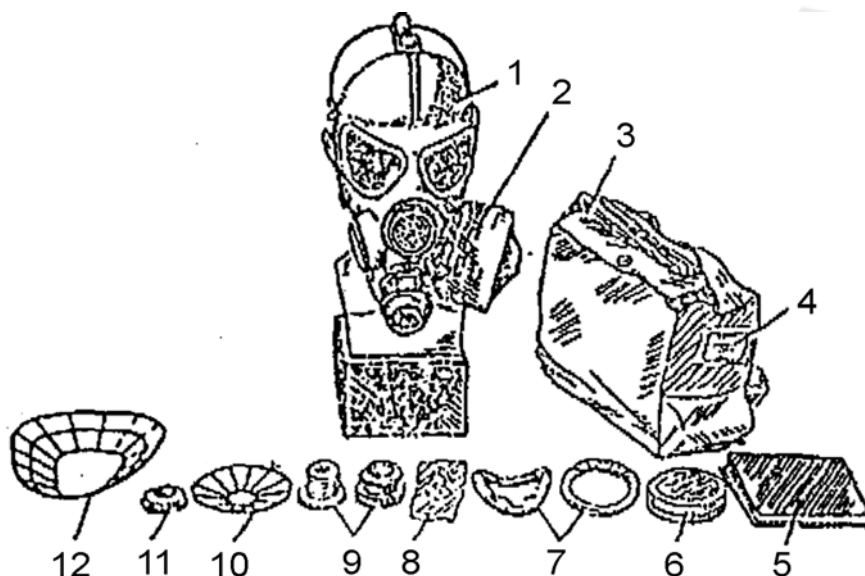


Рис. 2. Противогаз ПМК-2:

1 — маска МБ-1-80; 2 — фильтрующе-поглощающая коробка ЕО 1.15.01 в чехле; 3 — сумка; 4 — бирка; 5 — водонепроницаемый мешок; 6 — незапотевающие пленки; 7 — накладные утеплительные манжеты; 8 — крышка фляги с клапаном; 9 — переходники; 10 — решетка; 11 — заглушка; 12 — вкладыш

В состав противогаза ПМК-3 входит маска МБ-2, имеющая два (левый и правый) узла для присоединения фильтрующе-поглощающей коробки, переговорное устройство и приспособление для приема воды, фильтрующе-поглощающая коробка КБ-2В (войсковая) или КБ-2У (универсальная) и капюшон. Фильтрующе-поглощающая коробка КБ-2У способна защищать органы дыхания не только от отравляющих веществ, биологических средств и радиоактивного аэрозоля, но и от воздействия хлора и аммиака.

Необходимо помнить, что в силу своих конструктивных особенностей фильтрующе-поглощающие коробки современных общевойсковых противогазов не способны обезвредить оксид углерода (табл. 9).

Таблица 9

Время защитного действия войсковых фильтрующих противогазов

Наименование СДЯВ	Время защитного действия фильтрующих противогазов по парам и аэрозолям СДЯВ при указанной концентрации, мин
-------------------	---

	Концентрация СДЯВ, мг/мл	ПМГ	ПМК, ПМК-2
Хлор	5	15	20
Аммиак	5	менее 1	менее 2
Фосген	5	45	50
Оксид углерода	3	0	0
Двуокись серы	5	15	16
Гидразин	1	0	0

В связи с этим, для защиты от вредного воздействия оксида углерода (угарный газ) применяется гопкалитовый патрон и комплект дополнительного патрона (КДП).

Гопкалитовый патрон (патрон ДП–1) предназначен для защиты органов дыхания от оксида углерода (угарного газа). Принцип его действия основан на каталитическом окислении оксида углерода до диоксида углерода. Патрон ДП–1 не обогащает вдыхаемый воздух кислородом, поэтому его можно применять в атмосфере, содержащей не менее 17 процентов кислорода (по объему). Патрон ДП–1 не защищает от ОВ, РВ, БА и дыма. Патрон ДП–1 имеет форму цилиндра, изготовлен из жести, снаряжен осушителем и гопкалитом. Он имеет две навинтованные горловины: наружную для присоединения соединительной трубки (лицевой части противогаза) и внутреннюю для присоединения ФПК. Горловины закрыты заглушками.

Патрон ДП–1 обеспечивает защиту от оксида углерода при концентрации его в окружающем воздухе до 0,25 %. Разогрев патрона ДП–1, сопровождающийся вспучиванием и обгоранием краски, а также поступление на вдох воздуха, нагретого до температуры 65–70 °С и вызывающего ощущение ожога оболочек органов дыхания, указывает на наличие в атмосфере значительного количества оксида углерода.

Патрон ДП–1 является средством одноразового применения, его необходимо заменять новым, даже если не истекло время защитного действия. Патрон ДП–1 используется по назначению только совместно с общевоинсковым фильтрующим противогазом.

Возможны два варианта использования патрона ДП–1. Для защиты от оксида углерода используются лицевая часть противогаза, патрон ДП–1 и сумка противогаза. Для защиты от ОВ, РВ, БА, оксида углерода и дыма используется весь комплект общевоинского фильтрующего противогаза и патрон ДП–1.

Пригодными считаются патроны ДП–1, масса которых к моменту использования не изменилась по сравнению с массой, указанной на корпусе патрона, более чем на 1 г.

Комплект дополнительного патрона предназначен для защиты органов дыхания от оксида углерода и РВ. Дополнительный патрон ДП–2 (патрон ДП–2) используется по назначению с любым общевоинсковым фильтрующим противогазом. Принцип действия патрона ДП–2 основан на

каталитическом окислении оксида углерода до диоксида углерода. Входящий в состав комплекта патрона ДП-2 противоаэрозольный фильтр очищает вдыхаемый воздух от РВ по принципу фильтрации. Патрон ДП-2 не обогащает вдыхаемый воздух кислородом, поэтому его можно применять в атмосфере, содержащей не менее 17 процентов кислорода (по объему).

Патрон ДП-2 (рис. 3) имеет форму цилиндра, изготовлен из жести, снаряжен осушителем, гопкалитом и катализатором. Он имеет две навинтованные горловины: наружную для присоединения соединительной трубки и внутреннюю для присоединения ФПК или противоаэрозольного фильтра. Горловины закрыты заглушками. Противоаэрозольный фильтр имеет форму цилиндра, корпус изготовлен из полиэтилена, снаряжен фильтрующим материалом, имеет навинтованную горловину для присоединения к патрону.

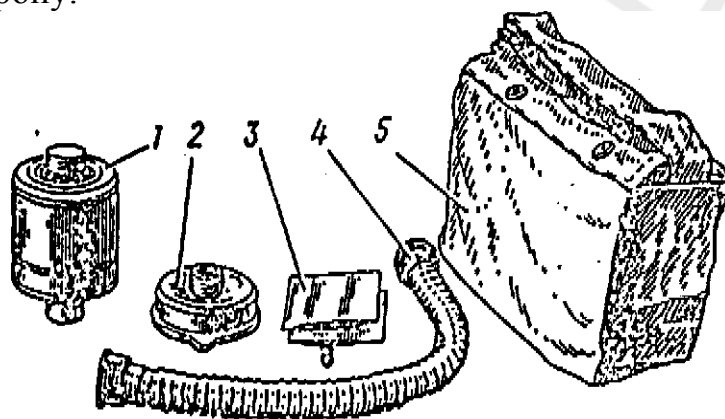


Рис. 3. Комплект дополнительного патрона:

1 — дополнительный патрон ДП-2; 2 — противоаэрозольный фильтр; 3 — пакет с герметизирующим кольцом для противоаэрозольного фильтра; 4 — соединительная трубка; 5 — сумка

Патрон ДП-2 обеспечивает защиту от оксида углерода при концентрации его в окружающем воздухе до 0,25 процента и с кратковременным, не более 15 мин, пребыванием в атмосфере, содержащей до 1 процента оксида углерода. Противоаэрозольный фильтр имеет коэффициент проскока по аэрозолю стандартного масляного тумана не более 2 процентов, что обеспечивает надежную защиту от РВ.

Патрон ДП-2 можно использовать по назначению многократно. После каждого использования патрон ДП-2 герметично закрывается заглушками. Пригодными считаются патроны ДП-2, масса которых к моменту использования не изменилась по сравнению с массой, указанной на корпусе патрона, более чем на 1 г.

Следует помнить, что при концентрации оксида углерода свыше 1 %, при недостатке в воздухе кислорода (концентрация менее 17 %) и при

пожарах в закрытых помещениях комплект дополнительного патрона малоэффективен. В этих случаях необходимо пользоваться изолирующими дыхательными аппаратами (изолирующими противогазами).

Респираторы предназначены для защиты органов дыхания от аэрозолей радиоактивных веществ и биологических средств. Респираторы не защищают от паров ОВ и газов и не обогащают вдыхаемый воздух кислородом, в связи с чем их можно использовать только в атмосфере, свободной от ОВ и содержащей не менее 17 % кислорода.

Респираторы представляют собой фильтрующую полумаску, снабженную клапанами вдоха и выдоха. Полумаска с помощью наголовника крепится на голове, а носовой зажим обеспечивает более герметичное прилегание полумаски в области носа. Современные респираторы выполнены на основе фильтрующего материала, предложенного в 1955 г. академиком И. В. Петряновым-Соколовым. Фильтры Петрянова представляют собой ткань, изготовленную из синтетических волокон (полихлорвиниловые, полистироловые, метилметакрилатные). Эта ткань обладает стойким электростатическим зарядом, притягивающим аэрозольные частицы. При увеличении скорости потока аэрозоля (на вдохе) за счет возрастания трения заряд ткани увеличивается, что способствует лучшему удержанию частиц на фильтрах.

Хранить респиратор следует в полиэтиленовом пакете, так как при намокании его фильтрующая способность и, следовательно, защитные свойства, значительно снижаются. Коэффициент проскока в респираторах не превышает 0,1 %.

Респиратор Р-2 состоит из фильтрующей полумаски и наголовника. Фильтрующая полумаска изготовлена из трех слоев материалов. Внешний слой — пенополиуретан защитного цвета, внутренний — воздухонепроницаемая полиэтиленовая пленка с вмонтированными двумя клапанами вдоха, а между пенополиуретаном и пленкой расположен слой фильтрующего материала из полимерных волокон ткани Петрянова. Клапан выдоха размещен в передней части полумаски и закрыт снаружи экраном.

Респиратор общевойсковой универсальный РОУ состоит из лицевой части в виде фильтрующе-сорбирующей маски с очковым узлом, которая выполняет одновременно функции лицевой части и фильтрующе-сорбирующего элемента. В отличие от респиратора Р-2 респиратор РОУ предназначен также для защиты глаз от светового излучения ядерного взрыва и органов дыхания от паров отравляющих веществ.

Изолирующие дыхательные аппараты (изолирующие противогазы) предназначены для защиты органов дыхания, лица и глаз от отравляющих веществ, которые не задерживаются фильтрующим противогазом, при недостатке кислорода в воздухе (менее 17 %), а также при выполнении работы в условиях высоких концентраций паров любых ОВ. Кроме

того, изолирующие дыхательные аппараты могут использоваться при повышенном содержании в атмосфере оксида углерода (более 1 %), при выполнении подводных работ на небольших глубинах.

По принципу обеспечения кислородом все средства защиты органов дыхания изолирующего типа делятся на пневмогенны и пневматофоры. К пневмогенам относятся изолирующие дыхательные аппараты ИП-4, ИП-4М, ИП-5 в которых кислород получается химическим путем. К пневматофорам относятся изолирующие дыхательные аппараты, в которых кислород находится в баллонах в сжатом виде.

Изолирующий дыхательный аппарат (ИДА) состоит из регенеративного патрона, лицевой части, дыхательного мешка и клапана избыточного давления. В комплект ИДА входят сумка, незапотевающие пленки, мешок для хранения собранного аппарата. В зависимости от типа аппарата в его комплект могут входить жесткий каркас для дыхательного мешка, накладные утеплительные манжеты, мембраны переговорного устройства, приспособление для дополнительной подачи кислорода.

Лицевая часть (шлем-маска или маска) предназначена для изоляции органов дыхания, лица и глаз от окружающей среды, направления выдыхаемой газовой смеси в регенеративный патрон, подведения очищенной от диоксида углерода и паров воды и обогащенной кислородом газовой смеси к органам дыхания. Она состоит из корпуса, очкового узла, соединительной трубки, обтюлятора и системы крепления на голове, а также может оборудоваться переговорным устройством и креплением для работы под водой.

Регенеративный патрон предназначен для получения необходимого для дыхания кислорода, а также для поглощения содержащихся в выдыхаемом воздухе диоксида углерода и паров воды. Регенеративный патрон выполняется из жести, снаряжен регенеративным продуктом на основе надперекисных соединений щелочных металлов, имеет пусковое устройство и два гнезда ниппелей для присоединения дыхательного мешка и лицевой части.

Пусковое устройство предназначено для запуска регенеративного патрона и производства первых порций необходимого для дыхания кислорода.

Дыхательный мешок является резервуаром для выдыхаемой газовой смеси и кислорода, выделяемого регенеративным патроном. Он изготавливается из прорезиненной ткани, имеет клапан избыточного давления и фланец для присоединения к регенеративному патрону.

Клапан избыточного давления предназначен для выпуска избытка газовой смеси из аппарата, а также для автоматического удержания в дыхательном мешке необходимого для дыхания объема смеси при любом положении аппарата под водой и на суше.

Приспособление для дополнительной подачи кислорода предназначено для экстренного наполнения под водой дыхательного мешка кислородом, выделяемым брикетом дополнительной подачи кислорода.

Каркас предназначен для размещения дыхательного мешка и крепления регенеративного патрона.

В изолирующих противогазах человек дышит газовой смесью с повышенным содержанием кислорода и углекислоты. Содержание кислорода обычно колеблется в пределах 70–90 %, а углекислого газа 2–3 %. Опасным пределом, за которым может наступить потеря сознания при выполнении физической нагрузки, считается 9–11 % кислорода во вдыхаемом воздухе. Содержание углекислого газа во вдыхаемом воздухе до 1 % практически не вызывает нарушения функций организма. Нарастание углекислого газа до 2 % ведет к учащению дыхания и увеличению объема легочной вентиляции, а увеличение концентрации CO_2 свыше 3 % опасно для организма человека.

В настоящее время на оснащении Вооруженных Сил РФ состоят изолирующие дыхательные аппараты ИП–4, ИП–4М и ИП–5.

Изолирующий дыхательный аппарат ИП–4 (рис. 4) предназначен только для работы на суше. Регенеративный патрон РП–4 имеет форму цилиндра, на верхней крышке которого имеется пусковое устройство винтового типа с чекой и пломбой. Шлем-маска ШИП–2б(к) состоит из корпуса с обтюратором и переговорным устройством, очкового узла и защищенной чехлом из прорезиненной ткани соединительной трубки, наглухо присоединенной к шлем-маске. Дыхательный мешок имеет форму прямоугольного параллелепипеда, защищенного каркасом из дюралюминия. Клапан избыточного давления находится в выворотном фланце мешка.

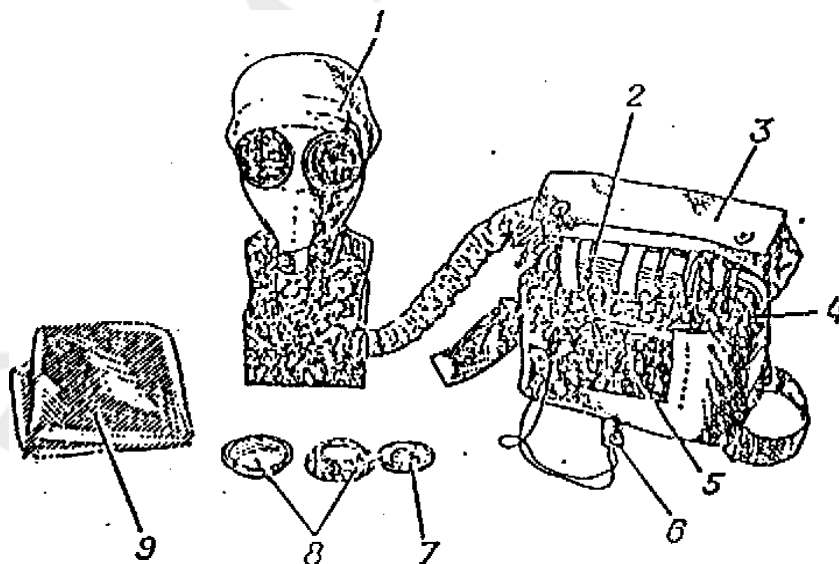


Рис. 4. Изолирующий дыхательный аппарат ИП–4:

1 — шлем-маска ШИП–2б; 2 — регенеративный патрон РП–4; 3 — сумка; 4 — каркас; 5 — дыхательный мешок; 6 — пробка; 7 — незапотеваяющие пленки;

Изолирующий дыхательный аппарат ИП–5 предназначен для выхода из затонувших объектов бронетанковой техники и выполнения легких работ под водой на глубине не более 7 м, но может использоваться и на суше. Регенеративный патрон РП–5 имеет форму параллелепипеда со скругленными боковыми гранями, на верхней крышке которого имеется пусковое устройство рычажного типа. Шлем-маска ШИП-М состоит из корпуса с обтюратором, очкового узла и соединительной трубки, но, в отличие от ШИП–2б(к), не имеет переговорного устройства и используется с подмасочником. Дыхательный мешок выполнен в виде емкости кольцевой формы, имеет шесть фланцев: три выворотных и три прямых. В выворотных фланцах смонтированы два приспособления для дополнительной подачи кислорода и клапан избыточного давления. В прямых фланцах смонтированы накидная гайка для присоединения соединительной трубки и два ниппеля для присоединения регенеративного патрона. Трубка, смонтированная внутри дыхательного мешка, предназначена для соединения шлема-маски с регенеративным патроном. При работе в ИП–5 дыхательный мешок в чехле надевается вокруг шеи и крепится к нагруднику.

Изолирующие дыхательные аппараты являются надежными средствами защиты в экстремальных ситуациях, однако несоблюдение мер безопасности и правил пользования ими может привести к тяжелым последствиям. При снятии маски в непригодной для дыхания атмосфере возможно отравление вредными веществами. Несрабатывание пускового приспособления, повторное использование пневматогенов после перерыва в работе со снятием маски может привести к кислородному голоданию с внезапной потерей сознания. При контакте органических веществ с перекисными соединениями, содержащимися в регенеративном патроне, происходит их возгорание, часто сопровождаемое взрывом. Практически все реакции, которые происходят в регенеративном патроне, экзотермические (идут с выделением тепла), что может привести к ожогу верхних дыхательных путей. Механические воздействия на дыхательный мешок могут вызвать резкое повышение давления воздушной смеси и привести к развитию баротравмы легких. В связи с этим, работа военнослужащих с использованием изолирующих дыхательных аппаратов должна проводиться под строгим медицинским контролем.

Время работы в изолирующих дыхательных аппаратах определяется физической нагрузкой (табл. 10).

Продолжительность допустимого непрерывного пребывания в ИДА со сменой регенеративных патронов — 8 ч. Повторное пребывание в ИДА допускается после 12 ч отдыха. Периодическая работа в ИДА допускается

по 3–4 ч ежедневно в течение двух недель, после чего необходим перерыв в работе продолжительностью не менее месяца.

Физиолого-гигиеническая характеристика средств защиты органов дыхания. Нахождение в СИЗОД сопровождается изменениями физиологических функций организма. Степень их выраженности зависит от состояния здоровья, тренированности и характера деятельности военнослужащих. Основными неблагоприятно действующими на организм факторами фильтрующих и изолирующих противогазов и, в меньшей степени, респираторов, являются сопротивление дыханию, воздействие вредного пространства и влияние лицевой части на кожу лица и органы чувств.

Сопротивление дыханию обусловлено трением воздуха при его движении через противогаз, особенно через фильтрующе-поглощающую систему. При слабой физической нагрузке сопротивление вдоху составляет 25–30 мм вод. ст., а при тяжелой оно может достигать 250–300 мм вод. ст. и более. Вследствие высокого сопротивления дыханию уменьшается объем легочной вентиляции, возрастает частота дыхания, дыхание становится поверхностным. Преодоление сопротивления дыханию на вдохе вызывает понижение внутригрудного давления, которое может колебаться от 5 до 300 мм вод. ст. В результате это приводит к увеличению частоты сердечных сокращений, усиленному притоку крови к правому предсердию, затруднению систолы, застою в малом круге кровообращения и в портальной системе. Отрицательное влияние сопротивления дыханию прогрессирующе нарастает с увеличением физической нагрузки, а при высокой напряженности работы становится серьезным неблагоприятным фактором, влияющим на физиологические функции организма.

Таблица 10

Допустимое время работы в изолирующих дыхательных аппаратах и изолирующих средствах защиты кожи (в минутах)

Физическая нагрузка	ИП-4 (ИП-4М)	ИП-5
Относительный покой: – на суше; – в воде	180 –	200 120
Легкая физическая нагрузка: – на суше (технический осмотр оборудования, контролирование приборов, пребывание в покое); – в воде (пребывание в затопленной технике, перемещение на рабочих местах, открывание люков, выход на поверхность, перемещение вплавь к берегу)	180 –	200 90
Средняя физическая нагрузка на суше (ходьба, монтаж легких деталей, регулировка и обслуживание механизмов, работа с приборами радиационной, химической и биологической разведки)	60 (75)	75

Тяжелая физическая нагрузка на суше (бег, монтаж крупных деталей, подъем по лестнице, переноска тяжестей, переползание)	30 (40)	45
---	---------	----

Примечание:

1. В скобках приведено время работы в ИДА без изолирующих СИЗК.
2. Температура воды не менее 20 °С.
3. Данные приведены в расчете на использование одного регенеративного патрона.

Вредное пространство представляет собой объем под маской противогаза, в котором задерживается выдыхаемый воздух с избыточным содержанием углекислого газа и водяных паров. В лицевых частях современных противогазов вредное пространство составляет около 200 см³. Негативное влияние вредного пространства на организм связано с тем, что избыточное содержание углекислого газа в подмасочном пространстве противогаза вызывает учащение дыхания и увеличение частоты сердечных сокращений.

Особенно возрастает отрицательное влияние вредного пространства на организм при поверхностном и частом дыхании, в связи с чем, дышать в противогазе следует реже и глубже. Необходимо учитывать, что сопротивление дыханию и вредное пространство действуют на организм совместно, но в покое более существенное влияние оказывает вредное пространство, а при тяжелой физической нагрузке — сопротивление дыханию.

Вредное влияние лицевой части противогаза на органы чувств связано с тем, что она вызывает уменьшение полей зрения (примерно на 30–50 %), нарушение остроты и бинокулярности зрения, затруднение восприятия звуков (понижение слышимости), выключение функций вкусового анализатора и анализатора обоняния. Громкость речи в шлем-масках противогазов, не имеющих переговорных устройств, снижается на 35–40 %, а при наличии подобных устройств — на 20–30 %. Кроме того, лицевая часть противогаза оказывает выраженное давление на мягкие ткани лица и головы, сопровождающееся болезненными ощущениями и покраснением кожи лица. При пребывании в противогазе нарушается потоотделение, что в летнее время может приводить к возникновению мацерации кожи, а в зимнее время способствовать развитию отморожений.

Таким образом, длительное пребывание в СИЗОД предъявляют к организму повышенные требования, прежде всего к дыхательной и сердечно-сосудистой системам. В связи с этим, для уменьшения эффектов неблагоприятного влияния на организм вредных факторов противогазов необходимо проводить противогазовые тренировки. Их целью является выработка приспособительных физиологических реакций в организме, способствующих улучшению переносимости СИЗОД.

Противогазовая тренировка складывается из занятий для общего укрепления организма и специальных упражнений. Основу противогазовой тренировки составляет физическая подготовка, в частности, занятия бегом, лыжная подготовка, переползание по-пластунски, плавание. Все эти виды физических занятий повышают резервные возможности организма, способствуют увеличению адаптационных резервов дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Специальные упражнения связаны с выполнением различных вариантов физических нагрузок в СИЗОД. Тренировка организуется по принципу планомерного усложнения физической нагрузки и увеличения времени пребывания в противогазе. Марш в противогазах с возрастающей скоростью и продолжительностью, кратковременный бег, переползание и выполнение земляных работ способствуют налаживанию правильного дыхания, адаптируют сердечно-сосудистую деятельность.

Начальник медицинской службы воинской части обязан участвовать в разработке плана противогазовой тренировки, осуществлять медицинский контроль в ходе ее проведения, а также принимать участие в систематических тренировках физически ослабленных людей. Целью медицинского контроля является определение характера реакций организма в ответ на воздействие СИЗОД, что позволяет своевременно предупредить появление патологических изменений физиологических функций организма.

Использование СИЗОД для защиты раненых и больных. В условиях зараженной ОВ атмосферы своевременное применение противогазов имеет важное значение и для защиты раненых и больных.

В зависимости от характера ранения или заболевания и способности пострадавшего пользоваться СИЗОД раненых и больных на этапах медицинской эвакуации распределяют на 4 группы:

I. Способные пользоваться общевойсковым противогазом и самостоятельно надеть его.

II. Способные пользоваться общевойсковым противогазом, но требующие помощи при его надевании.

III. Нуждающиеся в противогазе со шлемом для раненых в голову.

IV. Нуждающиеся в размещении в объектах коллективной защиты, оборудованных в противохимическом отношении, поскольку надевание общевойскового противогаза пострадавшим этой категории противопоказано.

Для индивидуальной защиты раненых и обожженных с ранениями и повреждениями головы используется специальная лицевая часть — шлем для раненых в голову (ШР). Шлем для раненых в голову выпускается одного размера и используется в комплекте с фильтрующе-поглощающей коробкой общевойскового противогаза. Он применяется непосредственно на месте поражения и на путях медицинской эвакуации.

Шлем для раненых в голову представляет собой резиновый мешок в виде капюшона, в который вмонтированы очки, вдыхательный и выдыхательный клапаны и соединительная трубка. На боковых поверхностях шлема имеются три пары тесемок, завязывание которых уменьшает величину вредного пространства. Линия герметизации шлема находится на шее.

Находящийся в противогазе раненый нуждается в систематическом наблюдении (осмотр кожи лица и состояния зрачков, контроль за частотой дыхания и пульса) и уходе. Необходимо следить за тем, чтобы не была зажата соединительная трубка, не была залита слюной и рвотными массами клапанная коробка. При появлении у раненых рвоты и засорении клапанов слюной и рвотными массами необходимо срочно заменить шлем-маску противогаза или маску ШР.

Определенная часть раненых и пораженных в силу своего состояния не может пользоваться СИЗОД. Медицинские противопоказания к использованию противогазов можно разделить на абсолютные и относительные.

К абсолютным противопоказаниям относятся тяжелые ранения и заболевания, при которых даже в условиях покоя использование противогаза невозможно:

- проникающие ранения грудной полости и все повреждения головы, связанные с повышением внутричерепного давления;
- легочные, носовые и желудочные кровотечения;
- бессознательное состояние;
- неукротимая рвота;
- судороги;
- органические заболевания сердца с явлениями декомпенсации;
- склероз венечных сосудов со стенокардией;
- тяжелые заболевания легких и плевры (пневмония, отек легких, абсцессы, экссудативные плевриты и др.);
- обильные выделения из носа, резко выраженный бронхоспазм при поражении ФОВ и другие.

Такие раненые и больные должны размещаться в объектах коллективной защиты, оборудованных в противохимическом отношении.

К относительным противопоказаниям относятся заболевания, допускающие использование противогаза для защиты, но запрещающие проведение противогазовых тренировок. К ним относятся функциональные заболевания сердца и сосудов, хронические заболевания дыхательных путей, болезни почек и другие. Пораженным этой категории следует использовать противогазы только для спасения жизни в условиях зараженной среды.

Средства индивидуальной защиты глаз. Средства индивидуальной защиты глаз (СИЗГ) предназначены для защиты глаз от светового излучения ядерного взрыва. К ним относятся защитные очки.

Защитные очки противоожоговые фотохромные (ОПФ) и очки фотохромные (ОФ) представляют собой очки со специальными стеклами, помещенными в резиновый корпус. По внешнему виду и устройству ОПФ и ОФ не отличаются друг от друга, а различие между ними состоит лишь в свойствах фотохромных материалов, применяемых в блоках светофильтров. Защита глаз от светового излучения ядерного взрыва достигается поглощением энергии светового импульса фотохромным или инфракрасным светофильтрами. Резиновый корпус очков позволяет исключить прямое попадание света в подочковое пространство.

3.2. Средства индивидуальной защиты кожи

Для защиты кожных покровов используются средства индивидуальной защиты кожи. Они защищают от отравляющих веществ, действующих на кожу и через кожу, радиоактивных веществ, бактериальных аэрозолей и токсинов, а также от светового излучения ядерного взрыва и зажигательных смесей.

По принципу защитного действия средства индивидуальной защиты кожи делятся на фильтрующие и изолирующие. По способу использования различают средства защиты кожи постоянного ношения, периодического применения и однократного использования.

К средствам индивидуальной защиты кожи фильтрующего типа относятся: общевойсковой комплексный защитный костюм (ОКЗК-М), костюм защитный сетчатый (КЗС), комплект защитной фильтрующей одежды (КЗФО). Защита кожи средствами индивидуальной защиты фильтрующего типа основывается на обезвреживании аэрозолей (паров) ОВ, РВ и БА при прохождении их через толщу белья и обмундирования, предварительно импрегнированного специальными дегазирующими рецептурами.

К средствам индивидуальной защиты кожи изолирующего типа относятся: общевойсковой защитный комплект (ОЗК), комплект защитный пленочный (КЗП) и специальная защитная одежда (костюм защитный легкий Л-1). Эти средства защиты изолируют кожу, обмундирование, обувь от воздействия ОВ, РВ и БА.

Общевойсковой комплексный защитный костюм предназначен для защиты кожных покровов военнослужащих от отравляющих веществ, радиоактивного аэрозоля, биологических средств и светового излучения ядерного взрыва, а также от неблагоприятных воздействий погодных условий на уровне летнего армейского обмундирования. Он состоит из пилотки с козырьком, позволяющим защитить глаза от светового излучения ядерного взрыва, куртки с отлетными козырьками на низках рукавов и брюк. На пилотку надевается подшлемник, а под куртку и брюки — за-

щитная рубашка и кальсоны. В комплекте с ОКЗК-М могут использоваться фильтрующий противогаз и защитные чулки.

Защитные свойства ОКЗК-М от действия светового излучения ядерного взрыва обеспечиваются огнезащитными пропитками наружного слоя и головного убора, наличием воздушных зазоров между слоями и дополнительных элементов для защиты открытых участков кожи. Огнезащитные свойства костюма сохраняются в течение 5 месяцев.

Защита от ОВ достигается наличием пропитки на защитном белье, многослойностью костюма и его герметичностью. Время защитного действия зависит от типа ОВ и его концентрации, содержания «активного» хлора на защитном белье и температуры воздуха. В отношении паров ОВ оно составляет от 3 до 24 ч. При увлажнении костюма потом и водой защитные свойства снижаются, поэтому для предохранения ОКЗК-М от увлажнения при дожде необходимо использовать плащи или средства защиты кожи изолирующего типа. Защитные свойства увлажненного ОКЗК-М восстанавливаются после высыхания костюма. После носки ОКЗК-М в течение 2–2,5 месяцев, а также после дегазации и дезинфекции в подразделениях войск радиационной, химической и биологической защиты проводят восстановление защитных свойств костюма в отношении паров и аэрозолей ОВ путем перепропитки защитного белья и подшлемника машинным или другим способом.

Костюм защитный сетчатый предназначен для увеличения уровня защиты кожных покровов от ожогов СИЯВ при ношении его поверх ОКЗК-М, обмундирования и специальной одежды для их предохранения от термического разрушения.

Предохранение до определенного уровня ОКЗК-М, обмундирования и специальной одежды от термического разрушения достигается их экранированием костюмом КЗС от прямого воздействия СИЯВ. После этого костюм КЗС разрушается (обугливается) и не пригоден для дальнейшего использования.

Костюм КЗС может использоваться в качестве маскировочного средства и является средством периодического ношения. Куртка с капюшоном и брюки костюма КЗС изготавливаются из обработанной огнезащитной рецептурой сетчатой ткани с камуфлирующей окраской. Рукава куртки позволяют полностью закрывать кисти и защищать их от прямого воздействия СИЯВ.

Комплект защитной фильтрующей одежды (КЗФО) предназначен для защиты кожных покровов от ОВ, РВ, БА, СИЯВ, огнесмесей и пламени.

КЗФО состоит из двуслойного костюма с отдельными слоями, соединенными между собой фурнитурой, огнезащитных трикотажных перчаток, гигиенических трикотажных носков, защитных носков, защитных ре-

зиновых перчаток, сумки. Верхний слой КЗФО — огнезащитный, нижний — химзащитный. Верхний и нижний его слои состоят из курток и брюк.

Защита кожных покровов от ОВ обеспечивается многослойностью и герметичностью конструкции комплекта и поглощением паров ОВ сорбирующим слоем химзащитных куртки, брюк и носков. Повышение уровня защиты кожных покровов от ОВ достигается использованием СИЗ изолирующего типа (ОЗК). Защита от РВ и БА обеспечивается фильтрующими свойствами многослойного пакета материалов КЗФО и герметичностью конструкции защитного костюма.

К общевойсковым СИЗК изолирующего типа относятся общевойсковой защитный комплект (ОЗК) и костюм защитный пленочный (КЗП). Специальным средством защиты является костюм легкий защитный Л–1 (костюм Л–1).

Принцип защитного действия ОЗК, КЗП и костюма Л–1 заключается в изоляции кожных покровов, обмундирования и обуви военнослужащих от воздействия ОВ, РВ и БА.

Защитное действие средств индивидуальной защиты изолирующего типа основано на способности некоторых материалов задерживать ОВ на своей поверхности и очень медленно пропускать их в жидком и парообразном состоянии через толщу тканей. Время от момента нанесения капли ОВ на изолирующий материал до появления на оборотной стороне паров ОВ в концентрации, достаточной для поражения кожи, называется временем защитного действия.

ОЗК в сочетании с фильтрующими СИЗК предназначен для защиты кожных покровов военнослужащих от ОВ, РВ, БА, а также для снижения заражения обмундирования, снаряжения, обуви и индивидуального оружия. При заблаговременном надевании ОЗК повышает уровень защищенности кожных покровов от СИЯВ (начинает прогорать при световом импульсе 14 кал/см^2), огнесмесей и открытого пламени. ОЗК является средством защиты периодического ношения.

В состав ОЗК (рис. 5) входят защитный плащ ОП–1М, защитные чулки и защитные перчатки двух видов: летние БЛ–1М (пятипалые) и зимние БЗ–1М (трехпалые). Перчатки изготавливаются из резины.

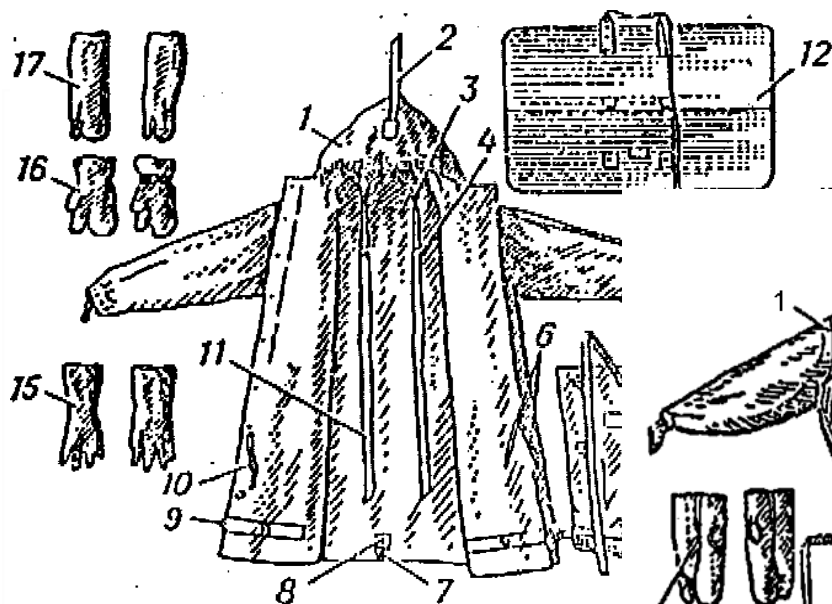


Рис. 5. Общевоинской защитный комплект:

1 — защитный плащ ОП-1М; 2 — затяжчик; 3 — петля спинки; 4 и 7 — рамки стальные, 5 — петля для большого пальца руки; 6 и 10 — закренки; 8 — центральный шпенек; 9 — хлястик; 11 — держатели плаща; 12 — чехол для защитного плаща ОП-1М; 13 — чехол для защитных чулок и перчаток; 14 — защитные чулки; 15 — защитные перчатки БЛ-1М; 16 — утеплительные вкладыши к защитным перчаткам БЗ-1М; 17 — защитные перчатки БЗ-1М

Плащ изготавливается из легкой защитной ткани с покрытием из бутилкаучука. Фактическая защитная мощность по иприту составляет 60–100 мин, по люизиту и зоману — до 3 ч. Защитные чулки изготавливаются из бутилкаучука, сохраняют механическую прочность после совершения 50–100 км марша.

Защитный плащ ОЗК может использоваться в виде накидки, надетым в рукава и в виде комбинезона. В виде накидки плащ используется при внезапном применении ОВ, БА, а также при выпадении РВ из облака ядерного взрыва. При преодолении на открытых машинах участков местности, зараженной отравляющими или радиоактивными веществами, при выполнении дегазационных и дезактивационных работ защитный плащ используется надетым в рукава. На местности, интенсивно зараженной отравляющими веществами, а также в очагах химических поражений при проведении спасательных работ и эвакуационных мероприятий защитный плащ используется в виде комбинезона.

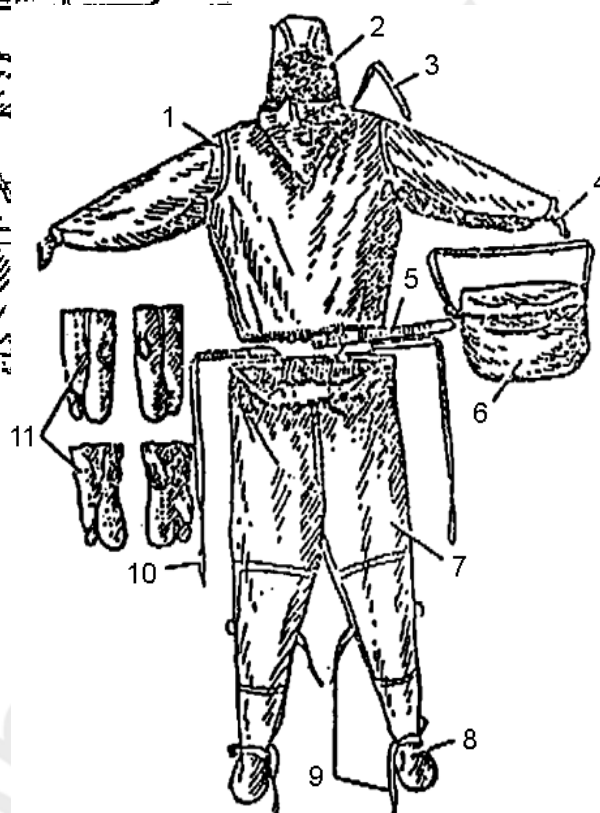


Рис. 6. Легкий защитный костюм Л-1:

1 — куртка; 2 — капюшон; 3 — горловой хлястик; 4 — петля; 5 — промежуточный хлястик; 6 — сумка; 7 — брюки; 8 — боты; 9 — хлястик; 10 — бретели; 11 — перчатки

Костюм защитный пленочный в сочетании с фильтрующими СИЗК предназначен для защиты кожных покровов от ОВ, РВ, БА, а также для снижения заражения обмундирования, снаряжения, обуви и индивидуального оружия. КЗП состоит из плаща защитного с капюшоном, чулок защитных. Защитный пленочный плащ изготавливается из полимерного пленочного материала. Защитные пленочные чулки состоят из объемных ботинок, изготовленных из прорезиненной ткани, и голенищ из пленочного полимерного материала. КЗП является средством защиты периодического ношения. При заражении ОВ, РВ, БА он используется однократно и специальной обработке не подвергается. КЗП используется совместно с защитными перчатками БЛ–1М и БЗ–1М.

Специальная защитная одежда изолирующего типа применяется при длительных действиях военнослужащих на зараженной местности, при выполнении особо опасных работ с ОВ, а также проведении дегазационных работ. К специальным средствам защиты кожи находящимся на табельном оснащении ВС РФ относится легкий защитный костюм (Л–1, рис. 6).

Костюм Л–1 предназначен для защиты кожных покровов и предохранения обмундирования и обуви от заражения ОВ, РВ, БА. Он является средством защиты периодического ношения. Костюм Л–1 состоит из куртки с капюшоном, брюк с чулками и перчаток. При заражении ОВ, РВ, БА костюм Л–1 подвергается специальной обработке и используется многократно. Костюм Л–1 используется совместно с ОКЗК-М, а при надевании поверх нательного белья — с подшлемником ОКЗК-М.

Физиолого-гигиеническая характеристика средств защиты кожных покровов. Использование СИЗ может приводить к снижению работоспособности военнослужащих. При выполнении военнослужащими, одетым в СИЗ, боевых задач сроки работы в них могут ограничиваться тепловым состоянием организма: в летних условиях при повышенной температуре воздуха и физической работе возможно перегревание тела, а в зимних условиях при отрицательной температуре воздуха — переохлаждение.

Предельные сроки работы в СИЗ кожи при повышенной температуре — это время, при превышении которого у военнослужащих могут развиваться тепловые удары, выводящие их из строя на длительное время (до 5 суток). В условиях высокой температуры воздуха и солнечной радиации интенсивная физическая работа человека может привести к перегреванию организма, и вызвать тепловой удар. Основными признаками перегревания являются повышение температуры тела до 38–41 °С, резкая слабость, головная боль, учащение пульса, гиперемия (иногда бледность) лица. В тяжелых случаях наступает тепловой удар с потерей сознания.

Во избежание перегревания и переохлаждения организма рекомендовано соблюдать предельно допустимые сроки непрерывной работы в защитной одежде, которые приведены в табл. 11, 12.

Таблица 11

Предельные сроки непрерывной работы в средствах индивидуальной защиты в летних условиях (в часах)

Средства индивидуальной защиты	Температура воздуха, °С	Степень физической нагрузки		
		легкая	средняя	тяжелая
Противогаз, ОКЗК-М, чулки и перчатки	20	Неограничены		
	30	Неограничены	3	1
	40	Неограничены	1	0,6
Противогаз, ОКЗК-М, ОЗК (КЗП, Л-1)	10	6-8	4-5	3-5
	20	2	0,6	0,4
	30	1	0,5	0,4
	40	0,7	0,4	0,3
Противогаз, КЗС, защитные белье, чулки и перчатки	20	Неограничены		
	30	Неограничены	4	1,5
	40	Неограничены	2,6	1,9
Противогаз, ОКЗК-М	20 и ниже	Неограничены		
	30	Неограничены	3,5	1,5
	40	Неограничены	1,5	1

Для сохранения в летних условиях наибольшей работоспособности в защитной одежде изолирующего типа рекомендуется:

- хранить ее в тени, избегая предварительного нагревания;
- надевать ее непосредственно перед работой;
- работать без лишних движений, соблюдать равномерный и умеренный темп;
- по возможности орошать защитную одежду водой;
- вести непрерывное наблюдение за работающими;
- систематически проводить тренировки личного состава в защитной одежде в целях выработки навыков, более рациональных движений и сноровки.

Таблица 12

Предельные сроки непрерывной работы в средствах индивидуальной защиты при отрицательной температуре воздуха (в часах)

Комплектация СИЗ и обмундирования	Температура воздуха, °С	Степень физической нагрузки		
		легкая	средняя	тяжелая
Фильтрующий противогаз, зимнее обмундирование (ватные брюки, куртка, ОКЗК-М), чулки, перчатки	- 40	0,5	0,7	1,5
	- 30	0,6	1,2	3
	- 20	0,8	Неограничены	
	- 10	2,8	Неограничены	
	0	Неограничены		
Фильтрующий противогаз, ОЗК, зимнее обмундирование (ватные брюки, куртка, ОКЗК-М)	- 40	1	2	Неограничены
	- 30	1,7	Неограничены	
	- 20	2,8	Неограничены	
	- 10	Неограничены		
	0	Неограничены		

Предельные сроки работы в зимних условиях — это время, при превышении которого у военнослужащих может наступить переохлаждение организма, приводящее к ознобу и обморожениям.

3.3. Коллективные средства защиты

Коллективными средствами защиты (КЗС) являются специально оборудованные сооружения и объекты, предназначенные для защиты людей от воздействия ядерного, химического, биологического оружия, зажигательных и обычных средств поражения.

В связи с особенностями оборудования и эксплуатации объектов КЗС их делят на два вида: стационарные фортификационные сооружения (полевые и долговременные) и подвижные объекты техники и вооружения.

Полевые сооружения возводятся из местных материалов и сборно-разборных конструкций промышленного изготовления. Эксплуатируются в основном в военное время. Долговременные сооружения возводятся войсками в мирное время преимущественно из элементов и конструкций промышленного изготовления (железобетонных) и эксплуатируются как в мирное, так и военное время.

Выделяют два основных типа стационарных фортификационных сооружений — открытого и закрытого типов. Такие простейшие сооружения, как траншеи, ходы сообщения и щели, могут снижать потери от ударной волны ядерного взрыва и огнестрельного оружия, частично защищая от светового излучения и ионизирующего излучения, но не защищают от ОВ и БА. Более надежная защита личного состава войск, раненых и больных обеспечивается закрытыми сооружениями, к которым относятся блиндажи и убежища различных типов. Все закрытые сооружения, в зависимости от специального оборудования, делятся на вентилируемые и невентилируемые.

Невентилируемые блиндажи обладают плохими защитными свойствами в отношении паров ОВ, РВ и БА. Из-за отсутствия притока свежего воздуха время возможного пребывания в них военнослужащих ограничено 20–40 минутами.

Наиболее полно защитные свойства выражены у специально оборудованных в противохимическом и противоатомном отношении убежищ.

В условиях применения оружия массового поражения такие убежища могут быть использованы:

- для работы командных, наблюдательных пунктов и пунктов управления;
- для развертывания и работы функциональных подразделений медицинских пунктов, отдельных медицинских отрядов и военных полевых госпиталей;

- для защиты войсковых подразделений (отделение, взвод и т. д.) в целях сохранения боеспособности личного состава, организации приема пищи и отдыха;
- для обеспечения нормальной работы объектов тыла (склады, мастерские и т. п.).

При проектировании и строительстве убежищ учитывают следующие принципы:

1. Изоляция (герметизация) сооружений.
2. Вентиляция сооружений.
3. Устройство тамбуров при входе в сооружение.

При создании изоляции сооружений стремятся к максимальному исключению естественной вентиляции, за счет которой в сооружениях может проникнуть наружный зараженный воздух.

Герметизация сооружений достигается устройством специальных герметических перегородок, применением специальных герметических дверей и герметизацией ограждений.

Вентиляция сооружений осуществляется различными фильтровентиляционными установками. Искусственная приточная или приточно-вытяжная вентиляция способствует созданию необходимых санитарно-гигиенических условий в сооружении и, кроме того, создавая избыточное давление (подпор), препятствует проникновению наружного зараженного воздуха внутрь сооружения.

Устройство тамбуров у входов препятствует проникновению наружного зараженного воздуха внутрь сооружения через вход за счет естественной вентиляции, а также заносу зараженного воздуха при входе людей.

В настоящее время для оборудования полевых убежищ используются фильтровентиляционные комплекты ФВКП-М-1 и ФВКП-М-2, а также фильтровентиляционные агрегаты ФВА-100/50 и ФВА-50/25.

Фильтровентиляционный комплект ФВКП-М-1 состоит из двух фильтров-поглотителей ФП-50у, вентилятора ЭРВ-49, указателя расхода воздуха УРВ-1, двух раздвижных герметических дверей, набора воздухопроводов и монтажных деталей, в него входит также 100 м² рулонной бумаги для герметизации покрытий сооружения.

В фильтровентиляционном комплекте ФВКП-М-2 в отличие от комплекта ФВКП-М-1 имеется три поглотителя ФП-50у и четыре раздвижные герметические двери. Производительность фильтровентиляционной установки, собранной на основе комплекта ФВКП-М-1–100 м³/час очищенного воздуха, а установки, собранной из ФВКП-М-2 около 150 м³/час.

Фильтровентиляционный агрегат ФВА-100/50 предназначен для оборудования командных и медицинских пунктов, а также войсковых убежищ вместимостью 20 человек и более. Этот агрегат обеспечивает подачу в сооружение 100–150 м³/час очищенного воздуха.

В комплект ФВА–100/50 входит вентилятор с электрическим и ручным приводом, фильтр-поглотитель ФП–100/50 с подставкой, вентиляционное защитное устройство, воздухозаборное устройство, указатель расхода воздуха, индикатор проскока ОВ, устройство для продувки тамбуров, набор монтажных деталей, две раздвижные герметические двери, два полотна из прорезиненной ткани и 100 м² рулонной водонепроницаемой бумаги. Вентиляционное защитное устройство (ВЗУ–100) предназначено для предотвращения проникновения ударной волны в убежище через воздухозаборное приспособление и для защиты фильтров-поглотителей от повреждения. Аналогичные устройства имеются и для предотвращения проникновения ударной волны в сооружение через дымоходы.

Фильтровентиляционный агрегат ФВА–50/25 предназначен для оборудования войсковых убежищ и блиндажей. Этот агрегат обеспечивает подачу в сооружение до 50 м³ очищенного воздуха в час.

При работе фильтровентиляционных агрегатов внутри убежища создается воздушный подпор, т. е. давление воздуха внутри убежища несколько выше атмосферного. Воздушный подпор препятствует проникновению наружного зараженного воздуха внутрь сооружения через мелкие щели и поры, а также при открывании дверей. Воздушный подпор в убежище должен быть не менее 4–5 мм вод. ст.

Удаление воздуха, подаваемого в сооружения с фильтровентиляционным оборудованием, осуществляется через тамбуры сооружений (устройство для продувки тамбуров), чем одновременно обеспечивается их проветривание.

Обогревательный комплект (типа ОПП) состоит из металлической печи, приспособленной для сжигания твердого топлива и набора дымовых труб.

Монтаж всех комплектов и их эксплуатация осуществляется в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к каждому комплекту.

Наиболее распространенными сооружениями, предназначенными для коллективной защиты в полевых условиях являются блиндажи и убежища легкого типа.

Блиндажи рассчитаны на кратковременное пребывание в них военнослужащих. Они состоят из основного помещения и входа с защитной дверью. Для постройки блиндажей может быть использован круглый лес, доски, жерди, железобетонные элементы.

Убежища легкого типа могут возводиться для размещения командных, наблюдательных и медицинских пунктов. Для этих сооружений могут быть использованы лес, а также различные элементы промышленного изготовления (железобетонные элементы, комплекты волнистой стали и т. д.).

Полевое убежище любой конструкции имеет основное помещение и вход (иногда два) с тамбурами. Кроме оборудования, необходимого для

работы функционального подразделения, размещенного в сооружении, в убежище обязательно должен быть фильтровентиляционный агрегат, полевой отопительный комплект и могут быть устроены нары для лежания.

Вход в убежище оборудуется двумя тамбурами с одной защитной и двумя герметическими дверями. Размер тамбуров зависит от предназначения сооружения. Вся конструкция заглубляется в грунт, а над покрытием сооружения устраивается грунтовая насыпь толщиной не менее 1,3 м, что обеспечивает защиту от воздействия приходящей радиации. По методу возведения полевые убежища могут быть котлованными и подземными.

Для развертывания функциональных подразделений различных медицинских учреждений могут возводиться сооружения из тех же конструктивных элементов, которые применяются для убежищ другого назначения.

Для развертывания МПч строятся сооружения с размером поперечного сечения не менее $1,9 \times 1,9$ м. Ширина пролета, равная 1,9 м, дает возможность разместить два ряда станков Павловского вдоль стен сооружения с необходимым проходом между ними.

Для развертывания большинства функциональных подразделений ОМО нужны сооружения с шириной пролета равной 2,4–3,5 м, что позволит более удобно расположить медицинское имущество, необходимое для работы.

Основной отличительной особенностью убежищ, предназначенных для медицинских учреждений, является конструкция входов. Длина каждого тамбура должна быть не менее 3 м.

Внутреннее оборудование медицинских убежищ (фильтровентиляционный агрегат, обогревательный комплект и т. д.) то же, что и в других сооружениях.

В боевых условиях предусматривается функционирование убежищ в двух режимах работы: обычном и строгой изоляции.

Обычный режим работы убежища применяется для укрытия военнослужащих от обычных видов оружия, при этом закрывается только наружная защитная дверь сооружения тяжелого типа.

Режим строгой изоляции устанавливается сразу после применения ОМП или по сигналу оповещения о радиоактивном, химическом или бактериальном заражении. При этом закрываются все двери, включается ФВА, на 10–15 мин прекращается допуск людей в убежище.

Изолирующие средства защиты кожи снимаются в перекрытом участке траншеи и складываются в прорезиненный мешок. Здесь же обрабатываются дегазирующим порошком ДПС–1 предметы обмундирования и снаряжение. Дегазационным пакетом ИДП–1 обрабатывается стрелковое (личное) оружие. Открытые участки тела, зараженные ОВ, обрабатываются дегазирующим раствором индивидуального противохимического пакета.

Личный состав (3–5 человек) проходит через тамбуры в основное помещение убежища при надетом противогазе. Раненые и больные в тамбуре должны быть переложены на чистые носилки. После определения чистоты воздуха в убежище при помощи прибора химической разведки (индикатора проскока ОВ) личный состав по команде снимает противогазы.

Длительное пребывание людей в убежищах сопряжено с воздействием на них ряда неблагоприятных факторов, из которых, прежде всего, необходимо отметить повышенное содержание углекислого газа, повышение температуры и влажности воздуха. Это наблюдается и в тех случаях, когда сооружение оборудовано фильтровентиляционной установкой.

В настоящее время предельно-допустимой концентрацией CO_2 в воздухе сооружений считается 1 %. Кратковременно (при переходе на режим изоляции) допускается увеличение концентрации CO_2 до 2–3 %, что не нарушает боеспособности военнослужащих.

В сооружениях, предназначенных для развертывания медицинских подразделений (табл. 13) концентрация CO_2 в воздухе не должна превышать 0,5 %, и только на короткие промежутки времени уровень ее допускается повышать до 1–2 %. Для поддержания концентрации CO_2 на уровне 1 % необходимо на каждого находящегося в убежище человека подавать примерно 2 м³ чистого воздуха в час. Для убежищ медицинского назначения на каждого человека в час должно подаваться не менее 5 м³ чистого воздуха.

Температура воздуха в убежищах при влажности воздуха, равной 70 %, не должна быть выше 23 °С. В убежищах медицинского назначения влажность воздуха выше 60 % нежелательна, а температура воздуха при этой влажности не должна превышать 20 °С.

Убежища должны быть обеспечены запасом воды, иметь радио- или телефонную связь, электроосвещение, шанцевый инструмент (лопаты, лопы и т. д.) на случай завала сооружения. При возведении убежищ специальные санитарные устройства не предусматриваются за исключением простейших умывальников. Для сбора нечистот, пищевых отходов и загрязненного перевязочного материала убежища обеспечиваются специальными емкостями с плотно закрывающимися крышками и запасом торфа, грунта или золы.

Таблица 13

**Санитарно-гигиенические требования к убежищам
медицинского назначения**

№	Наименование показателя	Количественное выражение
1.	Поперечное сечение убежища, м: – для МП части; – для ОМО	не менее 1,9 × 1,9 не менее 1,9 × 2,4–3,5
2.	Длина тамбура	не менее 3

3.	Нормы площади, м ² : – на сидячего раненого; – на носилочного раненого; – на перевязочный стол; – на операционный стол	0,75 2,5–3 6–8 12–15
4.	Концентрация кислорода, %	не менее 20
5.	Концентрация углекислого газа, %	до 0,5 (кратковременно до 1–2)
6.	Объем вентиляции на 1 чел., м ³ /час	не менее 5
7.	Влажность воздуха, %	не более 60
8.	Температура воздуха, °С	не более 20

При пользовании внутри убежища печами топку их прекращают с переходом на режим полной изоляции. Максимально ограничивается использование для освещения свечей и керосиновых ламп.

Таким образом, коллективные средства защиты представляют собой сложные технические сооружения, эксплуатация которых должна осуществляться в строгом соответствии с требованиями специальных инструкций. Только при этом условии они могут обеспечивать надежную защиту военнослужащих, раненых и больных от оружия массового поражения.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ НА ВОЙСКОВЫХ ЭТАПАХ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ

4.1. Средства и методы радиационной разведки и контроля

Радиационная разведка является одним из важных мероприятий в обеспечении радиационной безопасности медицинских подразделений и частей в условиях применения ядерного оружия или воздействия факторов радиационной природы при авариях (разрушениях) на предприятиях атомно-энергетического цикла.

Она проводится с целью своевременного установления уровня радиации на местности, оповещения личного состава о радиоактивном заражении и необходимости проведения мероприятий защиты. Составными частями радиационной разведки являются радиационное наблюдение, позволяющее обеспечить непрерывность и своевременность изменения радиационного фона, а также радиационный контроль, данные которого используются для оценки боеспособности войск и определения объема мероприятий по ликвидации последствий радиоактивного заражения.

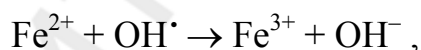
Обеспечение радиационной безопасности в зонах радиоактивного заражения местности достигается непрерывным ведением радиационного наблюдения и разведки, контролем доз облучения личного состава, а так-

же проведением радиометрического контроля в зоне заражения и по выходу из зараженных районов.

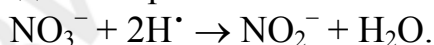
Для обнаружения и измерения ионизирующих излучений используются дозиметрические приборы, которые подразделяются на измерители мощности дозы (индикаторы радиоактивности, рентгенометры, радиометры) и измерители дозы (дозиметры). Методы измерения ионизирующих излучений в этих приборах основаны на различных физико-химических принципах.

В основе ионизационного метода лежит явление ионизации газа в камере при взаимодействии излучения с веществом. Для измерения используются явления электропроводности ионизированного газа. В результате возникает ток между вмонтированными в камеру электродами, к которым подведено напряжение. В зависимости от режима работы приборы, основанные на появлении ионизационного тока в газах, могут использоваться для измерения плотности потоков частиц (пропорциональные счетчики, счетчики Гейгера-Мюллера) и для измерения мощности дозы и дозы излучения (ионизационные камеры).

Химические методы дозиметрии основаны на измерении выхода радиационно-химических реакций, возникающих под действием ионизирующих излучений. Так, при действии излучений на воду образуются свободные радикалы $\text{H}\cdot$ и $\text{OH}\cdot$. Продукты радиолиза воды могут взаимодействовать с растворенными в ней веществами, вызывая различные окислительно-восстановительные реакции, сопровождающиеся изменением цвета индикатора (например, реактива Грисса для нитратного метода). В частности, в основе работы ферросульфатного дозиметра лежит реакция:



а при работе нитратного дозиметра:



Химические методы дозиметрии не обязательно связаны с водными растворами; для этих целей применяются также органические растворы, изменяющие цвет пленки или стекла. Химические методы используются, как правило, для измерения дозы излучения.

Фотографический метод. В его основе лежит восстановление атомов металлического серебра из галоидной соли под влиянием излучений. Плотность почернения фотопленки после проявления зависит от дозы излучения. Данный метод используется в приборах контроля профессионального облучения.

Сцинтилляционные методы основаны на регистрации вспышек света, возникающих при взаимодействии излучения с некоторыми органиче-

скими и неорганическими веществами (антрацен, стильбен, сернистый цинк и др.).

Сущность люминесцентных методов состоит в том, что под действием ионизирующего излучения в некоторых твердотельных изоляторах (кристаллах и стеклах) носители электрических зарядов (электроны и дырки) изменяют свое положение и частично задерживаются в местах, где имеются дефекты кристаллической решетки с соответствующими максимумами или минимумами электрического поля. Центры, образованные в результате захвата носителей заряда, обладают некоторыми разрешенными энергетическими уровнями, между которыми возможны квантовые переходы носителя заряда, соответствующие испусканию или поглощению энергии. Это может отражаться в изменении оптических свойств (цвета и оптической плотности) стекла, в появлении способности к люминесцентному возбуждению под действием видимого и ультрафиолетового света (радиофотолюминесценции), в излучении световых квантов при освобождении носителей зарядов из центров-ловушек под действием теплового возбуждения (радиотермолюминесценции). Интенсивность возникающей люминесценции пропорциональна дозе излучения, в связи с чем эти методы применяются для измерения дозы излучения.

Существуют и другие методы дозиметрии, применяемые в научных исследованиях и гигиеническом нормировании профессионального облучения (трековый, активационный методы и др.). Некоторые из них, например, основанные на изменении электрических свойств полупроводников при действии излучения, перспективны для разработки полевых и индивидуальных средств дозиметрии.

Радиационное наблюдение в подразделениях, частях и учреждениях медицинской службы осуществляется с помощью индикаторов радиоактивности, предназначенных для обнаружения, сигнализации и измерения ионизирующих излучений, и рентгенометров, позволяющих осуществлять измерение уровня радиации на местности.

Индикатор-сигнализатор ДП-64, пульт которого устанавливается в помещении дежурного по воинской части. Индикатор-сигнализатор ДП-64 предназначен для постоянного радиационного наблюдения и оповещения о радиоактивной зараженности местности. Прибор работает в следящем режиме и при мощности дозы гамма-излучения 0,2 Р/ч и выше подает звуковой (раздаются щелчки) и световой (мигает лампочка) сигналы.

Для измерения зараженности личного состава, вооружения и военной техники, различных объектов, воды и продовольствия предназначены радиометры. Однако степень радиоактивной зараженности установить непосредственно в единицах активности технически трудно. Поэтому в ряде случаев о степени зараженности различных объектов судят косвенно, измеряя мощность дозы гамма-излучения от их поверхности, которая в оп-

ределенных пределах пропорциональна степени радиоактивной зараженности. В полевых радиометрах единицей измерения мощности дозы гамма-излучения служит мР/ч.

Измеритель мощности дозы ДП-5В (рис. 7) предназначен для измерения уровней радиации и радиоактивного заражения различных поверхностей по гамма-излучению. Мощность дозы гамма-излучения (уровень радиации) определяется в миллирентгенах в час или рентгенах в час для той точки пространства, в которой находится соответствующий датчик прибора. Кроме того, прибор позволяет обнаружить бета-излучение.

Прибор обеспечивает ведение радиационной разведки местности в пешем порядке, контроль степени радиоактивного заражения поверхностей различных объектов, личного состава, средств индивидуальной защиты, продовольствия и воды в боевых порядках войск.

Он позволяет при наличии сопутствующего гамма-излучения обнаруживать наличие бета излучателей.

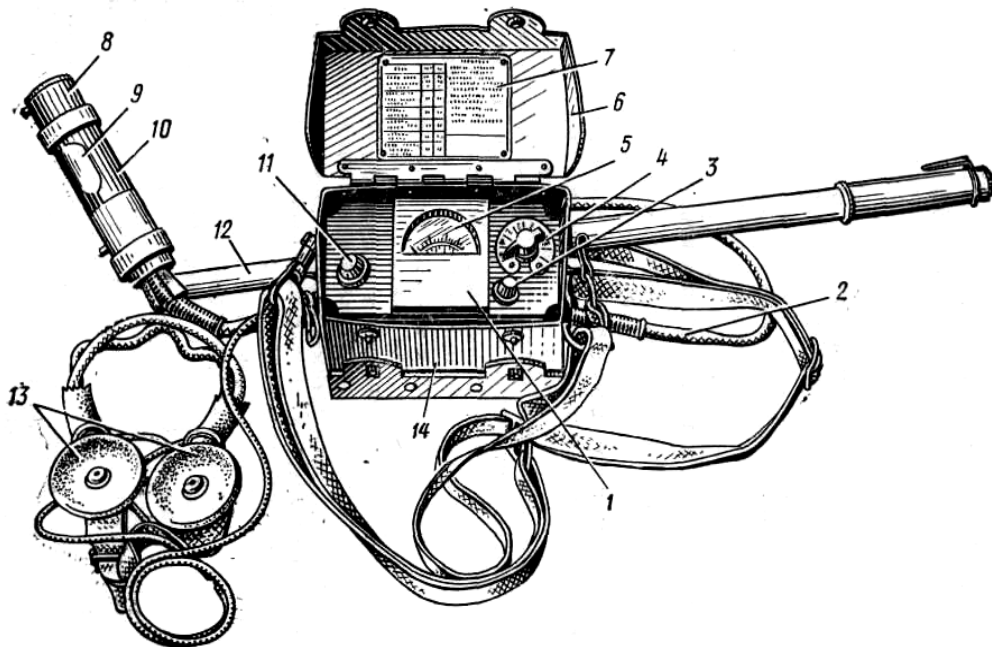


Рис. 7. Измеритель мощности дозы ДП-5В

1 — измерительный пульт; 2 — соединительный кабель; 3 — кнопка сброса показаний; 4 — переключатель поддиапазонов; 5 — микроамперметр; 6 — крышка футляра прибора; 7 — таблица допустимых значений заражения объектов; 8 — блок детектирования; 9 — контрольный источник; 10 — поворотный экран; 11 — тумблер подсвета шкалы микроамперметра; 12 — удлинительная штанга; 13 — головные телефоны; 14 — футляр

Диапазон измерения мощности дозы гамма-излучения от 0,05 мР/ч до 200 Р/ч имеет шесть поддиапазонов, пять из которых используются в диапазоне «мР/ч», при этом основная относительная погрешность прибора

не превышает +30 % от измеряемой величины. Питание прибора осуществляется от 3-х элементов питания типа АЗ36.

Прибор состоит из измерительного пульта, блока детектирования, часто называемого зондом, соединенного с пультом при помощи гибкого кабеля длиной 1,2 м и раздвижной штанги, на которую крепится зонд. На блоке детектирования вмонтирован контрольный источник. Диапазон измерений прибора по гамма-излучению составляет от 0,05 мР/ч до 200 Р/ч, погрешность измерений прибора в нормальных климатических условиях не превышает $\pm 30\%$ от измеряемой величины.

Подготовка к работе ДП–5В.

1. Подключить источники питания, соблюдая полярность, ручку переключателя поставить в положение «Режим» (►), стрелка прибора должна установиться в закрасенном секторе.

2. Закрыть крышку отсека питания, пристегнуть к футляру ремни и разместить прибор на груди, подключить к нему головные телефоны.

3. Экран блока детектирования установить в положение «К». Ручку переключателя поддиапазонов минуя режим 200 последовательно установить в положения $\times 1000$, $\times 100$, $\times 10$, $\times 1$, $\times 0,1$, при этом:

- на поддиапазонах $\times 1000$, $\times 100$ стрелка может не отклоняться, но прослушиваются в телефонах щелчки;

- на поддиапазоне $\times 10$ прослушиваются частые щелчки, показания прибора сравнить с показанием, записанным в формуляре;

- на поддиапазонах $\times 1$, $\times 0,1$ в телефонах прослушиваются частые щелчки и стрелка прибора должна зашкаливать. Проверить срабатывание кнопки «СБРОС».

4. Ручку переключателя установить в положение «Режим»

5. Установить экран в положение «Г».

6. Перевести прибор в положение для проведения измерений.

Назначение и принцип действия модификаций прибора ДП–5А и ДП–5Б те же, что и ДП–5В. Различия состоят в некоторых конструктивных изменениях и частично в электрической схеме.

Измеритель мощности дозы ИМД–1Р(С) предназначен для измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения радиоактивно зараженной местности, контроля радиоактивного заражения различных поверхностей, а также обнаружения бета-излучения.

Выпускается в двух модификациях: ИМД–1С (стационарный) и ИМД–1Р (переносной, рис. 8), которые различаются длиной кабеля между блоками и наличием сетевого блока питания.

Диапазон измерения мощности дозы гамма-излучения составляет от 0,01 мР/ч до 999 Р/ч. Он разбит на два поддиапазона: мР/ч — с пределами измерений от 0,01 до 999 мР/ч; Р/ч — с пределами измерений от 0,01 до 999 Р/ч, при этом основная относительная погрешность прибора не пре-

вышает $\pm 25\%$. Звуковая сигнализация измерителя срабатывает при достижении мощности экспозиционной дозы 0,1 и 300 мР/ч на поддиапазоне мР/ч и 0,1 и 300 Р/ч на поддиапазоне Р/ч.

Питание прибора осуществляется от четырех последовательно соединенных элементов А-343 с номинальным напряжением 6 В, от бортовой сети постоянного тока или от аккумуляторов с напряжением 10,8 — 30 В (для ИМД-1С дополнительно от сети переменного тока с напряжением 220 В с частотой 50 Гц). В измерителе предусмотрено устройство, сигнализирующее о разрядке элементов до напряжения 4 В включением на табло светового индикатора. Время непрерывной работы измерителя от одного комплекта элементов А-343 — не менее 100 часов.

В состав комплекта прибора входят:

- пульт измерительный ИМД-1-3;
- блок детектирования ИМД-1-1;
- блок питания ИМД-1-2;
- блок питания ИМД-12-6 (для ИМД-1С);
- устройство переходное;
- телефон головной;
- тубус;
- кабель соединительный;
- удлинительная штанга;
- шнур;
- жгут;
- ремень — 2 шт.;
- техническая документация;
- комплект размещен в укладочном ящике.

Подготовка к работе ИМД-1Р(С).

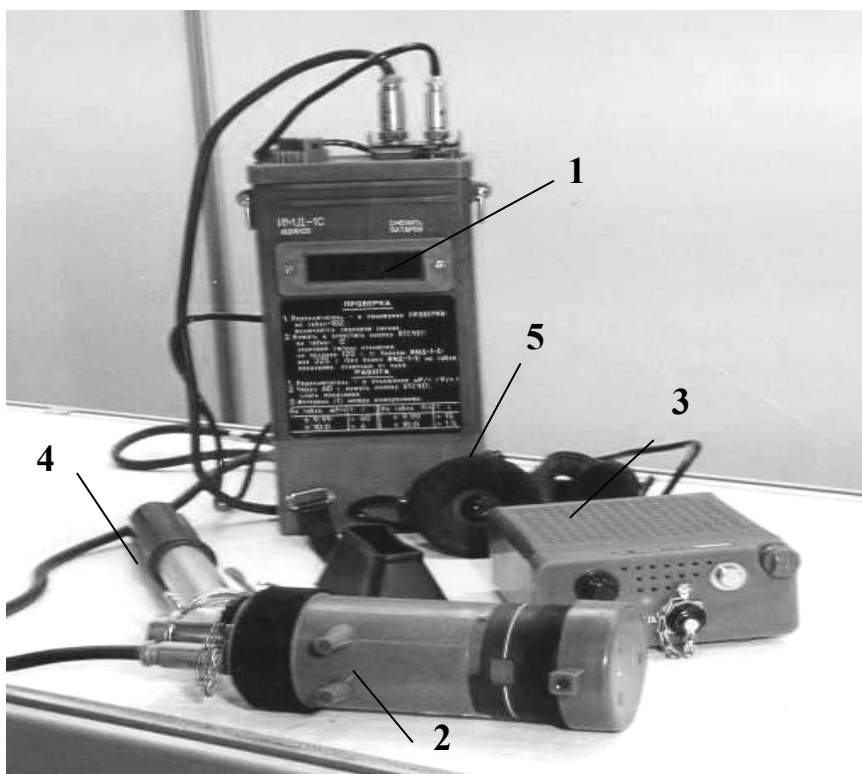
1. Проверить комплектность прибора и провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений. Подготовить источники питания и подогнать плечевой ремень. Установить ручку переключателя на пульте в положение ВЫКЛ.

2. Подключить источники питания:

- отвернуть винты и снять крышку батарейного отсека;
- установить элементы А-343 в батарейный отсек, соблюдая полярность;
- установить крышку на место и завернуть винты.

3. Проверить работоспособность измерителя в следующей последовательности:

- перевести переключатель на пульте из положения ВЫКЛ. в положение ПРОВЕРКА, при этом на цифровых индикаторах высветится число 102: младший разряд погашен, запятая должна гореть между 3-м и 4-м (младшим) разрядами, при этом срабатывает звуковой сигнал;



– нажать и отпустить кнопку ОТСЧЕТ. В этом случае на табло высветится цифра 0 в младшем разряде и отключится звуковой сигнал. Через 225 с после нажатия кнопки на цифровом табло высветится число, отличное от нуля. Если показания будут больше 0,1, то вместе с числом появится звуковой сигнал.

4. Перевести измеритель переключателем в положение ВЫКЛ. и подключить с помощью жгута к измерительному пульту блок детектирования ИМД–1–1.

5. Проверить работоспособность прибора согласно п. 3.

6. Установить переключатель в положение мР/ч (Р/ч). Измеритель к работе готов.

При ведении радиационной разведки для измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения используется один из двух поддиапазонов.

Рис. 8. Измеритель мощности дозы ИМД–1Р:

1 — измерительный пульт ИМД–1–3; 2 — блок детектирования ИМД–1–1; 3 — блок питания ИМД–1–2; 4 — удлинительная штанга; 5 — телефон головной

При работе на поддиапазоне мР/ч необходимо:

- подключить блок детектирования к измерительному пульту;
- установить поворотный экран блока детектирования в положение γ ;
- установить переключатель РОД РАБОТ на измерительном пульте в положение мР/ч;

– нажать через 2 мин кнопку ОТСЧЕТ и снять показания с цифрового табло.

При работе на поддиапазоне Р/ч блок детектирования к измерительному пульту не подсоединяется. Для проведения измерений необходимо установить переключатель РОД РАБОТ измерительного пульта в положение Р/ч, нажать через 1 мин кнопку ОТСЧЕТ и снять показания с цифрового табло.

Для контроля радиоактивного заражения различных поверхностей используется только поддиапазон мР/ч.

При воздействии на человека проникающей радиации ядерного взрыва, а также внешнего облучения в зонах радиоактивного заражения основным фактором, определяющим степень поражения, является доза облучения. Определение доз ионизирующих излучений, полученных личным составом, осуществляется с помощью измерителей доз или дозиметров.

Общевойсковые измерители дозы, к которым относятся приборы ДКП–50А (в составе комплекта ДП–22В) и ИД–1 (в комплекте того же названия) используются преимущественно для контроля доз облучения личного состава в подразделениях. Индивидуальный дозиметр ИД–11 применяются, главным образом, для диагностики лучевого поражения и определения степени его тяжести у раненых и больных на этапах медицинской эвакуации.

Комплект дозиметров ДП–22В состоит из зарядного устройства ЗД–5 и 50 дозиметров ДКП–50А. Дозиметры ДКП–50А обеспечивают измерение индивидуальных доз гамма-облучения в диапазоне от 2 до 50 рентген.

Отсчет измеряемых доз производится по шкале, расположенной внутри дозиметра и отградуированной в рентгенах. Саморазряд дозиметров в нормальных условиях не превышает 2 деления за сутки, а погрешность измерений — не более $\pm 10\%$ от максимального значения шкалы.

Во время работы в поле действия гамма-излучения дозиметр носят в кармане одежды. Периодически наблюдая в окуляр дозиметра, определяют по положению изображения нити на шкале величину дозы гамма-излучения, полученную во время работы.

Комплект измерителя дозы ИД–1 состоит из 10 индивидуальных дозиметров ИД–1 и зарядного устройства ЗД–6. Он предназначен для измерения поглощенных доз гамма-нейтронного излучения в диапазоне от 20 до 500 рад. Основная погрешность измерения поглощенных доз гамма-нейтронного излучения не превышает $\pm 20\%$, а саморазряд дозиметра в нормальных условиях составляет не более 1 деления в сутки.

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

ИД–11 накапливает дозу при дробном (периодическом) облучении и сохраняет набранную дозу в течение длительного времени (не менее 12 мес.). Измерительное устройство обеспечивает многократное измерение одной и той же дозы. Измерительное устройство дает показания в виде цифрового отсчета, соответствующего величине поглощенной дозы гамма-нейтронного излучения. Время прогрева измерительного устройства — 30 мин, время непрерывной работы — 20 ч. Время измерения поглощенной дозы не превышает 30 с.

4.2. Организация и проведение радиационной разведки в подразделениях и частях медицинской службы

Мероприятия радиационной разведки и контроля в войсковых частях организуют и проводят начальник штаба и специалисты службы радиационной, химической и биологической защиты. Общее руководство радиационной и химической разведкой возлагается на начальника службы радиационной, химической и биологической защиты.

Основными задачами радиационной разведки и контроля являются:

- обнаружение факта радиоактивного заражения местности и воздуха и оповещение об этом личного состава;
- определение характера и степени радиоактивного заражения (определение уровня радиации на местности);
- установление границ зараженных районов, поиск зон с наименьшими уровнями радиоактивного заражения и установление маршрутов обхода зон опасного заражения;
- контроль за изменением степени радиоактивного заражения местности и воздуха для установления времени снижения уровня радиации до безопасных величин.

Радиационная разведка в подразделениях и частях медицинской службы, как правило, осуществляется собственными силами. Данные радиационной разведки используются для выбора наиболее целесообразных маршрутов перемещения, районов развертывания, вариантов работы и мероприятий защиты медицинских подразделений и частей с целью минимизации вредного действия поражающих факторов радиационной природы на личный состав медицинской службы, раненых и больных.

Кроме общих задач радиационной разведки в подразделениях и частях медицинской службы решаются частные задачи:

- обнаружение радиоактивного заражения личного состава медицинской службы, раненых и больных для определения необходимости проведения мероприятий санитарной обработки;
- определение степени радиоактивного заражения медицинского имущества и техники для решения вопроса о необходимости проведения дезактивации;
- установление факта зараженности воды и продовольствия радиоактивными веществами с целью решения вопроса о возможности и сроках их использования;
- определение дозы внешнего облучения и оценка степени внутреннего радиоактивного заражения раненых и больных, поступивших на этапы медицинской эвакуации.

Для организации и проведения радиационной разведки в районах постоянной дислокации медицинских подразделений, частей и учреждений начальник медицинской службы (начальник медицинского пункта) выделяет посты радиационно-химического наблюдения, оснащенные специальными приборами и средствами оповещения. Радиационно-химическое наблюдение осуществляется санитарным инструктором-дозиметристом, в помощь которому придаются два-три военнослужащих, обученных правилам работы с приборами радиационной разведки. В задачи наблюдателей при проведении радиационной разведки входит:

- установление факта радиационного заражения в районе дислокации медицинских подразделений и частей;
- определение уровня радиации (мощности дозы) на местности;
- доклад данных радиационной разведки командиру (начальнику);
- подача сигналов оповещения о радиационном заражении.

При смене мест дислокации этапов медицинской эвакуации на маршруты движения и в места предстоящего развертывания высылаются рекогносцировочные группы в составе фельдшера, санитарного инструктора-дозиметриста и двух-трех военнослужащих, умеющих работать с приборами радиационной разведки. На них возлагаются следующие обязанности:

- установление радиационной зараженности маршрутов передвижения;
- выявление направлений с наименьшим уровнем зараженности РВ или путей обхода сильно зараженных участков местности.

По мере приближения к новому району развертывания подразделений и частей медицинской службы радиационная разведка осуществляется дозором, входящим в состав рекогносцировочной группы. Дозор устанавливает наличие радиоактивного заражения в местах развертывания и, если оно имеется, определяет изменение степени заражения местности и воздуха во времени.

Проведение радиационного контроля в подразделениях и частях медицинской службы возлагается на сортировочный пост и дежурную службу.

Сортировочный пост развертывается силами и средствами приемно-сортировочных (сортировочно-эвакуационных) отделений медицинских подразделений и частей. Он оснащается приборами радиационной разведки (ДП–5В и др.), знаками ограждения, средствами связи и оповещения. Работающий на сортировочном посту санитарный инструктор-дозиметрист проводит радиометрический контроль заражения кожи, обмундирования, средств индивидуальной защиты раненых и больных, поступающих из радиационных очагов, а также оценивает степень зараженности транспорта, доставившего пострадавших, и их личного оружия. Контроль радиоактивного заражения проводится с целью определения необходимости в проведении специальной обработки: санитарной обработки личного состава, раненых и больных, поступивших на данный этап медицинской эвакуации, и дезактивации вооружения, техники, имущества, обмундирования и средств индивидуальной защиты. В случае превышения установленных норм санитарный инструктор-дозиметрист направляет личный состав, раненых и больных и зараженный транспорт на площадку (в отделение) специальной обработки.

В обязанности санитарного инструктора-дозиметриста также входит осуществление постоянного радиационного наблюдения в районе развертывания медицинского подразделения или части.

Контроль зараженности медицинского имущества радиоактивными веществами санитарный инструктор осуществляет на площадке специальной обработки. Определение зараженности воды и продовольствия производится, как правило, специально подготовленным фельдшером, а выдача заключений о возможности их использования — начальником медицинской службы.

4.3. Организация и проведение контроля доз облучения личного состава, раненых и больных на этапах медицинской эвакуации

Контроль облучения организуется в целях получения информации о дозах облучения личного состава, раненых и больных. Он осуществляется при действиях личного состава в условиях воздействия ионизирующих излучений: в мирное время — при проведении работ с источниками ионизирующих излучений, в военное время — при ведении боевых действий в условиях применения ядерного оружия, а также при авариях (разрушениях) на объектах ядерно-энергетического цикла.

Контроль облучения подразделяется на групповой и индивидуальный. Групповой контроль облучения осуществляется в военное время с целью получения информации об облученности личного состава и оценки

боеспособности подразделений в ходе выполнения задачи. Этот метод контроля заключается в том, что по показаниям 1–2 дозиметров делается вывод об облучении группы военнослужащих (отделение, экипаж) или группы раненых и больных, находящихся примерно в одинаковых условиях облучения.

Индивидуальный контроль основан на измерении дозы облучения каждого человека. В мирное время он проводится только в воинских частях, проводящих работы с источниками ионизирующих излучений, в военное время — во всех воинских частях. Индивидуальный контроль предусматривает получение информации об индивидуальных дозах облучения при медицинской сортировке раненых и больных на этапах медицинской эвакуации, при проведении медицинских обследований личного состава и при выполнении работ с источниками ионизирующих излучений.

Информация о дозах облучения личного состава используется как для предотвращения облучения личного состава свыше установленных предельно допустимых доз (в мирное время), так и для оценки поражающего действия ионизирующих излучений на личный состав войск. На основании информации о дозах облучения личного состава осуществляются:

- оценка боеспособности по радиационному фактору и определение порядка дальнейшего использования воинских частей (подразделений) и отдельных военнослужащих, подвергшихся воздействию ионизирующих излучений;
- планирование пополнения войск личным составом;
- ранняя диагностика степени тяжести острых лучевых поражений личного состава и медицинская сортировка раненых (пораженных) на этапах медицинской эвакуации;
- определение необходимого объема лечебно-эвакуационных мероприятий для военнослужащих, подвергшихся воздействию ионизирующих излучений;
- оценка состояния радиационной безопасности при работах с источниками ионизирующих излучений и планирование этих работ;
- оценка состояния здоровья личного состава, работающего с источниками ионизирующих излучений.

Организация контроля облучения заключается в обеспечении личного состава измерителями дозы, в своевременном снятии показаний измерителей доз и их перезарядке, поддержании технической исправности приборов, систематическом учете доз облучения в подразделениях, в представлении вышестоящим командирам (начальникам) сведений и доносений о дозах облучения личного состава и боеспособности войск по радиационному фактору.

В качестве технических средств контроля облучения для проведения войскового контроля облучения применяются общевойсковые измерители

дозы, для проведения индивидуального контроля облучения — индивидуальные измерители дозы. Общевоинские и индивидуальные измерители дозы носятся, как правило, в нагрудном кармане обмундирования. Обеспечение войск техническими средствами контроля облучения и их ремонт осуществляются специалистами службы радиационной, химической и биологической защиты.

Воинский контроль организуется групповым (один общевоинский измеритель дозы на отделение) или индивидуальным (один общевоинский измеритель дозы на каждого офицера) способами. Он проводится с помощью измерителей доз ИД-1 или ДКП-50А с целью получения информации об облученности личного состава и оценки боеспособности подразделений в ходе выполнения боевой задачи. Аналогичным образом проводится контроль облучения и личного состава медицинских подразделений и частей.

Дозы облучения, полученные личным составом, ежедневно регистрируются в журнале учета доз. Периодически суммарная доза с указанием даты переносится в карточку учета доз, которая находится в военном билете или удостоверении личности военнослужащего. Кроме того, в вышестоящий штаб, при действиях войск в условиях применения ядерного оружия, ежедневно представляется донесение об облучении личного состава и боеспособности подразделений в радиационном отношении.

На этапах медицинской эвакуации осуществляется индивидуальный контроль облучения. Индивидуальный контроль проводится с целью получения данных для установления тяжести лучевой болезни, последующей сортировки и определения необходимых лечебно-эвакуационных мероприятий. В некоторых случаях индивидуальный и групповой методы контроля не позволяют оценить дозу облучения пораженных, поступивших на этапы медицинской эвакуации, и использовать ее для оценки степени тяжести лучевой болезни. Поэтому при опасности облучения для ранней диагностики лучевого поражения, независимо от метода общевоинского контроля облучения, все военнослужащие обеспечиваются индивидуальными дозиметрами ИД-11, а все медицинские подразделения, части и учреждения медицинской службы обеспечиваются измерительными устройствами для снятия показаний этих дозиметров.

Снятие показаний индивидуальных дозиметров ИД-11 осуществляется специально подготовленным фельдшером (санитарным инструктором) при медицинской сортировке раненых (пораженных) и при проведении медицинских обследований. Определение доз облучения раненых (пораженных) производится до осмотра врачом.

Доза облучения, полученная пораженным, записывается в первичную медицинскую карточку или историю болезни, а дозиметр возвращается пораженному. При выписке из медицинских частей (учреждений)

суммарная доза облучения (полученная до поступления и за время пребывания в лечебном учреждении) переносится в карточку учета доз.

4.4. Организация и проведение экспертизы воды и продовольствия на зараженность радиоактивными веществами

При опасности воздействия радиоактивных веществ в подразделениях, частях и учреждениях медицинской службы осуществляется войсковой контроль радиационного заражения воды и продовольствия.

Войсковой радиационный контроль воды и продовольствия — это установление их зараженности радиоактивными веществами с помощью приборов радиационной разведки с целью решения вопроса о возможности использования по назначению, необходимости проведения специальной обработки воды и продовольствия или дальнейшего их исследования в ходе санитарно-радиологической экспертизы. Он проводится под руководством командиров подразделений специально подготовленными для проведения радиационно-химической разведки фельдшерами или санитарными инструкторами. В тех случаях, когда медицинский состав не может сделать окончательное заключение на месте, производится отбор проб воды и продовольствия для направления их в санитарно-эпидемиологические учреждения для проведения санитарно-радиологической экспертизы.

Войсковой контроль и экспертиза воды для питьевых и санитарно-технических нужд при подозрении на радиоактивное заражение проводится в обязательном порядке.

Контроль и экспертиза продовольствия осуществляется, если продовольствие находилось в районах применения противником ядерного оружия, в районах аварий (разрушений) радиационно опасных объектов, если поступают трофейные продукты питания или имеется подозрение на заражение РВ продовольствия диверсионным путем, а также при необходимости оценки остаточного заражения после специальной обработки продуктов питания.

Радиационный контроль осуществляют с помощью прибора ДП-5В, которым оснащаются все подразделения и части вооруженных сил (в том числе, и медицинские), а санитарно-радиологическую экспертизу (в санитарно-эпидемиологических учреждениях) — с помощью прибора ИМД-12.

Заражение воды и продовольствия радиоактивными веществами возможно при выпадении радиоактивных осадков ядерного взрыва и при действиях на радиоактивно-зараженной местности, а также при совершении диверсионных или террористических актов. Наиболее опасно заражение открытых водоемов и незатаренного продовольствия. В воде и жидких пищевых продуктах радиоактивные вещества растворяются, заражая их на

всю глубину, а в твердых и сыпучих пищевых продуктах чаще всего происходит заражение лишь поверхностных слоев.

При отборе проб воды и продовольствия в районе заражения радиоактивными веществами необходимо соблюдение мер предосторожности с использованием средств индивидуальной защиты.

Сопроводительное донесение к пробам заполняет и подписывает представитель медицинской службы, ответственный за отбор проб. В нем указывают:

- адрес, по которому направляется проба;
- цель исследования (определение степени зараженности или полноты дезактивации с указанием ее вида);
- место нахождения объекта, где взята проба;
- номер и время взятия пробы;
- наименование, масса (объем) и условия взятия пробы;
- результаты предварительного контроля и предположительно характер заражения пробы;
- время отправления пробы;
- адрес, по которому необходимо направить результаты анализа;
- должность, воинское звание и фамилия лица, направившего пробу.

Поступающие в санитарно-эпидемиологическое учреждение пробы воды и продовольствия, подозрительные на заражение радиоактивными веществами, подвергаются первичной обработке в отдельном помещении (отдельная палатка, комната). Первичная обработка осуществляется в условиях приточно-вытяжной вентиляции, исключающей попадание РВ в органы дыхания, на кожные покровы, для чего в лабораторных условиях используются вытяжной шкаф, защитный фартук, нарукавники, перчатки, а в полевых условиях поднимается полог палатки, применяются противогаз и защитный костюм.

По результатам экспертизы воды и продовольствия могут быть приняты следующие решения:

- продовольствие или вода пригодны к использованию по назначению без ограничений;
- продовольствие или вода пригодны к использованию с ограничением сроков потребления (если их зараженность не превышает соответствующих максимально-допустимых концентраций);
- продовольствие пригодно к употреблению после проведения рекомендуемой кулинарной обработки;
- продовольствие и вода не пригодны к употреблению и подлежат дезактивации с последующей повторной экспертизой с решением вопросов возможного использования по назначению;
- продовольствие не пригодно для употребления личным составом и подлежит уничтожению;

– вода пригодна для питья и хозяйственных нужд после ее очистки техническими средствами инженерных войск.

В соответствии с полученными рекомендациями командир части объявляет решение о дальнейшем использовании воды и продовольствия.

Продовольствие и вода, зараженные радиоактивными веществами выше предельно допустимых концентраций, подвергаются дезактивации. В этом случае на медицинскую службу возлагаются повторная оценка уровня их радиоактивного заражения, определение доброкачественности воды и пищи и проведение экспертизы для решения вопроса о их пригодности к употреблению.

При действиях в районах радиоактивного загрязнения приготовление и прием пищи организуются только на незараженных участках местности. Если по условиям обстановки это невозможно, приготовление пищи допускается на участках местности с уровнем радиации до 1 Р/ч, а при уровнях радиации до 5 Р/ч развертывание полевых кухонь производится в палатках. На местности с более высокими уровнями радиации приготовление пищи должно производиться в дезактивированных закрытых помещениях и сооружениях, местность вокруг которых необходимо дезактивировать или увлажнять. Прием пищи на открытой местности и в открытых оборонительных сооружениях разрешается при уровнях радиации до 5 Р/ч. При более высоких уровнях радиации пища должна приниматься на дезактивированной увлажненной территории или в специально оборудованных машинах и убежищах.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ НА ЭТАПАХ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ

5.1. Средства и методы химической разведки и контроля

Химическая разведка является одним из важных мероприятий в обеспечении химической безопасности медицинских подразделений и частей в условиях применения химического оружия и воздействия факторов химической природы при авариях на предприятиях и объектах по производству, хранению или транспортировке токсичных химических веществ.

Химическая разведка проводится с целью своевременного обнаружения отравляющих веществ, времени действия его опасных концентраций, оповещения личного состава о химическом заражении и необходимости проведения мероприятий защиты.

Составными частями химической разведки являются химическое наблюдение, позволяющее обеспечить непрерывность и своевременность обнаружения ОВ, а также химический контроль, данные которого используются для оценки боеспособности войск и определения объема мероприятий по ликвидации последствий химического заражения.

Основой химической разведки является индикация отравляющих веществ, которая осуществляется с помощью средств периодического и непрерывного контроля зараженности ОВ воздуха, вооружения и военной техники, воды, продовольствия, обмундирования, средств индивидуальной защиты военнослужащих.

На медицинскую службу возлагается проведение индикации ОВ в воде, продовольствии, медицинском имуществе с целью предупреждения поражения личного состава войск, раненых и больных на этапах медицинской эвакуации.

Под «индикацией» понимается комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на качественное и количественное определение ОВ в различных средах.

Для проведения индикации ОВ используют следующие методы: органолептический, физический, физико-химический, химический, биохимический и биологический.

Органолептический метод основан на использовании зрительного, слухового или обонятельного анализаторов людей. Наши органы чувств являются весьма чувствительными «приборами», и не следует недооценивать их значения в общей системе химической разведки. Очевидно, наличие каких-то внешних признаков химического нападения, зафиксированных зрением, слухом, обонянием, будет являться первым сигналом возможной химической опасности. Зрительно можно обнаружить:

- появление характерного облака газа, дыма или тумана, образующегося в местах разрывов авиационных бомб, артиллерийских снарядов и мин;
- наличие маслянистых капель, пятен, лужиц на местности или вблизи воронок разорвавшихся бомб, снарядов и мин;
- наличие участков местности с увядающей растительностью или растительностью, изменившей свою естественную окраску под воздействием отравляющих веществ.

На слух можно отличить более слабый и глухой звук разрывов химических боеприпасов по сравнению с резким и сильным звуком разрывов обычных, например, фугасных боеприпасов.

С помощью обоняния можно обнаружить посторонний запах, не свойственный данной местности.

В армиях некоторых государств определению ОВ с помощью обоняния придается большое значение. Так, в армии США весь личный со-

став обучается распознаванию запахов ОВ с помощью специальных учебных имитационных средств. В армии фашистской Германии готовились особые команды «нюхачей», для обучения которых были разработаны специальные инструкции. Такие «нюхачи» даже снабжались особыми противогазами, в лицевых частях которых имелись клапаны, позволяющие в нужный момент производить определение запаха.

Необходимо, однако, отметить, что способ определения ОВ по запаху имеет ряд существенных недостатков: быстродействующие ОВ типа зарин этим способом обнаруживать нельзя, так как они обладают очень слабым запахом, к тому же ощущаемым только при концентрациях, значительно превышающих токсические; некоторые ОВ (например, Vx-газы) обнаружить нельзя из-за отсутствия у них запаха.

Таким образом, органолептический метод может быть использован химическими наблюдательными постами, но лишь как вспомогательный, поскольку он недостоверен и субъективен.

Физический и физико-химический методы индикации основаны на определении некоторых физических свойств ОВ (например, температуры кипения или плавления, растворимости, удельного веса и др.) или на регистрации изменений физико-химических свойств зараженной среды, возникающих под влиянием ОВ (изменение электропроводности, преломление света). Физический метод можно применять только при определении констант химически чистого вещества. Физико-химический метод положен в основу работы автоматических газосигнализаторов. Эти приборы позволяют вести постоянное наблюдение за воздухом и сигнализировать о заражении ОВ.

В основе фотометрического метода лежит определение оптической плотности различных химических веществ, по изменению которой и определяется концентрация ОВ. Для измерения светопоглощения используются фотометры и спектрофотометры, в основе работы которых лежит закон поглощения света окрашенными растворами (закон Ламберта-Бера). Для аналитических целей пригодны только те цветовые реакции, в ходе которых развивается окраска, пропорциональная концентрации исследуемого вещества. Например, этими методами можно определить концентрацию карбоксигемоглобина в крови.

Хроматографический метод основан на разделении веществ по зонам их максимальной концентрации и определении их количества в различных фракциях. Для индикации ОВ применяются следующие виды хроматографии: бумажная, тонкослойная, жидкостная, газожидкостная. Применение этих методов является весьма перспективным, так как позволяет определить содержание различных химических веществ в исследуемых объектах в малых количествах.

Основными методами индикации ОВ в настоящее время являются химический и биохимический методы. Они положены в основу работы приборов химической разведки.

Химический метод основан на способности ОВ при взаимодействии с определенным химическим реактивом давать осадочные или цветные реакции. Эти реакции должны обеспечивать обнаружение ОВ в концентрациях, не опасных для здоровья людей, то есть должны быть высокочувствительными и специфичными.

Необходимость обнаружения незначительных количеств ОВ в воздухе и воде достигается применением адсорбентов и органических растворителей, с помощью которых ОВ извлекается из анализируемой пробы, а затем подвергается концентрированию.

Специфичность реакции определяется способностью реактива взаимодействовать только с одним определенным ОВ или определенной группой веществ, сходных по химической структуре и свойствам. В первом случае — это специфические реактивы, во втором — групповые. Большинство используемых химических реактивов являются групповыми; они применяются для установления наличия ОВ и степени заражения ими среды.

Химическую индикацию ОВ осуществляют путем реакции на бумаге (индикаторные бумажки), адсорбенте или в растворах.

При выполнении реакции на бумаге используют такие реактивы, которые при взаимодействии с ОВ вызывают изменение цвета индикаторной бумаги. При просасывании зараженного воздуха через индикаторную трубку ОВ поглощается адсорбентом, концентрируется в нем, а затем реагирует с реактивом с образованием окрашенных соединений. Это позволяет определять с помощью индикаторных трубок такие концентрации ОВ, которые нельзя обнаружить другими способами.

При выполнении индикации в растворах ОВ предварительно извлекается из зараженного материала, а затем переводится в растворитель, в котором и происходит взаимодействие ОВ со специфическим реактивом. В зависимости от исследуемого материала, типа ОВ и реактива в качестве растворителя используют воду или органические соединения, чаще всего — этиловый спирт или петролейный эфир.

Биохимический метод индикации основан на способности некоторых ОВ нарушать биологическую активность ряда ферментов. Практическое значение имеет холинэстеразная реакция для определения фосфорорганических соединений. ФОС угнетают активность холинэстеразы — фермента, гидролизующего ацетилхолин. Это свойство ФОС и используется для индикации. Стандартный препарат холинэстеразы подвергают воздействию вещества с исследуемого объекта, а затем по изменению цвета индикатора сопоставляют время гидролиза ферментом определенного коли-

чества ацетилхолина в опыте и контроле. Главным преимуществом биохимического метода индикации является его высокая чувствительность.

Биологический метод индикации основан на наблюдении за развитием патофизиологических и патологоанатомических изменений у лабораторных животных, зараженных ОВ. Этот метод лежит в основе токсикологического контроля и имеет большое значение для индикации новых ОВ или токсических веществ, которые нельзя определить с помощью табельных средств химической разведки. Индикация биологическим методом осуществляется достаточно длительное время, требует специальной подготовки персонала и наличия лабораторных животных, в связи с чем, этот метод используют, главным образом, в санитарно-эпидемиологических учреждениях.

Средства химической разведки. Для проведения мероприятий по индикации ОВ на оснащении подразделений и частей медицинской службы имеются средства химической разведки непрерывного и периодического контроля.

К средствам непрерывного контроля относятся индикаторные элементы, автоматические газосигнализаторы и газоопределители, к средствам периодического контроля — войсковой прибор химической разведки (ВПХР), прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб (ПХР-МВ), медицинский прибор химической разведки (МПХР) и медицинская полевая химическая лаборатория (МПХЛ).

Индикаторные элементы представлены индикаторными пленками АП-1, предназначенными для определения аэрозолей Vx. Пленка АП-1 представляет собой ленту желтого цвета, которая прикрепляется к обмундированию, чаще всего, к рукаву на предплечье. Признаком опасного заражения Vx является появление на пленке сине-зеленых пятен.

Автоматический газосигнализатор ГСП-11 предназначен для непрерывного контроля воздуха с целью определения в нем наличия паров фосфорорганических ОВ, при обнаружении которых прибор подает световой и звуковой сигналы. Прибор работоспособен в интервале температур от — 40 до + 40 °С, продолжительность работы прибора от 1 до 6 ч в зависимости от температуры окружающей среды. Для тех же целей предназначен и автоматический газосигнализатор ГСП-12.

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР, рис. 9) предназначен для определения в воздухе, на местности, на поверхности военной техники зарина, зомана, иприта, фосгена, дифосгена, синильной кислоты, хлорциана, а так же паров Vx и VZ. ВПХР является штатным прибором химической разведки, и состоит на табельном оснащении любого этапа медицинской эвакуации.

Прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб (ПХР-МВ) используют для забора проб воды, продовольствия и сыпучих

материалов и определения в них ОВ. Запас реактивов позволяет выполнить 10–15 качественных анализов проб воды и продовольствия.

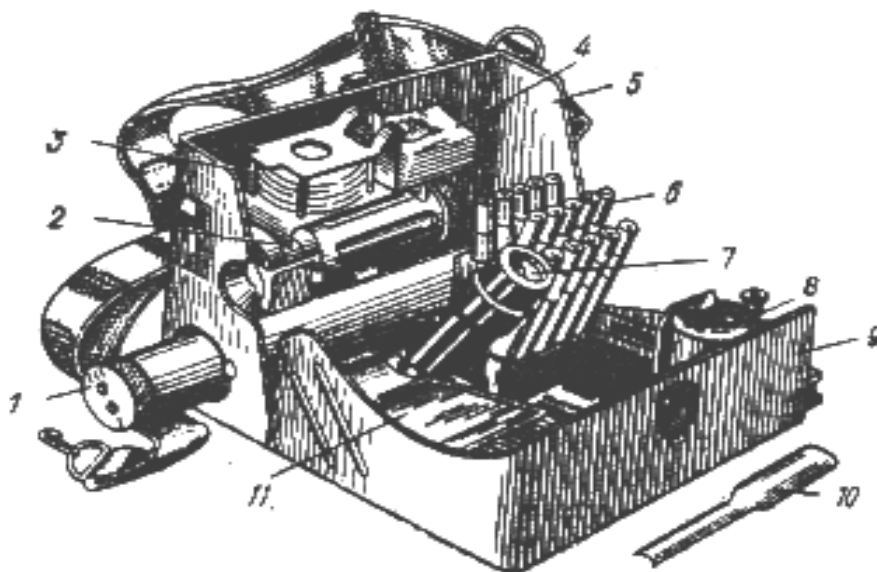


Рис. 9. Войсковой прибор химической разведки:

1 — ручной насос; 2 — насадка к насосу; 3 — защитные колпачки; 4 — противодымные фильтры; 5 — корпус; 6 — патроны к грелке; 7 — электрический фонарь; 8 — грелка; 9 — крышка; 10 — лопатка; 11 — кассеты с индикаторными трубками

МПХЛ позволяет проводить:

- качественное обнаружение ОВ, алкалоидов и солей тяжелых металлов в воде и продовольствии;
- количественное определение ФОВ, ипритов и мышьяксодержащих веществ в воде;
- определять полноту проведения дегазации воды, продовольствия, фуража, медикаментов, перевязочного материала и предметов ухода;
- устанавливать зараженность воды, продовольствия и фуража неизвестными ОВ путем проведения биологических проб.

Запас реактивов обеспечивает проведение лабораторией не менее 120 анализов. МПХЛ приспособлена для перевозки любыми видами транспорта, обслуживается одним лаборантом, производительность ее работы — 10–12 проб за 10 ч работы.

Основным требованием к индикации ОВ является достоверность ее результатов и безопасность проведения работ. Индикацию ОВ должны проводить лица, прошедшие необходимую подготовку, знающие поражающие свойства ОВ и меры безопасности при работе с ними. При проведении индикации в полевых условиях необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты (противогаз, защитная одежда), а в процессе выполнения работы необходимо находиться с подветренной стороны от зараженного участка местности.

5.2. Организация и проведение химической разведки в подразделениях и частях медицинской службы

Мероприятия химической разведки и контроля в войсковых частях организуют и проводят начальник штаба и специалисты службы радиационной, химической и биологической защиты. Общее руководство химической разведкой возлагается на начальника службы радиационной, химической и биологической защиты.

Основными задачами химической разведки и контроля являются:

- обнаружение факта химического заражения местности и воздуха, оповещение об этом личного состава;
- определение характера и степени химического заражения (определение типа и концентрации отравляющих веществ);
- установление границ зараженных районов, поиск зон с наименьшими уровнями химического заражения и установление маршрутов обхода зон опасного заражения;
- контроль за изменением химического заражения местности и воздуха для установления времени снижения концентрации ОВ во внешней среде до безопасных величин.

Химическая разведка в подразделениях и частях медицинской службы, как правило, осуществляется собственными силами. Данные химической разведки используются для выбора наиболее целесообразных маршрутов перемещения, районов развертывания, вариантов работы и мероприятий защиты медицинских подразделений и частей с целью минимизации вредного действия поражающих факторов химической природы на личный состав медицинской службы, раненых и больных.

Кроме общих задач химической разведки, медицинской службой выполняются частные задачи:

- обнаружение химического заражения личного состава медицинской службы, раненых и больных для определения необходимости проведения мероприятий санитарной обработки;
- определение степени химического заражения медицинского имущества и техники для решения вопроса о необходимости проведения дегазации;
- установление факта зараженности воды и продовольствия отравляющими веществами с целью решения вопроса о возможности их использования;
- обнаружение отравляющих веществ в биологических средах.

Для организации и проведения химической разведки в районах дислокации медицинских подразделений и частей начальник медицинской службы выделяет посты химического наблюдения, оснащенные специальными приборами и средствами оповещения. Химическое наблюдение

осуществляется санитарным инструктором-дозиметристом, в помощь которому придаются два-три военнослужащих, обученных правилам работы с приборами химической разведки.

В задачи химических наблюдателей входит:

- установление факта химического заражения в районе дислокации медицинских подразделений и частей;
- определение типа и концентрации отравляющих веществ в воздухе;
- доклад данных химической разведки командиру;
- подача сигналов оповещения о химическом заражении.

При смене мест дислокации этапов медицинской эвакуации на маршруты движения и в места предстоящего развертывания высылаются рекогносцировочные группы в составе фельдшера, санитарного инструктора-дозиметриста и 2–3 военнослужащих, обученных работе с приборами химической разведки. На них возлагаются следующие обязанности:

- установление зараженности ОВ маршрутов передвижения;
- выявление направлений с наименьшим уровнем зараженности или путей обхода сильно зараженных ОВ участков местности.

Проведение химического контроля в подразделениях и частях медицинской службы возлагается на сортировочный пост и дежурную службу.

Сортировочный пост развертывается силами и средствами приемно-сортировочных (сортировочно-эвакуационных) отделений. Он оснащается приборами химической разведки, знаками ограждения, средствами связи и оповещения. Работающий на сортировочном посту санитарный инструктор-дозиметрист проводит химический контроль заражения кожи, обмундирования, средств индивидуальной защиты раненых и больных, поступающих из химических очагов, а также оценивает степень зараженности транспорта, доставившего пострадавших, и их личного оружия. Контроль химического заражения проводится с целью определения необходимости в проведении специальной обработки: санитарной обработки личного состава, раненых и больных, поступивших на этап медицинской эвакуации, дегазации вооружения и военной техники, обмундирования и средств индивидуальной защиты. В случае обнаружения заражения ОВ санитарный инструктор-дозиметрист направляет личный состав, раненых и больных, зараженный транспорт на площадку специальной обработки.

В обязанности санитарного инструктора-дозиметриста также входит осуществление постоянного химического наблюдения в районе развертывания медицинского подразделения или части.

Контроль зараженности медицинского имущества ОВ санитарный инструктор осуществляет на площадке специальной обработки. Определение зараженности воды и продовольствия производится специально подготовленным фельдшером (фармацевтом), а выдача заключений о возможности их использования — начальником медицинской службы части.

Таким образом, химическая разведка в медицинских подразделениях и частях осуществляется собственными силами. Данные химической разведки используются для выбора наиболее целесообразных маршрутов перемещения, районов развертывания, вариантов работы и мероприятий защиты с целью минимизации поражающих факторов химической природы на личный состав медицинской службы, раненых и больных.

5.3. Организация и проведение экспертизы воды и продовольствия на зараженность отравляющими веществами

При опасности воздействия ОВ медицинской службой осуществляется войсковой контроль химического заражения воды и продовольствия.

Войсковой контроль химического заражения воды и продовольствия — это установление их зараженности ОВ с помощью приборов химической разведки с целью принятия решения о возможности использования по назначению, необходимости проведения специальной обработки воды и продовольствия или дальнейшего их исследования в ходе санитарно-токсикологической экспертизы.

Войсковой контроль химического заражения воды и продовольствия проводится специально подготовленными для проведения химической разведки фельдшерами или санитарными инструкторами. В тех случаях, когда медицинский состав не может сделать окончательное заключение о химическом заражении на месте, производится отбор проб воды и продовольствия для направления их в санитарно-эпидемиологические учреждения для проведения санитарно-токсикологической экспертизы.

Войсковой контроль и экспертиза воды для питьевых и санитарно-технических нужд при подозрении на химическое заражение проводится в обязательном порядке. Контроль и экспертиза продовольствия осуществляется, если продовольствие находилось в районах применения химического оружия, в районах аварий химически опасных объектов, если поступают трофейные продукты питания или имеется подозрение на заражение продовольствия диверсионным путем, а также при необходимости оценки остаточного заражения после специальной обработки продуктов питания.

Химический контроль и экспертиза воды и пищевых продуктов в подразделениях и частях медицинской службы (медицинском пункте части, отдельном медицинском отряде) производится с помощью ПХР-МВ, а в санитарно-эпидемиологических учреждениях — с помощью медицинской полевой химической лаборатории.

Химическое заражение источников воды возможно с помощью химических средств нападения (бомбы, снаряды, ракеты и т. п.), диверсионным путем, а также за счет попадания в них вод, стекающих с зараженной территории. Не исключено применение противником в целях морального

воздействия так называемых денатурирующих веществ, которые в эффективных дозах не ядовиты, но могут делать воду непригодной для питья, придавая неприятный вкус и запах (вещества типа хлорфенола, водорастворимые красящие вещества).

Заражение открытых водоемов отравляющими веществами возможно при их применении в капельно-жидком и аэрозольном состоянии. Химическое заражение происходит при непосредственном попадании ОВ в источник воды, а также с дождевыми и талыми водами. Небольшие непроточные водоемы (озера, пруды, особенно колодцы) могут быть заражены ОВ на срок, исчисляемый неделями и месяцами, а заражение крупных и быстротекущих рек опасными концентрациями ОВ практически не осуществимо. Вода в трубчатых и хорошо закрытых шахтных колодцах глубиной не менее 5–6 м практически остается незараженной, однако при значительных плотностях заражения местности ФОВ, а также при подозрении на диверсионные акции эти источники воды подлежат контролю на зараженность.

Химические вещества, гидролиз которых протекает с образованием нетоксичных продуктов (фосген, дифосген), практически не вызывают заражения воды. Медленно гидролизующиеся ОВ (например, Vx-газы) создают устойчивое и длительное заражение.

Плотность заражения пищевых продуктов зависит от физико-химических свойств, агрегатного состояния ОВ в момент контакта с пищевым продуктом, характера упаковки, длительности воздействия токсиканта и свойств конкретного продукта.

Отравляющие вещества могут заражать пищевые продукты в капельно-жидком, аэрозольном и парообразном состоянии. Капельно-жидкое заражение продовольствия возможно при разрыве химического боеприпаса вблизи места хранения продуктов, а также при разбрызгивании ОВ с помощью выливных авиационных приборов. Заражение продуктов питания парами и аэрозолями ОВ возможно при хранении их в складских помещениях и упаковках, проницаемых для аэрозолей и паров отравляющих веществ, как вблизи разрыва химического боеприпаса, так и на значительном удалении вследствие движения облака по направлению ветра. Не исключена возможность заражения запасов продовольствия диверсионным путем.

Отравляющие вещества хорошо сорбируются пищевыми продуктами и длительное время сохраняются в них. Особенно большую опасность представляют стойкие ОВ (Vx, зоман, иприт), которые могут вызывать опасное заражение пищевых продуктов на несколько суток, недель и даже месяцев. Нестойкие ОВ типа фосгена в силу своей летучести сохраняются в пищевых продуктах кратковременно, однако такие продукты для немедленного использования могут оказаться непригодными. Большую опас-

ность представляют продукты питания, зараженные жидкой синильной кислотой, в связи с образованием нелетучих солей синильной кислоты. Хлорацетофенон, бромбензилцианид и другие раздражающие вещества, при воздействии на продукты питания долго оставляют в них свой неприятный запах, но не вызывают опасного заражения. Сернистый иприт в парообразном, аэрозольном и капельно-жидком виде вызывает весьма устойчивое заражение пищевых продуктов, особенно жиросодержащих. Пары иприта проникают в зерно и крупы на глубину до 10 см, в муку — до 6 см, в твердые продукты (мясо, рыба, хлеб) — на 1–2 см. В жирах и маслах капельно-жидкий иприт, а также его аэрозоли в силу своей липидофильности растворяются очень быстро, постепенно распространяясь по всей массе.

Стеклянная и металлическая тара (бидоны, бочки, консервные банки) полностью защищает от ОВ продукты, хранящиеся в ней. Упаковка из картона и бумаги, полиэтиленовые мешки, деревянные и фанерные ящики не защищают продукты от ОВ. В незащищенные сыпучие пищевые продукты (крупы, мука, зерно и др.) ОВ в зависимости от агрегатного состояния проникают на глубину 1–7 см, в толщу мяса — на 2–5 см, в овощи — на 0,5–2 см, а в жиросодержащих продуктах очень быстро растворяются и заражают всю их массу. В ранние сроки после воздействия ОВ на незатраченное продовольствие и продукты в наибольшей степени заражаются поверхностные слои. С течением времени зараженность этих слоев снижается, а более глубоких возрастает, в связи с чем, необходимо избегать перемешивания поверхностных слоев с глубокими, так как это ухудшает условия для десорбции отравляющего вещества и увеличивает время сохранения его в продукте.

При отборе проб воды и продовольствия в районе заражения отравляющими веществами необходимо соблюдение мер предосторожности с использованием средств индивидуальной защиты. Отбор проб на экспертизу проводится со строгим учетом данных химической разведки: где, когда, каким ОВ был нанесен химический удар.

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.

В первые часы после заражения воды, а также, если сроки заражения неизвестны, пробы отбирают в верхнем слое с подветренной стороны непосредственно с поверхности, на глубине 20–30 см от поверхности воды и в нижнем (на 20–30 см от дна). В более поздние сроки заражения пробы от-

бирают из среднего слоя водоема и со дна. В каждом слое воды пробы отбирают из двух и более различных мест и смешивают их в общую пробу.

При взятии пробы из верхних слоев воду зачерпывают банкой или любым другим чистым сосудом. Для взятия пробы воды из придонного слоя используют батометр.

Из артезианской скважины или водопровода воду предварительно выпускают в течение 10 мин, а затем наполняют бутыль. Каждая проба воды по объему должна быть не меньше 1,5–2 л.

Если проба воды будет доставлена на анализ позже 2 ч с момента ее взятия, ОВ извлекаются адсорбентом или органическим растворителем по специальной методике. Поэтому в санитарно-эпидемиологическое учреждение направляют 2 л воды и пробирку с осушенным углем, после фильтрования через него с помощью сорбционной колонки 1,5–2 л воды.

Для отбора проб пищевых продуктов необходимо оборудовать специальный металлический ящик с ячейками. В нем должны быть уложены: отборник проб почвы, шуп для отбора сыпучих продуктов, мерник или пружинные весы для измерения объема или массы пробы, банки по 500 мл с крышками и этикетками для проб жидких продуктов, полиэтиленовые мешочки для проб сухих продуктов, пинцет, нож, ножницы, совок, сачок для насекомых и банка с пробирками для отбора проб на биологическое исследование.

Предварительному лабораторному контролю подвергаются пищевые продукты, хранившиеся открыто или в недостаточно герметичной таре (полиэтилен, мешковина, картон, фанера, бумага с полиэтиленовым покрытием). Пробы таких пищевых продуктов направляются на лабораторный контроль вместе с образцами тарного материала. Пищевые продукты, хранившиеся в стеклянной и металлической таре, после дегазации наружной поверхности тары пригодны к употреблению без проведения экспертизы.

Пробу сыпучих пищевых продуктов, находящихся в мешочной таре, берут с помощью металлического шупа или лопатки из наиболее подозрительных на заражение участков. Для этого делают П-образный разрез мешковины на площади 10 x 15 см, после чего берут пробу на глубину 1–1,5 см. В мешках с крупой, сахарным песком или мукой отбирают пробу на глубину до 3 см.

Пробу сухарей, галет, печенья, сухих овощей, пищевых концентратов, кускового сахара отбирают на глубину до 10 см с поверхности, прилегающей к участкам тары с наибольшим заражением.

Пробы мяса, рыбы, хлеба и твердых жиров отбирают с помощью скальпеля и пинцета, срезая слой толщиной 0,5–1 см с мест наибольшего заражения. Мелкую рыбу, фрукты и овощи берут целыми экземплярами.

Пробу жидких продуктов (растительное масло, жидкая пища и др.) берут после тщательного перемешивания всей массы, находящейся в посуде (бутылке, банке, бидоне и т. п.); зачерпывается поверхностный слой до 5 см.

Масса пищевого продукта, направленного на анализ, должна быть не менее 150–200 г. Жидкие пищевые продукты, овощи направляются на экспертизу по 500 г, твердые и сыпучие продукты — по 150–200 г, фасованные и штучные продукты с массой менее 500 г — поштучно.

При отборе проб необходимо их пронумеровать, указать место взятия, время заражения и взятия пробы, фамилию взявшего пробу. Отобранные пробы должны быть плотно укупорены и уложены в специальный ящик вместе с сопроводительными бланками. Ящик опечатывают и с нарочным на отдельном транспорте отправляют в санитарно-эпидемиологическое учреждение.

Доставку проб в химическую лабораторию осуществляется медицинской службой своими силами и средствами. Условия упаковки и транспортировки взятых проб воды и продовольствия должны обеспечить безопасность окружающих и сохранность ОВ в доставленном материале.

Сопроводительное донесение к пробам заполняет и подписывает представитель медицинской службы, ответственный за отбор проб. В нем указывают:

- адрес, по которому направляется проба;
- цель исследования (определение степени зараженности или полноты дегазации с указанием вида дегазации);
- место нахождения объекта, где взята проба;
- номер и время взятия пробы;
- наименование, масса (объем) и условия взятия пробы;
- результаты предварительного контроля и предположительно характер заражения пробы;
- время отправления пробы;
- адрес, по которому необходимо направить результаты анализа;
- должность, воинское звание и фамилия лица, направившего пробу.

Поступающие в санитарно-эпидемиологическое учреждение пробы воды и продовольствия, подозрительные на заражение ОВ, подвергаются первичной обработке в отдельном помещении. Первичная обработка осуществляется в условиях приточно-вытяжной вентиляции, исключающей попадание ОВ в органы дыхания, на кожные покровы, для чего в лабораторных условиях используются вытяжной шкаф, защитный фартук, нарукавники, перчатки, а в полевых условиях поднимается полог палатки, применяются противогаз и защитный костюм.

В случае, когда отсутствует информация о времени и виде примененного ОВ в районе обследуемого объекта или когда были применены

новые, неизвестные ОВ, проводится полный (или систематический) анализ проб воды и продовольствия.

Кроме того, полному (систематическому) анализу на зараженность ОВ подвергаются пробы трофейного продовольствия, а также пробы воды из источников, ранее находившихся на территории противника.

При наличии информации о виде примененного ОВ анализ проб может производиться в определенном объеме, то есть на зараженность конкретными ОВ.

Систематический анализ проб воды предусматривает непосредственное определение зараженности воды, извлечение ОВ из воды активированным углем, органическими растворителями и постановку биопроб. Для систематического анализа продовольствия часть продукта помещают в цилиндр прибора для воздушной экстракции и подвергают предварительному исследованию на зараженность ОВ посредством индикаторных трубок, имеющих в комплекте МПХЛ. После этого оставшаяся часть пробы подвергается анализу в растворах петролейного эфира, спирта и воды. Анализ пробы продовольствия завершается постановкой биологических проб на животных.

Токсикологический (биологический) контроль проводится для установления факта заражения ОВ продовольствия, воды и других объектов внешней среды, когда химическими и биохимическими методами токсиранты не распознаются. Полученные результаты токсикологического контроля могут быть использованы для решения экспертных вопросов, связанных с организацией и проведением профилактических и лечебных мероприятий.

По результатам экспертизы воды и продовольствия могут быть приняты следующие решения:

- продовольствие (вода) пригодны к использованию по назначению без ограничений;
- продовольствие (вода) пригодны к использованию с ограничением сроков потребления (если их зараженность не превышает соответствующих максимально-допустимых концентраций);
- продовольствие пригодно к употреблению после проведения рекомендуемой кулинарной обработки;
- продовольствие и вода не пригодны к употреблению и подлежат дегазации с последующей повторной экспертизой с решением вопросов возможного использования по назначению;
- продовольствие не пригодно для употребления и подлежит уничтожению;
- вода пригодна для питья и хозяйственных нужд после ее очистки техническими средствами инженерных войск.

В соответствии с полученными рекомендациями командир части объявляет решение о дальнейшем использовании воды и продовольствия.

Продовольствие и вода, зараженные отравляющими веществами выше предельно допустимых концентраций, подвергаются дегазации. В этом случае на медицинскую службу возлагаются повторная индикация ОВ в воде и продовольствии, подвергшихся дегазации, определение доброкачественности воды и пищи и проведение экспертизы для решения вопроса об их пригодности к употреблению.

Приготовление пищи на зараженной ОВ местности не разрешается. Приготовление и прием пищи допускаются только в специально оборудованных укрытиях и военной технике. Готовая к употреблению горячая пища, подозреваемая на заражение ОВ, химическому контролю и экспертизе не подвергается и подлежит уничтожению.

Таким образом, войсковой химический контроль, а также экспертиза продуктов питания и воды проводятся войсковой медицинской службой и санитарно-эпидемиологическими учреждениями в целях определения возможности их применения по назначению.

6. ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ

6.1. Понятие о химической обстановке

В случае применения химического оружия или аварии на химически опасном объекте важное значение приобретает знание химической обстановки с целью своевременной организации работы по медицинской защите и ликвидации последствий в химическом очаге поражения.

Химическая обстановка — обстановка, которая создается в результате применения химического оружия или аварии на химически опасном объекте и обусловлена химическим заражением местности, вооружения и военной техники, других объектов, оказывающая определенное воздействие на боеспособность войск и жизнедеятельность населения.

Химическая обстановка характеризуется:

- масштабом химического заражения;
- продолжительностью химического заражения;
- опасностью химического заражения.

Химическое заражение — это наличие ОВ в окружающей среде (на местности, в воздухе, на технике и т. д.), в количествах, создающих опасность поражения незащищенного личного состава в течение определенного времени.

Первичное химическое заражение — заражение окружающей среды (местности, воздуха, техники и т. д.) в момент применения химического оружия.

Вторичное химическое заражение — заражение окружающей среды, развивающееся после применения химического оружия. Воздух заражается в результате испарения ОВ с зараженных поверхностей местности, вооружения и военной техники. Вторичное заражение личного состава обусловлено его контактом с зараженной местностью, а также с зараженными поверхностями вооружения и военной техники. Вторичное заражение техники возможно при прохождении ее через зараженные участки местности.

Масштаб химического заражения определяется зоной химического заражения, т. е. территорией, в пределах которой существует опасность поражения отравляющими веществами незащищенного личного состава.

Зона химического заражения включает в себя район применения химического оружия и зону распространения ОВ.

Район применения ХО — площадь, по которой непосредственно нанесен удар химическими боеприпасами.

Зона распространения ОВ — площадь химического заражения за пределами района применения ХО, создаваемая в результате распространения облака зараженного воздуха по направлению ветра.

При разрывах химических боеприпасов создается первичное облако зараженного воздуха, состоящее из паров и аэрозолей ОВ. Часть ОВ оседает на местности и различных объектах, а затем постепенно испаряется, создавая вторичное облако зараженного воздуха.

Глубина распространения отравляющих веществ — максимальная протяженность зоны распространения ОВ по направлению движения облака зараженного воздуха.

Продолжительность химического заражения характеризуется временем, в течение которого будет сохраняться зона химического заражения. Этот показатель обусловлен стойкостью ОВ на местности, т. е. способностью токсических веществ сохранять во времени поражающее действие на незащищенный личный состав.

В зависимости от вида примененного ОВ зоны химического заражения подразделяются на стойкие (сохраняют поражающее действие сутки – недели) и нестойкие (минуты – часы).

Опасность химического заражения определяется возможностью формирования очага химического поражения, если в зоне химического заражения находятся военнослужащие и население.

Очаг химического поражения — совокупность людей, находящихся в зоне химического заражения и подвергшихся сверхнормативному воздействию ОВ.

Возникновение очагов химического поражения сопровождается формированием санитарных потерь, т. е. у пораженных ОВ развивается интоксикация различной степени тяжести, в результате чего нарушается их боеспособность и трудоспособность.

Определение степени воздействия отравляющих веществ на военнослужащих, масштабов и характера заражения местности, вооружения и военной техники составляют сущность оценки химической обстановки.

Химическая обстановка является составной частью оперативно-тактической обстановки и в значительной степени определяет решение командира на действия войск, непосредственно подвергшихся химическому нападению или оказавшихся в зонах заражения.

Оценка химической обстановки представляет собой всестороннее изучение характера и масштаба химического заражения местности, вооружения и военной техники, военнослужащих и его влияние на боеспособность войск.

Оценка химической обстановки проводится двумя методами:

1. Методом прогнозирования;
2. По данным химической разведки (т. е. фактическая обстановка).

Прогнозирование химической обстановки позволяет проводить предварительную оценку химической обстановки с целью выработки наиболее целесообразного действия войск. Оценка методом прогнозирования

осуществляется штабами объединений (соединений). Оценка методом прогнозирования проводится заблаговременно до применения химического оружия. Для этого оцениваются возможные способы применения ОВ, масштабы применения ХО. Изучаются данные погоды (метеоусловия), определяется возможная стойкость ОВ в районах применения, направления и рубежи распространения зараженного воздуха.

В случае применения ХО данные по оценке химической обстановки, полученные методом прогнозирования, обязательно уточняются сведениями химической разведки.

Исходными данными для оценки химической обстановки являются:

1. Средства и способы применения ХО.
2. Типы примененных ОВ.
3. Районы и время применения ХО.
4. Метеорологические условия.
5. Положение и характер действия войск в момент применения ХО, защищенность военнослужащих, возможность использования для защиты различных укрытий.

Выявление и оценка химической обстановки включает в себя:

1. Сбор и обработку данных о районах применения химического оружия (координаты, время применения, размеры района, тип ОВ и способы его применения, количество средств доставки).
2. Анализ метеорологических условий (скорость и направление ветра, температура воздуха и почвы, степень вертикальной устойчивости приземного слоя воздуха).
3. Обнаружение ОВ по данным химической разведки, нанесение зон химического заражения на карту.

Оценка химической обстановки заключается в определении степени влияния последствий применения химического оружия на боевые действия войск.

6.2. Последовательность оценки химической обстановки

Оценка химической обстановки является одним из этапов работы начальника медицинской службы при выработке решения на медицинское обеспечение боевых действий войск. Данные для оценки химической обстановки медицинская служба получает от службы радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ) на основании результатов химической разведки. Более целесообразно оценку химической обстановки проводить совместно со службой РХБЗ и делать выводы в интересах работы медицинской службы.

Оценка химической обстановки проводится в следующей последовательности:

1. Наносят на карту границы очага химического заражения с указанием вида ОВ, времени и средств применения, а также подразделений и частей, попавших непосредственно в очаг химического поражения.

2. Определяют возможные потери личного состава, зараженность вооружения и военной техники.

3. Определяют глубину опасного распространения зараженного воздуха.

4. Определяют стойкость отравляющего вещества.

5. Определяют ориентировочное время нахождения в противогазах военнослужащих в районе заражения и на различных удалениях от него.

На основании оценки химической обстановки проводится оповещение войск о химическом заражении, делаются выводы о боеспособности воинских частей, принимаются меры по защите военнослужащих и ликвидации последствий применения ХО, определяются наиболее целесообразные действия войск в данной обстановке.

Все необходимые расчеты по оценке химической обстановки проводятся с помощью специальных справочников (в данном пособии используются таблицы из «Методики оценки радиационной и химической обстановки по данным разведки»).

1. Определение средств применения химического оружия, размеров района заражения, вида ОВ и нанесение химического очага на карту.

Средства применения ХО определяются, как правило, визуально. По данным наблюдений и химической разведки устанавливаются, каким образом было применено ХО (авиация, артиллерия и т. п.), размеры района применения, количество средств нанесения химического удара (звено самолетов, дивизион артиллерии и т. д.). Тип примененного ОВ можно установить только средствами химической разведки (ВПХР и др.).

Для оценки химической обстановки необходимо иметь метеорологические данные: скорость и направление ветра, температура почвы и воздуха, степень вертикальной устойчивости приземного слоя воздуха (инверсия, изотермия, конвекция).

Различают три степени вертикальной устойчивости воздуха. Инверсия — когда нижние приземные слои холоднее и тяжелее верхних. При этом наблюдаются нисходящие потоки воздуха, облако зараженной атмосферы распространяется в токсических концентрациях в приземном слое до 50 и более километров. Такое состояние бывает при ясной погоде в летнее время ночью или зимой в ясные дни. Изотермия — когда температура воздуха на высоте до 20–30 метров от земли примерно одинакова, поэтому нет вертикального перемещения его, облако зараженного воздуха распространяется ветром до 20–50 км. Такое состояние бывает в утренние и вечерние часы, пасмурные дни. Конвекция — когда более теплые и лег-

кие нижние слои воздуха поднимаются вверх, вызывая сильное рассеивание паров и аэрозолей ОВ, вследствие чего облако зараженного воздуха распространяется на небольшие расстояния (до 3–4 км). Такое состояние бывает в ясные летние дни.

Наиболее благоприятные метеорологические условия для применения ОВ — небольшой ветер (до 3–8 м/с), отсутствие осадков, поздний вечер, ночь или раннее утро (инверсия или изотермия). Степень вертикальной устойчивости приземного слоя воздуха ориентировочно может быть определена по данным прогноза или с помощью специальных таблиц.

После сбора из различных источников необходимой информации на карту, с помощью условных знаков, наносится химическая обстановка.

Площадь района применения ХО обозначается на карте сплошной линией синего цвета и закрашивается желтым цветом.

Площадь заражения местности за пределами района применения ХО штрихуется линией желтого цвета. При отсутствии возможности масштабного отображения района применения ХО — наносится на карту условными знаками.

Затем, с учетом направления и скорости ветра в приземном слое, обозначаются границы зоны распространения облака (первичного и вторичного) зараженного воздуха. Скорость ветра в приземном слое указывается в м/с (метр в секунду). Направление ветра (откуда дует) измеряется по ходу часовой стрелки в градусах от 0° до 360° (северный — 0° или 360°, восточный — 90°, южный — 180°, западный — 270°).

Направление и глубина распространения первичного и вторичного облаков зараженного воздуха указываются стрелками синего цвета (короткой стрелкой — глубина первичного облака зараженного воздуха, длинной стрелкой — вторичного).

Нанесенный на карту очаг химического заражения поясняется соответствующей надписью синего цвета (в числителе указывают средства применения и тип ОВ, в знаменателе — время, число и месяц применения), которая ставится на свободном месте около внешнего обвода химического очага.

После получения и обработки необходимой информации о применении ХО, определения вида и степени заражения, нанесения на карту границ очага химического заражения, проводится оценка химической обстановки.

2. Определение возможных потерь личного состава, зараженности вооружения и военной техники.

Потери военнослужащих в районах, подвергшихся химическому нападению, определяются количеством личного состава, который оказался небоеспособным в результате поражающего действия ОВ. Величина потерь будет зависеть от внезапности применения ХО, характера укрытия

военнослужащих, типа ОВ и размеров районов, подвергшихся химическому нападению.

Внезапность считается достигнутой, если личный состав подразделений в момент применения ХО находился без надетых средств индивидуальной защиты. Потери определяются по таблице 11 хим. и уточняются по докладам командиров подразделений.

В зоне распространения паров ОВ в случае заблаговременного оповещения войск о применении противником ХО, т. е. при отсутствии фактора внезапности, санитарные потери могут составить 10–15 % личного состава, главным образом за счет запоздалого использования СИЗ отдельными военнослужащими, неисправности противогазов или неправильного применения СИЗ.

Вооружение и военная техника в районе нанесения химического удара с применением ОВ типа иприта или Vx-газов считаются зараженными и дальнейшее их использование возможно только при соблюдении военнослужащими необходимых мер безопасности.

3. Определение глубины опасного распространения зараженного воздуха.

Глубина опасного распространения зараженного воздуха — расстояние от района применения ХО до рубежа, на котором пребывание военнослужащих без СИЗ становится безопасным.

С течением времени, прошедшего с момента применения ХО, глубина опасного распространения зараженного воздуха будет уменьшаться. Глубина распространения зараженного воздуха зависит от рельефа местности, характера растительности и метеорологических условий. Ориентировочно каждый километр глубины леса по направлению ветра уменьшает на 2,5 км расстояние, проходимое облаком на открытой местности, т. е. 1 км глубины леса соответствует 3,5 км открытой местности.

4. Определение стойкости отравляющего вещества.

Стойкость ОВ — способность ОВ оказывать поражающее действие на военнослужащих, находящихся на зараженной местности, в течение некоторого времени после применения.

Величина стойкости ОВ определяется временем (часы, сутки), по истечению которого войска могут безопасно преодолевать зараженные участки местности или находиться на них длительное время без СИЗ.

5. Определение ориентировочного времени нахождения в противогазах военнослужащих в районе заражения и на различных удалениях от него.

Ориентировочное время пребывания военнослужащих в СИЗ непосредственно на зараженном участке местности определяется временем стойкости ОВ. Во всех случаях СИЗ снимаются по команде командира по-

сле того, как с помощью приборов химической разведки будет установлено отсутствие опасности поражения ОВ.

Необходимо учитывать, что при преждевременном снятии военнослужащими СИЗ, возможно его поражение в результате испарения (десорбции) ОВ из обмундирования и снаряжения.

Время пребывания военнослужащих в противогазах после выхода из облака зараженного воздуха определяется временем естественной дегазации (путем проветривания) обмундирования, зараженного парами ОВ. Время пребывания военнослужащих в противогазах может быть сокращено за счет проведения дегазации обмундирования.

Таким образом, оценка химической обстановки представляет собой формулирование выводов о степени влияния последствий применения химического оружия на боевые действия войск.

7. СПЕЦИАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

7.1. Виды специальной обработки

При ведении боевых действий в условиях применения оружия массового поражения, а также разрушения радиационно и химически опасных объектов военнослужащие, их обмундирование, средства индивидуальной защиты, вооружение и военная техника, местность, открытые источники воды и запасы материальных средств могут быть заражены ОВ, РВ и БА.

Зараженные местность и войсковые объекты являются источниками вторичных поражений военнослужащих и обуславливают необходимость их действий в средствах индивидуальной защиты, длительное пребывание в которых снижает боеспособность подразделений и воинских частей.

Для сохранения боеспособности войск и создания им необходимых условий для выполнения поставленных задач в обстановке радиоактивного, химического и биологического заражения организуется и осуществляется специальная обработка (СО).

Специальная обработка — это комплекс мероприятий, проводимых в целях предупреждения или уменьшения тяжести поражения военнослужащих при ведении боевых действий в условиях применения оружия массового поражения, а также разрушения радиационно и химически опасных объектов.

Специальная обработка в войсках и на этапах медицинской эвакуации является одним из основных мероприятий по ликвидации последствий применения оружия массового поражения и разрушения (аварий) объектов ядерной, химической и микробиологической промышленности.

Специальная обработка — это комплекс организационных и технических мероприятий по обезвреживанию и удалению с поверхности тела человека и различных объектов ОВ, РВ и БА.

Основными элементами специальной обработки являются мероприятия по удалению и обезвреживанию отравляющих веществ (дегазация), радиоактивных веществ (деактивация) и биологических средств (дезинфекция).

Необходимость проведения дегазации возникает при формировании зон химического заражения стойкими ОВ, поскольку при этом существует реальная угроза развития поражений у открыто расположенного на местности личного состава вследствие поступления токсикантов через кожу, слизистые и раневую поверхность. Кроме того, все зараженные стойкими ОВ являются опасными для окружающих. При поражении людей или заражении различных объектов нестойкими ОВ, необходимость в проведении специальной обработки отсутствует. В этих случаях для обезвреживания ОВ достаточной является естественная дегазация.

Проведение деактивации при загрязнении РВ определяется действием, которое оказывает на организм человека ионизирующее излучение при превышении предельно допустимых значений степени загрязнения.

Таким образом, специальная обработка включает в себя: дегазацию, деактивацию и дезинфекцию вооружения и военной техники, обмундирования, СИЗ, запасов материальных средств и отдельных участков местности, а также санитарную обработку военнослужащих.

В зависимости от обстановки, наличия времени и оснащения СО может проводиться как частичная или полная.

Частичная специальная обработка включает:

1. Частичную санитарную обработку военнослужащих, т. е. удаление и обеззараживание РВ, ОВ и БА с кожных покровов, обмундирования, обуви и снаряжения.
2. Частичную деактивацию, дегазацию, дезинфекцию средств индивидуальной защиты, вооружения и другого имущества.

Полная специальная обработка включает:

1. полную санитарную обработку военнослужащих, т. е. обмывание тела водой с мылом, смену белья и обмундирования;
2. полную деактивацию, дегазацию, дезинфекцию вооружения и военной техники, средств индивидуальной защиты, обмундирования и другого имущества.

Частичная СО проводится по решению командира подразделения в зонах заражения с использованием табельных технических средств СО без прекращения выполнения боевых задач, а при заражении ОВ — самостоятельно с целью обеспечения возможности ведения боевых действий в условиях применения оружия массового поражения.

В зависимости от вида заражения частичная СО включает в себя:

- при заражении ОВ — дегазацию открытых участков тела (лица, шеи, кистей рук), обмундирования и лицевой части противогаза на личном составе, стрелкового оружия, предметов экипировки, отдельных участков СИЗ кожи изолирующего типа и наружной поверхности объектов военной техники, с которыми военнослужащие соприкасаются при их эксплуатации;
- при загрязнении РВ — дезактивацию открытых участков тела, обмундирования, снаряжения, обуви и СИЗ на личном составе, стрелкового оружия, а также всей поверхности объектов вооружения и военной техники с применением подручных средств при выходе с зараженной территории.

Частичная СО проводится немедленно при заражении ОВ и в течение первого часа при загрязнении РВ и обнаружении БА.

Полная СО войск проводится по решению командиров, как правило, после выполнения боевых задач и выхода воинских частей из зон заражения с целью полного удаления ОВ, РВ и БА, ликвидации опасности поражения военнослужащих.

Она включает в себя полную дегазацию, дезактивацию и дезинфекцию наружных и внутренних поверхностей объектов военной техники, обмундирования, снаряжения, обуви, СИЗ, запасов продовольствия и материальных средств, а также полную санитарную обработку личного состава.

Полная СО проводится на войсковых пунктах СО (ПуСО) силами и средствами самих подразделений с использованием табельных комплектов и подручных средств или в специально оборудованных районах СО (РСО), развертываемых силами воинских частей войск РХБ защиты, с использованием табельных специальных машин.

Важным условием в проведении специальной обработки является организация взаимодействия войсковых подразделений с различными службами.

Подразделения войск РХБЗ обеспечивают воинские части средствами дегазации и дезактивации. С их помощью развертываются ПуСО. Совместно с подразделениями инженерной службы они обеспечивают проведение специальной обработки полевых сооружений (траншей, убежищ и др.), проходов, дорог и участков местности.

Подразделения вещевого службы пополняют израсходованные комплекты обменного фонда обмундирования на площадках, в отделениях и пунктах специальной обработки. Совместно со службой РХБЗ развертывают в ПуСО площадку санитарной обработки с заменой обмундирования, организуют дезактивацию и дегазацию зараженного обмундирования.

Медицинская служба организует снабжение личного состава войск средствами дегазации кожных покровов (индивидуальные противохими-

ческие пакеты). Она обеспечивает проведение специальной обработки раненых, больных и медицинского имущества, передает обмундирование и средства индивидуальной защиты, зараженные стойкими ОВ, с этапов медицинской эвакуации на ПуСО, осуществляет медицинский контроль за санитарной обработкой военнослужащих.

Очистка зараженной воды осуществляется подразделениями инженерной службы. Заключение о пригодности воды для питья и приготовления пищи дает медицинская служба (врачи-специалисты санитарно-эпидемиологических учреждений).

Таким образом, специальная обработка является одним из важных мероприятий направленных на ликвидацию последствий применения оружия массового поражения и представляет собой комплекс организационных и технических мероприятий по обезвреживанию и удалению с поверхности тела человека и различных объектов ОВ, РВ и БА.

7.2. Способы обеззараживания. Растворы (рецептуры) для дегазации, дезактивации. Технические средства специальной обработки

Способы обеззараживания. Различают естественное обеззараживание (самопроизвольное) и искусственное, проводимое человеком. Искусственное обеззараживание различных объектов может проводиться путем использования следующих способов: механических, физических, химических и смешанных.

Способы дегазации могут быть физическими, химическими и смешанными. Физические способы дегазации основаны на удалении ОВ с зараженных объектов с помощью растворителей (бензин, керосин, спирт и др.) или сорбентов (силикагель, активированный уголь) и их способности к испарению при воздействии горячего воздуха.

Химические способы основаны на способности ОВ к реакциям гидролиза, окисления или связывания с образованием безвредных или малотоксичных соединений.

Наиболее эффективными являются смешанные (физико-химические) способы дегазации, при которых, благодаря совместному воздействию физических и химических факторов, происходит быстрое и полное разрушение ОВ.

Способы дезактивации могут быть механическими, физическими и физико-химическими. При использовании механических и физических способов дезактивации (обметания, вытряхивания, выколачивания, смывания водой, и т. п.) удаление РВ осуществляется без помощи специальных химических соединений.

Физико-химические способы дезактивации основаны на применении специальных химических средств, которые облегчают процесс удаления РВ с зараженных объектов. Такими средствами могут быть поверхностно-активные моющие и комплексообразующие средства.

Растворы (рецептуры) для дегазации. Для дегазации открытых участков кожи человека, обмундирования, снаряжения, вооружения и военной техники и других объектов применяют:

- дегазирующие рецептуры из индивидуальных противохимических пакетов ИПП–8, ИПП–10;
- рецептуры из дегазационных пакетов ДПС–1, ДПП;
- дегазирующие рецептуры РДА, РД–2;
- дегазирующие растворы № 1, 2-бщ (2-аш);
- водные растворы гипохлоритов кальция (ГК);
- водные растворы порошка СФ–2У.

Дегазирующие рецептуры поступают в войска в технических средствах и металлических бочках готовыми к применению. Дегазирующие растворы № 1, 2-бщ (2-аш) и водные растворы (ГК, СФ–2У) готовятся непосредственно в подразделениях.

Дегазирующие рецептуры ИПП представляют собой полидегазирующие жидкости от светло-коричневого до коричневого цвета и предназначены для дегазации открытых участков кожи человека (лица, шеи, рук). Они применяются при температуре от +40 до –40 °С. Рецептатура из ИПП–8 вызывает легкое раздражение кожи, ядовита при употреблении внутрь и опасна при попадании в глаза.

Рецептура дегазационного пакета силикагелевого (ДПС–1) представляет собой порошок (алюмосиликатный катализатор) белого цвета без запаха и предназначена для дегазации обмундирования и снаряжения. Применяется при температуре от +40 до –40 °С.

Рецептура дегазационного пакета порошкового (ДПП) представляет собой порошок белого цвета с запахом хлора и предназначена для дегазации обмундирования и снаряжения. Применяется при температуре от +40 до –40 °С.

Дегазирующая рецептура РДА индивидуального дегазационного пакета (ИДП–1) представляет собой подвижную жидкость от светло-коричневого до коричневого цвета и предназначена для дегазации и дезинфекции стрелкового оружия. Применяется при температуре от –40 до –32 °С.

Дегазирующая рецептура РД–2 является основной рецептурой для зимних условий и представляет собой подвижную жидкость от светло-желтого до коричневого цвета. Предназначена для дегазации вооружения и военной техники, СИЗ кожи изолирующего типа. Применяется при температуре от +40 до –60 °С. Огнеопасна.

Дегазирующий раствор № 1 представляет собой 2%-ный раствор дихлорамина в дихлорэтаноле и предназначен для дегазации вооружения и военной техники, СИЗ кожи изолирующего типа и участков местности. Применяется при температуре от +40 до –35 °С. Раствор вызывает раздражение кожи, ядовит при употреблении внутрь и опасен при попадании в глаза. Раствор огнеопасен. Раствор готовится в подразделениях войск РХБ защиты. Срок годности раствора от 5 до 7 суток.

Дегазирующий раствор № 2-бщ представляет собой раствор 10 % едкого натра и 25 % моноэтаноламина в воде и предназначен для дегазации вооружения и военной техники, СИЗ кожи изолирующего типа и участков местности (в теплое время года).

Для этих же целей может применяться дегазирующий раствор № 2-аш, представляющий собой раствор 2%-ного едкого натра, 5%-ный раствор моноэтаноламина в 20–25%-ной аммиачной воде. Температура применения от +40 до –40 °С. Дегазирующий раствор № 2-бщ (аш) готовится в подразделениях войск РХБ защиты. Срок годности растворов не менее 1 года.

Водный раствор ГК, предназначен для дегазации объектов вооружения и военной техники, средств индивидуальной защиты кожи и участков местности. Является основным дегазирующим раствором в летних и осенне-весенних условиях, применяется при температуре +5 °С и выше. Срок годности 1,5%-ного водного раствора ГК от 2-х до 5 суток.

При отсутствии табельных растворов (рецептур) для дегазации вооружения и военной техники могут применяться 0,075 и 0,3%-ные водные растворы порошка СФ–2У, горючее (бензин, керосин, дизельное топливо) и растворители (дихлорэтан, спирты и др.). Порошок СФ–2У представляет собой однородную мелкодисперсную смесь от белого до темно-желтого цвета, состоящую из сульфанола, триполифосфата натрия и сульфата натрия.

Водные растворы порошка СФ–2У, горючее и растворители смывают ОВ с зараженной поверхности, уменьшают опасность вторичного заражения военнослужащих, но не позволяют снять защитные перчатки и противогазы при эксплуатации объектов.

Растворы для дезактивации. Для дезактивации вооружения и военной техники, СИЗ кожи изолирующего типа применяют 0,075 и 0,15%-ные водные растворы порошка СФ–2У и 4%-ный раствор препарата СОА.

Летом применяется раствор СФ–2У в воде, зимой — в аммиачной воде (до –15 °С). Растворы порошка СФ–2У готовят путем растворения его расчетного количества при перемешивании в течение 1–3 минут.

4%-ный раствор препарата СОА в воде применяют при температурах от +5, в антифризе А–40 при температурах от +5 до –40 °С.

При отсутствии табельных растворов для дезактивации вооружения и военной техники могут использоваться водные растворы мыла, других моющих средств, вода, а также растворители (бензин, керосин, дизельное топливо и т. д.).

Технические средства специальной обработки. Для проведения дегазации, дезактивации, дезинфекции воинские части имеют следующие технические средства:

- индивидуальные противохимические пакеты (ИПП–8, ИПП–10);
- комплект дегазации оружия и обмундирования (ИДПС–69);
- дегазирующий пакет порошковый (ДПП);
- автомобильный комплект для специальной обработки военной техники (ДК–4);
- индивидуальный комплект для специальной обработки автотракторной техники (ИДК–1);
- комплект санитарной обработки личного состава (КСО);
- дезинфекционно-душевой автомобиль (ДДА–66);
- дезинфекционно-душевой прицеп (ДДП–2);
- автодегазационная станция АГВ–3М;
- бучильная установка БУ–4М;
- тепловая машина для специальной обработки военной техники (ТМС–65);
- авторазливочная станция (АРС–14, АРС–15).

Индивидуальные противохимические пакеты (ИПП–8, ИПП–10) предназначены для дегазации открытых участков тела человека, прилегающих к ним участков обмундирования и лицевой части противогаза. Пакет находится у военнослужащих и хранится в сумке для противогазов.

Пакет ИПП–8 представляет собой стеклянный флакон, помещенный вместе с четырьмя ватно-марлевыми тампонами в герметичный полиэтиленовый мешок. Объем дегазирующей рецептуры составляет 135 мл. Время приведения пакета в действие 25–35 с, продолжительность обработки 1,5–2 мин.

Пакет ИПП–10 представляет собой металлический баллон с крышкой-пробойником. Объем дегазирующей рецептуры составляет 160 мл. Время приведения пакета в действие 5–10 с, продолжительность обработки 1,5–2 мин.

Комплект дегазации оружия и обмундирования (ИДПС–69) рассчитан на 10 человек, включает в себя 10 индивидуальных дегазационных пакетов ИДП–1 и 10 дегазационных пакетов силикагелевых ДПС–1. Имеется на всех видах боевой техники, предназначенной для перевозки личного состава (в том числе на санитарном транспорте).

Индивидуальный дегазационный пакет ИДП–1 предназначен для проведения дегазации, дезинфекции личного оружия. Он представляет со-

бой герметически закрытый алюминиевый баллон с полидегазирующей рецептурой РДА, полиэтиленовой насадкой-щеткой и пробкой-пробойником. На поверхности баллона имеется инструкция по применению ИДП-1. Емкость баллона составляет 180 мл. Время приведения пакета в действие — 5 с, время обработки автомата 4–5 мин.

Для обработки зараженного парами ОВ обмундирования и повязок предназначен дегазирующий пакет силикагелевый ДПС-1, содержимое которого позволяет уменьшить опасность вторичных ингаляционных поражений за счет активной сорбции ОВ с поверхности различных материалов. ДПС-1 содержит алюмосиликатный катализатор в виде порошка, упакованного в оболочку из водонепроницаемой пленки, на которой изложена инструкция по использованию пакета. Обработка обмундирования и повязок рецептурой пакета ДПС-1 позволяет вне зоны химического заражения снять противогаз и обеспечить эвакуацию пораженных без средств индивидуальной защиты в хорошо вентилируемом санитарном транспорте. Кроме того, использование пакета ДПС-1 позволяет обеспечить безопасное пребывание личного состава медицинской службы, раненых и больных в убежищах и других закрытых помещениях.

Масса пакета 100 г. Время вскрытия ДПС-1 составляет не более 10–20 с, время обработки одного комплекта обмундирования на человеке — от 10 до 15 мин.

Дегазирующий пакет порошковый (ДПП) предназначен для дегазации обмундирования и снаряжения. Он включает в себя пакет-щетку с резиновым ремнем для крепления пакета-щетки на руке, две полиэтиленовые упаковки с дегазирующей рецептурой и памятку по пользованию, которые упаковываются в полиэтиленовый мешок. Масса пакета 260 г. Время приведения пакета в действие 90 с. Время обработки комплекта обмундирования до 10 мин.

Автомобильный комплект для специальной обработки военной техники (ДК-4) предназначен для полной дегазации, дезактивации и дезинфекции автомобилей, автопоездов и бронетранспортеров. В состав комплекта входят: газожидкостный прибор (работает от выхлопной трубы автомобиля), порошок СФ-2У, комплект ЗИП, металлический ящик для укладки и транспортирования комплекта.

Время развертывания комплекта 3–4 мин, масса — 33 кг. Комплект может быть использован для частичной дегазации вооружения и военной техники.

Индивидуальный комплект для специальной обработки авто-тракторной техники (ИДК-1) предназначен для полной дегазации, дезактивации и дезинфекции автотракторной техники. В состав комплекта входят: брандсбойт с распылителем и щеткой, эжекторная насадка (работает от компрессора автомобиля), специальная крышка с рукавом и

фильтром, воздушный и жидкостной резиновый рукава, комплект ЗИП, укладочная сумка. Резервуаром для дегазирующих, дезактивирующих и дезинфицирующих растворов служит имеющаяся в машине 20-литровая канистра.

Время разворачивания комплекта 3–5 мин, масса — 5 кг. Комплект может быть использован для частичной дегазации вооружения и военной техники.

Комплект санитарной обработки личного состава (КСО) предназначен для полной помывки военнослужащих в теплое время года и помывки участков тела (лица, шеи, рук) — в холодное. На этапах медицинской эвакуации применение КСО обеспечивает проведение полной санитарной обработки 500 раненых и больных, зараженных ОВ, РВ и БА.

Комплект работает от автомобилей: ГАЗ–66, ЗИЛ-130, УРАЛ-375 и других. В состав комплекта входят: теплообменник, газоотборное устройство, предохранительный клапан, резиноканевые рукава, сифон, палатка, комплект ЗИП, укладочный ящик.

Время разворачивания комплекта 8–10 мин. Пропускная способность — 12 чел./час, масса комплекта — 45 кг. В качестве емкости для воды могут быть использованы канистры, бочки Л–100, Л–200 и другие.

Дезинфекционно-душевой автомобиль ДДА-66 и дезинфекционно-душевой прицеп ДДП-2 предназначены для проведения полной санитарной обработки военнослужащих, в том числе раненых и больных, а также дезинфекции и дезинсекции обмундирования и постельных принадлежностей в полевых условиях (табл. 14). Дезинфекционно-душевая установка смонтирована в специальном кузове на шасси автомобиля (ДДА-66) или прицепа (ДДП-2).

Таблица 14

Характеристика технических средств санитарной обработки, дезинфекции (дезинсекции) вещевого имущества

Наименование показателя	Значение показателя	
	ДДА-66	ДДП-2
Базовое шасси	Автомобиль ГАЗ–66	Одноосный прицеп ИАПЗ–738
Пропускная способность установки: гигиеническая помывка летом (зимой), чел./час	56 (56)	48 (48)
Помывка с одновременной дезинсекцией обмундирования летом (зимой), компл./час	56/56	48/48
Помывка с одновременной дезинфекцией обмундирования летом (зимой), компл./час	40/28	32/22
Количество душевых сеток, шт.	12	6
Количество дезинфекционных камер, шт.	2	1
Время разворачивания летом (зимой), мин	40/60	30/40
Обслуживающий персонал, чел.	3	2

Автодегазационная станция АГВ–3М предназначена для дегазации паровоздушноаммиачной смесью обмундирования, обуви, снаряжения и СИЗ, зараженных капельно-жидкими ОВ типа иприт, зоман, Vx-газами и другими. Она может быть использована, кроме того, для дезинфекции и дезинсекции указанного имущества паровоздушной смесью и сушки обработанного обмундирования горячим воздухом.

АГВ–3М состоит из силовой, двух дегазационных и подсобной машины. Силовая машина предназначена для получения пара и горячего воздуха. В камерах дегазационных машин происходит процесс дегазации и дезинфекции (дезинсекции) зараженных изделий. На подсобной машине перевозится съемное, загрузочно-разгрузочное и вспомогательное оборудование, обслуживающий расчет (13 человек), а также вода, горючее и другие материалы.

Бучильная установка БУ–4М предназначена для дегазации и дезинфекции хлопчатобумажного обмундирования, СИЗ и брезентов. Кроме того, бучильная установка может быть использована для дегазации и дезинфекции котелков, ложек, металлических фляг и другого кухонного инвентаря.

Бучильная установка БУ–4М представляет собой автомобиль ГАЗ–66, в кузове которого размещено специальное оборудование. Специальное оборудование установки состоит из основного и вспомогательного оборудования, ЗИП, а также деталей монтажа.

Основное оборудование состоит из двух бучильников, в которых производится обработка зараженных предметов кипячением или пароаммиачным способом.

Вспомогательное оборудование БУ–4М состоит из подъемного приспособления, пресса для отжима обмундирования и белья, насоса для заполнения водой бучильников, тканевого резервуара для воды, бака для воды, сушила для развешивания обработанного обмундирования.

Тепловая машина для специальной обработки военной техники (ТМС–65) предназначена для полной дегазации, дезактивации и дезинфекции вооружения и военной техники газочапельным и газовыми потоками. Она также может быть использована для дегазации и дезактивации участков местности и дорог с твердым покрытием. Пропускная способность ТМС–65 при обработке техники газочапельным потоком — 30–40 ед./ч, газовым — 10–15 ед./ч.

Авторазливочные станции (АРС–14, АРС–15) предназначены для полной дегазации, дезактивации и дезинфекции вооружения и военной техники, дегазации и дезинфекции отдельных участков местности и дорог, временного хранения, транспортирования дегазирующих растворов и воды.

Станция АРС–14 обеспечивает развертывание 8 рабочих мест для дегазации, дезактивации и дезинфекции протирающим щетками. Пропуск-

ная способность — 6–8 ед./ч. Станция АРС–15 обеспечивает развертывание 12 рабочих мест. Пропускная способность — 12 ед./ч.

Комплекты ДК–4, ИДК–1, и авторазливочные станции могут быть использованы для дегазации, дезактивации и дезинфекции СИЗ кожи изолирующего типа.

7.3. Организация и порядок проведения специальной обработки в подразделениях войск

Частичная специальная обработка организуется по указанию командиров подразделений при применении оружия массового поражения и проводится непосредственно в районах заражения без прекращения выполнения боевых задач.

Частичная СО наиболее эффективна при проведении ее в кратчайшие сроки. Она заключается:

- в обезвреживании (дегазации или удалении) ОВ на открытых участках тела, отдельных участках обмундирования и СИЗ, а также на поверхности стрелкового оружия с использованием индивидуальных противохимических и дегазационных пакетов, а также в дегазации отдельных участков поверхности вооружения и военной техники, с которыми личный состав соприкасается при выполнении боевой задачи;

- удалении РВ (дезактивации) с открытых участков тела, обмундирования, СИЗ и стрелкового оружия путем обмывания, обтирания или вытряхивания.

При заражении ОВ в первую очередь проводится дегазация открытых участков тела (лица, шеи, рук), прилегающих к ним участков обмундирования и лицевых частей противогазов. Порядок использования ИПП определяется условиями применения ОВ и своевременностью надевания СИЗ, в частности противогаза.

При применении ОВ военнослужащим необходимо действовать в следующем порядке:

- надеть противогаз и защитный плащ в виде накидки или укрыться от прямого заражения ОВ (в перекрытой щели, под тентом грузового автомобиля);

- немедленно подготовить ИПП–8 к применению в соответствии с прилагаемой к нему инструкцией;

- задержать дыхание, закрыть глаза, оттянуть рукой лицевую часть противогаза и быстро обработать рецептурой ИПП–8 кожу лица под лицевой частью противогаза свободной рукой;

- глаза должны быть плотно закрыты в течение всего времени обработки лица;

- надеть лицевую часть противогаза на подбородок, сделать резкий выдох и открыть глаза;
- обработать шею, кисти рук, воротничок, края манжет обмундирования и наружную поверхность лицевой части противогаза тампоном, смоченным рецептурой ИПП–8;
- закрыть пакет, вложить его в наружный карман противогазовой сумки, а оставшуюся рецептуру сохранить для повторного использования.

Дезактивация и дезинфекция кожных покровов проводятся путем обмывания их водой из фляги с использованием мыла.

Во вторую очередь проводятся частичная дегазация и дезактивация обмундирования. Дегазация обмундирования, зараженного каплями стойких ОВ (Ви-икс или иприта), проводится с использованием пакетов ДПП, а при заражении парами зомана — пакета ДПС–1. Для чего необходимо:

- вскрыть полиэтиленовый пакет;
- нанести (втереть) на материал обмундирования порошковую рецептуру, равномерно обработав всю поверхность без пропусков, недоступные места на спине и боках обработать в порядке взаимопомощи;
- отряхнуть избыток порошковой рецептуры с обмундирования через 10–15 мин после обработки;
- при отсутствии заражения воздуха снять противогаз.

Дезактивация обмундирования, загрязненного РВ, проводится путем вытряхивания (выколачивания) с применением подручных средств или обметания с применением щеток из пакета ДПП.

В третью очередь проводятся дегазация и дезактивация стрелкового оружия (автомата, пулемета). Дегазация стрелкового оружия проводится с использованием индивидуального дегазационного пакета ИДП–1. Для чего необходимо:

- снять крышку пакета;
- вскрыть мембрану металлического баллона ударом руки по пробойнику;
- поставить оружие на землю под углом 45–60° и протереть всю его поверхность сверху вниз полиэтиленовой щеткой, смоченной рецептурой;
- тщательно обработать брезентовый ремень с обеих сторон до полного его промокания, израсходовав около половины всей рецептуры, содержащейся в пакете;
- протереть оружие насухо ветошью, при первой возможности почистить его и смазать.

Пакет ИДП–1 является средством одноразового использования.

После обработки стрелковое оружие необходимо разобрать, протереть насухо и смазать. В ходе СО стрелкового оружия необходимо следить за тем, чтобы растворы (рецептуры) не попали в канал ствола.

По окончании частичной дегазации использованные пакеты ИПП, ИДП, а также ветошь (тампоны) должны быть закопаны в грунт.

В четвертую очередь непосредственно на зараженной местности проводится частичная дегазация отдельных участков поверхности объектов вооружения и военной техники, с которыми военнослужащие соприкасаются в ходе выполнения боевых задач.

В последнюю очередь проводятся частичная дегазация, дезактивация или дезинфекция СИЗ кожи изолирующего типа.

Полная специальная обработка. Полная специальная обработка войск производится после выполнения боевых задач по приказу командира в тыловом районе или на боевых позициях на незараженной местности.

Полная специальная обработка воинских частей, подвергшихся заражению, может проводиться на войсковых ПуСО (пунктах специальной обработки), развертываемых своими силами и средствами или в РСО (районе специальной обработки), где развертываются ПуСО войсками радиационной, химической и биологической (РХБ) защиты.

Полная специальная обработка на ПуСО проводится с применением табельных средств СО и включает в себя: полную дегазацию, дезактивацию или дезинфекцию объектов вооружения и военной техники, стрелкового оружия и СИЗ; замену зараженного обмундирования; полную санитарную обработку личного состава.

РСО размещается на незараженной местности на маршрутах выдвижения войск из зон заражения и оборудуется силами воинских частей войск РХБ защиты совместно с личным составом воинских частей, подвергшихся заражению. Типовой РСО включает в себя:

- район ожидания воинских частей, подлежащих полной СО;
- один или несколько ПуСО, развертываемых силами подразделений войск РХБ защиты;
- один или несколько санитарных пропускников, развертываемых силами служб тыла и подразделений войск РХБ защиты;
- район сбора воинских частей, прошедших полную специальную и санитарную обработку.

ПуСО представляют собой специально оборудованные участки местности, на которых подразделения войск РХБ защиты с применением табельных средств развертывают:

- контрольно-распределительный пост (КРП);
- площадку полной СО (дегазации, дезактивации и дезинфекции) объектов вооружения и военной техники;
- площадку полной СО СИЗ кожи изолирующего типа;
- рубеж контроля полноты дегазации (дезактивации);
- площадку СО зараженного обмундирования;

КРП ПуСО развертывается на маршруте движения воинских частей, получивших заражение. Для осуществления радиационного и химического контроля войск с целью определения необходимости проведения их дегазации (деактивации) на КРП используют приборы РХБ разведки (ДП-5, ВПХР). При этом организуются химический контроль — групповой, а радиационный контроль — индивидуальный.

Групповой химический контроль предполагает выборочный контроль войсковых объектов, входящих в состав подразделения, которые подверглись заражению, с целью подтверждения типа ОВ и необходимости дегазации объектов вооружения и военной техники, а также военнослужащих.

Индивидуальный радиационный контроль предполагает контроль загрязненности всех войсковых объектов с целью выявления объектов и экипировки личного состава, загрязненных РВ выше допустимых значений, и снижения объема работ по специальной обработке.

Площадки полной СО вооружения и военной техники размещаются с учетом характера местности, возможности движения воинских частей и обеспечения максимальной производительности технических средств СО войск РХБ защиты.

Площадка полной СО СИЗ кожи изолирующего типа оборудуется металлическими столами и щитами, на которых раскладываются (развешиваются) защитные плащи для обработки методом орошения или протирания щетками с применением брандспойтов АРС. Кроме того, полная дегазация, деактивация или дезинфекция СИЗ кожи изолирующего типа может проводиться непосредственно на людях методом орошения.

Рубеж контроля полноты дегазации (деактивации) оборудуется силами химиков-дозиметристов. Укомплектовывается табельными приборами ВПХР и ДП-5 для контроля качества дегазации (деактивации) объектов вооружения и военной техники и предметов экипировки личного состава.

Площадка СО зараженного обмундирования, а также санитарные пропускники развертывается силами служб тыла воинской части с целью проведения полной санитарной обработки личного состава.

Полная санитарная обработка военнослужащих должна проводиться не позднее 3–5 ч с момента заражения ОВ, РВ, БА. Проведение ее в более поздние сроки неэффективно, так как не предотвращает поражения личного состава.

Площадка санитарной обработки оборудуется по типу санитарного пропускника, то есть должны быть исключены встречное движение личного состава, поступающего на санитарную обработку и прошедшего ее, и перекрещивающиеся потоки зараженного обмундирования с обмундированием, подвергшимся обработке.

Разворачиваются санитарные пропускники с использованием дезинфекционно-душевых установок ДДА-66 (ДДП-2), а в летних условиях возможно применение комплекта КСО. Площадка санитарной обработки разворачивается размером 50(75) × 50(75) м и разделяется на грязную и чистую половины. При выборе места разворачивания площадки санитарной обработки необходимо учитывать наличие источников воды, а также возможность использования защитных и маскирующих свойств местности.

Площадка санитарной обработки (санитарный пропускник) должна иметь три отделения: для раздевания, моечное и для одевания, которые оборудуются в палатках УСТ-56 и УСБ-56 или в других специализированных сооружениях в одну линию, причем отделение для одевания размещается с наветренной стороны. В зимний и весенне-осенний периоды в отделениях организуются обогрев и освещение в ночное время.

Полная санитарная обработка может проводиться в банях и банно-прачечных комбинатах населенных пунктов, а летом, кроме того, — в незараженных реках и озерах. В случае проведения санитарной обработки военнослужащих в реке грязная половина площадки должна располагаться по течению ниже чистой.

Проведение полной санитарной обработки военнослужащих, имеющих загрязнение ОВ, РВ или БА, на площадке санитарной обработки проводится в следующей последовательности:

- снять оружие, снаряжение и СИЗ кожи изолирующего типа перед входом в отделение для раздевания;
- войти в отделение для раздевания и снять последовательно головной убор, обувь, обмундирование и нательное белье;
- сдать документы и личные вещи обслуживающему персоналу;
- обработать в течение 2 мин кожные покровы дезинфицирующим 0,5-процентным водным раствором монохлорамина на входе в моечное отделение и снять противогаз;
- пройти к душевым приборам для помывки всего тела горячей водой с мылом;
- провести помывку тела: намылить 3 раза и тщательно вымыть руки, голову, шею, лицо и все тело, обращая особое внимание на волосные покровы; ополоснуться чистой водой;
- пройти в отделение для одевания, получить чистые нательное белье, обмундирование, обувь и снаряжение, надеть их;
- получить документы и личные вещи, выйти из отделения для одевания;
- взять стрелковое оружие, СИЗ и выполняя указания командира подразделения следовать в район сбора.

При отсутствии запасов вещевого имущества организуются одновременное обеззараживание обмундирования и санитарная обработка лич-

ного состава.

Таким образом, проведение частичной специальной обработки организуется командирами подразделений в условиях применения оружия массового поражения и проводится непосредственно в районах заражения без прекращения выполнения боевых задач. Полная специальная обработка войск производится после выполнения боевых задач по приказу командира в тыловом районе или на боевых позициях на незараженной местности.

7.4. Организация и порядок проведения специальной обработки на этапах медицинской эвакуации

Одной из важных задач, решаемых путем проведения частичной санитарной обработки раненных и больных в медицинском пункте батальона, является обеспечение возможности снятия у них противогаза. Для пораженных тяжелой и крайне тяжелой степени, поступивших из химических очагов, образованных стойкими ОВ, проведение этих мероприятий рассматривается как составная часть оказания неотложной медицинской помощи. Для этого необходимо:

- установленным порядком снять средства индивидуальной защиты кожи;
- провести повторную частичную санитарную обработку с помощью ИПП;
- обработать обмундирование, повязки, обувь, снаряжение и полотно носилок рецептурой пакета ДПС–1 (ДПП);
- снять противогаз.

Все вышеперечисленные мероприятия должны проводиться параллельно с оказанием доврачебной помощи (введение антидотов, ингаляция кислорода и т. п.) без выгрузки пораженных с транспортных средств. После осуществления мероприятий частичной санитарной обработки и оказания доврачебной помощи проводится дальнейшая эвакуация пораженных со снятым противогазом в хорошо вентилируемых кузовах санитарных и приспособленных автомашинах с открытым кузовом.

В случае загрязнения РВ частичная санитарная обработка в медицинском пункте батальона включает в себя удаление путем стряхивания, сметания или смывания радиоактивной пыли со средств индивидуальной защиты, снятие противогаза или респиратора, обмывание чистой водой открытых участков тела, полоскание рта и горла.

Организация и проведение частичной специальной обработки в медицинском пункте части. В целях предотвращения вторичных радиационных или химических поражений раненных и больных (пораженных), а также личного состава медицинской службы в медицинском пункте части (МПЧ) должна проводиться частичная специальная обработка. Нуждае-

мость в проведении специальной обработки определяется на сортировочном посту МПч санитарным инструктором-дозиметристом, оснащенным приборами радиационной и химической разведки (ДП-5, ВПХР).

Все пораженные, поступающие из химических или радиационных очагов, разделяются на сортировочном посту на три группы:

- нуждающиеся в проведении санитарной обработки;
- не нуждающиеся в проведении санитарной обработки;
- подлежащие изоляции.

Санитарный транспорт и медицинское имущество из химических и радиационных очагов разделяется на два потока: нуждающееся и не нуждающееся в проведении дегазации и дезактивации.

При определении нуждаемости в проведении специальной обработки санитарный инструктор-дозиметрист сортировочного поста руководствуется следующими положениями:

- все пораженные, прибывшие из очагов поражения стойкими ОВ и радиационных очагов, считаются зараженными (загрязненными) и нуждаются в проведении санитарной обработки;
- санитарный транспорт и медицинское имущество, прибывшие из очагов поражения стойкими ОВ и радиационных очагов, считаются зараженными (загрязненными) и подлежат проведению дегазации или дезактивации.

Частичная специальная обработка в МПч осуществляется на площадке специальной обработки (ПСО), которая состоит из площадки санитарной обработки и площадки специальной обработки транспорта и имущества, разделенных каждая на грязную и чистую половины. Схема развертывания ПСО представлена на рис. 10.

Руководит работой ПСО санитарный инструктор, в помощь которому выделяют 1–2 звена санитаров-носильщиков и 2–3 военнослужащих из команды выздоравливающих.

При поступлении раненых и больных из радиационных или химических очагов личный состав, работающий на ПСО, так же как и санитарный инструктор-дозиметрист сортировочного поста, должен использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи. При угрозе химического заражения для этих целей могут применяться общевойсковой фильтрующий противогаз и общевойсковой защитный комплект. Для защиты от возможных поражений РВ достаточно использовать респиратор, защитные очки, защитный фартук, нарукавники, перчатки и чулки, надетые поверх халата и общевойскового комплексного защитного костюма.

Площадка санитарной обработки ПСО, размером 20 × 30 м, разворачивается на удалении 25–30 м от сортировочного поста с подветренной стороны от функциональных подразделений МПч. Площадка разделяется

на две части: для обработки тяжелопораженных и легкопораженных, каждая из которых делится на грязную и чистую половины.

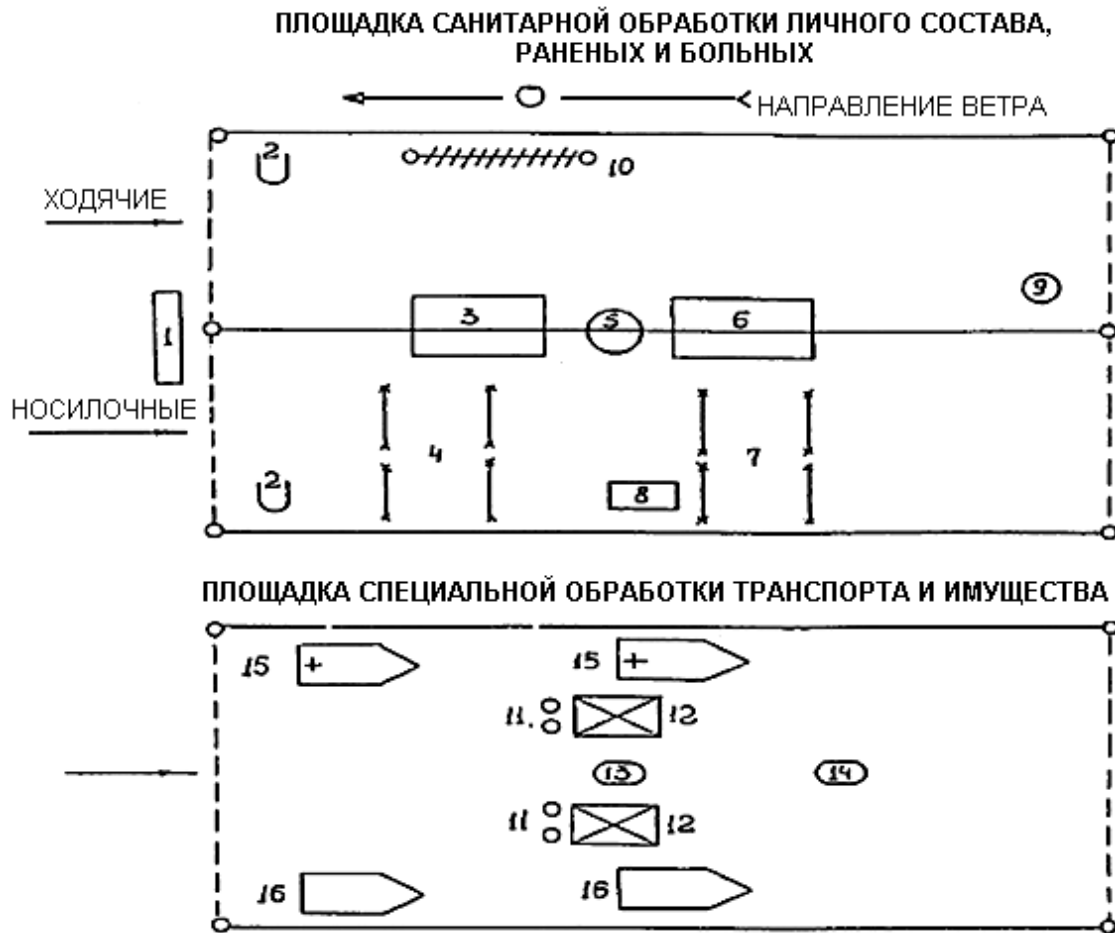


Рис. 10. Площадка специальной обработки медицинского пункта части (вариант): 1 — ящик для сбора оружия; 2 — мешок для сбора зараженных средств индивидуальной защиты кожных покровов; 3 — стол для противохимических средств (ИПП, ДПС-1, ванночки с мыльным раствором, тампоны); 4 — место для частичной санитарной обработки носилочных пораженных; 5 — яма для сбора грязных тампонов и ветоши; 6 — стол для средств антитоксической терапии; 7 — место для снятия средств индивидуальной защиты органов дыхания и одевания незараженного белья и обмундирования; 8 — обменный фонд белья и обмундирования; 9 — умывальник; 10 — стойка с вешалками для дезактивации обмундирования; 11 — емкости для дегазирующих и дезактивирующих растворов; 12 — автомобильный комплект специальной обработки военной техники ДК-4; 13 — место для специальной обработки носилок и другого медицинского имущества; 14 — место для чистых носилок; 15 — санитарный транспорт; 16 — машины подвоза (грузовой транспорт)

Как правило, легкопораженные самостоятельно направляются на площадку и под руководством санитара проводят частичную санитарную обработку в порядке само- и взаимопомощи. Тяжелопораженным частичную санитарную обработку проводят санитары, которые при необходимости также меняют им зараженное обмундирование на обмундирование из обменного фонда.

На площадке санитарной обработки ПСО может оказываться неотложная помощь, для чего на столе для лекарственных препаратов предусмотрен запас антидотов и перевязочных пакетов индивидуальных. Смена повязок и хирургическая обработка зараженных ОВ ран в медицинском пункте части проводятся только по неотложным показаниям. В этом случае в целях предупреждения вторичных поражений личный состав медицинской службы должен работать в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и кожи. При наличии зараженных ОВ повязок на площадке санитарной обработки проводится их обработка порошком ДПС-1.

Вне путей движения, на расстоянии 20–25 м от площадки санитарной обработки, выделяется участок для площадки специальной обработки транспорта и имущества. На этой площадке разворачиваются комплект ДК-4 и емкости с дегазирующими и дезактивирующими растворами, с помощью которых водители самостоятельно проводят специальную обработку санитарных автомобилей и другого транспорта подвоза. Кроме того, водители для этих целей могут использовать комплект ИДК-1, который имеется на каждой единице военной техники. Контроль за правильностью проведения и полнотой дегазации (дезактивации) осуществляет санитар.

На этой же площадке санитар (санитарный инструктор-дезинфектор) осуществляет дегазацию и дезактивацию небольших количеств войскового и медицинского имущества, в том числе носилок, клеенок, простыней и т. п. Средства индивидуальной защиты, снаряжение, белье и обмундирование, оставшиеся после переодевания пораженных стойкими ОВ, складываются в герметичные прорезиненные мешки и направляются на ПуСО, где и проводится их полная дегазация.

Организация работы отделения специальной обработки (ОСО). В целях предотвращения возможности вторичных радиационных или химических поражений раненых и больных (пораженных), а также личного состава медицинской службы в отдельном медицинском отряде (ОМО) проводится полная специальная обработка. Нуждаемость в проведении специальной обработки определяется на сортировочном посту ОМО санитаром инструктором-дозиметристом, оснащенным приборами радиационной и химической разведки (ДП-5, ВПХР).

Все пораженные, поступающие из химических или радиационных очагов в отдельный медицинский отряд, разделяются на сортировочном посту на три группы:

- нуждающиеся в проведении санитарной обработки;
- не нуждающиеся в проведении санитарной обработки;
- подлежащие изоляции.

Санитарный транспорт и медицинское имущество из химических и радиационных очагов разделяется на два потока: нуждающееся и не нуждающееся в проведении дегазации и дезактивации.

Порядок работы санитарного инструктора-дозиметриста тот же, что и в медицинском пункте части. Кроме того, он дополнительно выявляет лиц, которым ранее была проведена частичная санитарная обработка со сменой обмундирования. Если нуждемости в полной санитарной обработке больше нет, то эта группа пораженных сразу направляется на сортировочную площадку, а все нуждающиеся в проведении санитарной обработки направляются в отделение специальной обработки (ОСО) отдельного медицинского отряда.

ОСО разворачивается на удалении 30–50 м от других функциональных подразделений ОМО с подветренной стороны, вблизи водоисточника. Основными задачами ОСО являются:

- прием и регистрация пораженных, определение очередности и объема санитарной обработки;
- оказание неотложной медицинской помощи;
- проведение полной или частичной санитарной обработки раненых и больных;
- дегазация и дезактивация средств индивидуальной защиты, обмундирования и медицинского имущества;
- дегазация и дезактивация транспорта.

Для выполнения этих задач в ОСО разворачивают три площадки:

- санитарной обработки;
- специальной обработки обмундирования и имущества;
- специальной обработки транспорта.

Начальником ОСО назначается фельдшер, в помощь которому выделяются санитарные инструктора, санитары, военнослужащие из команды выздоравливающих, обычно в количестве 20–22 человек.

Площадка санитарной обработки ОСО разворачивается в двух палатках. В одной из них разворачивается раздевальная, в другой — мочная и одевальная. Все эти помещения делятся на потоки для легкопораженных и тяжелопораженных, а также на грязную и чистую половины. На грязной половине оборудуют места для сбора зараженных средств индивидуальной защиты, личного оружия, снаряжения, обмундирования и обуви, а также для сбора зараженного медицинского имущества, использованного для доставки пораженных на площадку и при оказании им медицинской помощи. Здесь же отрывают сточные канавы и водосборные колодцы. На чистой половине размещаются емкости с запасом воды, создаются запасы незараженного обмундирования и медицинского имущества.

При разворачивании площадки санитарной обработки необходимо предусмотреть, чтобы раздевальная находилась на грязной половине, а мочная и одевальная — на чистой. Один из возможных вариантов разворачивания этой площадки представлен на рис. 11.

Пораженные, нуждающиеся в санитарной обработке, направляются на площадку санитарной обработки. При благоприятных погодных условиях перед площадкой санитарной обработки разворачивается сортировочная площадка, при неблагоприятных — сортировка пораженных проводится непосредственно в раздевальной. Работают в этих подразделениях фельдшер, регистратор, санитары-носильщики и санитары-раздевальщики, одетые в средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов. Здесь осуществляется регистрация пораженных в журнале учета, прием от них личного оружия и документов, сортировка по очередности и объему санитарной обработки, оказание неотложной медицинской помощи, снятие показаний с индивидуальных дозиметров и регистрация полученных доз в личной карточке и в журнале учета доз облучения, а также подготовка пораженных к проведению санитарной обработки.

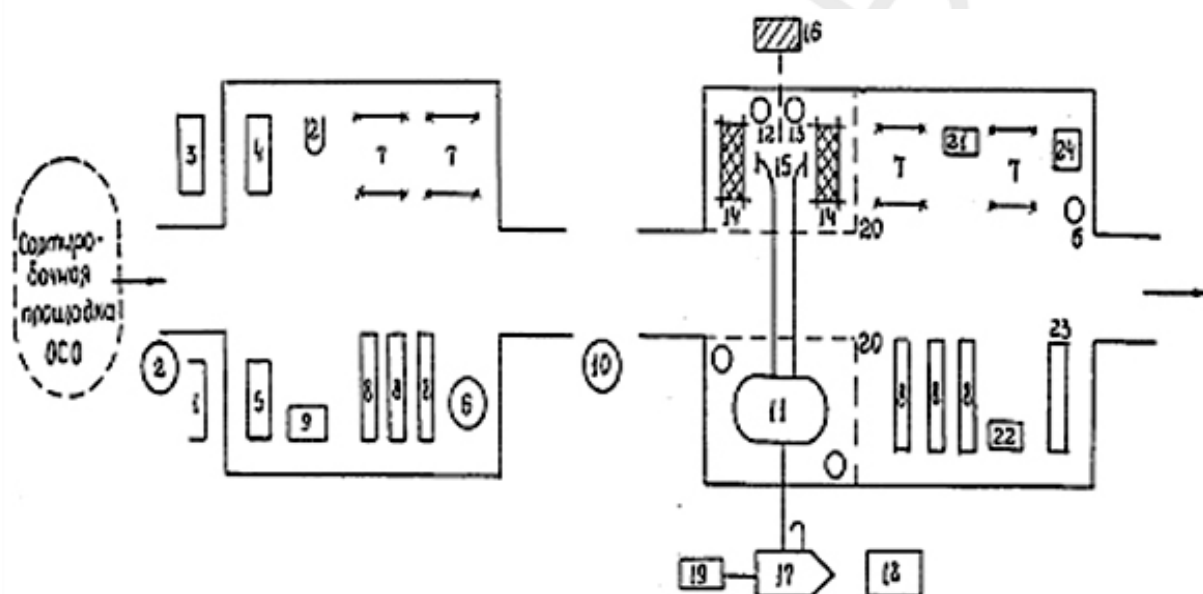


Рис. 11. Площадка санитарной обработки отделения специальной обработки ОМО (вариант):

1 — обменный фонд носилок; 2 — мешки для сбора средств индивидуальной защиты кожных покровов и обмундирования; 3 — ящик для оружия; 4 — стол для сортировочных марок, полиэтиленовых пакетов с пробирками, противохимических средств; 5 — стол для медицинских средств и регистратора; 6 — умывальник; 7 — подставка под носилки; 8 — скамейки для ходячих раненых и больных; 9 — комплект СО (санитарная обработка); 10 — мешок (ящик) для сбора респираторов и противогазов; 11 — душевой прибор; 12 — ведро (тазик) для чистых мочалок и мыла; 13 — ведро (тазик) для грязных мочалок; 14 — специальные носилки на подставках для проведения санитарной обработки носилочных раненых и больных; 15 — переносные душевые сетки; 16 — поглощающий колодец; 17 — дезинфекционно-душевая установка ДДА (ДДП); 18 — резервуар для воды; 19 — цистерна для воды; 20 — полиэтиленовая пленка для моечной; 21 — кислородный ингалятор; 22 — стол для медикаментов, сортировочных марок, стерилизатора; 23 — стеллаж с обменным фондом обмундирования и белья; 24 — хозяйственный стол (ящик для имущества)

Легкопораженные (ходячие) самостоятельно следуют на сортировочную площадку, снимают здесь средства индивидуальной защиты кож-

ных покровов, и складывают их в прорезиненные мешки, а личное оружие ставят в пирамиду или складывают в ящик. Тяжелопораженных после выгрузки с транспорта на сортировочную площадку доставляют санитары-носильщики. Здесь носилки устанавливаются на специальные подставки, и санитары установленным порядком снимают с тяжелопораженных средства индивидуальной защиты кожных покровов. Работающий на сортировочной площадке фельдшер оценивает степень тяжести поражений, и осуществляет сортировку пораженных по объему и очередности санитарной обработки. При сортировке выделяется группа тяжелопораженных, которым помывка противопоказана: шок, обширные ранения и ожоги, проникающие ранения и т. д. Таким пораженным проводят частичную санитарную обработку со сменой обмундирования. Принятое решение об объеме и очередности санитарной обработки закрепляется сортировочной маркой (ПСО–1, ПСО–2, ЧСО). Регистратор всех поступивших записывает в журнал, перекладывает документы в полиэтиленовые мешочки, вносит необходимые данные в медицинскую документацию.

После снятия средств индивидуальной защиты кожи и сортировки тяжелопораженных санитары-носильщики доставляют их в раздевальную. Ходячие пораженные следуют туда самостоятельно. В раздеальной производится обработка открытых участков кожных покровов жидкостью ИПП при заражении ОВ или их обмывание водой при загрязнении РВ. Легкопораженные делают это в порядке само- и взаимопомощи, а тяжелопораженным обработку осуществляют санитары-раздевальщики. При наличии показаний в раздеальной пораженным оказывается неотложная медицинская помощь.

По окончании подготовки тяжелопораженные (носилочные) выносятся санитарями-раздевальщиками в тамбур, ведущий в моечную, и передаются там санитарам-душорам. В межтамбурном промежутке средства индивидуальной защиты органов дыхания с пораженных снимаются и помещаются в специальный прорезиненный мешок для последующей обработки. Легкопораженные направляются в моечную самостоятельно.

Моечная размещается в отгороженной части палатки УСБ. Работают здесь два санитаря-душора и водитель-дезинфектор установки ДДА–66. Все они работают в защитных очках, нарукавниках, фартуках и чулках. В моечной проводится полная санитарная обработка, которая заключается в помывке всего тела теплой водой с мылом. Легкопораженные осуществляют это мероприятие самостоятельно, а тяжелопораженных моют санитары-душоры.

Из моечной пораженные направляются в одевальную, размещенную во второй части палатки УСБ. Здесь работают санитарный инструктор-дозиметрист, санитары-одевальщики и 2 санитаря-носильщика. В одеальной проводится контроль полноты санитарной обработки, одевание

пораженных, выдача им обработанных на площадке специальной обработки обмундирования и имущества противогазов и личного оружия. Здесь же, по показаниям, осуществляются мероприятия неотложной медицинской помощи (вводятся антидоты, проводится кислородотерапия и т. п.), после чего пораженные доставляются в приемно-сортировочное отделение.

Площадка специальной обработки обмундирования и имущества размещается не ближе 50 м от других функциональных подразделений ОМО с подветренной стороны вблизи от площадки санитарной обработки. Размеры площадки зависят от количества имущества, подлежащего дегазации и дезактивации. На ней также выделяют грязную и чистую половины. На грязной половине размещают необходимые средства для проведения дегазации и дезактивации обмундирования и имущества, отрывают сточные канавы и поглощающие колодцы, устанавливают знаки ограждения. На чистой половине оборудуют места для размещения обработанного обмундирования и имущества. Основными задачами площадки специальной обработки обмундирования и имущества являются:

- дезактивация средств индивидуальной защиты, снаряжения, обмундирования и обуви;
- дегазация средств индивидуальной защиты органов дыхания;
- сбор обмундирования, обуви, снаряжения и средств индивидуальной защиты, зараженных ОВ, а также обмундирования, не поддающегося дезактивации до безопасных величин, для отправки на ПуСО;
- дегазация и дезактивация личного оружия;
- дегазация и дезактивация носилок и других предметов медицинского имущества;
- доставка обработанных средств индивидуальной защиты в одевальную.

На площадке специальной обработки обмундирования и имущества работает санитарный инструктор-дезинфектор, а также несколько санитаров из команды выздоравливающих. Все они должны работать в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и кожи. Здесь с помощью дегазирующих и дезактивирующих растворов и технических средств проводится специальная обработка личного оружия, носилок, противогазов, отдельных видов медицинского имущества при малых масштабах заражения, а при возможности — и небольшого количества средств индивидуальной защиты кожи и обмундирования. Вариант развертывания площадки специальной обработки обмундирования и имущества представлен на рис. 12.

После дегазации и дезактивации обработанное обмундирование и имущество размещается на чистой половине площадки, после чего противогазы и обмундирование переносятся в одевальную площадку санитар-

ной обработки. При необходимости дегазации или дезактивации большого количества медицинского имущества может дополнительно развертываться площадка специальной обработки медицинского имущества.

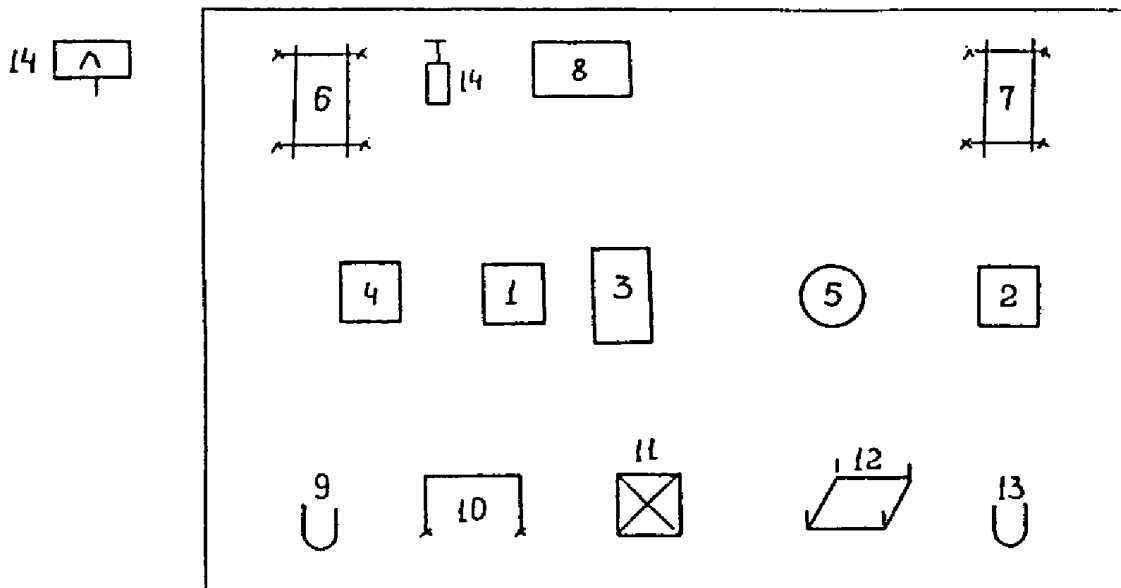


Рис. 12. Площадка специальной обработки обмундирования и имущества отделения специальной обработки ОМО (вариант):

1 — стол для дегазирующих средств; 2 — стол для обработанного имущества; 3 — ящик для грязных тампонов; 4 — ящик с ветошью; 5 — умывальник; 6 — загрязненные носилки; 7 — обработанные носилки; 8 — место для обработки респираторов и противогазов; 9 — мешок с зараженным обмундированием; 10 — перекладина для дезактивации обмундирования и средств индивидуальной защиты кожных покровов; 11 — место для веников, щеток, выколоток; 12 — подставки под обувь; 13 — мешок для обработанного обмундирования; 14 — знаки «Заражено»

На расстоянии 10–15 м от площадки санитарной обработки развертывается площадка специальной обработки транспорта (рис. 13). Она также делится на две части (грязную и чистую) и обозначается знаками ограждения. На грязной части площадки выделяют места для стоянки транспорта и специальной обработки автомобилей и носилок, отрывают яму для сточных вод и продуктов дегазации, на чистой организуют место сбора и укомплектования транспорта. Основной задачей площадки является проведение полной дегазации и дезактивации транспорта, доставившего раненых и больных (пораженных). Здесь же могут дегазироваться и дезактивироваться носилки, которые необходимо вернуть вместе с транспортом.

Под руководством санитара водители автомобилей самостоятельно проводят специальную обработку транспорта, используя комплекты ДК–4 или ИДК–1. Для обеспечения работы площадки обычно выделяются еще 1–2 военнослужащих из команды выздоравливающих, которые участвуют в разведении дегазирующих и дезактивирующих растворов, снаряжении технических средств и т. д.

Полная санитарная обработка пораженных, раненых и больных, поступивших в военный полевой госпиталь непосредственно из очагов радиационного или химического заражения, проводится в отделении специальной обработки. Принцип развертывания, силы и средства, организация работы ОСО военно-полевого госпиталя принципиально не отличаются от аналогичного подразделения отдельного медицинского отряда.

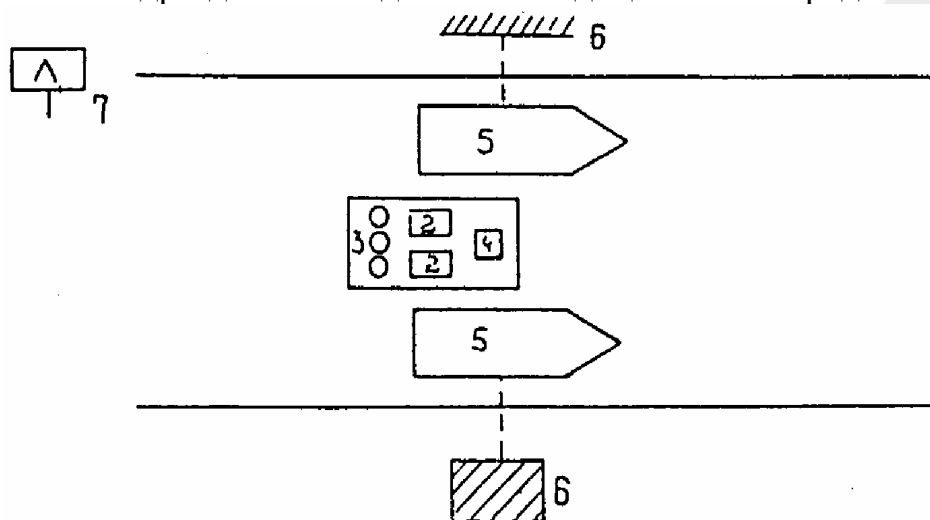


Рис. 13. Площадка специальной обработки транспорта отделения специальной обработки ОСО (вариант):

1 — щит деревянный; 2 — комплект ДК-4; 3 — емкости для дегазирующих и дезактивирующих растворов; 4 — ящик с ветошью, веники; 5 — автомобиль; 6 — яма для сточных вод; 7 — знак «Заражено»

При проведении санитарной обработки, а также дегазации и дезактивации вооружения и военной техники (в том числе — санитарного транспорта) и медицинского имущества необходимо принимать меры защиты от возможных поражений, а также строго соблюдать правила безопасности. Ответственность за соблюдение личным составом правил безопасности при проведении дегазационных и дезактивационных работ возлагается на начальников подразделений медицинской службы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадюгин, И. С. Экстремальная токсикология / И. С. Бадюгин. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. 416 с.
2. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита / С. А. Куценко [и др.]. СПб. : Фолиант, 2004. 528 с.
3. Куна, П. Химическая радиозащита / П. Куна. М. : Медицина, 1989. 192 с.
4. Мясников, В. В. Защита от оружия массового поражения / В. В. Мясников. М. : Воениздат, 1989. 400 с.
5. Организация медицинского обеспечения войск / С. Н. Шнитко [и др.]. Минск : БГМУ, 2008. 576 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ПРИ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВАХ	4
1.1. Понятие о ядерном оружии	
1.2. Понятие об ионизирующих излучениях. Основы дозиметрии	6
1.3. Радиационные поражающие факторы ядерного взрыва	12
1.4. Нерадиационные поражающие факторы ядерного взрыва.....	15
2. МЕДИЦИНСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ХИМИЧЕСКИХ И РАДИАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ	18
2.1. Медицинские средства защиты от химических поражений	18
2.2. Медицинские средства защиты от радиационных поражений	23
2.2.1. Медицинские средства защиты от внешнего облучения	24
2.2.2. Медицинские средства защиты при внутреннем заражении радиоактивными веществами	36
3. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ.....	38
3.1. Классификация средств индивидуальной защиты. Средства индивидуальной защиты органов дыхания и глаз	38
3.2. Средства индивидуальной защиты кожи.....	55
3.3. Коллективные средства защиты	60
4. ОРГАНИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ НА ВОЙСКОВЫХ ЭТАПАХ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ	66
4.1 Средства и методы радиационной разведки и контроля.....	66
4.2. Организация и проведение радиационной разведки в подразделениях и частях медицинской службы	73
4.3. Организация и проведение контроля доз облучения личного состава, раненых и больных на этапах медицинской эвакуации.....	76
4.4. Организация и проведение экспертизы воды и продовольствия на зараженность радиоактивными веществами.....	78
5. ОРГАНИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ НА ЭТАПАХ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ.....	81
5.1. Средства и методы химической разведки и контроля.....	81
5.2. Организация и проведение химической разведки в подразделениях и частях медицинской службы	86
5.3. Организация и проведение экспертизы воды и продовольствия на зараженность отравляющими веществами.....	88

6. ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ.....	95
6.1. Понятие о химической обстановке	95
6.2. Последовательность оценки химической обстановки	97
7. СПЕЦИАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА	101
7.1. Виды специальной обработки	101
7.2. Способы обеззараживания. Растворы (рецептуры) для дегазации, дезактивации. Технические средства специальной обработки	104
7.3. Организация и порядок проведения специальной обработки в подразделениях войск	111
7.4. Организация и порядок проведения специальной обработки на этапах медицинской эвакуации	116
ЛИТЕРАТУРА	125

Учебное издание

Глебов Андрей Николаевич

МЕДИЦИНСКАЯ ЗАЩИТА ОТ РАДИАЦИОННЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск А. Н. Глебов
В авторской редакции
Компьютерная верстка О. Н. Быховцевой

Подписано в печать 26.03.09. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 7,44. Уч.-изд. л. 7,36. Тираж 150 экз. Заказ 316.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».

ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.

ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.