

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники»

А.И. Навоша, А.М. Прудник, Е.Н. Зацепин

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИХ
ЯДОВИТЫХ И ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

к лабораторной работе по дисциплине «Защита населения и хозяйственных
объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность»

Минск БГУИР 2009

УДК 623.459 (075.8)
ББК 68.9 я 73
Н15

Навоша А.И.

Н15 Определение концентрации сильнодействующих ядовитых и отравляющих веществ: метод. пособие к лаб. работе по дисциплине. «Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность»

ISBN 985-488-062-1

Пособие содержит характеристики сильнодействующих ядовитых и отравляющих веществ, их классификацию по действию на организм человека, по степени опасности и физиологическому воздействию. Кроме того, изложены назначения и принципы работы приборов универсального газоанализатора и войскового прибора химической разведки, а также методики их практического применения.

УДК 623.459 (075.8)
ББК 68.9 я 73

SBN 985 – 488 – 062 – 1

© Навоша А.И., Прудник А.М.,
Зацепин Е.Н., 2009

© УО «Белорусский государственный
университет информатики,
и радиоэлектроники», 2009

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИХ ЯДОВИТЫХ И ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ»

Цель работы:

1. Изучить характеристики сильнодействующих ядовитых и отравляющих веществ (табл. 1, 2, 3 и 4 прил. 1).
2. Изучить назначение, состав и принципы работы приборов: универсального газоанализатора (УГ-2) и войскового прибора химической разведки (ВПХР).
3. Уметь применять приборы химической разведки при определении концентраций вредных веществ в воздухе, на местности и технике, в дыму и на других загрязненных объектах.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Характеристика сильнодействующих ядовитых и отравляющих веществ

Население и сельскохозяйственные животные могут получать поражения при воздействии на них химических веществ, используемых как в хозяйственных целях, так и в военных конфликтах.

Химические вещества, применяемые в хозяйственных целях, которые при выбросе или разливе, могут привести к заражению воздуха с поражающими концентрациями называют сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ). В настоящее время в хозяйственных целях применяется более семисот наименований химических веществ. При концентрации, превышающей предельно допустимую (ПДК), они могут вызывать у людей различного характера поражения. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны называют такие, которые в течение рабочего дня или при другой продолжительности, но не более 40 ч в неделю, или в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья настоящего и последующего поколений. Предельно допустимые концентрации измеряются в мг/м³ или мг/л.

Наиболее распространенными СДЯВ являются: аммиак, хлор, метан, ртуть; азотная, серная, соляная, фосфорная кислоты и др.

Поражающее действие СДЯВ или отравляющего вещества основано на токсических свойствах этих веществ.

Токсичность отравляющих веществ – это способность их вызывать поражение при попадании в организм в определенных дозах. Для количественной характеристики поражающего действия организма используется понятие токсической дозы ($D_{т}$), оцениваемой соотношением:

$$D_{т} = C t_{пр},$$

где C – средняя концентрация СДЯВ или отравляющих веществ в воздухе, мг/л;

$t_{пр}$ – время пребывания на зараженной территории, мин.

В зависимости от величины токсической дозы поражение может развиваться с летальным исходом в течение секунд (минут) или в форме тяжелого патологического процесса. Важной характеристикой поражающего действия отравляющего вещества является стойкость.

Под стойкостью вещества понимают способность его сохранять свое поражающее действие в воздухе или на местности в течение определенного времени. Стойкость вещества зависит от его физико-химического свойства, метеорологических условий, рельефа местности и степени вертикальной устойчивости воздуха или состояния слоев атмосферы в приземном слое.

Характеристика некоторых видов СДЯВ приведена в табл. 1 прил. 1. По степени опасности СДЯВ подразделяются на четыре класса: чрезвычайнотоксичные, высокотоксичные, умереннотоксичные и малотоксичные (табл. 2 прил. 1). Кроме того, СДЯВ подразделяют на четыре группы по физиологическому воздействию на организм человека (табл. 3 прил. 1).

Отравляющие вещества (ОВ) представляют собой ядовитые (токсичные) соединения, применяемые для снаряжения химических боеприпасов. Они предназначены для поражения незащищенных людей и способны заражать воздух, продовольствие, воду, местность и другие предметы. По характеру

поражающего действия ОВ условно делятся на следующие группы: нервно-паралитические, кожно-нарывные, раздражающие, удушающие, общедовитые и психогенные. Основные характеристики и виды опасности ОВ приведены в табл. 4 прил. 1.

Основными путями поступления СДЯВ и ОВ в организм человека являются: дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и кожные покровы. Критериями степени опасности СДЯВ и ОВ являются: токсичность, быстрое действие и стойкость. Токсичность – это способность вещества вызывать поражение при попадании в организм в определенных дозах. Быстрое действие – время от контакта человека с веществом до проявления поражения. Обнаружение заражения СДЯВ и ОВ воздуха, местности и других объектов, определение степени заражения производятся с помощью приборов химической разведки или путем взятия проб с последующим анализом в химической лаборатории.

Принцип обнаружения СДЯВ или ОВ и определения их типа основан на изменении окраски индикаторов при взаимодействии с этими веществами. В зависимости от того, какой был взят индикатор и как он изменил окраску, определяют тип СДЯВ или ОВ. Сравнение полученной окраски с цветным эталоном позволяет судить о примерной концентрации определяемых веществ в воздухе или плотности заражения на поверхности.

1.2. Универсальный газоанализатор УГ-2

Универсальный газоанализатор предназначен для определения в воздухе производственных помещений концентрации газов (паров) СДЯВ. Основным элементом газоанализатора является воздухозаборное устройство (рис. 1), размещенное в корпусе 1.

В этом же корпусе размещаются резиновый сильфон и стакан с пружиной. Во внутренних гофрах находятся распорные кольца, которые придают сильфону жесткость и сохраняют постоянство объема.

На верхней плате имеется неподвижная втулка, которая служит для направления штока при сжатии сильфона. На штуцер (с внутренней стороны) надета резиновая трубка, которая через нижний фланец соединена с внутренней

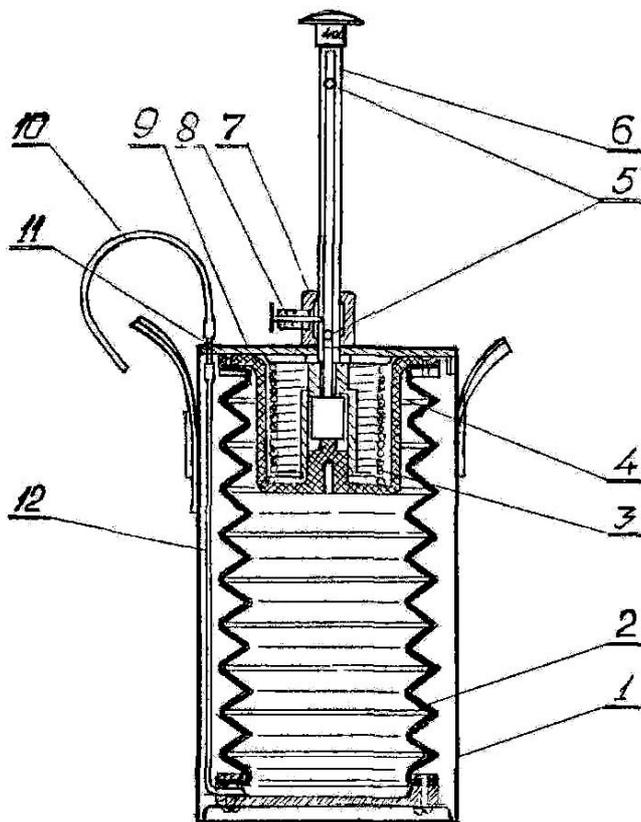


Рис. 1. Воздухозаборное устройство УГ-2:

1 – корпус; 2 – сильфон; 3 – пружина; 4 – кольцо распорное; 5 – канавка с двумя углублениями; 6 – шток; 7 – втулка; 8 – фиксатор; 9 – плата; 10 – трубка резиновая; 11 – штуцер; 12 – трубка резиновая

полостью сильфона. К свободному (наружному) концу штуцера при работе присоединяется вторая резиновая трубка. К свободному концу трубки присоединяется индикаторная трубка с порошком (реагентом) для определения типа сильнодействующего ядовитого вещества.

Шток предназначен для сжатия сильфона. На гранях штока (под его головкой) указаны объемы просасываемого воздуха при анализе. На цилиндрической поверхности штока имеются четыре продольные канавки с двумя углублениями. Углубления служат для фиксации двух положений штока фиксатором. Расстояние между углублениями на канавках подобрано таким

образом, чтобы при ходе штока от одного углубления до другого сильфон забирал заданный объем исследуемого воздуха.

Вторым элементом анализатора является индикаторная трубка, которая присоединяется к резиновой трубке во время анализа воздуха.

1.3. Войсковой прибор химической разведки

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР) предназначен для обнаружения и определения степени заражения отравляющими веществами воздуха, местности, оборудования, транспорта, средств индивидуальной защиты, одежды, продовольствия, воды и других объектов.

Прибор (рис. 2 а, б) состоит из корпуса с крышкой. В нем размещены: ручной насос, насадка к насосу, бумажные кассеты с индикаторными трубками, противодымные фильтры, электрофонарь, грелка и патроны к ней. Кроме того, в комплект прибора входит лопатка для взятия проб и штырь.

Ручной насос (поршневой) предназначен для прокачивания зараженного воздуха через индикаторную трубку. Для этого трубку устанавливают в гнездо головки насоса. На головке насоса размещены нож для надреза трубок и два углубления для обламывания их концов. В ручке насоса размещены ампуловскрыватьели, имеющие маркировки: красные черта с красной точкой и три зеленые черты.

Насадка к насосу позволяет увеличивать количество паров отравляющих веществ, проходящих через индикаторную трубку, при определении ОВ на почве, различных предметах, в сыпучих материалах, а также обнаруживать ОВ в дыму и брать пробы дыма.

Индикаторные трубки (рис. 3а) предназначены для определения отравляющих и сильнодействующих ядовитых веществ. Они представляют собой запаянные стеклянные трубки, внутри которых помещены наполнитель, ампулы с индикатором. Трубки, имеющие одинаковую маркировку цветными кольцами, уложены в бумажные кассеты по 10 штук (рис. 3б).

Каждая индикаторная трубка имеет условную маркировку: красное кольцо с красной точкой – на зарин, зоман, Ви-газы; одно желтое кольцо – на

иприт; три зеленых кольца – на фосген, дифосген, синильную кислоту и хлорциан.

На лицевой стороне кассеты наклеена этикетка с окраской, возникающей на наполнителе трубки при наличии в воздухе ОВ; указан порядок работы с данной трубкой. В приборе имеется три комплекта индикаторных трубок.

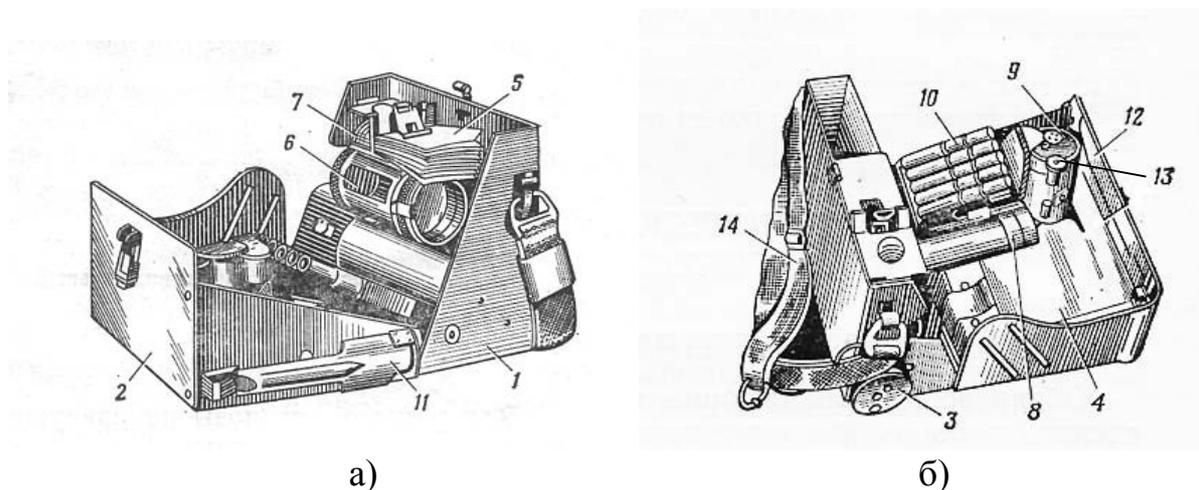


Рис. 2. Войсковой прибор химической разведки:

1 – корпус; 2 – крышка; 3 – ручной насос; 4 – бумажные кассеты с индикаторными трубками; 5 – противодымные фильтры; 6 – насадка; 7 – колпачки; 8 – электрофонарь; 9 – грелка; 10 – патроны к грелке; 11 – лопатка; 12 – инструкция по работе с прибором; 13 – штырь; 14 – плечевой ремень

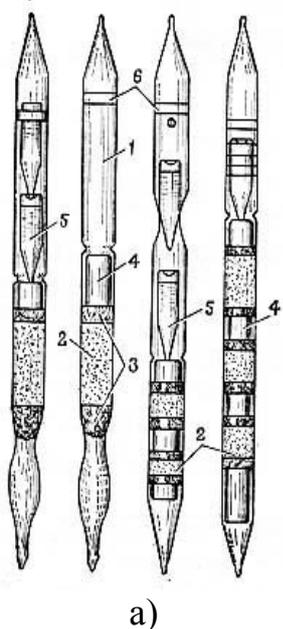


Рис. 3. Индикаторные трубки:

1 – корпус трубки; 2 – наполнитель; 3 – ватный тампон; 4 – обтекатель; 5 – ампулы с индикатором; 6 – маркировочное кольцо

Защитные колпачки служат для предохранения внутренней поверхности воронки от заражения каплями ОВ и помещения проб почвы и сыпучих материалов при определении в них отравляющих веществ.

Противодымные фильтры применяются для определения отравляющих веществ в дыму, малых количествах ОВ в почве и сыпучих материалах, а также при взятии проб дыма. Они состоят из одного слоя фильтрующего материала (картона) и нескольких слоев капроновой ткани.

Грелка служит для подогрева индикаторных трубок при пониженной температуре окружающего воздуха. Она состоит из пластмассового корпуса с двумя проушинами, в которые вставляется штырь (рис. 2б) для прокола патрона, обеспечивающего нагревание. Внутри корпуса грелки имеется четыре металлические трубки: три – малого диаметра для индикаторных трубок и одна большого диаметра для патрона.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Определение концентрации СДЯВ в воздухе с помощью газоанализатора УГ-2

Принцип обнаружения и определения концентрации СДЯВ основан на изменении окраски индикаторов при взаимодействии их с веществами. Длина окрашенного столбика индикаторного порошка (реагента) пропорциональна концентрации анализируемого вещества в воздухе и определяется по шкале, проградуированной в мг/м³.

Аналізу воздуха предшествует подготовка к работе индикаторной трубки и прибора. Подготовка индикаторной трубки проводится в следующей последовательности:

вскрыть ампулу с порошком (реагентом) для анализируемого СДЯВ;

взять индикаторную трубку и в один из концов ее вложить тампон из ваты, уплотнив его с помощью стержня;

во второй конец индикаторной трубки установить воронку;

порошок (реагент) для анализируемого СДЯВ через воронку насыпать в индикаторную трубку;

с помощью стержня уплотнить порошок в индикаторной трубке. Длина уплотненного столбика порошка в трубке должна быть до 70 мм;

после уплотнения порошка в трубке вложить тампон из ваты.

Примечание: *Снаряженная индикаторная трубка может герметизироваться колпачками с обеих сторон; для этого применяется смесь из парафина с полиэтиленом.*

Подготовка прибора к работе:

открыть крышку воздухозаборного устройства;

взять шток из гнезда и поместить его в направляющую втулку так, чтобы наконечник фиксатора скользил по канавке штока, над которой указан объем просасываемого воздуха. Объем просасываемого воздуха для исследуемого СДЯВ приведен в табл. 1 прил. 2;

давлением руки на головку штока сильфон сжимают до тех пор, пока конец фиксатора попадет в верхнее углубление в канавке штока;

присоединить подготовленную индикаторную трубку с порошком к резиновой трубке воздухозаборного устройства.

После подготовки индикаторной трубки и прибора к работе определяют концентрацию анализируемого СДЯВ. Для этого:

надавливая одной рукой на головку штока, другой – отводят фиксатор;

как только шток начнет двигаться, фиксатор отпускают и включают секундомер;

когда фиксатор войдет в нижнее углубление канавки штока должен быть слышен щелчок;

секундомер не выключать, так как просасывание воздуха продолжается.

Общее время просасывания воздуха должно соответствовать тому, которое указано в табл. 1 прил. 2.

При наличии газа (паров) анализируемого вещества в воздухе произойдет окраска порошка в индикаторной трубке. Определение величины концентрации производится по шкале, имеющейся на карточке для того или другого вещества (рис. 4).

Для этого нижнюю границу столбика окрашенного порошка в индикаторной трубке совмещают с началом измерительной шкалы. Цифра на шкале, совпадающая с верхней границей окрашенного порошка в трубке, укажет значение концентрации анализируемого газа (пара) в воздухе.

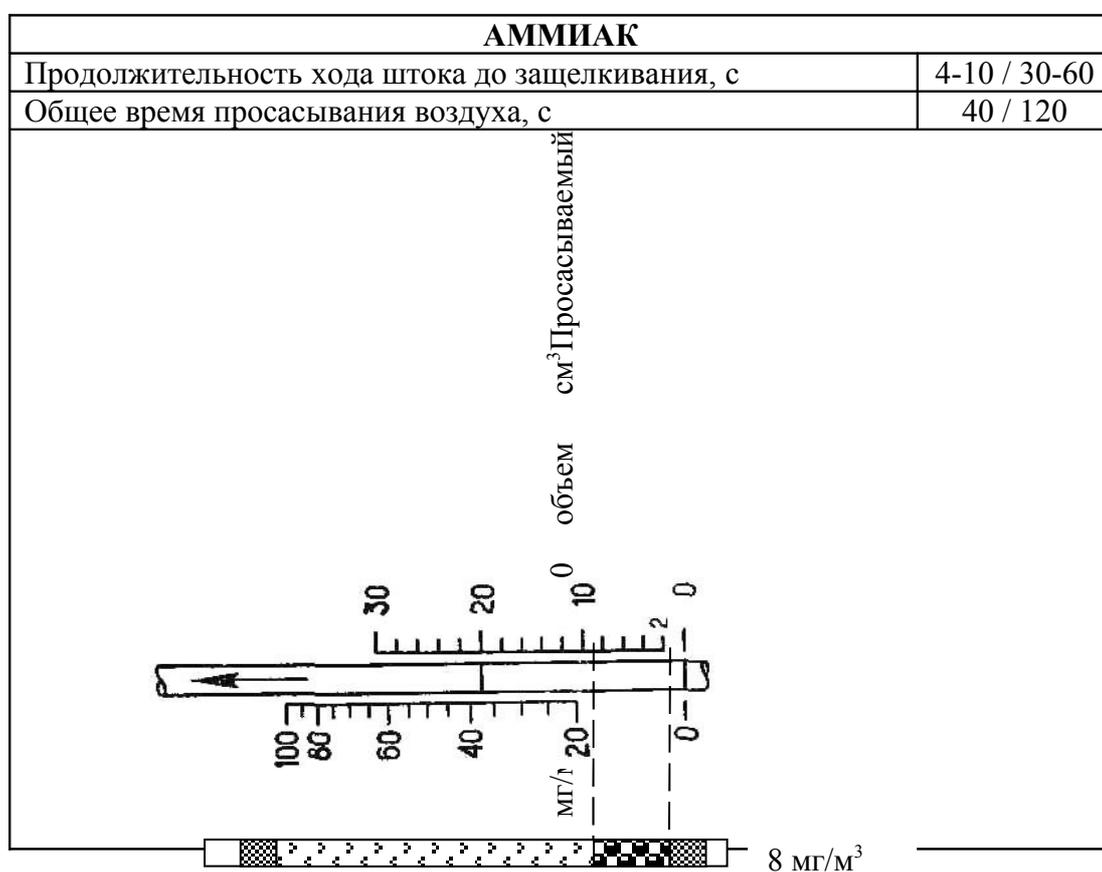


Рис. 4. Карточка для определения концентрации аммиака

2.2. Определение отравляющих веществ с помощью ВПХР

В первую очередь определяют пары отравляющих веществ нервно-паралитического действия (зарин, зоман или Ви-икс); во вторую —

определяются вещества общеядовитого действия (синильная кислота, хлорциан) и в последнюю – кожноарывного действия (иприт, люизит):

Определение ОВ в воздухе. Для проверки наличия паров нервнопаралитического действия:

взять две индикаторные трубки с красным кольцом и красной точкой;
с помощью ножа (на головке насоса) надрезать концы индикаторных трубок;

пользуясь ампуловскрывателем (с красной чертой и красной точкой), разбить верхние ампулы обеих трубок;

взять трубки за верхние концы и энергично встряхнуть их 2 – 3 раза;
одну из трубок (опытную) немаркированным концом вставить в насос;
вторую трубку (контрольную) установить в штатив корпуса прибора;
через опытную трубку прокачать воздух (5 – 6 качаний);
используя ампуловскрыватель, разбить нижние ампулы обеих трубок и встряхнуть их.

Одновременное пожелтение наполнителя в обеих трубках указывает на отсутствие ОВ в опасных концентрациях. При наличии ОВ в опасных концентрациях желтая окраска верхнего слоя наполнителя в опытной трубке приобретает красный цвет.

Для проверки наличия общеядовитых ОВ в воздухе необходимо:

взять индикаторную трубку с тремя зелеными кольцами;
вскрыть трубку (методика вскрытия трубки такая же, как и трубок с красной чертой и красной точкой);

разбить ампулу, пользуясь ампуловскрывателем с тремя зелеными чертами;
вставить трубку немаркированным концом в гнездо насоса;
сделать 10 – 15 качаний;
вынуть трубку из насоса и сравнить окраску наполнителя с эталоном, имеющимся на лицевой стороне кассеты или в инструкции.

Затем определяется наличие в воздухе паров иприта. Для этого:

взять индикаторную трубку с одним желтым кольцом;

вскрыть трубку и вставить в насос;
прокачать воздух (60 качаний) насосом;
вынуть трубку из насоса;
по истечении 1 мин сравнить окраску наполнителя с эталоном на лицевой стороне кассеты.

Для обследования воздуха при пониженных температурах трубки с одним красным кольцом и красной точкой, а также с одним желтым кольцом необходимо подогреть с помощью грелки до их вскрытия. Подогрев трубок с красным кольцом и красной точкой проводится при температуре окружающей среды 0°C и ниже в течение 0,5 – 3 мин. Индикаторные трубки с одним желтым кольцом подогреваются при температуре окружающей среды $+15^{\circ}\text{C}$ и ниже в течение 1 – 2 мин.

При определении ОВ в дыму необходимо:

индикаторную трубку поместить в гнездо насоса;
извлечь из прибора насадку и закрепить в ней противодымный фильтр;
навернуть насадку на резьбу головки насоса и прокачать им воздух;
снять насадку и вынуть из головки насоса индикаторную трубку;
провести определение отравляющего вещества.

Определение ОВ на местности, технике и других предметах.

Очередность определения ОВ в данном случае такая же, как и в воздухе.

В отличие от рассмотренных методов подготовки прибора, в воронку насадки вставляется защитный колпачок. После этого прикладывают насадку к поверхности обследуемого предмета так, чтобы воронка покрыла участок с наиболее резко выраженными признаками заражения. Через индикаторную трубку прокачивается воздух (60 качаний). Снимают насадку, выбрасывают колпачок; вынимают из гнезда индикаторную трубку и определяют наличие ОВ.

Обнаружение ОВ в почве и сыпучих материалах. Для этого:

готовят и вставляют в насос соответствующую индикаторную трубку;
навертывают насадку и вставляют колпачок;

лопаткой берут пробу верхнего слоя почвы (снега) или сыпучего материала и насыпают ее в воронку колпачка до краев;

воронку накрывают противодымным фильтром и закрепляют прижимным кольцом;

через индикаторную трубку прокачивают воздух (до 120 качаний);

выбрасывают защитный колпачок вместе с пробой и противодымным фильтром;

отвинчивают насадку, вынимают индикаторную трубку и определяют присутствие отравляющего вещества.

Задание

На лабораторных занятиях была рассчитана граница прогнозируемой зоны химического заражения в случае аварии с выбросом аммиака на Минском приборостроительном заводе. При расчетах зоны принимались следующие условия: одновременный выброс всего запаса СДЯВ, имеющихся на объекте; благоприятные условия распространения зараженного воздуха; состояние атмосферы в приземном слое - инверсия; скорость ветра – 1 м/с. В этом случае граница зоны заражения представляет окружность радиусом, равным ее глубине Γ (рис. 5).

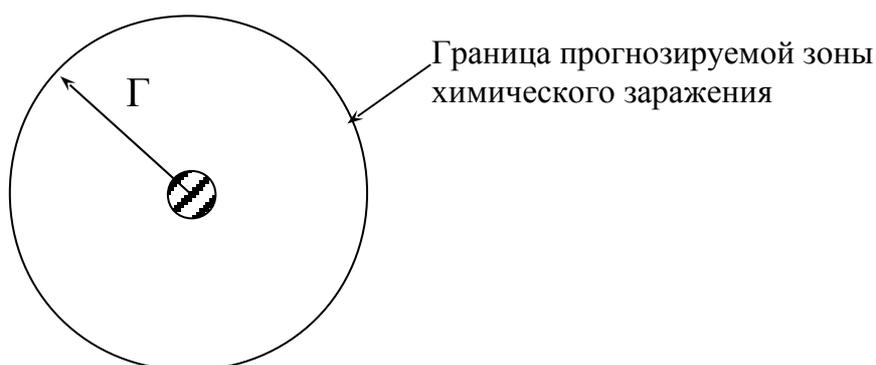


Рис.5. Прогнозируемая зона химического заражения

На рис.5 нанести реальную границу зоны заражения с учетом направления и скорости ветра на время защиты лабораторной работы, состояние атмосферы в приземном слое - инверсия

3. Контрольные вопросы

1. Классификация отравляющих веществ по степени воздействия на организм человека.
2. Назначение и принцип работы универсального газоанализатора.
3. Методика проведения измерений ПДК в воздухе с помощью универсального газоанализатора (УГ-2).
4. Назначение и принцип работы войскового прибора химической разведки (ВПХР).
5. Методика определения отравляющих веществ в воздухе с помощью войскового прибора химической разведки.
6. Методика определения отравляющих веществ в дыму с помощью ВПХР.
7. Методика определения отравляющих веществ на местности, технике, средствах индивидуальной защиты.
8. Обнаружение отравляющих веществ с помощью ВПХР в почве и сыпучих материалах.
9. Определение отравляющих веществ в воздухе при низких температурах.

4. Литература

1. Владимиров В. А. Сильнодействующие отравляющие вещества и защита от них. – М., 1989.
2. Богданов А. Г. и др. Защита населения и объектов народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях: учеб. для вузов / А. Г. Богданов. – Мн.: Універсітэцкае, 1997.
3. Асаенок И. С. и др. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Уч. пособие / И. С. Асаенок. – Мн., 2000.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Характеристика СДЯВ

Таблица 1

№ п/п	Наименование СДЯВ	Характеристика сильнодействующего ядовитого вещества	Агрегатное состояние	Признаки поражения организма
1.	Аммиак	Бесцветный газ с запахом нашатыря. Хорошо растворяется в воде. Предельно допустимая концентрация (ПДК) в рабочей зоне 20 мг/м ³ ; четвертый класс опасности.	Аэрозольное (пары и туманы)	В высоких концентрациях возбуждает центральную нервную систему. Вызывает ожоги кожи.
2.	Хлор	Зеленовато-желтый газ с резким запахом. В 2,5 раза тяжелее воздуха; облако хлора перемещается по направлению ветра близко к земле. ПДК - 1 мг/м ³ ; второй класс опасности.	Аэрозольное	Раздражает дыхательные пути и вызывает отек легких.
3.	Ртуть	Блестящий, серебристо-белый, жидкий, тяжелый металл. Испаряется при комнатной температуре. ПДК в рабочей зоне 0,01 мг/м ³ ; первый класс опасности.	Аэрозольное	Вызывает острые и хронические отравления. Поражает центральную нервную систему, органы дыхания, печень.
4.	Серная кислота	Бесцветная маслянистая жидкость, без запаха. На воздухе медленно испаряется. Хорошо растворяется в воде, ПДК – 1 мг/м ³ ; второй класс опасности.	Капельно-жидкое и аэрозольное	Вызывает сильное раздражение верхних дыхательных путей; ожоги и язвы кожи.
5.	Соляная кислота	Бесцветная жидкость с резким удушающим запахом. Легко испаряется и хорошо	Капельно-жидкое и	Высокотоксичная. Опасна при вдыхании, попадании на кожу

		растворяется в воде; ПДК – 5 мг/м ³ ; второй класс опасности	аэрозольное	и слизистые оболочки.
--	--	---	-------------	-----------------------

Таблица 2

Классы опасности химических соединений

Класс опасности	Типовые представители	Величина ПДК (мг/м ³)
Чрезвычайно-токсичные	Ртуть, озон, свинец, мышьяк, бенз (а) пирен	0,01 – 0,1
Высокотоксичные	Хлор, синильная кислота, соляная кислота, окислы азота, сурьма	0,1 – 1,0
Умеренно-токсичные	Спирт метиловый, сероуглерод, толуол, уксусная кислота и др.	1,0 – 10,0
Мало токсичные	Бензин, аммиак, окись углерода, ацетон и др.	Более 10

Таблица 3

Характеристика СДЯВ по их физиологическому воздействию

Группы веществ	Типовые представители	Симптомы поражения людей
Раздражающие	Хлор, аммиак, кислоты, щелочи, серные соединения	Раздражение, отек слизистых оболочек глаз, полости рта, дыхательных путей
Удушающие	Окись углерода, сероводород, метан	Осложнение дыхания за счет затруднения усвоения кислорода вдыхаемого воздуха
Соматические яды	Ртуть, мышьяк, свинец, синильная кислота	Поражение (отравление) внутренних органов, нервной системы
Летучие наркотики	Углеводороды, ацетилен, азот, дихлорэтан	Вызывают наркотическое действие вследствие поражения центральной нервной системы

Характеристика ОВ

Таблица 4

№ п/п	Наименование группы ОВ	Вид ОВ	Характеристика отравляющего вещества	Состояние	Признаки поражения организма
1	2	3	4	5	6
1	Нервно-паралитического действия	Зарин	Бесцветная прозрачная жидкость со слабым фруктовым запахом; температура затвердевания от -30°C . Хорошо растворяется в воде.	Капельно-жидкое и аэрозольное (пары, туман).	Происходит сужение зрачков глаз; затруднение дыхания; спазмы в желудке; иногда рвота; появление судорог и паралич дыхания
		Зоман	Бесцветная жидкость со слабым запахом камфары; температура затвердевания от -30°C . В воде растворяется плохо.		
		Ви-Икс	Бесцветная жидкость, без запаха; температура затвердевания от -50°C . До 5 % (от общего объема) растворяется в воде.		
2	Кожно-нарывного действия	Иприт Азотистый иприт Люизит	Маслянистая бесцветная жидкость с запахом горчицы или чеснока; температура затвердевания от -14°C . В воде растворяется плохо, в жирах – хорошо.	Капельно-жидкое; аэрозольное и парообразное	Поражает органы зрения и дыхания. Резкий кашель; потеря голоса; воспаление легких
3	Раздражающего действия	Хлорацетофенон	-	-	Воздействует на слизистые оболочки глаз и верхние

		адамсит			дыхательные пути
--	--	---------	--	--	------------------

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6
4	Удушающего действия	Фосген и дифосген	Фосген – бесцветная жидкость; температура замерзания от -118°C . Дифосген – бесцветная маслянистая жидкость с запахом прелого сена; температура замерзания от -57°C .	Газ в 3,5 раза тяжелее воздуха.	Кашель с обильным выделением пенистой жидкости; дыхание затруднительное
		Синильная кислота	Бесцветная летучая жидкость с запахом горького миндаля; температура замерзания -14°C . Хорошо растворяется в воде и органических жидкостях.		
5	Общеядовитого действия	Хлорциан	Бесцветная жидкость; температура замерзания от -6°C . В воде растворяется плохо, в органических растворителях – хорошо.	Капельно-жидком и аэрозольном	Металлический привкус во рту; чувство сильного страха; судороги; паралич дыхательного центра
		Типа «ЛСД», Би-Зет	Бесцветные кристаллические вещества; плохо растворимые в воде.		
6	Психогенного действия	Типа «ЛСД», Би-Зет	Бесцветные кристаллические вещества; плохо растворимые в воде.	Аэрозольное	Вызывают расстройства движений; нарушают зрение и слух; изменяет нормальную картину поведения человека

Приложение 2

Таблица 1

Сильнодействующие ядовитые вещества, концентрации которых измеряются универсальным газоанализатором

Определяемый газ (пар)	Просасываемый объем, мл	Верхнее значение шкалы, мг/м ³	Продолжительность штока защелкивания, с	Общее время просасывания воздуха, с
Аммиак	200	30	30 – 60	120
	100	100	4 – 10	40
Ацетон	300	2000	180 – 240	420
Ацетилен	300	1400	260 – 300	420
Бензин	300	1000	200 - 230	420
Бензол	300	200	230 – 280	420
Ксилол	300	500	100 – 132	240
Оксид углерода	200	120	180 – 240	420
Оксиды азота	300	50	220 – 300	420
Сернистый ангидрид	300	30	110 – 160	300
	100	120	15 – 45	60
Сероводород	300	30	140 – 200	300
Толуол	300	500	200 – 230	420
Углеводороды нефти	300	1000	200 – 230	420
Хлор	300	15	270 – 330	420
Этиловый спирт	400	3000	405 – 435	600

Учебное пособие

Навоша Адам Имполитович
Прудник Александр Михайлович
Зацепин Евгений Николаевич

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИХ
ЯДОВИТЫХ И ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

Методическое пособие
для лабораторной работе по дисциплине
«Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях.
Радиационная безопасность»

Редактор
Корректор

Подписано в печать	Формат 60x84 1/16.	Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».	Печать ризографическая.	Усл. печ. л.
Уч.-изд. л.	Тираж 250 экз.	Заказ № .

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники».
ЛИ № 02330/0056964 от 01.04.2004. ЛП № 02330/0131666 от 30.04.2004.
220013, Минск, П. Бровки, 6