

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Колледж инновационных технологий и предпринимательства  
Кафедра Автотранспортной и техносферной безопасности

Составитель: Морохова Н.А.

Методические указания к лабораторным работам  
по дисциплине: «Безопасность жизнедеятельности»  
для студентов КИТП

г. Владимир

# Лабораторная работа №1. ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ. ПРИБОРЫ РАДИАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ.

## **Цель работы:**

1. Ознакомление с физическими единицами радиоактивных излучений и допустимыми дозами излучения.
2. Изучение методики измерения мощности экспозиционной дозы.
3. Изучение экранирующих свойств различных материалов

## **Общие положения**

Применение атомной энергии для производства электроэнергии, широкое использование радиоактивных изотопов в различных областях человеческой деятельности (медицина, дефектоскопия, приборостроение, сельское хозяйство и т.п.) повышают вероятность радиоактивного загрязнения местности. При этом воздействию подвергаются элементы природной среды, располагающиеся на этой территории, возможно попадание радиоактивных загрязнений и на другие территории, например, с поверхностными и подземными водами, с пылью, переносимой воздушными массами, с продуктами питания и т.п.

Радиоактивные излучения вызывают ионизацию атомов и молекул живых тканей, в результате чего происходит разрыв нормальных связей и изменение химической структуры, что влечет за собой либо гибель клеток, либо мутацию организма. Действие мощных доз ионизирующих излучений вызывает гибель живой природы.

Различают следующие виды радиоактивных излучений альфа  $\alpha$ , бета  $\beta$ ; нейтронное N; рентгеновское R; гамма  $\gamma$ . Первые три вида излучений являются корпускулярными излучениями, т. е. потоками частиц, два последних - электромагнитными излучениями.

Альфа - излучение представляет собой поток ядерных осколков, которые состоят из двух протонов и двух нейтронов, т. е. каждую  $\alpha$  - частицу можно рассматривать как ядро гелия. Этот вид излучения характеризуется самой большой ионизирующей способностью, но самой малой длиной свободного пробега (проникающей способностью). Бета-излучение - это поток электронов или позитронов. Оно характеризуется большей, чем у  $\alpha$ -излучения, длиной свободного пробега, но меньшей ионизирующей способностью. Нейтронное излучение - это поток нейтронов. В силу того, что эти частицы не имеют заряда, из трех корпускулярных видов излучения данное обладает наибольшей проникающей способностью, а по ионизирующей способности находится между  $\alpha$  и  $\beta$  - излучениями

Рентгеновское и гамма-излучения характеризуются наибольшей проникающей способностью, являются электромагнитными излучениями с длинами волн соответственно:

$$\lambda_R = 10^{-8} \dots 10^{-11} \text{ м и } \lambda_\gamma \leq 10^{-11}$$

Радиоактивные излучения характеризуются следующими физическими величинами.

Активность радиоактивного источника - это число радиоактивных распадов в единицу времени. Активность  $A$  в СИ измеряется в беккерелях, и внесистемная единица - кюри (1 Бк = 1 распад/с, 1 Ки =  $3,7 \cdot 10^{10}$  Бк).

Экспозиционная доза определяется по ионизации сухого воздуха как отношение суммарного заряда всех ионов одного знака  $\Sigma Q$ , созданных в воздухе к массе воздуха  $\Delta m$  в этом объеме  $D_o = \Sigma Q / \Delta m$ . Единица экспозиционной дозы в СИ - Кл/кг, внесистемной единицей является рентген (1 Р =  $2,58 \cdot 10^{-4}$  Кл/кг).

Поглощенная доза - это энергия любого ионизирующего излучения, поглощенная облучаемым веществом и рассчитанная на единицу его массы. Данная энергия расходуется на нагрев вещества и на его физические и химические превращения. Величина поглощенной дозы зависит от вида излучения, энергии частиц или плотности потока и от состава облучаемого вещества. Единица поглощенной дозы  $D$  в СИ - "грей",

внесистемная – рад (1 Гр=1 Дж/кг; 1 рад =10<sup>-2</sup>Гр).

Мощность дозы – это экспозиционная или поглощенная доза, отнесенная к единице времени. Измеряются мощности доз в СИ в Кл/(кг·с), Кл/(кг·ч) и т. п., или Гр/с, Гр/ч и т. п., внесистемные единицы – Р/с, Р/ч и т. п. или рад/с, рад/ч и т. п.

Эквивалентная доза. При облучении живых организмов, в частности человека, возникают биологические эффекты, последствия которых при одной и той же поглощенной дозе не адекватны для разных видов илучения. Таким образом, знание величины поглощенной дозы недостаточно для оценки радиационной опасности. Принято сравнивать биологические эффекты, вызываемые любыми ионизирующими излучениями, с эффектами от рентгеновского и гамма-излучений. Коэффициент показывающий, во сколько раз радиационная опасность данного вида излучения для человека выше, чем рентгеновское излучение при одинаковой поглощенной дозе, называется коэффициентом качества излучения К. Для всех видов коэффициент качества устанавливается на основании радиобиологических исследований (табл. 1) Эквивалентная доза определяется как произведение поглощенной дозы на коэффициент качества  $H=K \cdot D$ . Единица эквивалентной дозы - зиверт, внесистемная - бэр (1 бэр= 10<sup>-2</sup>Зв)

По величине экспозиционной дозы можно рассчитать поглощенную дозу рентгеновского и гамма-излучений в любом веществе, зная состав вещества и энергию фотонов. Для человека, соотношение экспозиционной и поглощенной доз равно следующему значению: 1 Кл/кг $\approx$ 33 Гр или 100 Р $\approx$ 85 рад

Таблица 1

Значения коэффициентов качества различных видов излучения

Вид излучения	$\gamma$	R	$\beta$	$\alpha$	N		
					тепл	<5МэВ	$\geq$ 5МэВ
Коэффициент качества	1	1	1	20	3	10	7

Естественные источники ионизирующих излучений (космические лучи, естественная радиоактивность почвы, воды и воздуха, а также радиоактивность, содержащаяся в теле человека) создают на территории России мощность экспозиционной дозы 5...25 мкР/ч или для человека мощность эквивалентной дозы 0,4...2 мЗв/год (48...100 мбэр/год).

Основными документами, определяющими радиационную безопасность на территории России, являются "Нормы радиационной безопасности (НРБ-76/78)", "Основные правила работы с источниками ионизирующих излучений (ОСП-72/87)" и "Правила безопасной транспортировки радиоактивных веществ (ПБТРВ-73)". На основании этих документов и в строгом соответствии с ними разрабатываются ведомственные и отраслевые правила.

Нормирование осуществляется дифференцированно для различных категорий облучаемых лиц, различающихся по степени контакта с источниками ионизирующих излучений и условиями проживания. Установлены три категории облучаемых лиц:

категория А - персонал (лица, которые постоянно или временно непосредственно работают с источниками ионизирующих излучений);

категория Б - ограниченная часть населения (лица, которые не работают с источниками излучений, но по условиям проживания или размещения рабочих мест могут подвергаться воздействию радиоактивных веществ; к этой категории относятся работники предприятий или учреждения, где исполбзуются радиоактивные вещества, а также часть населения, проживающая в зоне наблюдения, например около АЭС);

категория В – население области, края, республики, страны.

В реальных условиях различные органы и ткани человека облучаются неодинаково, кроме того, различные органы и ткани обладают неодинаковой радиочувствительностью.

В этой связи введены нормы для трёх групп критических органов. К I группе относятся гонады (органы репродукции), красный костный мозг, ко II – мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, лёгкие, хрусталик глаза и другие органы, за исключением тех, которые отнесены к I и III группам; к III – кожный покров, костная ткань кисти, предплечья, голени и стопы.

В зависимости от группы критических органов в качестве основных дозовых пределов для категории А устанавливаются предельно допустимая доза за календарный год (ПДД), а для категории Б – предел дозы за календарный год (ПД). Суть различия между ПДД и ПД в том, что ПДД не может быть превышена ни у кого из лиц категории А, исключая особые случаи. Если исходить из малых значений ПД, а следовательно, и связанного с ним малого значения риска, то некоторое превышение ПД у отдельных индивидуумов категории Б вследствие естественных различий в условиях жизни считается допустимым и не создаёт какой-либо дополнительной опасности для общества в целом и для отдельных индивидуумов в частности. Годовые пределы облучения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Головой дозовый предел облучения, мЗв (бэр)

Годовой дозовый предел	Группа критических органов		
	I	II	III
ДД для лиц категории А	50 (5)	150(15)	300 (30)
ПД для лиц категории Б	5 (0,5)	15(1,5)	30(3)

Уровень возможного облучения лиц категории Б оценивается по данным о значении мощности дозы излучения в различных точках зоны наблюдения, величине радиоактивных выбросов, активности объектов окружающей среды (почвы, растительности, воды, воздуха). Для лиц категории В облучение не регламентируется. Ограничение облучения населения осуществляется путём нормирования или контроля радиоактивности объектов окружающей среды, включая продукты питания, выбросы радиоактивных продуктов при тех или иных технологических процессах. При этом регистрируется любое превышение естественного фона.

В связи с особенностями питания в различных регионах страны в НРБ–76/87 не установлены единые допустимые концентрации радионуклидов в пищевых продуктах. В случае возможного поступления радионуклидов с пищей или водой их величина регламентируется таким образом, чтобы их суммарное количество, поступающее в организм с питьевой водой, вдыхаемым воздухом и пищевыми продуктами, не превышало предела годового поступления (ПГП).

При эксплуатации АЭС наибольший вред приносят природе газоаэрозольные выбросы. Эти выбросы осуществляются через высокие источники (трубы) с целью максимального разбавления их в атмосфере. Основным мероприятием, направленным на снижение вредного влияния АЭС на окружающую среду, является контроль за предельно допустимым выбросом (ПДВ), т. е. максимальным количеством радиоактивных веществ, выбрасываемых через источник данной высоты, при условии, что в приземном слое содержание радиоактивных веществ не будет превышать допустимого содержания (Ки/га), ПДВ измеряется в Ки/год.

В случае радиоактивного загрязнения местность дезактивируется, т. е. обрабатывается специальными растворами с последующим сбором жидкости и захоронением ее, а также снятием верхнего слоя почвы и захоронением его.

### **Описание лабораторной установки**

Общий вид лабораторной установки по исследованию радиоактивных загрязнений представлен на рис. 1.

Стенд имеет в своем составе контейнер 1 с радиоактивным источником, в качестве которого используется радиоактивный изотоп, испускающий бетачастицы, прибор типа

ДП-5Б 2, измеряющий мощность экспозиционной дозы, набор защитных экранов 3 и контейнеры с пробами 4.

Прибор ДП-5Б состоит из измерительного пульта, передняя панель которого приведена на рис. 2, и зонда, соединенного с пультом кабелем. На передней панели измерительного пульта расположены стрелочный индикатор 1, тумблер "Осв." 2, переключатель поддиапазонов 3, кнопка "Сброс" 4 и рукоятка потенциометра "Режим" 5. Прибор имеет семь поддиапазонов и позволяет измерять мощность экспозиционной дозы гамма- и бета-излучений от 0.05 мР/ч до 200 Р/ч, показания отсчитываются по шкале с последующим умножением на соответствующий коэффициент поддиапазона. Например, переключатель поддиапазона находится в положении соответствующем III поддиапазону. При этом ручка переключателя показывает на коэффициент 100, стрелка прибора установилась напротив цифры 3, следовательно, показания прибора соответствуют 300 мР/ч.

Прибор не имеет "обратного хода" стрелки индикатора при перегрузочных облучениях, для возврата стрелки на нуль необходимо нажать кнопку "Сброс". Тумблер "Осв." предназначен для подсветки шкалы во время измерения в темное время суток.

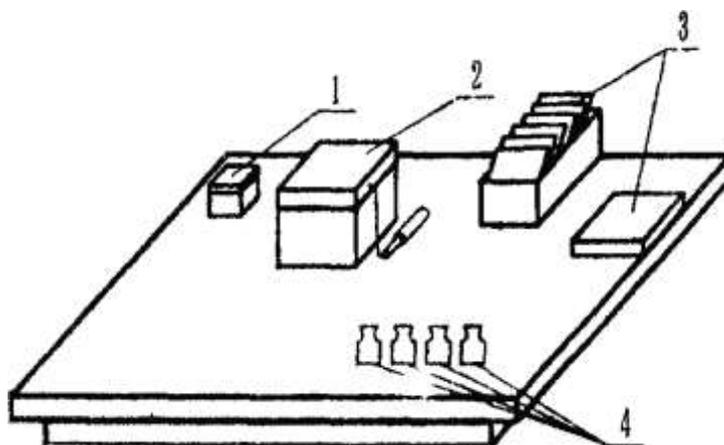


Рис. 1. Общий вид лабораторного стенда

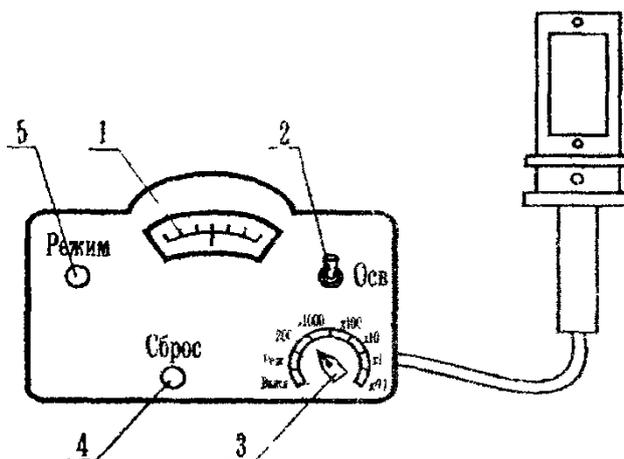


Рис.2. Внешний вид прибора ДП-5Б

Зонд герметичен и имеет цилиндрическую форму. В зонде помещены газоразрядные счетчики и другие элементы схемы, которые защищены стальным корпусом.

Этот корпус имеет окно, заклеенное водостойкой плёнкой. Зонд имеет поворотный экран, который в положении "Б", соответствующем измерению бета-излучения, открывает окно.

Для проверки работоспособности прибор укомплектован контрольным источником  $\text{Sr}^{90}$ ,  $\text{Y}^{90}$ , усыновленным на крышке футляра и закрытым поворотным экраном.

Для звуковой индикации предусмотрены телефоны, которые могут подключаться к

измерительному пульту. При измерении мощности дозы в телефонах слышны щелчки, причем частота следования щелчков зависит от величины мощности, при больших значениях измеряемого параметра щелчки могут перейти в сплошной треск.

### **Подготовка прибора к работе.**

Ручку "Режим" повернуть против часовой стрелки до упора. Рукоятка переключателя поддиапазонов должна быть в положении "Выкл.". После включения прибора в сеть ручку переключателя поддиапазонов перевести в положение "Реж.". Прогреть прибор в течение 5 мин. Плавно вращая ручку потенциометра "Режим" по часовой стрелке, установить стрелку на метку шкалы. Далее необходимо проверить работоспособность прибора на всех поддиапазонах, кроме первого. Для этого открыть контрольный источник, вращая защитную пластину вокруг оси, затем повернуть экран зонда в положение "Б" и установить зонд так, чтобы источник находился напротив окна. Работоспособность прибора проверяется по щелчкам в телефоне. При этом стрелка индикатора должна зашкаливать на шестом и пятом поддиапазонах, отклоняться на четвертом поддиапазоне, а на третьем и на втором поддиапазонах может не отклоняться из-за недостаточной мощности дозы контрольного источника. Прибор готов к работе. Закрыть контрольный источник экраном.

Контейнер представляет собой стальной ящик с крышкой, толщина стенок обеспечивает полную безопасность студентов.

Набор защитных экранов включает экраны из различных материалов: фанера, металлические пластины, картон и т.п. Набор включает также пробы с грунтами различного состава.

### **Техника безопасности при выполнении работы**

1. Приступать к выполнению экспериментальной части работы только после изучения настоящих методических указаний.

2. Перед включением прибора в электросеть осмотреть соединительный провод, розетку и вилку.

3. Открывать крышку контейнера с радиоактивным источником и крупами только при выполнении эксперимента.

**ВНИМАНИЕ!** Во время перерывов в работе крышку контейнера ЗАКРЫВАТЬ.

4. Не допускается загромождение лабораторного стенда.

5. Источник излучения в руки не брать, не ковырять посторонними предметами.

6. Открывать контрольный источник только при проверке прибора.

7. Все измерения проводить в строгом соответствии с разделом "Порядок выполнения работы".

8. При обнаружении повреждения или неисправности прибора остановить выполнение работы и оповестить преподавателя или лаборанта.

9. ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ ТЩАТЕЛЬНО ВЫМЫТЬ РУКИ!

### **Порядок выполнения работы**

1. Подготовить прибор ДП-5Б к работе.

2. Измерить мощность экспозиционной дозы фона. Сделать вывод.

3. Открыть крышку контейнера. Установить экран зонда в положение "Б", расположить окно зонда на расстоянии 1...3 см от контейнера и измерить мощность экспозиционной дозы в этой точке. Данные занести в табл. 3.

4. Не изменяя расстояния от зонда до контейнера, установить поочередно экраны и измерить мощность дозы. Данные занести в табл. 3.

5. Исследовать контейнеры с пробами и обнаружить самую загрязненную пробу. Измерить мощность экспозиционной дозы. Данные занести в табл. 4. Сделать вывод.

6. Выключить прибор. Тщательно закрыть крышку контейнера.

7. По данным табл. 3 определить эффективность экранирования по формуле:

$$\eta = \frac{(D_0 - D_{0,\text{экр.}i})}{D_0} \cdot 100\%$$

**Отчет о работе должен содержать:**

1. Название работы и определение цели работы.
2. Определение физической величины и доз радиации.
3. Табл. 3, 4 с необходимыми выводами.
4. Графики зависимости эффективности экранирования от толщины экрана винипласта.

**Контрольные вопросы**

1. Виды радиоактивных излучений.
2. Физические величины и единицы измерения излучений.
3. Нормирование радиоактивных излучений.
4. Определение категории облучаемых лиц.
5. Определение групп критических органов.
6. Различие ПДД и ПД.
7. Определение предельно допустимого выброса веществ.
8. Устройство прибора ДП-5Б.
9. Подготовка прибора ДП-5Б к работе.
10. Порядок выполнения работы.

Таблица 3

Результаты измерения мощности экспозиционных доз

Условия измерения	Характеристика экрана	Мощность экспозиционной дозы, мР/ч	Эффективность экранирования, %
1. Без экрана		$D_{0=}$	
2. С экранами			
2.1		$D_{0.\text{экр.}1=}$	
2.2		$D_{0.\text{экр.}2=}$	
...		$D_{0.\text{экр.}3=}$	
		$D_{0.\text{экр.}4=}$	
		$D_{0.\text{экр.}5=}$	
		$D_{0.\text{экр.}6=}$	
		$D_{0.\text{экр.}7=}$	
		$D_{0.\text{экр.}8=}$	
		$D_{0.\text{экр.}9=}$	
		$D_{0.\text{экр.}10=}$	
2.11		$D_{0.\text{экр.}11=}$	

Таблица 4

Результаты исследования мощности экспозиционной дозы продуктов питания, мР/ч

Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4

## Лабораторная работа № 2

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

#### Цель работы.

1. Изучить методы измерения, принципы нормирования и расчета естественной освещенности в производственных помещениях.
2. Исследовать естественную освещенность на рабочих местах и дать ее гигиеническую оценку.

Сохранность зрения человека, состояние его нервной системы и безопасность на производстве в большой степени зависят от условий освещения. Рациональное освещение рабочих мест создает благоприятные условия труда, способствует повышению качества выпускаемой продукции и производительности труда.

В соответствии со строительными нормами и правилами (СНиП) в производственных помещениях с постоянным пребыванием в них людей для работ в дневное время необходимо предусматривать естественное освещение, которое создает наиболее благоприятные санитарно-гигиенические условия для трудовой деятельности человека по сравнению с искусственным освещением.

Одной из основных характеристик видимого (светового) излучения ( $\lambda = 0,38-0,76$  мкм) является световой поток  $\Phi$ , который измеряется в люменах (лм). Световым потоком называют поток лучистой энергии, оцениваемый глазом человека по световому ощущению. Световой поток, падая на рабочую поверхность, освещает ее. Плотность светового потока на освещаемой поверхности характеризуется освещенностью и измеряется в люксах (лк)

$$E = d\Phi / dS$$

где  $dS$  - площадь элемента освещаемой поверхности,  $m^2$

Естественное освещение создается лучами солнца. Проходя через атмосферу земли, солнечные лучи многократно преломляются в ней, рассеиваются по небосклону и сам небосклон становится источником света.

Различают три системы естественного освещения: **боковое**, осуществляемое через световые проемы в наружных стенах; **верхнее**, осуществляемое через аэрационные и зенитные фонари, проемы в перекрытиях; **комбинированное**, когда к верхнему освещению добавляется боковое. Наиболее рациональным является комбинированное освещение, так как создает равномерное по площади помещения освещение.

Естественная освещенность непостоянна во времени и зависит от метеорологических факторов, времени дня и года. Для средних широт она колеблется от 600 до 120000 лк, а ночью в полнолуние освещенность составляет 0,2 лк. Поэтому характеризовать естественное освещение абсолютным значением невозможно. Для характеристики освещения принято относительная величина - коэффициент естественной освещенности  $e$  (КЕО)

$$e = \frac{E_{\text{в}}}{E_{\text{н}}} \cdot 100\%$$

где  $E_{\text{в}}$ - естественная горизонтальная освещенность в заданной точке внутри помещения;

$E_{\text{н}}$  - одновременная наружная горизонтальная освещенность, создаваемая светом небосвода.

Коэффициент естественного освещения показывает, какую долю от одновременной горизонтальной освещенности на открытом месте при диффузном свете небосвода

составляет освещенность в рассматриваемой точке производственного помещения и характеризует способность системы естественного освещения пропускать свет небосвода.

При определении норм естественной освещенности производственных помещений нормативные значения **КЕО** выбираются из **табл.1** строительных норм и правил (СНиП) 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования" (см. планшеты лабораторной работы) с учетом следующих факторов:

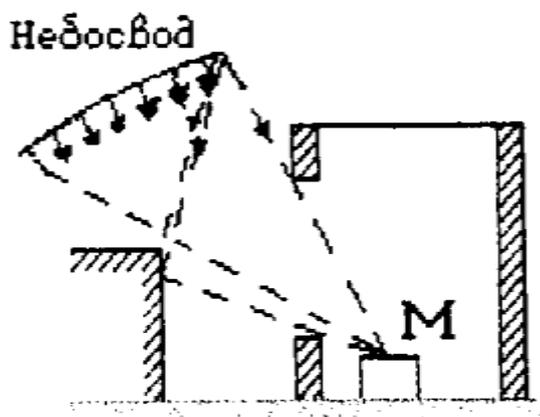
- характеристики зрительной работы (определяется в зависимости от наименьшего размера объекта различения, мм);
- системы освещения (верхнее, боковое или комбинированное);
- коэффициента светового климата  $\bar{m}$  ( $\bar{m}=0,8-1,2$  в зависимости от района расположения здания на территории СССР);
- коэффициента солнечности  $s$  (зависит от ориентации здания относительно сторон света и составляет от 0,6 до 1,0);
- зоны СССР, характеризующиеся устойчивостью снежного покрова.

Нормируемое значение **КЕО** находится по формуле

$$e_n = e \cdot m \cdot s$$

Для зданий, расположенных в центре европейской части СССР, коэффициенты светового климата и солнечности равны единице, а зона устойчивости снежного покрова относится к "остальной территории СССР". Освещенность на рабочем месте создается не всем небосводом, а отдельным участком, определяемым световыми проемами, а так же отраженным светом от противостоящих объектов (рис.1). Попадая в помещение, свет многократно отражается от стен и потолка (рис.2), чем создается дополнительная освещенность рабочих мест.

Рис.1. Схема создания освещенности прямым и отраженным от противостоящих зданий светом небосвода.



Для определения **КЕО** используются два метода: **экспериментальный, графический.**

При определении **КЕО** по первому методу расчет ведется по формуле (1), используя измеренные люксметром величины освещенности в заданной точке ( $E_v$ ) и одновременной освещенности в горизонтальной плоскости под всем небосводом ( $E_n$ ). Этот метод используется для определения или проверки освещенности в существующих производственных помещениях с целью установления их пригодности для того или иного вида работ при сравнении рассчитанного значения **КЕО** с нормативным, определяемым по СНиПу.

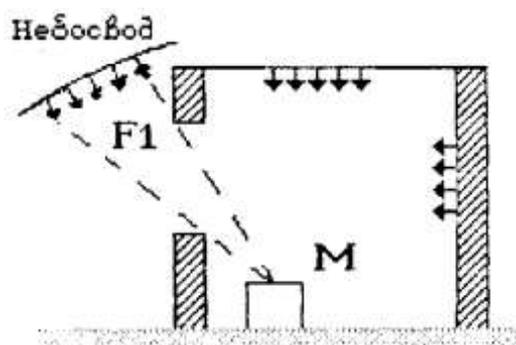


Рис.2. Схема создания освещенности отраженным от внутренних поверхностей помещения светом.

При отсутствии экспериментальных данных, например, в проектируемых зданиях, **КЕО** для бокового освещения  $e_p$  определяется расчетным путем по формуле

$$e_p^{\bar{\epsilon}} = (\epsilon_{\bar{\epsilon}} \cdot q + \epsilon_{30} \cdot R) \cdot r_1 \cdot \frac{\tau_0}{K_3}, \quad (2)$$

где  $\epsilon_{\bar{\epsilon}}$  - геометрический **КЕО** в расчетной точке при боковом освещении, учитывающий прямой свет небосвода;

$q$  - коэффициент, учитывающий неравномерную яркость облачного неба;

$\epsilon_{30}$  - геометрический **КЕО** в расчетной точке, учитывающий свет, отраженный от противостоящих зданий;

$R$  - коэффициент, учитывающий относительную яркость противостоящего здания.

Для определения геометрических **КЕО** ( $\epsilon_{\bar{\epsilon}}, \epsilon_{30}$ ) используется графический метод архитектора А.М.Данилюка с учетом того, что оконные проемы не имеют остекления и переплетов, а внутренние поверхности помещения не отражают света. Сущность этого метода состоит в том, что полусфера небосвода разбита на 100 меридианов и 100 пересекающих их параллелей. В результате на полусфере образуется 10000 площадок равномерного светового потока. Каждая из этих площадок создает освещенность в 10000 раз меньшую, чем освещенность всей полусферы небосвода. Таким образом, если через световой проем здания видна одна площадка небосвода, то создаваемая ею освещенность будет равна 0,0001 освещенности открытого места, а  $\epsilon = 0,01\%$  если будет видно  $K$  площадок, то  $\epsilon = K \cdot 0,01\%$ . В соответствии с этим геометрический коэффициент естественной освещенности, учитывающий прямой свет неба, определяется по формуле

$$\epsilon_{\bar{\epsilon}} = 0,01 \cdot (n1 \cdot n2),$$

где  $n1$  - количество лучей по **графику I**, проходящих через световые проемы в расчетную точку на поперечном разрезе помещения (**рис.3**);

$n2$  - количество лучей по **графику II**, проходящих от неба через световые проемы в расчетную точку на плане помещения (**рис.4**).

Геометрический коэффициент естественной освещенности, учитывающий свет, отраженный от противостоящего здания  $\epsilon_{30}$ , определяется по формуле

$$\epsilon_{30} = 0,01 \cdot (n1' \cdot n2'),$$

где  $n1'$  - количество лучей по **графику I**, проходящих от противостоящего здания через световой проем в расчетную точку на поперечном разрезе помещения (**рис.5**);

$n2'$  - количество лучей по **графику II**, проходящих от противостоящего здания в расчетную точку на плане помещения (**рис.4**).

Расчет естественного освещения заключается в определении площади световых проемов в помещении и фактического значения **КЕО**. Исходной величиной для расчета

является величина коэффициента естественной освещенности в зависимости от разряда зрительной работы, определяемая по СНиПу, значение которого совпадает с нормируемым значением этого коэффициента  $e_n$  (так как  $m=1$ ,  $c=1$ ).

При боковом освещении площадь световых проемов  $S_0$ , необходимая для обеспечения нормированного значения КЕО, будет равна

$$S_0 = \frac{e_n \cdot \eta_0 \cdot S_n \cdot K_{зд} \cdot K_3}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1}, \quad (3)$$

где  $S_n$  - площадь пола;

$\tau_0$  - общий коэффициент светопропускания световых проемов;

$r_1$  - коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении за счет света, отраженного от поверхности помещения;

$K_{зд}$  - коэффициент, учитывающий затемнение окон противостоящими зданиями;

$\eta_0$  - световая характеристика окон;

$K_3$  - коэффициент запаса.

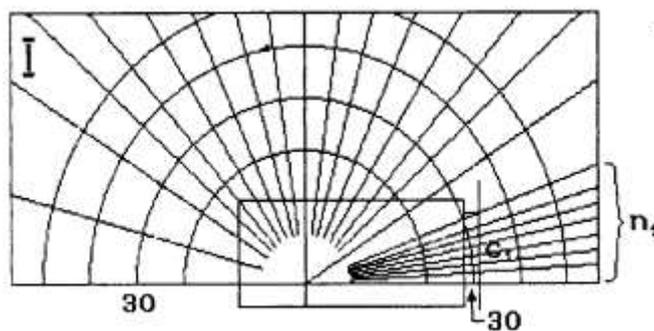


Рис. 3

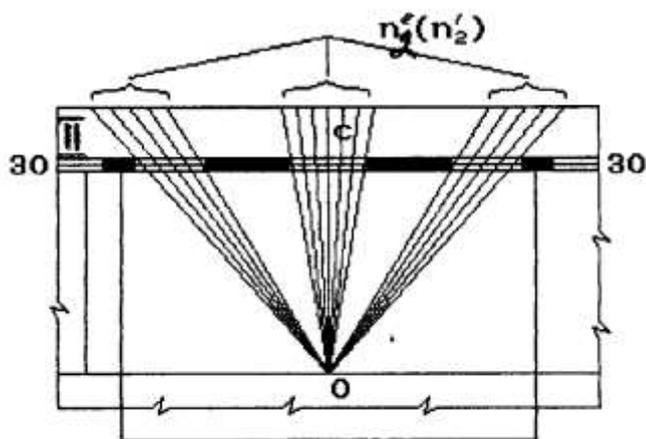


Рис.4

Номер полуокружности по графику I

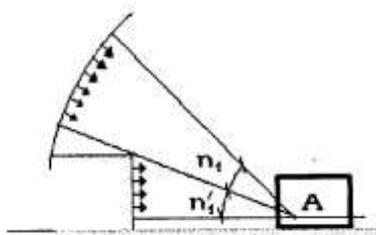


Рис. 5

## Описание контрольно-измерительных приборов и методов измерения КЕО

1. Для получения экспериментальных значений освещенности используют люксметр Ю-116 (см. рисунок на планшете лабораторной работы), который состоит из измерителя и отдельного фотоэлемента с насадками. На боковой стенке корпуса измерителя расположена вилка для подсоединения селенового фотоэлемента. При освещении фотоэлемента в цепи, состоящей из фотоэлемента и гальванометра, возникает пропорциональный световому потоку ток, который отклоняет стрелку прибора. Для уменьшения косинусной погрешности применяется насадка на фотоэлемент, выполненная из белой светорассеивающей пластмассы. Насадка обозначена буквой "К" и применяется только совместно с одной из трех других насадок, имеющих обозначения "М", "Р", "Т". Каждая из этих насадок совместно с насадкой "К" образует три поглотителя с коэффициентами ослабления 10,100,1000, применяемые для расширения диапазона измерений освещенности.

Принцип отсчета значений освещенности состоит в следующем: при выбранной паре насадок ("КТ", "КР", "КМ") или без них против нажатой кнопки определяют наибольшее значение диапазона измерений. При нажатой кнопке, расположенной в правом ряду, отсчет ведут по верхней шкале гальванометра, при этом цифра против нажатой кнопки показывает максимальный предел измерения освещенности в люксах по верхней шкале. При нажатой кнопке, расположенной в левом ряду, отсчет ведется по нижней шкале с учетом значения предела измерений, указанного против нажатой кнопки. Например, на фотоэлементе установлены насадки "КР", нажата соответствующая этой паре насадок левая кнопка, против которой указан предел измерения нижней шкалы - 3000 лк. При отклонении стрелки гальванометра на 10 делений (по нижней шкале 0-30), действительное значение измеряемой освещенности будет 1000 лк.

Если при насадках "К", "М" и нажатой левой кнопке стрелка не доходит до 5-го деления по шкале 0-30, измерения производятся без насадок, т.е. открытым фотоэлементом. При измерении освещенности фотоэлемент и прибор располагаются горизонтально. После проведения измерений отсоединяют фотоэлемент от измерителя люксметра, надевают на него насадку "Т" и укладывают в футляр.

2. Для расчета геометрических КЕО используются графики А.М.Данилюка, выполненные на оргстекле, и схемы помещения лаборатории (разрез и план), выполненные на планшете. Количество лучей по **графикам I и II** подсчитывается в следующем порядке. **График I** накладывается на поперечный разрез помещения, центр графика "О" совмещается с заданной точкой "А", а нижняя линия графика - со следом рабочей поверхности (см. **рис.3**) и подсчитывается количество лучей  $n_1$ , проходящих через световые проемы. Далее отмечается номер полуокружности на **графике I**, которая проходит через точку "С1", совпадающую с центром светового проема.

**График II** накладывается на план помещения так, чтобы его вертикальная ось проходила через исследуемую точку "М", а горизонталь, номер которой соответствует номеру полуокружности по **графику I**, была параллельна оконным проемам и проходила через точку "С" (см. **рис.4**). Подсчитывается количество лучей  $n_2$ . Лучи, отраженные от противостоящих зданий  $n_1'$  и  $n_2'$  и проходящие через световой проем, подсчитывается по **графикам I и II** аналогичным образом (см. **рис.4 и 5**).

### Порядок выполнения работы

1. Определение КЕО по экспериментальным данным:

- ознакомиться с устройством и порядком измерения освещенности люксметром Ю-116. При отключенном искусственном освещении измерить величины освещенности в лаборатории на уровне 0,8 м от пола на расстоянии 1, 2, 3,4 и 5 метров от окна и на лабораторном стенде на поверхности стола. Измерить наружную освещенность (для этого

открыть окно и фотоэлемент вынести на ладони). Данные измерений занести в **табл.1** приложения;

- рассчитать значения **КЕО** для каждой из точек помещения (по формуле (1)) и результаты записать в **табл.1** приложения, построить экспериментальную кривую изменения **КЕО** от расстояния до оконного проема;

- сравнить полученные данные с требуемыми по СНиП П-4-79 для данного разряда работ и сделать вывод о состоянии естественного освещения лаборатории;

- определить, можно ли выполнять в лаборатории следующие работы: чертежные (толщина линии 0,3 мм); измерительные (толщина риски измерительного прибора и инструмента 0,15 мм). Полученные выводы записать в отчет.

2. Расчет **КЕО** графическим методом в заданной точке "М":

- используя графики Данилюка, план и разрез лаборатории, определить геометрические **КЕО**  $\varepsilon_{\sigma}$  и  $\varepsilon_{\text{зд}}$ ;

- по формуле (2) рассчитать **КЕО** для бокового освещения (при расчетах принять  $R=0,14$ ,  $q$  определить по **табл.2** приложения);

- по СНиП П-4-79 определить работы, которые можно выполнять в точке "М";

- сравнить значение **КЕО**, полученное графическим методом, с расчетным **КЕО**; сделать вывод о совпадении этих значений или объяснить причины расхождений.

3. Расчет естественной освещенности: по заданному преподавателем виду работы определить нормируемое значение **КЕО** и по формуле (3) приближенно определяют площадь световых проемов, необходимую для обеспечения нормированного значения **КЕО** (при расчетах принять:  $\eta_0=9,5$ ;  $K_{\text{зд.}}=1,1$ ;  $K_3=1,2$ ;  $\tau_0=0,72$ ;  $S_n=72\text{м}^2$ ;  $\gamma_1=1,05$ ). Сделать вывод о пригодности или непригодности лаборатории для выполнения заданной работы ( $S_{\text{окон. лабор}}=15,6 \text{ м} \cdot \text{м}$ ).

### Отчет о работе должен содержать

1. Краткие сведения об основных светотехнических величинах, системах освещенности и методах определения **КЕО**.
2. Таблицу экспериментальных измерений освещенности.
3. Расчет **КЕО** для различных точек помещения.
4. График изменения **КЕО** в зависимости от расстояния.
5. Расчет **КЕО** по графикам А.М.Данилюка.
6. Расчет естественной освещенности и определение пригодности лаборатории для выполнения заданной, работы.
7. Сравнительный анализ полученных значений **КЕО**.
8. Оценка освещенности в точке "М" по нормативным документам.

### Контрольные вопросы

1. Назовите светотехнические величины и единицы их измерения.
2. Назовите методы оценки естественной освещенности, область их применения, достоинства и недостатки.
3. Какая величина нормируется при естественной освещенности? От каких основных факторов она зависит?
4. Какие приборы или приспособления используются для определения естественной освещенности?
5. Каково значение насадок "К", "Р", "М", "Т"?
6. Каков порядок измерения освещенности люксметром Ю-116?

Исследование освещенности в помещении лаборатории

Точки измерения освещенности	Насадка	Освещенность , лк	К Е О, %
1. Снаружи помещения		$E_n$	
На расстоянии от окна			
2. 1м		$E_1 =$	
3. 2м		$E_2 =$	
4. 3м		$E_3 =$	
5. 4м		$E_4 =$	
6. 5м		$E_5 =$	
7. В заданной точке		$E_v =$	

Таблица 2

Значения коэффициента  $q$

Угловая высота середины светопроема над рабочей поверхностью, град	Значения коэффициента	
	В зоне с устойчивым снежным покровом	На остальной территории СССР
18	0,84	0,69
22	0,86	0,75
26	0,90	0,80
30	0,92	0,86
34	0,95	0,91
38	0,98	0,96
42	1,0	1,0

### Лабораторная работа № 3

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Цель работы:

1. Исследование метеорологических условий на рабочих местах в производственных помещениях.
2. Изучение принципов нормирования и методов контроля параметров воздушной среды.

Метеорологические условия (микроклимат) производственных помещений - это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха.

Воздушная среда производственных помещений оказывает существенное влияние на самочувствие и здоровье человека.

ГОСТ 12.1.005-88. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (см. планшет) устанавливает оптимальные и допустимые значения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений с учетом времени года (холодный и переходный периоды с температурой наружного воздуха ниже  $+10^{\circ}\text{C}$  и тёплый - с температурой  $+10^{\circ}\text{C}$  и выше), категории работы (легкая, средней тяжести и тяжелая), характеристики помещения по теплоизбыткам (помещения с незначительными и со значительными  $20 \text{ ккал/м}^3\text{ч}$  и более избытками явного тепла).

В условиях производства человек находится под комплексным воздействием температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха. Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха существенно влияют на самочувствие человека. При температуре  $20\text{-}23^{\circ}\text{C}$  и скорости движения воздуха  $0.2 \text{ м/с}$  оптимальной считается относительная влажность  $40\text{-}60\%$ . Влажность более  $75\%$  вызывает неприятные теплоощущения и при высокой температуре окружающего воздуха (более  $+28^{\circ}\text{C}$  в тёплый период) способствует перегреванию человека.

Воздействие метеорологических условий на человека определяется процессом теплообменом между организмом человека и окружающей средой. В условиях производства человек должен иметь нормальный тепловой обмен с окружающей средой, то есть количество тепла, вырабатываемое организмом в единицу времени, должно быть равно количеству тепла, отдаваемого с поверхности тела человека в окружающую среду.

Человеческий организм обладает способностью терморегуляции, то есть способностью поглощать или отдавать определенное количество тепла, сохраняя при этом температуру тела почти постоянной ( $36.5\text{-}37^{\circ}\text{C}$ ).

В случае недостаточной или избыточной теплоотдачи (конвекцией, излучением и испарением влаги) с поверхности тела человека в окружающую среду нарушается тепловое равновесие (баланс) и наступает перегрев или переохлаждение организма, что приводит к нарушению нормального самочувствия человека.

Комплексное воздействие на организм человека оптимальных (или допустимых) метеорологических параметров создает тепловое равновесие между телом человека и окружающей средой, обеспечивает нормальный режим терморегуляции, что исключает возможность перегрева или переохлаждения организма человека и не может отрицательно влиять на состояние здоровья человека и производительность труда.

Сочетание параметров микроклимата (температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха) должно быть таким, чтобы тепловое равновесие соответствовало зоне хорошего самочувствия человека, то есть зоне «комфорта».

Для оценки комфортности метеорологических условий вводятся условные единицы измерений, так называемые эквивалентная и эквивалентно-эффективная температуры (ЭТ и ЭЭТ). Эквивалентно-эффективная температура является приведенным показателем всех метеорологических параметров.

Номограмма эквивалентно-эффективных температур (рис.1) представляет собой результаты большого количества наблюдений над нормально одетыми людьми, не производящих физической работы, то есть находящимися в состоянии покоя.

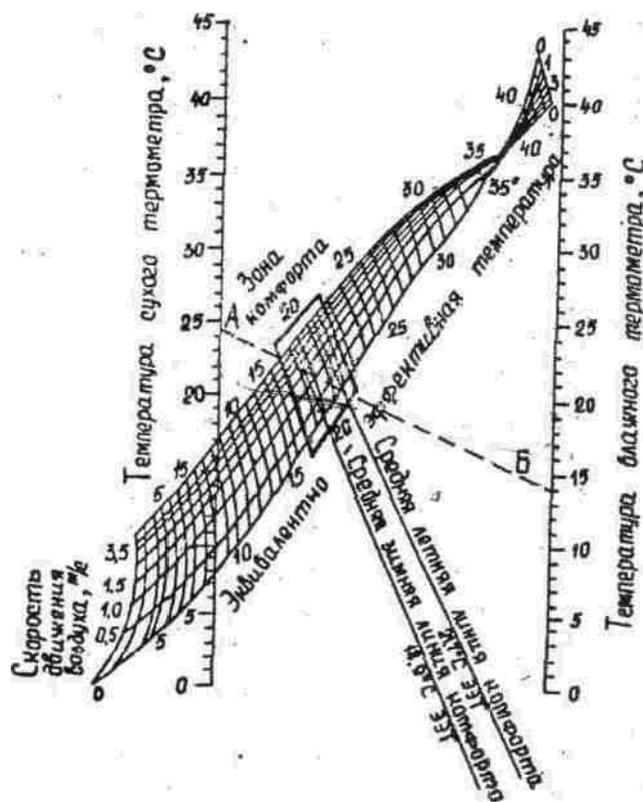


Рис. 1. Номограмма эквивалентно-эффективных температур

Эквивалентно-эффективной температурой ( $t_{экв}$ ) называется — температура неподвижного воздуха при 100% относительной влажности, которая создает такие же тепловые ощущения, какие способна создавать любая другая комбинация метеорологических параметров. Порядок определения  $t_{экв}$  по номограмме следующий: точка А, соответствующая температуре воздуха, измеренной по «сухому» термометру, откладывается по левой шкале номограммы и соединяется с точкой Б на правой шкале, соответствующей температуре «влажного» термометра. Точка пересечения прямой, соединяющей значения температур по «сухому» и «влажному» термометрам с кривой скорости движения воздуха равной 0 м/с дает эффективную температуру, а с любой другой кривой скорости движения воздуха - эквивалентно-эффективную температуру. На номограмме квадратом выделена зона комфорта и приведены средние летняя и зимняя линии комфорта. Если найденное значение  $t_{экв}$  будет находится в пределах «зоны комфорта», то это значит, что весь комплекс метеорологических факторов обеспечивает нормальный тепловой обмен между человеком и окружающей средой. Если  $t_{экв}$  находится за пределами «зоны комфорта», то по номограмме по двум известным величинам всегда можно найти третий оптимальный параметр, который в сочетании с двумя другими обеспечивает нормальный тепловой обмен, то есть обеспечивает условия «комфорта».

### Описание контрольно-измерительных приборов

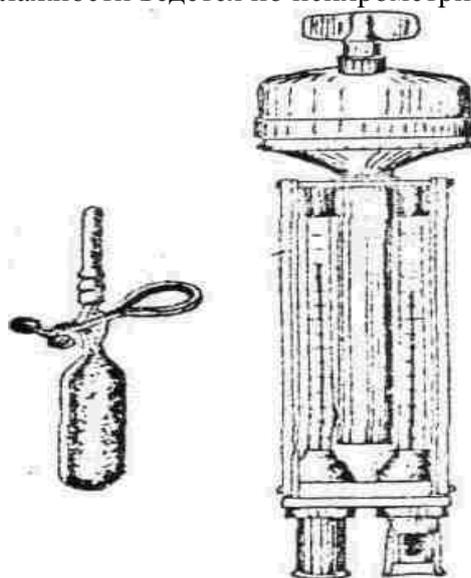
Для исследования метеорологических условий в производственных помещениях

применяются следующие контрольно-измерительные приборы:

1. Обычные (ртутные, спиртовые) и электрические термометры для измерения температуры окружающего воздуха.
2. Психрометр аспирационный (психрометр Асмана) для измерения относительной влажности.
3. Анемометры (ручной крыльчатый типа АСО-3 и ручной чашечный типа МС-13) для измерения малых и больших скоростей движения воздуха в рабочей зоне и воздуховодах.
4. Кататермометр и термоанемометр для измерения малых скоростей движения воздуха в рабочей зоне.
5. Самопишущие приборы - термограф, гигрограф и барограф для непрерывной регистрации изменений температуры, относительной влажности и барометрического давления воздуха.

1. Барометр-анероид для исследования атмосферного давления.

Аспирационный психрометр Асмана типа МВ-4М (рис.2) состоит из двух спиртовых термометров со шкалой от  $-30^{\circ}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ . Шарик одного термометра обернут тонкой тканью (марлей, батистом). Оба термометра заключены в металлические никелированные трубки-оправы, а шарики термометров защищены от действия лучистого тепла специальными никелированными гильзами. В верхней части корпуса помещен вентилятор с электрическим или механическим приводом, который через трубки протягивает воздух с постоянной скоростью около 4 м/с, омывая термометры. При пользовании психрометром подсчет относительной влажности ведется по психрометрической таблице (см. планшет).



**Рис. 2.** Аспирационный психрометр Асмана

Диапазон измерений прибора МВ-4М от 10 до 100% при температуре воздуха от  $-10$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ . Погрешность измерения от  $\pm 1.5$  до  $\pm 70\%$ .

Крыльчатый анемометр типа АСО-3 (рис.3) предназначен для измерения малых скоростей движения воздуха в пределах от 0.3 до 5 м/с (или от 1 до 10 м/с) при температуре окружающего воздуха от  $+10^{\circ}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ . Крыльчатый анемометр состоит из небольшого лопастного колеса с алюминиевыми пластинками, укрепленными по некоторым углом к плоскости вращения колеса, и счетного механизма.

Чашечный анемометр типа МС-13 (рис.4) предназначен для измерения больших (от 1 до 30 м/с) скоростей движения воздуха в вентиляционной сети, в приемных сечениях местных отсосов, в проемах дверей и фрамуг. Чашечный анемометр состоит из четырехчашечной метеорологической вертушки и счетного механизма. Циферблат счетного механизма имеет три шкалы: тысяч, сотен и единиц. Включается и выключается анемометр рычажком (арретиром). Принцип действия прибора основан на преобразовании

вращения вертушки прибора в перемещение стрелок счетного механизма. Погрешность измерения прибора  $(0.1+0.06V)$  м/с, где  $V$  - средняя скорость воздушного потока.

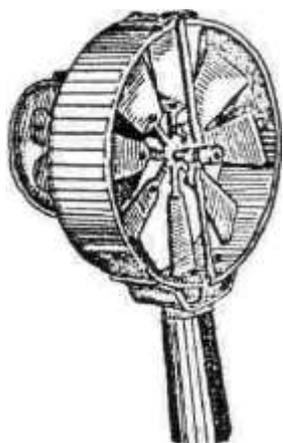


Рис. 3. Анемометр крыльчатый  
типа АСО-3



Рис. 4. Анемометр чашечный  
типа МС-13

Кататермометр (рис.5) представляет собой прибор, измеряющий величину собственного охлаждения от совместного действия температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха при температуре самого прибора  $36.5^{\circ}\text{C}$ , то есть при нормальной температуре человеческого тела. Прибор выполнен в виде спиртового термометра - стеклянной запаянной трубки с капилляром в верхней и резервуаром в л. нижней части. Нижний резервуар в виде шара (или цилиндра) заполнен подкрашенным спиртом, а на самой стеклянной трубке нанесены деления от  $+33$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  и на обратной стороне кататермометра указан фактор прибора  $F$ , мкал/см<sup>2</sup>.

Принцип действия прибора основан на том, что тело, нагретое выше температуры окружающей среды, остывая до определенной температуры (до  $+33^{\circ}\text{C}$ ) отдает тепло в окружающую среду путем теплопроводности, конвекции и излучения. Количество тепла, теряемое прибором при его охлаждении с  $+38^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$  постоянно, а время охлаждения различно и зависит от температуры, влажности и скорости движения окружающего воздуха.

Полупроводниковые термоанемометры предназначены для измерения температуры и скорости движения воздуха. Они позволяют измерять температуру воздуха от  $0$  до  $+60^{\circ}\text{C}$  и скорость воздушного потока от  $0.1$  до  $5$  м/с. Принцип действия прибора основан на свойстве терморезистора изменять сопротивление в зависимости от температуры среды. Прибор нормально работает при температуре окружающей среды до  $+35^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности ( $\varphi=80\%$ ). Погрешность измерения по шкале температур не превышает  $2\%$ , по шкале скоростей  $\pm 10\%$  (или от  $\pm 0.01$  до  $\pm 0.5$  м/с).

Самопишущие приборы: термограф метеорологический (типа М-16), гигрограф метеорологический (типа М-21, М-32), барограф (типа М-22) предназначены для непрерывной регистрации изменений температуры, относительной влажности и барометрического давления. Выпускаются приборы двух типов: суточные (С) и недельные (Н). Принцип действия термографа основан на свойстве биметаллической изогнутой пластинки изменять геометрические размеры под действием температуры. Гигрограф (типа М-21) основан на свойстве обезжиренного человеческого волоса изменять свою длину с изменением

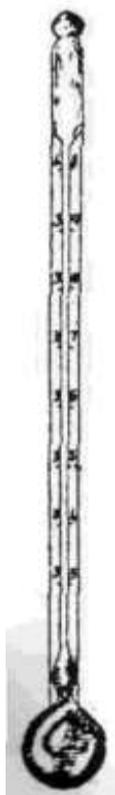


Рис. 5. Кататермометр  
шаровой

относительной влажности воздуха, гигрограф (типа М-32) - на свойстве гигроскопической органической пленки изменять свои размеры при изменении относительной влажности воздуха. Барограф (М-22) представляет собой набор anerоидных коробок, связанных системой тяг и рычагов с записывающим устройством.

### Описание лабораторной установки

Лабораторная установка (рис.6) представляет собой изолированный объем, имитирующий рабочую зону производственного помещения, и комплект метеорологических приборов для исследования микроклимата.

Лабораторная установка состоит из вентилятора общего назначения, увлажнителя, нагревателя и метеорологических приборов: чашечного анемометра типа МС-13, кататермометра и аспирационного психрометра Асмана.

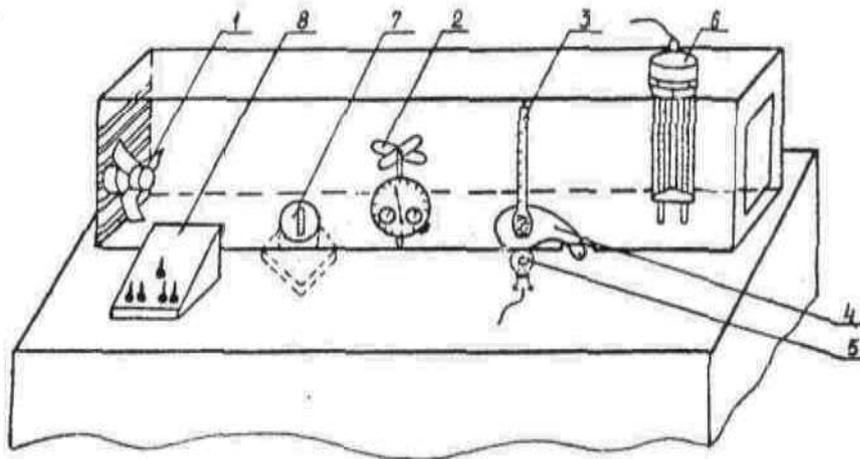


Рис. 6. Схема лабораторной установки:

- 1 - вентилятор общего назначения; 2 - чашечный анемометр типа МС-13;  
3 - кататермометр шаровой; 4 - защитный экран; 5 - лампа накаливания -  
подогрев кататермометра; 6 - аспирационный психрометр Асмана; 7 -  
увлажнитель воздуха «Комфорт»; 8 - пульт управления

Скорость движения воздуха в изолированном объеме в «рабочей зоне» создается вентилятором общего назначения и регулируется переключением режима его работы в положения: 1-я и 2-я скорости. Электроувлажнитель воздуха «Комфорт» и лампа накаливания установлены в нижней закрытой части стола (лабораторной установки) и предназначены: первый - для увлажнения воздуха при измерении психрометром относительной влажности; второй - для подогрева нижнего резервуара кататермометра при измерении охлаждающего действия воздушной среды и скорости движения воздуха в рабочей зоне.

### Порядок выполнения работы

Изучить устройство и принцип действия контрольно-измерительных приборов. Произвести одновременно измерения температуры и относительной влажности воздуха - психрометром и скорости движения, воздуха в замкнутом пространстве лабораторной установки - кататермометром и чашечным анемометром.

Условие измерений - вентилятор общего назначения и увлажнитель «Комфорт» не включены, и воздух внутри лабораторной установки в «рабочей зоне» практически неподвижен.

1. Измерить температуру воздуха в рабочей зоне лабораторной установки по «сухому» термометру психрометра. Данные измерений занести в табл.1 приложения (номер опыта 1). Провести сравнительный анализ измеренной и допустимой (см. планшет) температуры воздуха и сделать выводы.

2. Вынуть психрометр из зоны измерения (из гнезда лабораторной установки) и смочить дистиллированной водой термометр, шарик которого обернут батистом. Смачивание

термометра производить, подводя к его шарикку снизу наполненную водой пипетку. После смачивания установить прибор в зону измерения и включить тумблером вентилятор психометрии. Через 4 мин. при включенном вентиляторе психометра снять показания температур «сухого» и «влажного» термометров. По показаниям «влажного» термометра и разности показаний «сухого» и «влажного» термометров по психометрической таблице (табл.4 приложения) определить относительную влажность воздуха  $\varphi, \%$ . Данные измерений занести в табл.1 (номер опыта 1). Провести сравнительный анализ измеренной и допустимой (см. планшет) относительной влажности воздуха и сделать выводы.

3. Включить лампу накаливания для подогрева кататермометра. По кататермометру определить величину охлаждающего действия и скорость движения воздуха в «рабочей зоне». Для этого через 4-5 мин., когда  $\frac{1}{4}$  верхнего резервуара заполнится подкрашенным спиртом, необходимо выключить электролампу - подогрев кататермометра, закрыть излучатель - электролампу экраном, включить секундомер и фиксировать время спада спиртового столбика с температуры  $T_1=+38^\circ\text{C}$  до температуры  $T_2=+35^\circ\text{C}$ . Затем необходимо определить разность температур

$$\Delta T = (T_1 + T_2) / 2 - T_{p.z}$$

(где  $T_1=+38^\circ\text{C}$ ;  $T_2=+35^\circ\text{C}$ ;  $T_{p.z}$  - температура рабочей зоны, измеренная по «сухому» термометру аспирационного психометра Асмана).

Необходимо определить величину охлаждающего действия воздуха  $H$  (степень комфорта) как отношение фактора прибора  $F$  к времени охлаждения прибора  $t$ , то есть  $H = F/t$ . Определив отношение  $H/\Delta T$ , по табличным данным (см. планшет) или по эмпирическим формулам найти скорость движения воздуха ( $V$ , м/с) в рабочей зоне,

$$\text{если } \frac{H}{\Delta T} \leq 0.6, \text{ то } V = \left( \frac{\frac{H}{\Delta T} - 0.2}{0.4} \right)^2, (1)$$

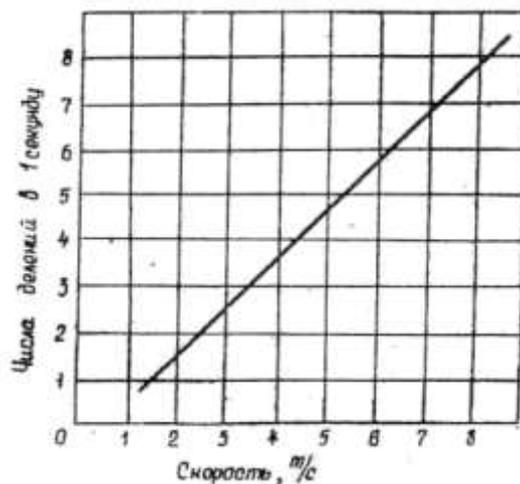
$$\text{если } \frac{H}{\Delta T} \geq 0.6, \text{ то } V = \left( \frac{\frac{H}{\Delta T} - 0.13}{0.4} \right)^2, (2)$$

Данные измерений занести в табл.2 приложения. Провести сравнительный анализ измеренной и допустимой (см. планшет) скорости движения воздуха в рабочей зоне и сделать выводы.

Условие измерений - включить вентилятор общего назначения на 2-ю скорость вращения.

4. Измерить температуру воздуха по «сухому» термометру аспирационного психометра, относительную влажность - психометром и скорость движения воздуха - кататермометром. Методика измерений температуры. и относительной влажности приводится в пунктах 1 и 2. Данные измерений занести в табл.1, 2 (номер опыта 2). Провести сравнительный анализ измеренных и допустимых значений и сделать выводы.

5. Измерить чашечным анемометром типа МС-13 скорость движения воздуха в замкнутом пространстве лабораторной установки, имитирующем сечение воздуховода вентиляционной сети. Анемометр установлен перпендикулярно к направлению движения воздушного потока. До включения анемометра необходимо снять начальные показания счетчика по трем шкалам (тысяч, сотен и единиц). Включить арретиром чашечный анемометр и одновременно секундомер. Через 60 секунд анемометр и секундомер одновременно выключить и снять конечные показания счетчика. Каждое измерение (отсчет) производить дважды, при этом разность показаний между двумя отсчетами - должна составлять не более 2-3%. По разности конечного и начального отсчетов определить число делений в 1 секунду и тарировочному графику (рис.7) определить скорость движения воздуха ( $V$ , м/с). В конце измерений выключить вентилятор. Данные измерений занести в табл.3 приложения.



**Рис. 7.** График перевода показаний счетчика чашечного анемометра в показания скорости движения воздуха

Условие измерений - включить вентилятор на 1-ю скорость вращения и увлажнитель «Комфорт».

6. Повторить измерения трех параметров микроклимата: температуры, относительной влажности воздуха - аспирационным психрометром и скорости движения воздуха в «рабочей зоне» - кататермометром. Методика измерений температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха приводится выше в пунктах 1, 2, 3. Данные измерений занести в табл.1 и 2 (номер опыта 3). Провести сравнительный анализ измеренных и допустимых (см. планшет) значений температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха и сделать выводы.

Провести оценку комфортности метеорологических условий (микроклимата):

1. По номограмме эквивалентно-эффективных температур.

По номограмме (см. рис. 1) .определить значения эквивалентно-эффективных температур  $t_{эКВ}$ , средние линии комфорта для летнего или зимнего периодов, зоны комфорта и сделать выводы о комфортности метеорологических условий. Измеренные метеорологические параметры - температура воздуха по «сухому» и «влажному» термометрам психрометра Асмана и скорость движения воздуха по кататермометру, приведенные соответственно в табл. 1 и 2, а также найденная по номограмме эквивалентно-эффективная температура  $t_{эКВ}$  заносятся в табл.4 приложения и делается вывод о комфортности или дискомфорта условий.

2. По величине охлаждающего действия воздуха (степени комфорта). Степень комфорта (то есть величина охлаждающего действия среды) определяется кататермометром. Значения величин охлаждающего действия среды  $H$  берутся из табл. 2 приложения (по трем вариантам измерений), заносятся в табл. 5 приложения и делаются выводы, для» какой категории работ данные метеорологические факторы обеспечивают комфортные условия.

3. Определить комфортные или дискомфортные условия на рабочем месте путем сравнительного анализа измеренных метеорологических факторов с их допустимыми значениями по ГОСТ 12.1.005-76 (см. Планшет). Измеренные параметры микроклимата приводятся в табл.1 и 2.

**Отчет по работе должен содержать:**

1. Схему лабораторной установки (рис. 6).

2. Табл. 1 и 2, в которых приводятся измеренные температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в рабочей зоне. Выводы о соответствии измеренных и допустимых величин.

3. Табл. 3, в которой приводятся скорости движения воздуха, измеренные чашечным анемометром типа МС-13 в замкнутом пространстве, имитирующем сечение воздуховода вентиляционной сети.

4. Табл. 4. Выводы о комфортности исследуемых метеорологических условий по эквивалентно-эффективной температуре.

5. Табл. 5. Выводы о соответствии измеренных и допустимых величин охлаждающего действия воздушной среды, обеспечивающих условия комфорта для определенной категории работ (легкой, средней тяжести, тяжелой).

#### Правила техники безопасности при выполнении лабораторной работы

1. Приступать к выполнению экспериментальной части лабораторной работы только ознакомившись с настоящими правилами техники безопасности и методическими указаниями по лабораторному практикуму.

2. Провести внешний осмотр исправности изоляции электропроводов, питающихся от сети переменного тока напряжением 220 В. При обнаружении неисправности изоляции немедленно доложить преподавателю.

3. Включать контрольно-измерительные приборы в сеть, предварительно ознакомившись с их устройством и принципом действия.

4. По окончании работы отключить от сети контрольно-измерительные приборы, вентилятор и увлажнитель.

#### Контрольные вопросы

1. Что понимается под микроклиматом?

2. Какова степень воздействия метеорологических условий (микроклимата) на организм человека?

3. Дать понятие терморегуляции и способов отдачи тепла телом человека в воздушную среду.

4. Что называется эквивалентной (ЭТ) и эквивалентно-эффективной температурой (ЭЭТ)?

5. Пояснить порядок определения по номограмме эквивалентно-эффективной температуры (ЭЭТ).

6. Порядок определения по номограмме оптимальных параметров микроклимата, обеспечивающих условия «комфорта».

7. Каковы назначение, устройство, принцип действия, порядок снятия показаний, и диапазоны измерений, контрольно-измерительных приборов.

8. Постановка задачи исследования метеорологических условий и описание лабораторной установки.

9. Порядок выполнения лабораторной работы.

10. Методика исследования параметров микроклимата (температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха).

11. Нормирование допустимых и оптимальных параметров микроклимата.

12. Методы оценки комфортности микроклимата по номограмме ЭЭТ и путем сравнительного анализа измеренных и допустимых значений температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха (по ГОСТ 12.1.005-76) и по величине охлаждающего действия среды.

Таблица 1

Исследование температуры и относительной влажности воздуха  
с помощью аспирационного психрометра Асмана

Номер опыта	Показания прибора		Температура воздуха $t$ , °С	Допустимое значение температуры $t_{\text{доп}}$ , °С	Относительная влажность воздуха $\varphi$ , %	Допустимое значение относительной влажности $\varphi_{\text{доп}}$ , %
	«Сухого» термометра $t$ , °С	«Влажного» термометра $t$ , °С				
1						
2						
3						

Примечания: 1) категория выполняемой работы (легкая - 1; средней тяжести - 2,а, 2,б; тяжелая - 3) задается преподавателем; 2) допустимые температура воздуха  $t_{\text{доп}}$ , °С и относительная влажность  $\varphi_{\text{доп}}$ , % находятся (см. планшет) согласно ГОСТ 12.1.005-88 для данной категории работ.

Выводы:

Таблица 2

Исследование охлаждающего действия воздушной среды и скорости движения воздуха в рабочей зоне с помощью кататермометра

Номер опыта		1	2	3
Время спада спиртового столбика $t$ , с				
Показания	Начало отсчета $T_1=38^\circ\text{C}$	38,0	38,0	38,0
	Конец отсчета $T_2=35^\circ\text{C}$	35,0	35,0	35,0
Средняя температура $(T_1+T_2)/2$				
Температура воздуха в рабочей зоне $T_{\text{рз}}$				
Разность $\Delta T=(T_1+T_2)/2-T_{\text{рз}}$				
Фактор прибора $F$ , мкал/см <sup>2</sup>				
Величина охлаждения $H=F/t$				
Отношение $H/\Delta T$				
Скорость движения воздуха $V$ , м/с				
Допустимое значение скорости движения воздуха $V_{\text{доп}}$ , м/с				

Примечание:  $V_{\text{доп}}$ , м/с находятся по ГОСТ 12.1.005-88 для заданной категории работы и периода года.

Таблица 3

Исследование скорости движения воздуха анемометром типа АСО-3 (или МС-13)

Тип прибора	Номер опыта	Показания счетчика		Разность показаний посчетчику	Продолжительность замера $t$ , с	Скорость движения воздуха (по графику) $V$ , м/с
		начальные	конечные			
	1					
	2					

	3				
--	---	--	--	--	--

Таблица 4

Оценка комфортности метеорологических условий по номограмме эквивалентно-эффективных температур

Номер опыта	Измеренные метеорологические параметры			Эквивалентно-эффективная температура I экв
	Температура		Скорость движения воздуха V, м/с	
	по сухому термометру сихрометра t, °С	по влажному термометру психрометра t, °С		
1				
2				
3				

Выводы:

Таблица 5

Оценка категории работы по величине охлаждающего действия воздушной среды

Номер замера	Измеренное (расчетное) значение величины охлаждающего действия	Допустимые значения величины охлаждающего действия	Категория работы
1			
2			
3			

Примечание: допустимые значения величины N равны от 4 до 6 для категории работы легкая - 1; от 6 до 8 - средней тяжести 2,а и 2,б; от 8 до 10 - тяжелая - 3.

Выводы:

#### Практическая работа №4.

### ПРАВИЛА НАЛОЖЕНИЯ СТЕРИЛЬНЫХ ПОВЯЗОК

#### Цель работы

- 1.1. Освоить правила наложения стерильных повязок.
- 1.2. Научиться накладывать стерильные повязки при различных видах ранений.

Правила, которые необходимо соблюдать при наложении повязок:

- безболезненно обнажить рану, не заноса дополнительной грязи;
- нельзя касаться поверхности раны (ожоговой поверхности) руками, чтобы не занести дополнительно микробы;
- находящиеся в ране куски дерева, одежды, земли и т.п. можно вынимать, если они находятся на поверхности раны;
- повязку следует чисто вымытыми руками, по возможности протереть их одеколоном, спиртом;
- перевязочный материал должен быть стерильный. В случае отсутствия стерильного материала можно использовать чисто выстиранные куски ткани, предварительно проглаженные горячим утюгом;
- пред наложением повязки кожу вокруг раны протереть бензином, одеколоном, спиртом, затем обработать йодом;
- при возможности обработать рану раствором фурациллина 1:5000, 3% раствором перекиси водорода;
- закрыть рану стерильной повязкой, салфеткой;
- закрепить повязку бинтом или косынкой.

Порядок наложения (закрепления) повязок:

- не вызывая лишней боли – поддерживать повреждённую часть тела;
- бинт держат в правой руке, скаткой вверх;

- первый тур бинта должен быть закрепляющим;
- бинт раскрывают слева направо, прикрывая наполовину предыдущий тур;
- бинтуют от периферии к центру;
- кончик пальцев не бинтуют, для контроля за кровообращением;
- бинтуют не очень туго, но достаточно плотно.

## 2.2. Перечень используемого оборудования.

### 2.2.1. Раздаточные таблицы «Виды повязок», «Виды ранений».

#### **Задание.**

1. Наложить бинтовые, косыночные повязки на палец, кисть, на локтевой сустав, череп, грудную клетку.

#### **Отчёт должен содержать:**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Перечень используемого оборудования.
4. Задание.
5. Ответы на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. В чём заключается первая помощь при ранениях?
2. В чём состоят особенности оказания первой помощи при глубоких ранениях?
4. Чем определяется выбор повязки?

Практическая работа №5  
**ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВАТНО-МАРЛЕВЫХ ПОВЯЗОК**

**.Цель работы.**

- 1..Знать основные приёмы по использованию ватно-марлевой повязки.
  - 2.Научиться делать ватно-марлевые повязки.
- .Краткие теоретические сведения.

Простейшие средства защиты органов дыхания. Когда нет ни противогаза, ни респиратора, можно воспользоваться простейшими средствами защиты -противопыльной тканевой маской (ПТМ), ватно-марлевой повязкой. Они надёжно защищают органы дыхания человека (а ПТМ – кожу лица и глаза) от радиоактивной пыли, вредных аэрозолей, бактериальных средств.

Ватно-марлевая повязка изготавливается так:

- берут кусок марли 100\*50 см;
- в средней части куска на площади 30\*20 см кладут ровный слой ваты толщиной примерно 2см;
- свободные от ваты концы марли (около 30-35 см) с обеих сторон разрезают посередине ножницами, образуя две пары завязок;
- завязки закрепляются стежками ниток (обшивают).

Если есть марля, но нет ваты, можно изготовить марлевую повязку. Для этого вместо ваты на середину куска укладывают 5-6 слоев марли. Ватно-марлевую (марлевую) повязку при использовании накладывают на лицо так, чтобы нижний край её закрывал низ подбородка, а верхний доходил до глазных впадин, при этом должны хорошо закрываться рот и нос.

Разрезанные концы повязки завязываются: нижние – на темени, верхние – на затылке. Для защиты глаз используют противопыльные очки различного устройства. Очки можно сделать и самим.

Для того чтобы защита от АХОВ была надёжнее, например если надвигается облако хлора, рекомендуется смочить повязку 2% - ным раствором питьевой соды, а для защиты от аммиака – 5% - ным раствором лимонной (уксусной) кислоты.

**ПОМНИТЕ!** Ватно-марлевая повязка и противопыльная тканевая маска не защищает от многих АХОВ.

Долго пользоваться ватно-марлевыми повязками не рекомендуется.

Заполнить таблицу.

АХОВ	Средства для смачивания ватно-марлевой повязки
Хлор	
Аммиак	

**Контрольные вопросы.**

- 1.Для чего используется ватно-марлевая повязка?
- 2.При каких чрезвычайных ситуациях применяется повязка?
- 3.Перечислить средства защиты дыхания.

Практическая работа №6  
**ПРОФИЛАКТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ РАН**

**Цель работы.**

- 1.1. Изучить меры по профилактике осложнений ран.
- 1.2. Научиться их применять при оказании первой медицинской помощи.

Краткие теоретические сведения:

Ранения. Бывают: резанные, рубленые, колотые, ушибленные, рваные, укушенные, огнестрельные. Проникающие и непроникающие в полости организма. Касательные, сквозные, слепые.

Признаки ранения: боль, расходящиеся края раны и кровотечение.

Любая рана является первично инфицированной и может вызвать нагноение с такими осложнениями как сепсис, рожистое воспаление, газовая гангрена, столбняк и другие.

Первая медицинская помощь. Любая рана должна быть закрыта с соблюдением асептики и антисептики, т.е. всё, что соприкасается с раной должно быть стерильным.

Лечение ссадин, уколов, мелких порезов заключается в смазывании поражённого места клеем БФ-6, обладающим дезинфицирующим свойством или загрязнённую кожу очищают кусочками марли, смоченной одеколоном, спиртом, бензином, 5% раствором йода, 2% раствором бриллиантовой зелени. Рану, по возможности, промывают 3% раствором фурациллина 1 : 5000 и накладывают стерильную повязку.

**2.2. Перечень используемого оборудования.**

2.2.1. Описание работы, плакат «Первая помощь при ранениях», бинты, косынки, антисептические средства.

**3. Задание.**

- 3.1. Сымитировать применение мер по профилактике ран.
- 3.2. Заполнить таблицу по применению асептических средств по обработке ран. Записать используемые растворы.

Раневая поверхность	Края раны

4.1. Выполнить перевязку раны.

4.2. Заполнить таблицу.

**Отчёт должен содержать:**

- 5.1. Название работы.
- 5.2. Цель работы.
- 5.3. Перечень используемого оборудования.
- 5.4. Задание.

**Контрольные вопросы.**

1. Какие осложнения ран бывают?
2. Какие меры по профилактике ран вы знаете?
3. Перечислить антисептические средства.

Практическая работа №7  
**СПОСОБЫ ИММОБИЛИЗАЦИИ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ**

**Цель работы.**

1. Изучить способы оказания первой медицинской помощи при переломах костей черепа, плечевого пояса, грудной клетки и верхних конечностей, нижних конечностей.
2. Научиться выполнять иммобилизацию при переломах костей.

**.Краткие теоретические сведения.**

Первая медицинская помощь при переломах костей.

Перелом – называется частичное или полное нарушение целостности кости в результате удара, сжатия, сдавливания, перегиба. При полном переломе отломки костей смещаются относительно друг друга, при неполном – на кости образуется трещина.

Переломы бывают закрытыми, если кожа над ними не повреждена, и открытыми – с нарушением кожных покровов.

Наиболее опасными являются открытые переломы. Оказывая помощь при них сначала останавливают кровотечение, затем вводят противоболевое средство, на рану накладывают стерильную повязку. После этого, иммобилизируют костные отломки.

. Характерными общими признаками переломов костей следует считать сильную боль в момент травмы и после неё, изменение формы и укорочение конечности, и появление подвижности в месте повреждения.

При оказании первой помощи следует стремиться, как можно меньше шевелить сломанную ногу или руку, следует обеспечить покой конечности путём наложения шины, изготовленной из подручного материала, или, при наличии – табельной. Для шины подойдут любые твёрдые материалы: доски фанера, палки, ветки, лыжи.

Шинирование (иммобилизация) конечности только тогда принесёт пользу, если будет соблюден принцип обездвиживания трёх суставов.

При переломе бедра для создания покоя повреждённой ноге снаружи, от стопы до подмышечной впадины прибинтовываются шины, а по внутренней поверхности – от стопы до промежности. Однако, если уж ничего нет под рукой, можно прибинтовать повреждённую конечность к здоровой. При переломе голени фиксируют голеностопный и коленный сустав.

Шинирование верхних конечностей при переломах плеча и костей предплечья делается так. Согнув повреждённую руку в локтевом суставе и подвернув ладонью к груди, накладывают шину от пальцев до противоположного плечевого сустава на спине. Если под рукой шин не имеется, то можно прибинтовать повреждённую конечность к туловищу или подвесить её на косынке, на поднятую полу пиджака. Все виды шин накладываются на одежду, но они предварительно должны быть обложены ватой и покрыты мягкой тканью.

При переломах костей позвоночника и таза появляется сильная боль, исчезает чувствительность, появляется паралич ног. На мягких носилках такого больного перевозить нельзя, можно только на твёрдой гладкой поверхности. Для этой цели используют щит (широкая доска, лист толстой фанеры, дверь, снятая с петель и прочее), который укладывается на носилки.

Очень осторожно больного поднимают несколько человек, в один приём, взявшись за одежду, по команде. Больного на щите укладывают на спину, несколько разведя ноги в сторону, подложив под колени плотный валик из сложенного одеяла или плотной одежды.

Человека с переломом шейного отдела позвоночника перевозят на спине с валиком под лопатками. Голову и шею следует закрепить, обложив их по бокам мягкими предметами.

Наибольшую опасность при ушибах головы представляют повреждения мозга, которые могут возникнуть даже без повреждения костей черепа. Первая помощь заключается в создании покоя. Пострадавшему придают горизонтальное положение, для успокоения можно дать настойку валерианы (15 – 20 капель), капли Зеленина, к голове – пузырь со льдом или ткань, смоченную холодной водой. При открытых переломах свода черепа

особое внимание следует уделить защите раны от инфицирования – на рану накладывают асептическую повязку. Транспортировку пострадавших с ранениями головы, повреждениями костей черепа и головного мозга следует осуществлять на носилках в положении лёжа на спине, при этом голову обкладывают ватой или подобными средствами (одежда, одеяло, сено, мешочки с песком и др.). Если рана головы расположена в затылочной области, то перевозить пострадавшего следует на боку.

На одном из обучаемых руководитель показывает способы иммобилизации при переломах верхних и нижних конечностей, позвоночника, таза, костей черепа.

При первичном осмотре порой трудно отличить ушибы и вывихи от переломов костей. В этих случаях первую медицинскую помощь оказывают, как при переломах.

Вывих – это смещение концов костей в суставах относительно друг друга с нарушением суставной сумки. Чаще всего случается в плечевом, реже в тазобедренном, голеностопной и локтевом суставах в результате неудачного падения или ушиба. Характеризуется сильной болью, неподвижностью сустава, изменением его формы. Вывих самостоятельно вправлять нельзя, т.к. это только усилит страдание потерпевшего и усугубит травму. При вывихе плечевого сустава руку укладывают на косынку или прибинтовывают к телу.

Растяжения и разрывы связок суставов возникают в результате резких и быстрых движений, которые превышают физиологическую подвижность суставов. Чаще всего страдают голеностопный, лучезапястный, коленный суставы. Отмечается резкая болезненность при движении, отёчность, при разрыве связок – кровоподтёк. Первая помощь – тугое бинтование путём наложения давящей повязки, холодного компресса и создание покоя конечности.

Ушибы – это повреждения тканей и органов без нарушения целостности кожи и костей. Основные признаки – боль, припухлость и кровоподтёки. Первая помощь – полный покой ушибленной конечности, возвышенное положение, тугая давящая повязка, холодный компресс.

Ушибы грудной клетки чаще всего встречаются при автомобильных авариях и катастрофах, при падениях во время землетрясений, бурь, ураганов и др. событий. Они могут сопровождаться переломами рёбер. На месте травмы помимо болей, отёка и кровоподтёков при осмотре определяют отломки рёбер, которые могут ранить кожный покров и повредить лёгкие (усиление болей при дыхании, кровохарканье, одышка). Пострадавшему надо придать полусидячее положение, положить на выдохе круговую повязку бинтом или полотенцем, чтобы фиксировать отломки рёбер. При открытом пневмотораксе накладывается герметическая повязка.

Далее руководитель приступает к отработке норматива № 35 «Иммобилизация переломов костей табельной шиной».

#### **Задание.**

1. Симулировать иммобилизацию перелома бедренной кости.
2. Заполнить таблицу «Виды травм, требующие иммобилизации».

<b>Травма</b>	<b>Признак</b>	<b>Иммобилизация</b>
Перелом		
Вывих		
Растяжения и разрывы		
Ушибы		

#### **Содержание отчёта.**

1. Название работы.
2. Цель работы.

3. Перечень используемого оборудования.

4. Задание.

**Контрольные вопросы:**

1. Понятие перелома костей, их виды?

2. Что такое иммобилизация, как она обеспечивается?

3. В чём заключаются общие правила оказания первой помощи при переломах костей?

Практическая работа №8  
«Отработка правила поведения при возникновении опасности  
террористических деяний».

**Терроризм** – это тяжкое преступление, когда организованная группа людей стремится достичь своей цели при помощи насилия.

**Террористы** - это люди, которые захватывают в заложники, организуют взрывы в многолюдных местах, используют оружие. Часто жертвами терроризма становятся невинные люди, среди которых есть и дети.

**Террор** – запугивание, подавление противников, физическое насилие, вплоть до физического уничтожения людей совершением актов насилия (убийства, поджоги, взрывы, захват заложников).

Понятие "терроризм", "террорист", появилось во Франции в конце 18 века. Так называли себя якобинцы, причем всегда с положительным оттенком. Однако во время Великой французской революции слово "Терроризм" превратилось в синоним преступника. До самых недавних пор понятие "терроризм" уже означало спектр различных оттенков насилия. В 1881 году народовольцами с помощью самодельной бомбы был убит царь Александр II. В 1911 году был убит агентом охраны председатель Совета министров П.А. Столыпин. В период 1902-1907 гг. террористами в России были осуществлены около 5,5 тысяч террористических актов. Жертвами их стали министры, депутаты Государственной Думы, жандармы, полицейские и другие.

В СССР терроризм до обострения национальных конфликтов был явлением очень редким. Единственный нашумевший случай - это взрыв в вагоне московского метро в январе 1977 года, который унес более десяти жизней. В то время обстановка в стране была иной, и потенциальные террористы знали, что они своих целей подобными действиями не добьются. Наша страна всерьез столкнулась с терроризмом во время "перестройки".

Уже в 1990 году на её территории было совершено около 200 взрывов, при которых погибло более 50 человек. В 1991 году в тогда ещё СССР в результате кровавых столкновений погибло более 1500 человек, было ранено более 10 тысяч граждан, а 600 тысяч стали беженцами. За период 1990-1993 годы в России было незаконно ввезено примерно полтора миллиона огнестрельного оружия. Вопрос: для чего? Начиная с 1992 года, в России широкое распространение получило такое явление, как заказные убийства неугодных лиц. Жертвами их стали и становятся журналисты, депутаты Государственной Думы, предприниматели, банкиры, мэры городов, коммерсанты.

Террористический акт не знает заранее своих конкретных жертв, ибо направлен, прежде всего, против государства. Его задача - подчинить государство, его органы, всю общественность, заставить их выполнять требования террористов и стоящих за ними лиц и организаций.

**Цель данной работы** - объяснить сущность терроризма и раскрыть основные правила поведения при возникновении опасности террористических деяний. *Задача исследования*, объяснить как необходимо вести себя, в данной ситуации.

**Терроризм в России.**

Терроризм в любых формах своего проявления превратился в одну из самых опасных проблем, с которыми человечество вошло в XXI столетие. В России проблема терроризма и борьба с ним резко обострилась в 90-х годах. Терроризм представляет реальную угрозу национальной безопасности страны: похищение людей, взятие заложников, случаи угона самолетов, взрывы бомб, акты насилия в этно-конфессиональных конфликтах, прямые угрозы и их реализация и т.д.

Не случайно в Концепции национальной безопасности Российской Федерации в перечне факторов, создающих широкий спектр внутренних и внешних угроз национальной безопасности страны названо увеличение масштабов терроризма. Деятельность экстремистских организаций и группировок в настоящее время продолжает оставаться серьезным фактором дестабилизации социально-политической ситуации в России и

представляет собой серьезную угрозу конституционной безопасности и территориальной целостности страны.

Среди наиболее известных терактов последнего десятилетия: захват заложников в больнице 14 июля 1995 года в городе Буденновске, Ставропольский край. В сентябре 1999 года произошел ряд терактов в Москве и Волгодонске. 8 сентября на улице Гурьянова террористы взорвали жилой дом. 13 сентября произошел взрыв на Каширском шоссе, 16 сентября 1999 года был взорван дом в Волгодонске.

23 октября 2002 года был совершен захват заложников в Театральном центре на Дубровке во время представления мюзикла "Норд-Ост". Это продолжалось трое суток. 5 июля 2003 года у входа на аэродром Тушино, где проходил рок-фестиваль "Крылья", прогремело два взрыва.

6 февраля 2004 года произошел теракт в московском метро. Взрывное устройство было приведено в действие во втором вагоне поезда на перегоне между станциями Павелецкая и Автозаводская. 1 сентября 2004 около 30 террористов захватили школу в северо-осетинском городе Беслан. В течение нескольких минут в их руках оказалось более тысячи заложников - учеников, учителей, родителей. Тремя днями позже наступила кровавая развязка.

Терроризм в России поднялся на новый уровень. И России необходима консолидация общества для борьбы с этим мировым злом.

Как же необходимо вести себя? Что делать, в тех или иных ситуациях связанных с террористическим актом.

#### **Поведение в толпе**

Террористы часто выбирают для атак места массового скопления народа. Помимо собственно поражающего фактора террористического акта, люди гибнут и получают травмы еще и в результате давки, возникшей вследствие паники. Поэтому необходимо помнить следующие правила поведения в толпе:

- Избегайте больших скоплений людей.
- Не присоединяйтесь к толпе, как бы ни хотелось посмотреть на происходящие события.
- Если оказались в толпе, позвольте ей нести Вас, но попытайтесь выбраться из неё.
- Глубоко вдохните и разведите согнутые в локтях руки чуть в стороны, чтобы грудная клетка не была сдавлена.
- Стремитесь оказаться подальше от высоких и крупных людей, людей с громоздкими предметами и большими сумками.
- Любыми способами старайтесь удержаться на ногах.
- Не держите руки в карманах.
- Двигаясь, поднимайте ноги как можно выше, ставьте ногу на полную стопу, не семените, не поднимайтесь на цыпочки.
- Если давка приняла угрожающий характер, немедленно, не раздумывая, освободитесь от любой ноши, прежде всего от сумки на длинном ремне и шарфа.
- Если что-то уронили, ни в коем случае не наклоняйтесь, чтобы поднять.
- Если Вы упали, постарайтесь как можно быстрее подняться на ноги. При этом не опирайтесь на руки (их отдавят либо сломают). Старайтесь хоть на мгновение встать на подошвы или на носки. Обретя опору, "выныривайте", резко оттолкнувшись от земли ногами.
- Если встать не удастся, свернитесь клубком, защитите голову предплечьями, а ладонями прикройте затылок.
- Попав в переполненное людьми помещение, заранее определите, какие места при возникновении экстремальной ситуации наиболее опасны (проходы между секторами на стадионе, стеклянные двери и перегородки в концертных залах и т.п.), обратите внимание на запасные и аварийные выходы, мысленно проделайте путь к ним.

- Легче всего укрыться от толпы в углах зала или вблизи стен, но сложнее оттуда добираться до выхода.
- При возникновении паники старайтесь сохранить спокойствие и способность трезво оценивать ситуацию.
- Не присоединяйтесь к митингующим "ради интереса". Сначала узнайте, санкционирован ли митинг, за что агитируют выступающие люди.
- Не вступайте в незарегистрированные организации. Участие в мероприятиях таких организаций может повлечь уголовное наказание.
- Во время массовых беспорядков постарайтесь не попасть в толпу, как участников, так и зрителей. Вы можете попасть под действия бойцов спецподразделений.

#### **При угрозе теракта**

- Всегда контролируйте ситуацию вокруг себя, особенно когда находитесь на объектах транспорта, культурно - развлекательных, спортивных и торговых центрах.
- При обнаружении забытых вещей, не трогая их, сообщите об этом водителю, сотрудникам объекта, службы безопасности, органов милиции. Не пытайтесь заглянуть внутрь подозрительного пакета, коробки, иного предмета.
- Не подбирайте бесхозных вещей, как бы привлекательно они не выглядели.
- В них могут быть закамуфлированы взрывные устройства (в банках из-под пива, сотовых телефонах и т.п.). Не пинайте на улице предметы, лежащие на земле.
- Если вдруг началась активизация сил безопасности и правоохранительных органов, не проявляйте любопытства, идите в другую сторону, но не бегом, чтобы Вас не приняли за противника.
- При взрыве или начале стрельбы немедленно падайте на землю, лучше под прикрытие (бордюр, торговую палатку, машину и т.п.). Для большей безопасности накройте голову руками.
- Случайно узнав о готовящемся теракте, немедленно сообщите об этом в правоохранительные органы.
- Если вам стало известно о готовящемся или совершенном преступлении, немедленно сообщите об этом в органы ФСБ или МВД.

#### **Подозрительный предмет**

В последнее время часто отмечаются случаи обнаружения гражданами подозрительных предметов, которые могут оказаться взрывными устройствами. Подобные предметы обнаруживают в транспорте, на лестничных площадках, около дверей квартир, в учреждениях и общественных местах. Как вести себя при их обнаружении? Какие действия предпринять?

- Если обнаруженный предмет не должен, по вашему мнению, находиться в этом месте, не оставляйте этот факт без внимания.
- Если вы обнаружили забытую или бесхозную вещь в общественном транспорте, опросите людей, находящихся рядом. Постарайтесь установить, чья она и кто ее мог оставить. Если хозяин не установлен, немедленно сообщите о находке водителю (машинисту).
- Если вы обнаружили неизвестный предмет в подъезде своего дома, опросите соседей, возможно, он принадлежит им. Если владелец не установлен - немедленно сообщите о находке в ваше отделение милиции.
- Если вы обнаружили неизвестный предмет в учреждении, немедленно сообщите о находке администрации или охране.

#### **Во всех перечисленных случаях:**

- не трогайте, не передвигайте, не вскрывайте обнаруженный предмет;
- зафиксируйте время обнаружения предмета;
- постарайтесь сделать все возможное, чтобы люди отошли как можно дальше от находки;

- обязательно дождитесь прибытия оперативно-следственной группы (помните, что вы являетесь очень важным очевидцем);

**Помните:** внешний вид предмета может скрывать его настоящее назначение. В качестве камуфляжа для взрывных устройств используются самые обычные бытовые предметы: сумки, пакеты, коробки, игрушки и т.п.

Не предпринимайте самостоятельно никаких действий с находками или подозрительными предметами, которые могут оказаться взрывными устройствами - это может привести к их взрыву, многочисленным жертвам и разрушениям.

#### **Поступление угрозы по телефону**

В настоящее время телефон является основным каналом поступления сообщений, содержащих информацию о заложенных взрывных устройствах, о захвате людей в заложники, вымогательстве и шантаже.

Как правило, фактор внезапности, возникающее паническое, а порой и шоковое состояние, да и сама полученная информация приводят к тому, что человек оказывается не в состоянии правильно отреагировать на звонок, оценить реальность угрозы и получить максимум сведений из разговора.

Звонки с угрозами могут поступить лично вам и содержать, например, требования выплатить значительную сумму денег.

Если на ваш телефон уже ранее поступали подобные звонки или у вас есть основания считать, что они могут поступить, в обязательном порядке установите на телефон автоматический определитель номера (АОН) и звукозаписывающее устройство.

При наличии АОНа сразу запишите определившийся номер телефона в тетрадь, что позволит избежать его случайной утраты.

При наличии звукозаписывающей аппаратуры сразу же извлеките кассету (минидиск) с записью разговора и примите меры к ее сохранности. Обязательно установите на ее место другую кассету.

*Помните, что без номера звонившего и фонограммы разговора у правоохранительных органов крайне мало материала для работы и отсутствует доказательная база для использования в суде.*

При отсутствии звукозаписывающей аппаратуры и АОНа значительную помощь правоохранительным органам для предотвращения совершения преступлений и розыска преступников окажут следующие ваши действия:

- постарайтесь дословно запомнить разговор и зафиксировать его на бумаге;
- по ходу разговора отметьте пол и возраст звонившего, особенности его (ее) речи: голос (громкий или тихий, низкий или высокий), темп речи (быстрый или медленный), произношение (отчетливое, искаженное, с заиканием, шепелявое, с акцентом или диалектом), манера речи (развязная, с издевкой, с нецензурными выражениями);
- обязательно отметьте звуковой фон (шум автомашин или железнодорожного транспорта, звук теле- или радиоаппаратуры, голоса, другое);
- отметьте характер звонка — городской или междугородный;
- обязательно зафиксируйте точное время начала разговора и его продолжительность.

Необходимо, если это возможно, в ходе разговора получить ответы на следующие

#### вопросы:

- куда, кому, по какому телефону звонит этот человек?
- какие конкретные требования он (она) выдвигает?
- выдвигает требования он (она) лично, выступает в роли посредника или представляет какую-то группу лиц?
- на каких условиях он (она) или они согласны отказаться от задуманного?
- как и когда с ним (с ней) можно связаться?
- кому вы можете или должны сообщить об этом звонке?

Постарайтесь добиться от звонящего максимально возможного промежутка времени для принятия вами решений по «удовлетворению его требований» или совершения каких-либо иных действий.

Не бойтесь запугиваний преступников, по окончании разговора немедленно сообщите о нем в правоохранительные органы. Если есть опасения, что ваш телефон прослушивают преступники — перезвоните с другого номера. Практика показывает, что сокрытие факта подобных угроз значительно осложняет положение и способствует безнаказанному совершению преступления.

Кроме угроз, выдвигаемых по телефону лично вам, преступники могут использовать ваш номер телефона для сообщения информации, которую вы должны будете передать в правоохранительные органы. Например, на ваш телефон поступает звонок, в котором неизвестный сообщает, что ваш дом заминирован. При ведении разговора такого рода старайтесь следовать изложенным выше рекомендациям и получить максимально возможную информацию. По его окончании немедленно сообщите эту информацию в правоохранительные органы.

### **Поступление угрозы в письменной форме**

Угрозы в письменной форме могут поступить к вам как по почте, так и в различного рода анонимных материалах (записках, надписях, информации на дискете и т.д.).

После получения такого документа обращайтесь с ним максимально осторожно.

Постарайтесь не оставлять на нем отпечатков своих пальцев.

Не мните документ, не делайте на нем пометок. По возможности уберите его в чистый плотно закрываемый полиэтиленовый пакет и поместите в отдельную жесткую папку.

Если документ поступил в конверте — его вскрытие производите только с левой или правой стороны, аккуратно отрезая кромки ножницами.

Сохраняйте все: сам документ с текстом, любые вложения, конверт и упаковку, — ничего не выбрасывайте.

Не расширяйте круг лиц, знакомых с содержанием документа.

Все это поможет правоохранительным органам при проведении последующих криминалистических исследований.

Прием от граждан анонимных материалов, содержащих различного рода угрозы и требования, оформляется их письменным заявлением или протоколом принятия устного заявления о получении или обнаружении таких материалов.

### **Эвакуация**

Сообщение об эвакуации может поступить не только в случае обнаружения взрывного устройства и ликвидации последствий совершенного террористического акта, но и при пожаре, стихийном бедствии и т.п.

Получив сообщение от представителей властей или правоохранительных органов о начале эвакуации, соблюдайте спокойствие и четко выполняйте их команды.

### **Если вы находитесь в квартире, выполните следующие действия:**

- возьмите личные документы, деньги и ценности;
- отключите электричество, воду и газ;
- окажите помощь в эвакуации пожилых и тяжело больных людей;
- обязательно закройте входную дверь на замок - это защитит квартиру от возможного проникновения мародеров.

Не допускайте паники, истерик и спешки. Помещение покидайте организованно.

Возвращайтесь в покинутое помещение только после разрешения ответственных лиц.

Помните, что от согласованности и четкости ваших действий будет зависеть жизнь и здоровье многих людей.

### **Безопасность в транспорте**

Общественный транспорт в последнее время становится частой мишенью для атак террористов, поэтому необходимо уделять постоянное внимание обеспечению личной безопасности.

Нельзя спать во время движения транспортного средства.

Обращайте внимание на всех подозрительных лиц и на подозрительные предметы, об их обнаружении сообщайте водителю, дежурным по станции или милиционерам.

Не стойте у края платформы, подходите к дверям после остановки состава и выхода пассажиров, старайтесь сесть в вагоны в центре состава, они обычно меньше страдают от аварии, чем передние или задние.

Если произошел взрыв или пожар, закройте рот и нос платком и ложитесь на пол вагона или салона, чтобы не задохнуться.

Одевайтесь нейтрально, неброско, избегайте военных цветов одежды и формы, большого количества украшений.

Не разговаривайте на политические темы, не читайте порнографических, политических или религиозных публикаций, чтобы не стать оправданной мишенью для террористов.

Не употребляйте алкоголь.

В случае захвата транспортного средства выполняйте все указания террористов, не смотрите им прямо в глаза.

Если вы чувствуете, что штурм неизбежен, старайтесь держаться подальше от окон, чтобы не мешать снайперам стрелять по террористам. При штурме главное лечь на пол и не шевелиться до завершения операции.

Ни в коем случае не подбирайте оружие, брошенное террористами в группа захвата может принять вас за одного из них.

### **В автобусах**

Основные меры личной безопасности, которые необходимо соблюдать при передвижении на общественном наземном транспорте (автобусы, троллейбусы, трамваи), во многом схожи с теми мерами, которые надо применять, находясь в самолете.

Внимательно осмотрите салон, чтобы убедиться в отсутствии подозрительных предметов и личностей, а также запомните, где находятся экстренные выходы, огнетушитель.

В общественном наземном транспорте лучше сидеть, таким образом, уменьшается вероятность поражения в случае взрыва, или при захвате автобуса террористами.

Одевайтесь нейтрально, неброско, избегайте военных цветов одежды и формы.

Не разговаривайте на политические темы, не читайте порнографических, политических или религиозных публикаций.

Надевайте на себя как можно меньше ювелирных украшений.

Имейте при себе мобильный телефон.

В случае захвата автобуса, трамвая или троллейбуса террористами, эксперты советуют выбрать тактику пассивного сопротивления, не рисковать. **При захвате необходимо:**

- Выполнять все указания террористов, определив для себя, кто из них наиболее опасен, отдать все вещи, которые требуют террористы.
- Не смотреть в глаза террористам.
- Осмотреться в поисках наиболее укромного места, где можно укрыться в случае стрельбы.
- Если с вами ребенок, постараться быть все время с ним рядом, устроить его как можно более удобно и безопасно.
- Не повышать голоса, не делать резких движений.
- Не пытаться оказать сопротивление террористам, даже если вы уверены в успехе. В салоне может находиться их сообщник, который может взорвать бомбу.
- Как можно меньше привлекать к себе внимание.
- Не реагировать на провокационное и вызывающее поведение.
- Прежде чем передвинуться или раскрыть сумку, спросить разрешения.
- При стрельбе лечь на пол и укрыться за сиденьем, не бежать никуда.

- Если у вас есть компрометирующие документы – спрятать их.
- Держать под рукой фотографии родных и детей.

Штурм общественного наземного транспортного средства происходит намного быстрее, чем штурм самолета. Если вы чувствуете, что штурм неизбежен, старайтесь держаться подальше от окон, чтобы не мешать снайперам стрелять по террористам. При штурме главное лечь на пол и не шевелиться до завершения операции. Подчиняйтесь приказам штурмовой группы, не отвлекайте ее вопросами. Ни в коем случае не бросайтесь навстречу вашим спасителям. При освобождении выходите из салона транспортного средства после соответствующего приказа, но как можно скорее. Помогите детям, женщинам, больным, раненым, но не теряйте времени на поиски своих вещей и одежды. Помните, что салон может быть заминирован.

### **В метро**

Не стойте у края платформы, подходите к дверям после остановки состава и выхода пассажиров. В случае давки в метро, пользуйтесь другими линиями или наземным транспортом, не подвергайте себя лишней опасности. Если человек упал на рельсы, немедленно надо послать двух пассажиров к сотруднику метрополитена, а одного – к краю платформы, чтобы он подавал сигналы машинисту поезда, размахивая яркой тканью. Если упавший может самостоятельно передвигаться, следует помочь ему выбраться, при этом следя, чтобы он не коснулся контактного рельса у края платформы. Если человек не может сам быстро выбраться, надо сказать ему, чтобы он бежал до конца станции по ходу движения поезда, либо лег между рельсами и не вставал до отхода поезда. Находясь на эскалаторе крепко держитесь за поручень. В случае серьезной аварии эскалатора надо быть готовым перепрыгнуть на соседний эскалатор.

В поезде старайтесь сесть в вагоны в центре состава. Они обычно меньше страдают от аварии, чем передние или задние. Обращайте внимание на все оставленные вещи. Немедленно сообщайте о подобных находках, и ни в коем случае не трогайте их. Лучше всего отойти от них на максимальное расстояние. Взрывные устройства могут быть заложены и под сиденьями, поэтому лучше стоять в течение движения, а не сидеть.

### **Если все же в метро произошел взрыв и поезд остановился в тоннеле:**

- Сразу постарайтесь открыть дверь.
- При этом не стремитесь немедленно выбраться из вагона. Прежде чем пассажирам можно будет выходить из вагонов в тоннель, должно быть снято напряжение с контактного рельса.
- Если в тоннеле дым, закройте рот и нос платком и ложитесь на пол вагона, чтобы не задохнуться.
- Старайтесь не прикасаться к металлическим частям вагона.
- Следуйте советам машиниста, он сообщит, когда можно выходить из вагона и в каком направлении двигаться.
- Если есть возможность, старайтесь дождаться спасателей.

### **В поезде**

Основные требования к личной безопасности в поезде такие же, как для других транспортных средств. Но есть и некоторые особенности:

Покупая билеты, отдавайте предпочтение центральному вагону. В случае железнодорожной катастрофы, они страдают намного меньше, чем головные или хвостовые.

Выбирайте сидячие места против движения поезда.

Не засыпайте, если ваши попутчики вызывают у вас недоверие.

Не выключайте свет в купе.

Держите дверь купе закрытой.

Документы и бумажник держите в надежном месте, а портфель ближе к окну.

Особенное внимание уделяйте своим вещам на промежуточных остановках.

### **В самолете**

К сожалению, несмотря на серьезные меры безопасности и контроля, террористам удается проникнуть на самолет. Если вы пользуетесь самолетом, надо помнить следующие общие правила безопасности.

Тщательно отбирайте авиакомпанию.

Лучше всего лететь экономическим классом, поскольку это более безопасно. Террористы обычно начинают захват самолета с салона 1 класса, и используют находящихся там пассажиров в качестве живого щита при штурме.

Сидеть лучше всего у окна, а не в проходе. В этом случае, другие кресла обеспечат вам защиту при штурме или в случае открытия стрельбы террористами, тогда как места в проходе легко простреливаются.

Лучше всего путешествовать прямыми рейсами, без промежуточных посадок.

При промежуточных посадках всегда выходите из самолета, так как террористы иногда захватывают самолет именно во время таких стоянок.

Одевайтесь нейтрально, неброско, избегайте военных цветов одежды и формы.

Не разговаривайте на политические темы, не читайте порнографических, политических или религиозных публикаций, чтобы не стать оправданной мишенью для террористов.

Надевайте на себя как можно меньше ювелирных украшений.

Не употребляйте алкоголь.

В случае захвата самолета террористами, эксперты советуют выбрать тактику пассивного сопротивления, не рисковать. Чаще всего такое поведение притупляет внимание террористов, дает возможность выиграть время, а любая задержка идет на пользу заложникам.

**При захвате необходимо:**

- Выполнять все указания террористов, определив для себя, кто из них наиболее опасен, отдать все вещи, которые требуют террористы.
- Не смотреть в глаза террористам.
- Осмотреться в поисках наиболее укромного места, где можно укрыться в случае стрельбы.
- Если с вами ребенок, постараться быть все время с ним рядом, устроить его как можно более удобно и безопасно.
- Не повышать голоса, не делать резких движений.
- Не пытаться оказать сопротивление террористам, даже если вы уверены в успехе. В салоне может находиться их сообщник, который может взорвать бомбу.
- Как можно меньше привлекать к себе внимание.
- Не реагировать на провокационное и вызывающее поведение.
- Прежде чем передвинуться или раскрыть сумку спросить разрешения.
- При стрельбе лечь на пол и укрыться за сиденьем, никуда не бежать.
- Если у вас есть компрометирующие документы – спрятать их.
- Держите под рукой фотографии родных и детей.

Главное, помните, нельзя впадать в панику. Думайте о спасении. Не теряйте веры в счастливый исход. Старайтесь занять себя – читать, или если вам разрешают – разговаривать с соседями. Некоторые захваты длятся по нескольку дней. Будьте спокойны, приготовьтесь к ожиданию. С террористами ведутся переговоры и вас освободят!

Если начался штурм, он происходит молниеносно. Но при штурме главное лечь на пол и не шевелиться до завершения операции. Спецназ забрасает салон свето-шумовыми гранатами, и будет требовать лежать и не двигаться. Те, кто останется на ногах или с оружием в руках, рассматриваются спецназом как потенциальные террористы. Поэтому, повторим, главное - лечь на пол и не двигаться. Подчиняйтесь приказам штурмовой группы, не отвлекайте ее вопросами. Ни в коем случае не бросайтесь навстречу вашим спасителям. При освобождении выходите из самолета после соответствующего приказа, но

как можно скорее. Помогите детям, женщинам, больным, раненым, но не теряйте времени на поиски своих вещей и одежды. Помните, что самолет может быть заминирован.

#### **При захвате в заложники**

К сожалению, никто из нас не защищен от ситуации, когда мы можем оказаться в заложниках у террористов. Следует помнить, что:

Только в момент захвата заложников есть реальная возможность скрыться с места происшествия.

Настройтесь психологически, что моментально вас не освободят, но помните, что освободят вас обязательно.

Ни в коем случае нельзя кричать, высказывать свое возмущение.

Если начался штурм, необходимо упасть на пол и закрыть голову руками. Старайтесь при этом занять позицию подальше от окон и дверных проемов.

Держитесь подальше от террористов, потому что при штурме по ним будут стрелять снайперы.

Не следует брать в руки оружие, чтобы вас не перепутали с террористами.

Не старайтесь самостоятельно оказать сопротивление террористам.

Если на вас повесили бомбу, нужно без паники голосом или движением руки дать понять об этом сотрудникам спецслужб.

Фиксируйте в памяти все события, которые сопровождают захват. Эта информация будет очень важна для правоохранительных органов.

#### **Угроза взрыва**

Злоумышленники стремятся разместить взрывные устройства в наиболее уязвимом месте, где действием взрыва может быть достигнут наибольший эффект. Следует обращать внимание на "забытые" предметы: чемоданы, атташе-кейсы, зонтики, свертки, книги и т.п., в которых может быть подложено взрывное устройство.

#### **Как уберечься от угрозы взрыва:**

Не принимать от неизвестных лиц подарки, посылки, букеты цветов и другие предметы, позволяющие укрыть взрывное устройство.

Обращать внимание на "забытые" предметы: чемоданы, свертки, книги.

Такие "забытые" вещи не перемещать и не осматривать самостоятельно, обязательно вызвать специалистов.

Взрывные устройства типа "бомба в письме" обычно имеют толщину 5-10 мм, письма такого рода довольно тяжелые. При получении подозрительного письма следует вызвать специалистов.

При обнаружении взрывного устройства отойти от опасного места, не курить, не пытаться самостоятельно обезвредить, сообщить о находке правоохранительным органам.

Если взрыв произошел

Упасть на пол, закрыв голову руками и поджав под себя ноги;

Как можно скорее покинуть это здание и помещение;

Ни в коем случае не пользоваться лифтом;

При пожаре пригнуться как можно ниже, при необходимости ползти, обмотав лицо влажными тряпками или одеждой, чтобы дышать через них;

При завале не старайтесь самостоятельно выбраться, укрепите "потолок" находящимися рядом обломками мебели и здания, закройте нос и рот носовым платком и одеждой; стучите с целью привлечения внимания спасателей, кричите только тогда, когда услышите голоса спасателей и иначе рискуете задохнуться от пыли.

#### **Список литературы.**

1. Хлобустов О. Средства массовой информации и насилие в обществе//Власть. – 1999.

2. Рыбаков В. К вопросу о терроризме, или две стороны одной медали// Мировая экономика и международные отношения. – 2002.

3. Галахов С.С. Криминальные взрывы. Основы оперативно-розыскной деятельности по борьбе с преступлениями террористического характера. – 2003.

Маршакова Н.Н. Классификация преступления против общественной безопасности. - 2007.

#### Практическая работа №9

### **Изучение и использование средств индивидуальной защиты от поражающих факторов в чрезвычайной ситуации мирного и военного времени**

*Цель занятия:* ознакомиться со средствами индивидуальной защиты от поражающих факторов в ЧС мирного и военного времени.

*Практические навыки:* овладеть навыками применения средств индивидуальной защиты от поражающих факторов в ЧС мирного и военного времени.

**Задание 1.** Изучите виды и характеристику средств индивидуальной защиты от поражающих факторов в ЧС мирного и военного времени и ответьте на контрольные вопросы.

**Средства индивидуальной защиты (СИЗ)** — это изделия, предназначенные для защиты органов дыхания и кожи человека от воздействия отравляющих веществ и (или) вредных примесей в воздухе.

СИЗ делятся:

- на средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки);

- средства защиты кожных покровов и органов зрения (защитные костюмы, специальные очки);

- медицинские средства индивидуальной защиты.

По *принципу защитного действия* СИЗ подразделяются:

- на средства фильтрующего типа;

- средства изолирующего типа.

По *способу изготовления* СИЗ подразделяются:

- на средства, изготавливаемые промышленностью;

- средства, изготавливаемые населением.

Выбор средств производится с учетом их назначения и степеней защиты, а также конкретных условий загрязненности и характера поражения местности.

Противогаз — это средство защиты органов дыхания, зрения и кожи лица.

По типу защиты противогазы делятся:

- на фильтрующие — предназначены для защиты органов дыхания, лица и глаз от различных отравляющих веществ; осуществляют фильтрацию окружающего воздуха; обычно возможна замена фильтрующего элемента;

- изолирующие — предназначены для генерации дыхательной смеси, то есть органы дыхания дышат не окружающим воздухом, а воздухом, генерируемым регенеративным патроном и системой кислородного обогащения;

- шланговые — применяются обычно при работе в емкостях, поставка воздушной смеси осуществляется в них с некоторого отдаления (10 — 40 м).

*Фильтрующие противогазы* состоят из резинового шлема- маски и фильтрующей противогазовой коробки, которые сообщаются между собой при помощи соединительной трубки или без нее; сумки для противогаза; незапотевающая пленка. Некоторые противогазы оснащены: мембранами переговорного устройства; устройством, позволяющим протирать стекло со стороны лица; устройством для питья при помощи резиновой трубки; чехлами для противогазной коробки.

Противогаз ГП-5 в настоящее время используется для взрослого гражданского населения (рис. 6.1). В его комплект входят: фильтрующе-поглощающая коробка,

присоединяющаяся непосредственно к лицевой части шлема-маски, шлем- маска, сумка и незапотевающие пленки.

Противогаз ГП-7 (рис. 6.2) представляет собой одну из наиболее совершенных современных моделей. В комплект этого противогаза входят: фильтрующе- поглощающая коробка, лицевая часть шлема-маски, незапотевающие пленки, уплотнительные манжеты (обтюратор- Рис. 6.1. Противогаз ГП-5 Р<sup>М</sup>)' защитный чехол, сумка.



Рис. 6.2. Противогаз ГП-7

Гражданский противогаз ГП-7 имеет ряд преимуществ перед противогазом ГП-5. Так, уменьшение сопротивления фильтрующе- поглощающей коробки облегчает дыхание. Обтюратор (манжета- утеплитель, служащая для перекрытия потока света, воды или воздуха) обеспечивает надежную герметизацию и уменьшает давление лицевой части на голову (чрезмерное давление вызывает болевые ощущения, понижение слышимости, раздражение кожи). Все это позволяет находиться в противогазе более длительное время.



Гражданские противогазы ГП-5 и ГП-7 надежно защищают от аэрозолей, газов и паров многих отравляющих веществ (хлора, сероводорода, синильной кислоты, фосгена, бензина, керосина, ацетона, бензола, толуола, спиртов, эфиров). Противогазы применяются как самостоятельные средства индивидуальной защиты или вместе с защитными костюмами.

*Порядок надевания противогаза следующий:*

- 1) по команде «Газы!» закрыть глаза, задержать воздух;
- 2) левой рукой достать из сумки противогаз, придерживая ее правой рукой;
- 3) выдернуть клапан из фильтра;
- 4) перед надеванием противогаза расположить большие пальцы рук снаружи, а остальные пальцы внутри;
- 5) приложить нижнюю часть шлем-маски к подбородку;
- 6) резко надеть противогаз на голову по направлению снизу вверх;
- 7) выдохнуть;
- 8) необходимо, чтобы после не образовалось складок, очковый узел был расположен на уровне глаз;
- 9) перевести сумку на бок.

**Изолирующие противогазы** — полностью изолируют органы дыхания от окружающей среды. Дыхание в таких противогазах совершается за счет запаса кислорода, находящегося в самом противогазе.

Изолирующий противогаз предназначен для защиты органов дыхания, глаз, кожи лица и головы человека при выполнении аварийных, газоспасательных и восстановительных работ. Эти противогазы позволяют работать даже там, где полностью отсутствует кислород воздуха: при авариях, стихийных бедствиях, диверсиях.

Противогаз ИП-4МК используется в непригодной для дыхания атмосфере, в том числе содержащей хлор (до 10 %), аммиак, сероводород. Комплектуется регенеративными патронами в количестве 5 шт. Может применяться вместе с защитным костюмом. Принцип работы основан на выделении кислорода из химических веществ при поглощении углекислого газа и влаги, выдыхаемых человеком. Противогазы ИП-4МК надежно работают в интервале температур от -40 до +40 °С.

Изолирующие противогазы состоят из лицевой части, регенеративного патрона, дыхательного мешка и сумки. Кроме того, в комплект входят незапотевающие пленки и (по желанию потребителя) утеплительные манжеты. Лицевая часть предохраняет органы дыхания от воздействия окружающей среды, направляет выдыхаемый воздух в регенеративный патрон и подводит очищенную от углекислого газа и обогащенную кислородом газовую смесь к органам дыхания, а также защищает глаза и лицо.

В изолирующих противогазах ИП-4М, ИП-4МК лицевая часть — маска МИА-1. Она имеет переговорное устройство и подмасочник. Регенеративный патрон РП-4 к ИП-4М и ИП-4МК обеспечивает получение кислорода для дыхания, поглощение углекислого газа и влаги из выдыхаемого воздуха. Корпус патрона снаряжен регенеративным продуктом, в котором установлен пусковой брикет. Серная кислота, выливающаяся при разрушении встроенной ампулы, разогревает регенеративный продукт и тем самым интенсифицирует его работу. Кроме того, пусковой брикет обеспечивает выделение кислорода, необходимого для дыхания в первые минуты.

Дыхательный мешок служит резервуаром для выдыхаемой газовой смеси и кислорода, выделяемого РП-4. На нем расположены фланцы, с помощью которых присоединяются РП-4 и клапан избыточного давления. Последний выпускает лишний воздух из системы дыхания, а также поддерживает в дыхательном мешке нужный объем газа под водой. Сумка предназначена для хранения и переноски противогаза. Лицевая часть изолирующего противогаза не обладает достаточными термозащитными свойствами, и работать в нем рекомендуется с надетым на голову капюшоном защитного костюма.

Запас кислорода в РП-4 позволяет выполнять работы в изолирующем противогазе при тяжелых физических нагрузках в течение 45 мин, при средних — 70 мин, а при легких и в состоянии относительного покоя — 3 ч. Непрерывно работать в изолирующих противогазах со сменой РП-4 допустимо 8 ч. Повторное пребывание в них разрешается только после 12-часового отдыха, периодическое пользование противогазом — по 3 — 4 ч ежедневно в течение 2 недель.

**Респиратор**—это облегченное СИЗ органов дыхания, защищающее их от попадания аэрозолей (пыли, дыма, тумана) и вредных газов.

Респираторы производятся для различных целей:

- промышленных (индустриальные);
- военных;
- медицинских (для аллергиков, против инфекции);
- спортивных.

Классификация респираторов по назначению следующая:

- противопылевые (защищают от различных аэрозолей);
- противогазовые (защищают от вредных паров и газов);
- газопылезащитные (защищают от аэрозолей, паров и газов, если они присутствуют в воздухе одновременно).

По типам конструкции респираторы подразделяются на два вида:

- респираторы, фильтрующий материал которых одновременно служит лицевой частью;

- респираторы, у которых отдельная лицевая часть и фильтрующий элемент.



**Противопылевой респиратор ШБ-2 «Лепесток»** представляет собой легкую фильтрующую полумаску. Он применяется для защиты от аэрозолей в виде дыма, тумана или пыли. Респиратор ШБ-2 состоит из поролона и марли, клапаны отсутствуют.

Респиратор У-2К предназначен для защиты органов дыхания от радиоактивной и промышленной пыли, бактериальных аэрозолей. Этот респиратор представляет собой полумаску, изготовленную из двух слоев фильтрующего материала. Имеется клапан выдоха, расположенный в центре маски. При входе воздух проходит через всю поверхность респиратора, через клапан вдоха попадает в органы дыхания. При выдохе воздух через клапан выдоха выходит наружу, не попадая в фильтрующий материал. Поэтому защитные свойства респиратора не снижаются (рис. 6.3).

При надевании респиратора нужно следить, чтобы подбородок и нос хорошо разместились внутри маски, а затем прижать концы зажима к носу. Для проверки надежности прилегания надетой полумаски необходимо плотно закрыть ладонью отверстия предохранительного экрана клапана выдоха и сделать легкий выдох. Если при этом по линии прилегания респиратора к лицу воздух не выходит, а лишь несколько раздувает полумаску, респиратор надет герметично.

Простейший респиратор представляет собой ватно-марлевую повязку.

**Ватно-марлевая повязка** — это лента из марли с куском ваты внутри. Она применяется для защиты органов дыхания от радиоактивной пыли, вирусов и биологических аэрозолей.

**Противопыльная тканевая маска** состоит из корпуса и крепления. Корпус изготавливается из четырех-пяти слоев ткани. В корпусе маски предусмотрены смотровые отверстия, в которые вставляются пластины из какого-либо прозрачного материала или стекла. Плотное прилегание маски к голове обеспечивается с помощью: резиновой тесьмы, которая вставляется в верхний шов; завязок, пришитых к нижнему шву крепления; поперечной резинки, прикрепляемой к верхним узлам корпуса маски.

*Для надевания маски необходимо:*

- 1) поперечную резинку и крепление перебросить на наружную сторону маски;
- 2) обеими руками взять нижний край крепления таким образом, чтобы большие пальцы были обращены наружу; плотно приложить нижнюю часть корпуса маски к подбородку;
- 3) крепление отвести за голову и ладонями плотно прижать маску к лицу;
- 4) придать маске наиболее удобное положение на лице, расправив поперечную резинку крепления маски на голове.

**Средствами индивидуальной защиты кожи** называют изделия, изготовленные из специальных материалов, которые дополняют (заменяют) обычную одежду и обувь человека.

Необходимость в средствах индивидуальной защиты кожи возникает при ядерном (химическом, бактериологическом) заражении местности, а также при воздействии на человеческий организм отравляющих, радиационных веществ, биологических средств и светового потока ядерного взрыва.

Средства индивидуальной защиты кожи по принципу защитного действия подразделяются, как и средства защиты дыхания, на изолирующие и фильтрующие.

**Изолирующие средства индивидуальной защиты кожи** шьют из прорезиненной ткани. Они применяются при длительном нахождении на зараженной местности, при выполнении различных работ в очагах поражения и зонах заражения.

К изолирующим средствам индивидуальной защиты кожи, предназначенным для личного состава войсковых подразделений и населения, относятся:

- общевойсковой защитный комплект ОЗК;
- легкий защитный костюм Л-1;
- защитные комплекты КИХ-4, КИХ-5.

Общевойсковой защитный комплект ОЗК используется при нахождении на зараженной местности, для ведения радиационной и бактериологической разведки. Комплект состоит из защитного плаща с капюшоном из специальной прорезиненной ткани, защитных чулок, подошвы которых усилены брезентовой или резиновой основой, и защитных перчаток. Перчатки подразделяются на зимние (трехпалые) и летние (пятипалые).

Легкий защитный костюм Л-1 используется при ведении химической (бактериологической) разведки, для выполнения дезактивирующей и дезинфекционных работ. Защитный костюм состоит из рубашки с капюшоном, брюк с чулками, двупалых перчаток, подшлемника.

Изолирующие химические комплекты КИХ-4 и КИХ-5 предназначены для защиты бойцов аварийно-спасательных формирований и войск ГО и газоспасательных отрядов при выполнении работ в условиях воздействия хлора, паров высокой концентрации азотной кислоты, жидкого аммиака.

Каждый комплект состоит из защитного костюма, резиновых и хлопчатобумажных перчаток. Костюм представляет собой герметичный комбинезон с капюшоном. В лицевую часть капюшона вклеено панорамное стекло. Надевать и снимать этот защитный костюм следует при помощи лаза, расположенного на спинке комбинезона. Швы костюма герметизируются с лицевой стороны с помощью проклеочной ленты. КИХ-4 (КИХ-5) надевается поверх обычной одежды. Комплект КИХ-5 используется с изолирующим противогазом, размещенным внутри костюма.

К *фильтрующим средствам индивидуальной защиты кожи* относится комплект защитной одежды ЗФО-МП. Данный комплект предназначен для защиты кожных покровов человека от сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ), находящихся в парокапельном состоянии.

Комплект ЗФО-МП состоит из куртки с капюшоном, брюк, белья из бязи, перчаток и специальных ботинок. Комплект двухслойный. Верхний слой изготавливается из ткани с пропиткой, защищающей от воздействия кислот. Внутренний слой — из хлопчатобумажной ткани с пропиткой, связывающей пары действующего химического вещества.

К *подручным средствам защиты кожи* относятся обычная одежда и обувь. Накидки и плащи из прорезиненной ткани, пальто из драпа или кожи хорошо защищают от радиоактивной пыли. Они также могут защитить от капельно-жидких ОВ, бактериальных средств. Резиновые сапоги промышленного и бытового назначения, галоши, валенки с галошами служат для защиты ног. Обыкновенную обувь на время выхода из зараженной местности можно обернуть плотной бумагой в несколько слоев, брезентом и мешковиной.

Для защиты рук можно использовать резиновые или кожаные перчатки и рукавицы. Одежду застегивают на все пуговицы, воротник плаща или пальто поднимают и обвязывают шарфом. Для защиты шеи и открытой части головы, не защищенной маской, надевают капюшон. Надо понимать, что подручные средства защиты кожи носят только вспомогательный характер, они не защищают от высоких концентраций сильнодействующих ядовитых веществ.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что относится к средствам индивидуальной защиты кожи?

2. Каким образом средства индивидуальной защиты кожи подразделяются по принципу защитного действия?
3. Каким образом средства индивидуальной защиты кожи подразделяются по способу изготовления?
4. Что такое противогаз?
5. Для чего предназначены фильтрующие противогазы? изолирующие? шланговые?
6. Что входит в комплект противогаза ГП-7?
7. Каков порядок надевания противогаза?
8. Что такое респиратор?
9. Какова классификация респираторов по назначению? по типам конструкции?
10. Что входит в комплект респиратора У-2К?
11. Каким образом нужно надевать респиратор?
12. Что необходимо для изготовления ватно-марлевой повязки?
13. Что относится к подручным средствам индивидуальной защиты?
14. Могут ли подручные средства защитить от высоких концентраций силь-нодействующих ядовитых веществ?

**Задание 2.** Для понятий из столбца 1 подберите определения из столбца 2 или продолжите фразу. При выполнении данного задания необходимо использовать

№ п/п	1	№ п/п	2
1	СИЗ делятся на	1	поставки воздушной смеси с некоторого отдаления, обычно они применяются при работе в емкостях
2	По принципу защитного действия СИЗ подразделяются на	2	изолирующие средства индивидуальной защиты кожи
3	Противогаз — это	3	гражданские противогазы
4	Респиратор — это	4	фильтрующе-поглощающая коробка, присоединенная непосредственно к лицевой части шлема-маски, шлем- маска, сумка и запотевающие пленки
5	Изолирующие противогазы предназначены для	5	облегченное СИЗ органов дыхания, защищающее их от попадания аэрозолей и вредных газов

теоретический материал к заданию 1.

№ п/п	I	№2 п/п	2
6	Шланговые противогазы предназначены для	6	средства фильтрующего типа, средства изолирующего типа
7	ГП-5, ГП-7 — это	7	фильтрующе-поглощающая коробка, шлем-маска, запотевающие пленки, уплотнительные манжеты (обтюраторы), защитный чехол, сумка
8	Комплекты ОЗК, К ИХ-4, КИХ-5 — это	8	средства защиты органов дыхания; средства защиты кожных покровов и органов зрения; медицинские средства индивидуальной защиты
9	В комплект ГП-5 входят	9	средство защиты органов дыхания, зрения и кожи лица
10	В комплект ГП-7 входят	10	генерации дыхательной смеси

№ п/п	I	№2 п/п	2
6	Шланговые противогазы предназначены для	6	средства фильтрующего типа, средства изолирующего типа
7	ГП-5, ГП-7 — это	7	фильтрующе-поглощающая коробка, шлем-маска, непотеваяющие пленки, уплотнительные манжеты (обтюраторы), защитный чехол, сумка
8	Комплекты ОЗК, К ИХ-4, КИХ-5 — это	8	средства защиты органов дыхания; средства защиты кожных покровов и органов зрения; медицинские средства индивидуальной защиты
9	В комплект ГП-5 входят	9	средство защиты органов дыхания, зрения и кожи лица
10	В комплект ГП-7 входят	10	генерации дыхательной смеси

**Задание 3.** Внимательно прочитайте утверждения, оцените их правильность и разместите их в соответствующие столбцы таблицы («Правильно» или «Неправильно»). Для выполнения данного задания необходимо использовать теоретический материал к занятию 1.

Правильно	Неправильно

1. Гражданские противогазы ГП-5 и ГП-7 надежно защищают от аэрозолей, газов и паров многих отравляющих веществ (хлора, сероводорода, синильной кислоты, фосгена, бензина, керосина, ацетона, бензола, толуола, спиртов, эфиров).

2. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) — это средства защиты органов дыхания, зрения и кожи лица.

3. К изолирующим средствам индивидуальной защиты кожи относится комплект защитной одежды ЗФО-МП.

4. Для изготовления ватно-марлевой повязки необходимо взять отрезок марли длиной 100 см, шириной 60 см, разложить марлю на столе, сложить марлю в четыре слоя, разрезать по длине оставшиеся концы марли с каждой стороны, чтобы получились завязки.

5. По типам конструкции респираторы делятся на противопылевые, противогазовые и газопылезащитные.

6. Для надевания противопыльной тканевой маски необходимо:

- 1) поперечную резинку и крепление перебросить на наружную сторону маски;
- 2) обеими руками взять нижний край крепления таким образом, чтобы большие пальцы были обращены наружу;
- 3) плотно приложить нижнюю часть корпуса маски к подбородку;
- 4) крепление отвести за голову и ладонями плотно прижать маску к лицу;
- 5) придать маске наиболее удобное положение на лице, расправив поперечную резинку крепления маски на голове.

7. Стандартная ватно-марлевая повязка имеет полукруглую форму и четыре завязки.

**Задание 4.** Закрепите порядок надевания респиратора.

*Техническое оснащение:* респираторы ШБ-2, У-2К или др.

Используя различные виды респираторов, освоите методику их надевания на себя и пострадавшего.

**Задание 5.** Изготовьте ватно-марлевую повязку.

*Техническое оснащение:* отрезки марли по числу обучающихся длиной 100 см и шириной 60 см, вата 30x20 см, толщиной 2 см, нитки, иголки, ножницы.

Для изготовления ватно-марлевой повязки необходимо:

- 1) взять отрезок марли длиной 100 см и шириной 60 см;
- 2) разложить марлю на столе;

- 3) на середину марли ровно выложить слой ваты толщиной 1 — 2 см и размером 30 х 20 см;
- 4) сложить марлю по всей длине, накладывая на вату;
- 5) разрезать по длине оставшиеся концы марли с каждой стороны, чтобы получились завязки.

Ватно-марлевая повязка готова к использованию. Для прочности ватно-марлевую повязку прошивают нитками с двух сторон вокруг ваты. Медицинские ватно-марлевые повязки меняют каждые 3 — 4 часа. После использования их необходимо выбрасывать, маски не стираются

Таблица 1.

СИЗ от веществ оказывающих вредное, отравляющие воздействие на человека

Отравляющее вещество	СИЗ

Таблица №2

Определение размера маски и противогАЗа ГП-5

Результат измерений	Размер
до 63,0 см0	
63,5-65,5 см1	
66,0-68,0 см2	
68,5 - 70,5 см3	
+ 1,0 и более4	