

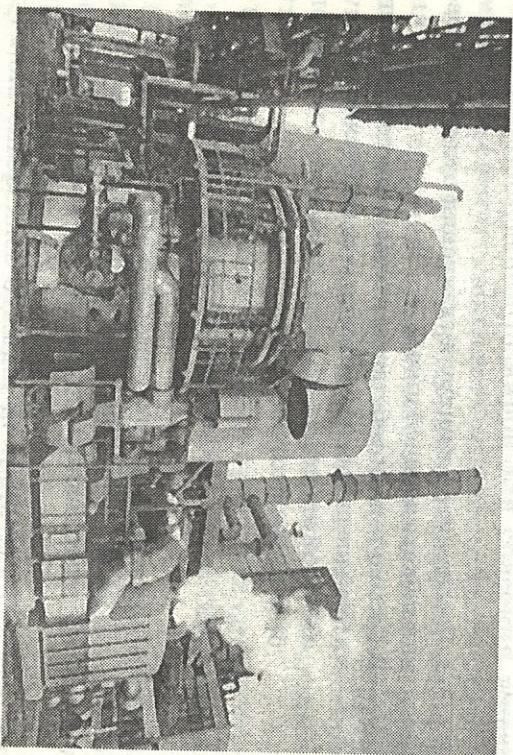
## АВАРИИ С ВЫБРОСОМ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

### 3.1. Химические вещества и опасные объекты

В настоящее время в России производится и используется около 70 тыс. химических соединений, из которых 3,5 тыс. — наиболее широко.

Интенсивная химизация промышленных производств обусловила широкое применение аварийно химически опасных веществ. На объектах экономики такие вещества могут быть исходным сырьем, промежуточными и побочными продуктами, готовой продукцией, а также растворителями и средствами переработки.

Под **аварийно химически опасными веществами (АХОВ)** понимают химические вещества или соединения, которые при проливе или выбросе в окружающую среду способны вызывать массовое поражение людей, животных, а также заражение воздуха, почвы, воды, растений и различных объектов.



Нефтеперерабатывающий завод

Предприятие, при аварии на котором могут произойти массовые поражения людей, животных и растений, а также химическое заражение окружающей среды, называется **химически опасным объектом (ХОО)**.

На территории Российской Федерации насчитывается более 3300 ХОО. Они располагаются почти во всех республиках, краях и областях Российской Федерации. Выше 90% городов, население которых составляет 100 тыс. человек и более, имеют ХОО.

К таким объектам относятся предприятия химической, целлюлозно-бумажной, оборонной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, пищевой и текстильной отраслей. В черте вашего города могут располагаться такие мирные, овощные базы, масокомбинаты, как холодильники, овощные базы, масокомбинаты, пищевые предприятия, очистные сооружения, станции обеззараживания воды. В крупных городах или возле них сосредоточено свыше 70% предприятий химической и почти все предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. В чрезвычайных ситуациях они могут представлять для населения серьезную опасность.

Немало ХОО размещено и в сельской местности. Очень много химически опасных веществ перевозится по железной дороге и другими видами транспорта.

В районах размещения ХОО на территории России проживают более 50 млн человек. Особенно много таких объектов размещено на территории Московской, Ленинградской, Нижегородской, Кемеровской областей, на Северном Кавказе, в Поволжье, на Урале (схема 4).

**Крупнейшими потребителями АХОВ являются:**

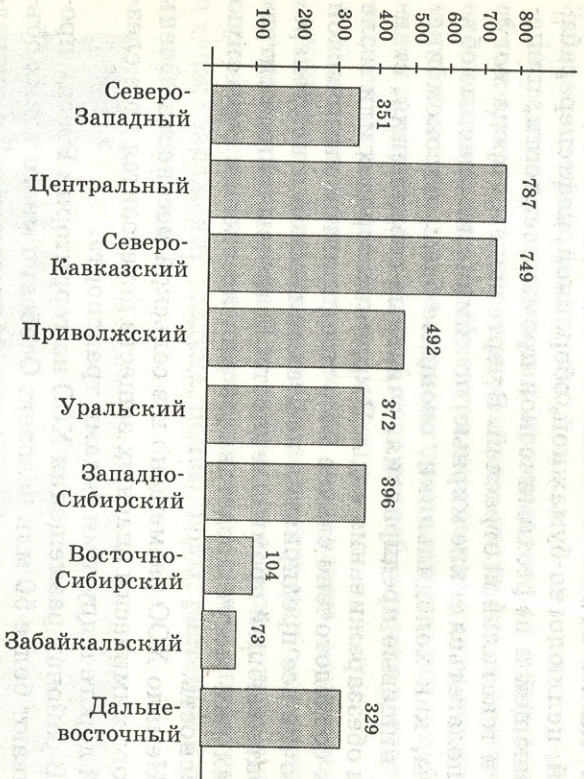
- черная и цветная металлургия, где используются хлор, аммиак, соляная кислота;
- целлюлозно-бумажная промышленность — хлор, аммиак, сероводород, сернистый ангидрид;
- машиностроение и оборонная промышленность — хлор, аммиак, соляная кислота, фтористый водород;
- коммунально-бытовое хозяйство — хлор и аммиак;
- медикоинская промышленность — аммиак, хлор, фосген, соляная кислота;

□ сельское хозяйство — аммиак, хлорпикрин, хлоридан, сернистый ангидрид.

Крупными потребителями аммиака являются предприятия пищевой, мясо-молочной промышленности, холодильники овощных и торговых баз, где аммиак используется в холодильных установках.

Схема 4

Количество химически опасных объектов по регионам



Надо отметить, что на предприятиях, расположенных нередко в черте городов или в непосредственной их близости, могут одновременно храниться до нескольких тысяч тонн АХОВ. Только на водопроводных станциях, где в качестве средства очистки воды используется хлор, его запасы могут составлять 200—400 т.

Обеспечение защиты населения от воздействия АХОВ в Российской Федерации уделяется значительное внимание. Особый режим эксплуатации ХОО, характеризующийся повышенными требованиями к обеспечению безопасности человека и окружающей природной

среды в районах их размещения, установлен Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ, а также принятыми в его развитие подзаконными актами. Так, в соответствии с действующим законодательством, вокруг объектов экономики при наличии на их территории химически опасных веществ предусматривается выделение *санитарно-защитной зоны*, в которой запрещается размещение жилых зданий, детских и лечебно-оздоровительных учреждений. Размер санитарно-защитной зоны по глубине зависит от класса опасности объекта по санитарной классификации и составляет: для I класса — 1000 м, II — 500 м, III — 300 м, IV — 100 м, V — 50 м.



1. Какие химические вещества относятся к АХОВ?
2. Приведите примеры использования АХОВ в различных отраслях экономики.



Выясните возможные источники химического заражения в вашем городе (поселке), районе. По размеру санитарно-защитной зоны определите, к какому классу опасности относятся эти объекты.

### 3.2. Характеристика АХОВ и их поражающих факторов

Опасность АХОВ для людей определяется их способностью, проникая в сравнительно небольших количествах через органы дыхания в организм, нарушать его нормальную жизнедеятельность, вызывать различные болезненные состояния, а при определенных условиях — и смерть. Если человек находится в непосредственной близости от места аварии, то возможно его поражение и через кожные покровы.

По степени опасности для организма человека химические вещества делятся на четыре класса:

- I — чрезвычайно опасные,
- II — высокоопасные,
- III — умеренно опасные,
- IV — малоопасные.

Чем опаснее вещество, тем меньше его количество способно вызывать отравление и даже смертельный исход у людей и животных.

К чрезвычайно опасным химическим веществам относятся: синильная кислота и ее соли, соединения фосфора, хлор, фтор, бром, фтористый водород, хлористый водород, фосген, некоторые соединения металлов (мышьяка, ртути, свинца, кадмия, цинка и др.).

К высокоопасным химическим веществам относятся: минеральные и органические кислоты (серная, соляная, азотная, уксусная и др.), щелочи (аммиак, едкий натр, едкое кали и др.), сероуглерод, формальдегид, фенол, метиловый спирт, гидразин.

К умеренно и малоопасным веществам относятся все остальные химические соединения.

Особую группу веществ составляют пестициды — препараты, предназначенные для борьбы с вредителями сельского хозяйства и сорняками. Многие из этих соединений весьма токсичны для человека (ДДТ, карбофос, хлорофос, гексахлоран и др.).

По воздействию на организм человека химически опасные вещества подразделяются на 5 групп (табл. 2).

Наибольшую опасность для людей представляют химические вещества, которые способны легко переходить в аварийных ситуациях в атмосферу и вызывать массовые поражения населения.

Краткая характеристика воздействия на человека некоторых АХОВ приведена в таблице 3.

По опыту ликвидации аварий наиболее часто к тяжелым последствиям с гибелью людей (причем не только персонала объекта, но и людей, находившихся вне производственной площадки, на других объектах или личного состава подразделений, участвующих в ликвидации последствий аварии) приводили выбросы аммиака и хлора. Дадим этим АХОВ более подробную характеристику.

Аммиак — бесцветный газ, легче воздуха, с характерным резким запахом (нашатырного спирта). С воздухом образует взрывоопасные смеси. Находит применение в медицине и в домашнем хозяйстве. Аммиачная вода (18—20%-ный раствор) применяется как удобрение в сельском хозяйстве. Аммиак используется при получении азотной и синильной кислот, удобрений. Жидкий аммиак служит рабочим веществом холодильных машин.

Запах аммиака ощущается уже при концентрации 40 мг/м<sup>3</sup>. Если его содержание в воздухе достигает 500 мг/м<sup>3</sup>, таким воздухом дышать опасно.

Аммиак вызывает поражение дыхательных путей (см. табл. 3). При соприкосновении жидкого аммиака и его растворов с кожей возникает ее обморожение, чувство жжения, возможен ожог с образованием пузырей.

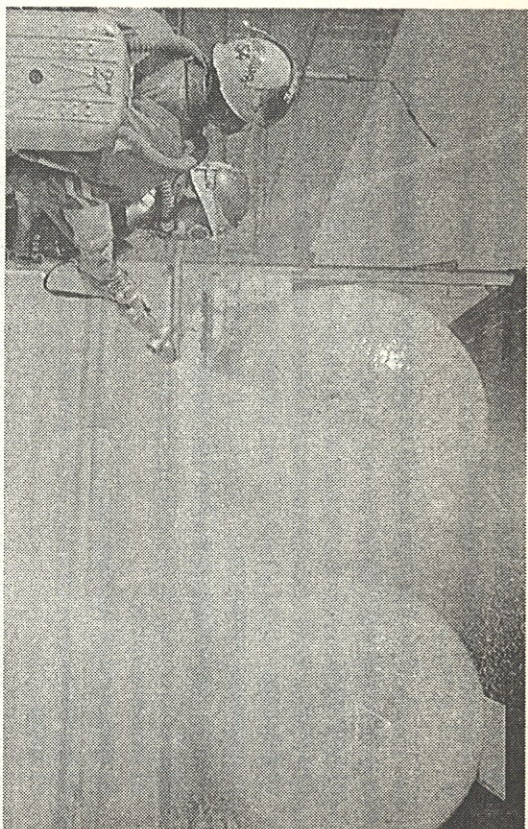
Хлор — примерно в 2,5 раза тяжелее воздуха и вследствие этого при авариях накапливается в низинах, подвалах, тоннелях.

Таблица 2  
Классификация АХОВ по характеру воздействия на человека

Номер группы	Характер действия на организм	Наименование основных типов АХОВ
1	Вещества раздражающего действия	Хлор, сернистый ангидрид, фтор, фтористый водород, хлорокись фосфора, окислы азота, метиламин
2	Вещества прижигающего действия	Соляная кислота, аммиак
3	Вещества удушающего действия	Фосген, хлорпикрин
4	Вещества общепокисительного действия	Сероводород, сероуглерод, окись этилена, синильная кислота, хлорциан, мышьяковистый водород, акролеин
5	Вещества наркотического действия	Хлористый и бромистый метил, формальдегид, метилмеркаптан, этилмеркаптан

## Характер воздействия на человека некоторых АХОВ

Вид АХОВ, краткая характеристика типа	Смертельная концентрация (мг/л) и экспозиция	Признаки поражения
Аммиак — бесцветный газ с резким запахом нашатырного спирта	3,5 в течение 30 мин	Раздражение слизистых и кожи, насморк, кашель, удушье, учащенное сердцебиение, покраснение и зуд кожи, резь в глазах
Сернистый ангидрид — бесцветный газ со сладковатым привкусом	7,8 — 5 мин 1,4 — 30 мин	Сильное раздражение слизистых, кожи. Затрудненное дыхание и глотание. Кашель, жжение, покраснение кожи
Сероводород — газ с запахом тухлого яйца	1,1 — 5 мин 0,83 — 30 мин	Головная боль. Раздражение слизистых, тошнота, понос, боли в груди. Обморок, удушье, светобоязнь, конъюнктивиты
Солиная кислота (концентрированная) — бесцветная жидкость, дымит на воздухе	6,0 — 30 мин	Затрудненное дыхание, ожоги кожи и слизистых, кашель, одышка, рвота кровью, боли за грудиной и в области желудка
Фосген — бесцветный газ с запахом прелого сена и гнилых фруктов	0,4 — 5 мин 0,3 — 30 мин 0,1 — 60 мин	Скрытый период 2—12 часов, слезотечение, боль в груди, затрудненное дыхание, кашель, гошнота, удушье
Хлор — зеленовато-желтый газ с резким, раздражающим запахом хлорки	2,5 — 5 мин 1,4 — 30 мин 0,1 — 60 мин	Раздражение слизистых и кожи, ожоги, резкая боль в груди, сухой кашель, рвота, одышка, резь в глазах, нарушение координации движений



Ликвидация последствий утечки АХОВ

Используется хлор в производстве хлорорганических соединений, для отбеливания тканей и бумажной массы, обеззараживания питьевой воды.

В Первую мировую войну хлор применялся в качестве отравляющего вещества удушающего действия.

Минимальная ошутимая концентрация хлора — 2 мг/м<sup>3</sup> (см. табл. 3). Раздражающее действие возникает при концентрации около 10 мг/м<sup>3</sup>. Воздействие в течение часа паров хлора с концентрацией порядка 100—200 мг/м<sup>3</sup> опасно для жизни, более высокие концентрации могут вызвать мгновенную смерть.

**Главным поражающим фактором при авариях на ХОО является химическое заражение приземного слоя атмосферы, приводящее к поражению людей, находящихся в зоне действия АХОВ.**



1. Почему при аварии с выбросом аммиака следует укрываться в нижних этажах здания или в подвалах, а при аварии с выбросом хлора — на верхних этажах?

2. Назовите характерные запахи хлора и аммиака. Где в быту вы встречаетесь с этими веществами?



3. На какие группы по характеру воздействия на человека делится АХОВ?

4. Тест

А. Для какого АХОВ характерен специфический запах сена и гнилых фруктов?

- а) аммиак;
- б) хлор;
- в) фосген;
- г) соляная кислота.

Б. Какое газообразное АХОВ отличается зеленовато-желтым цветом?

- а) сероводород;
- б) сернистый ангидрид;
- в) аммиак;
- г) хлор.

### 3.3. Возможные последствия при авариях на химически опасных объектах

Причины аварий на ХОО в большинстве случаев те же, что и на других объектах экономики: нарушение технологии производства, правил эксплуатации оборудования, высокая степень его износа, несоблюдение мер безопасности, низкая производственная дисциплина.

По масштабам последствий аварии на ХОО подразделяются на:

частные — аварии, связанные с незначительной утечкой АХОВ;

объектовые — аварии, связанные с утечкой АХОВ из технологического оборудования или трубопроводов, при которых глубина зоны заражения меньше радиуса санитарно-защитной зоны вокруг объекта;

местные — аварии, связанные с разрушением большой единичной емкости или целого склада АХОВ, при которых облако достигает зоны жилой застройки, проводится эвакуация из ближайших жилых районов и другие соответствующие мероприятия;

региональные — аварии со значительным выбросом АХОВ, наблюдается распространение облака вглубь жилых районов;

глобальные — аварии с полным разрушением всех хранилищ с АХОВ на крупном химически опасном объекте. Запасы АХОВ на химически опасных объектах хранятся в специальных емкостях (резервуарах). Это могут быть алюминевые, железобетонные и стальные оболочки, в которых поддерживаются условия, соответствующие определенному режиму хранения. Наибольшее распространение получили емкости цилиндрической формы и шаровые резервуары.

Несмотря на предпринимаемые меры безопасности, полностью исключить вероятность возникновения аварий на ХОО невозможно.

Особую опасность представляют последствия аварий, когда происходит непланируемый и непредвзяемый выброс АХОВ в результате взрыва, пожара или поломки технологического оборудования.



НАКТОРЪЯЕ  
ФАКТЪЕ

Примером крупной аварии на ХОО является авария на химическом заводе американской компании «Юнион карбайд» в индийском городе Бхопале. В ночь со 2 на 3 декабря 1982 г. из-за неисправности оборудования высокоотоксичный сжиженный газ метилизоцианат, являющийся промежуточным продуктом при изготовлении пестицидов, вырвался из подземных цистерн, тут же превращаясь в газообразное состояние.

Ветер со скоростью 5 км/ч понес ядовитое облако толщиной в 5 м, которое, словно туманом, накрыло городские районы на площади 40 км<sup>2</sup>.

30 т оказалось достаточно, чтобы заполнить ядовитыми парами воздушный бассейн города. Последствия аварии были трагичными — погибло более 6 тыс. человек, пострадало до 200 тыс.

Катастрофа нанесла неисчислимый урон окружающей природной среде. Поля и дороги были усыпаны погибшими животными и птицами. Токсичный газ полностью уничтожил урожай в радиусе 170 км. Долгое время пораженная земля оставалась бесплодной.

Эта катастрофа вошла в Книгу рекордов Гиннеса как вызвавшая наиболее губительное загрязнение воздуха.

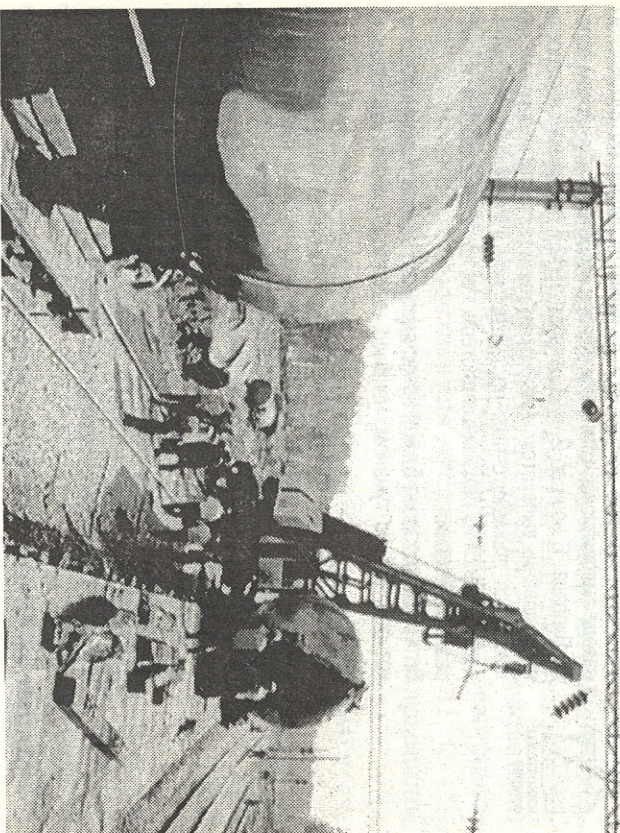
Большое количество АХОВ ежедневно перевозится различными видами транспорта, что увеличивает опасность

их разлива в результате транспортных аварий или повреждений емкостей.



Днем 6 апреля 1999 г., при перевозке 4 т крайне ядовитого химического вещества бутадиена произошла утечка в автоцистерне в Невском районе Санкт-Петербурга. Бутадием используется при производстве искусственных синтетических полимеров. Образует взрывоопасные воздушные смеси. На цистерну наложился бандж, но это не смогло в корне изменить ситуацию: цистерна продолжала течь. Было принято решение эвакуировать цистерну за пределы города. При этом ее постоянно поливали водой. По приказанию специалистов, достаточно было небольшой искры, чтобы прогремел взрыв, который разнес бы на куски не только автомобиль, но и стоящие у дороги дома и привел к опасному загрязнению значительной территории города.

Основным средством перевозки АХОВ является железнодорожный транспорт. АХОВ транспортируются в железнодорожных цистернах грузоподъемностью от 20 до 57 т. Автомобильным транспортом АХОВ перевозятся в цистернах грузоподъемностью от 2 до 6 т.



Авария при перевозке АХОВ в железнодорожных цистернах

В целях обеспечения безопасности при транспортировке АХОВ перевозящие их машины оборудуются проблесковыми маячками, цистерны окрашиваются яркими, хорошо заметными цветами. Помимо государственного регистрационного (номерного) знака, имеющегося у каждого автомобиля, на автомобиль, перевозящие АХОВ, крепят или наносят краской второй, более крупный знак, нижняя часть трехзначная цифра которого означает международный код перевозимого опасного вещества, так называемый номер ООН. Например, аммиак имеет номер 1005, ангидрин — 1547, бензин — 1203, серная кислота — 1830, соляная кислота — 1789, метан — 1971, хлор — 1017, этилен — 1038.



**Помните!**  
В случаях аварий автомобиля с этими и другими дополнительными номерами приближаться к ним без специальных средств индивидуальной защиты нельзя!

Для транспортировки аммиака от места производства к месту его последующей перевозки морскими судами на территории России и Республики Украина построен специальный магистральный трубопровод от Тольятти (Самарская область) до Одессы, протяженностью 2100 км.

При возникновении аварии химическое заражение определяется параметрами облака зараженного воздуха и размерами зон химического заражения.

Основными *параметрами зараженного воздуха* являются концентрация АХОВ — количество вещества (в единицах веса), отнесенного к единице объема воздуха, которое измеряется в мг/м<sup>3</sup> или мг/л.

*Зона химического заражения* — территория, в пределах которой распространены опасные химические вещества в концентрациях, создающих опасность для жизни и здоровья людей, для животных и растений в течение определенного времени.

Важной характеристикой АХОВ является *токсодоза* — количественная характеристика токсичности АХОВ, соответствующая определенному уровню поражения при его воздействии на живой организм.

Для оценки токсичности веществ по их воздействию на организм человека через органы дыхания используются следующие характеристики токсодозы:

□ смертельная токсодоза, вызывающая смертельный исход у 50% зараженных;

□ средняя токсодоза, выводящая из строя 50% пораженных;

□ средняя пороговая токсодоза, вызывающая начальные симптомы поражения у 50% пораженных.

Уровень токсичности АХОВ различен. Из таблицы 4 видно, что смертельная доза для цианистого водорода составляет 1,5, а сероуглерода — 900 мг/л, мин.

Таблица 4

Ингаляционные токсодозы, мг/л, мин

Наименование АХОВ	Смертельные	Вызывающие поражения средней тяжести	Вызывающие начальные симптомы
Хлор	6,0	0,6	0,01
Аммиак	100,0	15,0	0,25
Фосген	6,0	0,6	0,01
Сернистый ангидрид	70,0	20,0	0,4...0,5
Фтористый водород	7,5	4,0	0,4
Цианистый водород	1,5	0,75	0,02...0,04
Сероводород	30,0	5,0	0,3
Сероуглерод	900,0	135,0	1,5...1,6
Нитрил акриловой кислоты	7,0	0,7	0,03

Размеры очага химического заражения в основном зависят от количества разлившегося АХОВ, метеословий и токсичности вещества. Форма и размеры зоны заражения в значительной мере зависят от скорости ветра. Так, при скорости от 0 до 0,5 м/с зона заражения будет представлять круг, от 0,6 до 1 м/с — полукруг, от 1,1 до 2 м/с — сектор с углом 90°, более 2 м/с — сектор с углом в 45°.

Скорость ветра определяет не только форму зоны заражения, но и скорость движения зараженного облака. Так, при ветре 1 м/с за 1 час облако удалится от места аварии на 5—7 км, при 2 м/с — на 10—14 км, а при 3 м/с — на

16—21 км. Значительное увеличение скорости ветра (6—7 м/с и больше) способствует быстрому рассеиванию облака.

Глубина зоны заражения зависит от метеорологических условий, вертикальной устойчивости атмосферы. Различают три степени вертикальной устойчивости атмосферы: инверсию, изотермию, конвекцию.

Инверсия — это повышение температуры воздуха по мере увеличения высоты. Толщина приземных инверсий составляет десятки, сотни метров. Этот слой является задерживающим слоем в атмосфере, и под ним накапливается водяной пар, пыль, что способствует образованию дыма и тумана. Инверсия создает наиболее благоприятные условия для распространения опасных концентраций АХОВ.

Изотермия характеризуется равновесием воздуха и типична для пасмурной погоды. Она также возникает в утренние и вечерние часы. Изотермия, как и инверсия, способствует застою паров АХОВ в приземном слое.

Конвекция характеризуется вертикальным перемещением воздуха с одной высот на другие. Такие перемещения воздуха приводят к рассеиванию зараженного облака, снижают концентрацию АХОВ и препятствуют их распространению. Наиболее часто подобное явление наблюдается в летние ясные дни.

Если рассмотреть в качестве примера аварию с разрушением 100-тонной емкости с АХОВ при скорости ветра 2 м/с, то:

□ в случае инверсии опасное воздействие паров аммиака может сказываться на расстоянии порядка 4 км, хлора — до 20 км;

□ в случае изотермии опасное воздействие паров аммиака может сказываться на расстоянии порядка 1,3 км, хлора — до 4 км;

□ в случае конвекции опасное воздействие паров аммиака может сказываться на расстоянии порядка 0,5 км, хлора — до 2 км.

К сожалению, в последние годы наблюдается тенденция роста количества аварийных выбросов АХОВ на химических опасных объектах.

Помимо прямого воздействия на людей при авариях на

ХОО происходит заражение территорий, животных, сельскохозяйственных растений, происходит общее заражение окружающей среды. Все это в целом ведет к большим материальным потерям.

**Отличительной особенностью аварий на ХОО является то, что при высоких концентрациях АХОВ поражение людей происходит в короткие сроки. Вот почему так важны предварительная подготовка и самих опасных производств, и специальных структур, организующих спасательные работы, и населения, проживающего в опасных зонах.**

Следует также сказать, что опасные концентрации АХОВ создаются и вне ХОО, по вине самого населения при небрежном обращении с такими веществами. Так, ежегодно фиксируется много случаев разлива такого высокоотоксичного вещества, как **ртуть**. Большая часть происшествий происходит по вине школьников.



13 марта 1996 г. в одной из средних школ подмосковного города Балиха был обнаружен разлив ртути. Для ликвидации последствий этого заражения потребовался целый месяц, в течение которого мыли и перекрашивали все классные помещения.

Дети иногда находят приборы со ртутью и, не зная об опасности, разливают ее в бутылки, носят в карманах, натирают ртутью монеты для блеска, берут в рот, приносят в школу.

Помните! Ртуть очень токсична. Ртутные отравления могут привести к развитию *болезни Минимото*.



Расположенная недалеко от города Минамото (Япония) фабрика использовала ртутные катоды в производстве поливинилхлорида. Ртуть попадала в воду и накапливалась в огромных концентрациях в рыбе и моллюсках (от 5 до 20 мг на 1 кг веса водных обитателей), которые шли в пищу местным жителям. В результате этого за несколько лет более 200 человек погибли и более 100 тяжело заболели. Недуг так и назвали — *болезнь Минамото*. Она — результат хронического ртутного отравления.

Отравление парами ртути наиболее вероятно в закрытых, плохо проветриваемых помещениях. Первые призна-

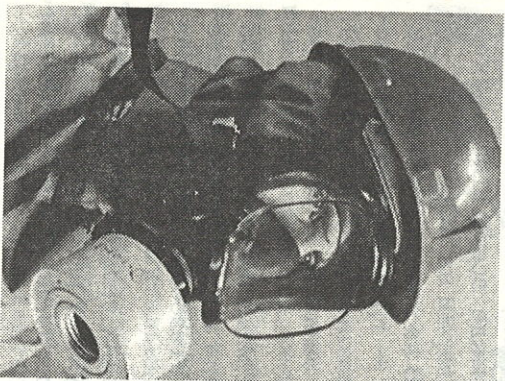
ки отравления проявляются уже через 8—10 часов и выражаются в общей слабости, головных болях, повышении температуры. Позже появляются боли в деснах и животе, возникают желтушные расстройства, иногда — воспаленные легкие. Развивается дрожание рук, языка, век, а в тяжелых случаях и всего тела.



1. Как классифицируются аварии на ХОО по масштабам последствий?
2. При какой из степеней вертикальной устойчивости атмосферы: инверсии, изотермии или конвекции, быстрее произойдет рассеивание зараженного воздуха и почему?
3. Расскажите, как оборудуются специальные машины и емкости, предназначенные для транспортировки АХОВ.
4. Чем опасна разлитая ртуть? Какие действия следует предпринять при разливе ртути?
5. Какая отличительная особенность аварий на ХОО определяет приоритетность медицинской помощи в первые часы после аварии?



Нарисуйте форму зоны заражения при скорости ветра: 0—0,5 м/с, 0,6—1 м/с, 1,1—2 м/с; более 2 м/с.



Противогаз фильтрующий модульного типа ППФМ-92 марки В



Респиратор РУ-67М с фильтром



### 3.4. Правила поведения и действия населения при авариях на ХОО

Каждый человек, а тем более школьник (студент, аспирант), проживающий вблизи ХОО (а как вы уже знаете, 90% крупных городов имеют ХОО), должен знать свойства, отличительные признаки и потенциальную опасность АХОВ, используемых на данном объекте, способы индивидуальной защиты от поражения ими, уметь действовать при возникновении аварии, оказывать первую помощь пострадавшим. Защита населения на случай возможной аварии на ХОО организуется заблаговременно. К таким мероприятиям относятся:

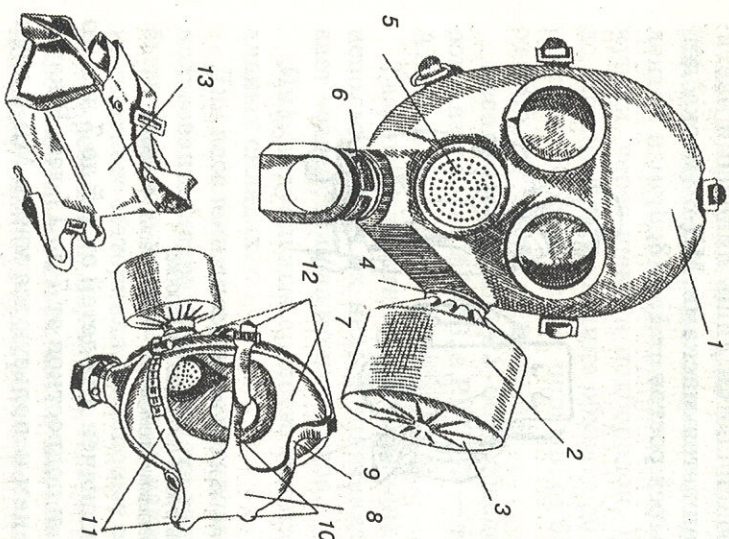
- проведение работ, направленных на безопасное хранение и использование АХОВ непосредственно на ХОО;
  - строительство локальных систем оповещения;
  - накопление средств индивидуальной защиты;
  - подготовка имеющегося фонда защитных сооружений к использованию на случай аварии;
  - подготовка органов управления и сил для проведения спасательных работ;
  - прогнозирование зон заражения и подготовка плана эвакуации населения из опасных зон;
  - обучение населения (и прежде всего школьников) правилам поведения на случай аварии на ХОО.
- Защитой от воздействий АХОВ на население служат индивидуальные средства защиты — гражданские противогазы, противогазовые (газопылезащитные) респираторы, а также коллективные средства защиты — убежища гражданской обороны.

Фильтрующие противогазы и респираторы обеспечивают защиту органов дыхания, лица и глаз от АХОВ, находящихся в окружающем воздухе в газообразном, парообразном и аэрозольном состояниях.

Принцип действия фильтрующих средств защиты основан на очистке вдыхаемого воздуха от различных вредных примесей за счет фильтрации и поглощения специальными веществами.

В настоящее время применяются гражданские противогазы типа ПП-5, ПП-7, которые защищают от таких АХОВ,

Средство индивидуальной защиты — противогаз гражданский фильтрующий ПП-7



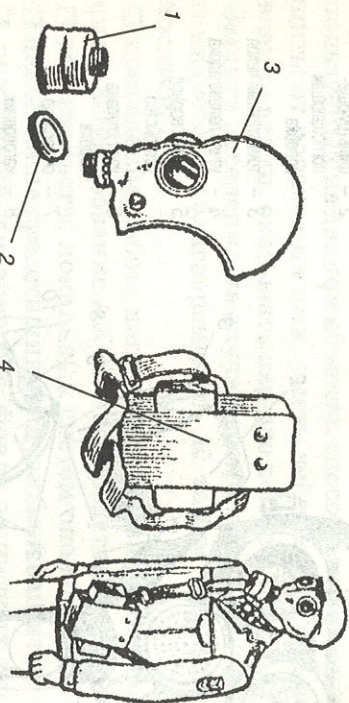
- 1 - лицевая часть
- 2 - фильтрующая площадка
- 3 - трикотажный чехол
- 4 - узел клапана вдоха
- 5 - переговорное устройство
- 6 - узел клапана выдоха
- 7 - обротатор
- 8 - наголовник
- 9 - лобная лямка
- 10 - височные лямки
- 11 - щечные лямки
- 12 - пружинки
- 13 - сумка

как хлор, сероводород, соляная кислота, нитробензол, фенол, сернистый газ. Гражданские противогазы не защищают от аммиака.

Для повышения защитных свойств противогазов используется дополнительный патрон ДПП-3. В комплекте с таким патроном противогазы обеспечивают защиту дополнительно от аммиака, диметиламина, хлористого водорода, цианистого водорода.

Применение дополнительного патрона ДПП-3 позволяет также практически в 2 раза увеличить время безопасного пребывания в зараженной зоне.

Существует несколько типов детских противоголовок. Среди них — ПДФ-Д и ПДФ-Ш (противоголов детский, фильтрующий, дощкольный или школьный). Они имеют единую фильтрующе-поглощающую коробку от взрослого противоголовок ПП-5 и различаются лишь лицевыми частями. Так, ПДФ-Д оснащается масками МД-3 (маска детская, тип третий) четырех ростов — 1, 2, 3, 4.



Детский противоголов ПДФ-Ш:

- 1 — фильтрующе-поглощающая коробка;  
2 — коробка с незапотевающими пленками; 3 — шлем-маска; 4 — сумка.

Если ПДФ-Д предназначен для детей от 1,5 до 7 лет, то ПДФ-Ш — для детей и подростков от 7 до 17 лет. В качестве лицевой части в нем используются маски МД-3 двух ростов, а именно — 3-го и 4-го.

Таблица 5

Рост масок детских противоголовок

Противоголов	Тип маски	Высота лица, мм				
		1	2	3	4	5
ПДФ-Д	МД-3	До 78	79—87	88—95	96—103	—
ПДФ-Ш	МД-3	—	—	88—95	96—103	—

Чтобы определить рост маски, линейкой с миллиметровыми делениями или штангенциркулем надо измерить *высоту лица*, то есть расстояние между самой нижней

частью подбородка и точкой наибольшего углубления переносицы. Когда высота лица более 103 мм, ребенку следует использовать противоголов ПДФ-Ш, укомплектованный шлемом-маской ПШМ-62у.

Если противоголов ПДФ-Ш оснащен шлем-маской от ПШ-5, в этом случае для определения роста сантиметровой лентой измеряют *вертикальный обхват головы* — от макушки, через щеки и подбородок. Измерения округляют до 0,5 см. При величине обхвата до 63 см нужен нулевой рост; от 63,5 до 65 см — первый; от 65,5 до 68 см — второй; от 68,5 до 70,5 см — третий.

Респираторы типа РУ-60 М обеспечивают защиту от паров и аэрозолей АХОВ, а РПГ-67 — только от паров и газов АХОВ.

Газоылезащитные респираторы имеют ограниченное использование: их нельзя применять, если АХОВ оказывает воздействие на кожу и глаза.

Индивидуальные средства защиты хранятся на специальных складах.

Для населения помимо противоголовок рекомендуется использование подручных средств защиты кожи. Это могут быть обычные непромокаемые накидки и плащи, пальто из плотного материала, резиновые сапоги, галоши, кожаные и резиновые перчатки. При отсутствии противоголовок надо воспользоваться ватно-марлевой повязкой, смоченной водой или 5%-ным раствором пищевой соды.

Убежища гражданской обороны обеспечивают надежную защиту в случае аварии с выбросом АХОВ. Если неизвестен тип АХОВ или его концентрация очень велика, то в убежищах можно перейти на режим полной изоляции, что позволяет определить время нахождения в помещении с постоянным объемом воздуха. Каждое убежище оснащено фильтропоглощителями, которые защищают от проникновения хлора, фосгена, сероводорода и многих других ядовитых веществ.

**Следует помнить**, что хлор и сероводород тяжелее воздуха и стелются по земле, поэтому от их воздействия в крайних случаях можно спастись на верхних этажах зданий, плотно закрыв все щели в дверях и окнах.



С целью обеспечения правильных действий населения в случае аварий на ХОО местные органы власти и органы управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям разрабатывают и выпускают специальные памятки. В этих памятках указываются:

- сигналы оповещения об угрозе заражения АХОВ;
- характерные признаки АХОВ, имеющихся на местных ХОО;
- правила пользования индивидуальными средствами защиты;
- места размещения защитных сооружений и порядок их занятия;
- порядок эвакуации;
- правила оказания само- и взаимопомощи при поражениях АХОВ.

В памятке также даются рекомендации на случай нахождения людей в момент аварии на ХОО на работе, в учебных заведениях, на транспорте.

В случае аварии на ХОО с угрозой выхода зоны заражения за его пределы дежурный персонал объекта задействует локальную систему оповещения. Сначала включаются электросирены, а затем осуществляется передача речевого сообщения по местной радиотрансляционной сети на квартирные и личные громкоговорители.

Одновременно дежурный персонал оповещает о случившемся местный орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям. Этот орган при необходимости дополнительно задействует систему оповещения города (района) в целом с выходом на местные телевизионную сеть и сеть радиовещания. Передача информации по радио и телевидению дублируется с помощью мобильных звукоусилительных средств, имеющих на оснащении милиции и местных органов связи.

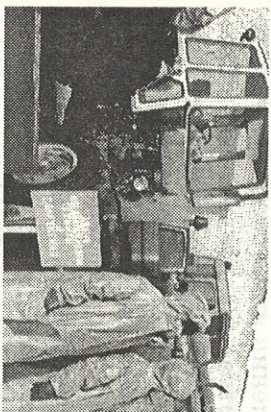
После подачи сигнала «**Внимание всем!**», переданного с помощью электросирен, осуществляется передача информации по каналам связи примерного содержания: «**Внимание! Говорит орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям города. Граждане! В результате аварии на химическом комбинате произошел выброс хлора, являющегося аварийно-**

*опасным химическим веществом. Образовалась облака зараженного воздуха, которое распространяется в сторону... (указываются ориентиры). Зону заражения покидают жилые кварталы, расположенные по улицам... (идет перечисление). Людям, находящимся на этих улицах, необходимо срочно их покинуть. Наиболее безопасные пути выхода... (указываются направления). Населению, находящемуся в домах по улицам... (идет перечисление улиц) из помещений не выходить, закрыть окна, форточки и двери. Не открывайте в подвалах и на нижних этажах. Населению, проживающему по улицам... (перечисляются), немедленно покинуть дома, предриятия и учреждения и выйти в безопасные районы... (перечисляются). Сообщите об этом соседям и помогите больным и престарелым. Перед выходом из дома наденьте ватно-марлевые повязки, смоченные водой или душистым раствором раствором пищевой соды. Следите за нашими сообщениями».*

Во всех случаях из зоны заражения нужно выходить в сторону, перпендикулярную направлению ветра, ориентируясь на развевание любого куска материи, наклон ветвей дерева на открытой местности.

Время является решающим фактором при выходе из зоны заражения.

Эвакуация населения организуется по возможности до подхода зараженного облака. Эвакуируемые берут с собой запас продовольствия, документы, ценности, минимум теплых вещей.



Фрагменты учения по радиационной и химической защите населения и сельскохозяйственных животных

При относительно надежной герметизации помещений и непродолжительном времени воздействия АХОВ можно ограничиться защитой в зданиях.

Рассмотрим порядок действий при угрозе химического заражения или обнаружении аварии с выбросом АХОВ более подробно.

1. Услышав завывание сирен (сигнал «Внимание всем!»), включить радиоточку, радиоприемник, телевизор, настроив их на местную станцию.

2. Внимательно выслушать информацию органов гражданской обороны, их указания и рекомендации.

3. Без промедления надеть индивидуальные средства защиты (респираторы, противогазы); при их отсутствии — ватно-марлевые повязки или любые подручные изделия из ткани (платки, шарфы), намочив их водой.

При утечке хлора повязки лучше смочить 2%-ным раствором лимонной или уксусной кислоты.

4. Закрывать двери, окна, форточки.

5. Отключить нагревательные и бытовые электроприборы, газ, погасить огонь в печах, приготовить теплую одежду и питание (трехдневный запас с непортящимися продуктами), предупредить соседей.

6. Перед выходом одеться так, чтобы по возможности максимально защитить кожный покров: надеть какую-либо плотную верхнюю одежду (даже легком), головной убор, шарф, перчатки, лучше резиновые сапоги.

Помочь одеться престарелым и детям.

7. По распоряжению органов гражданской обороны быстро, без паники покинуть жилье и выходить из района заражения в указанном направлении или в сторону, перпендикулярную направлению ветра, желательно на возвышенный, хорошо проветриваемый участок местности, на расстояние не менее 1,5 км от места прожигания, где и следует находиться до получения дальнейшей информации (распоряжения).

8. Если нет возможности выйти из района аварии, оставаться в помещении, плотно закрыть окна и двери, дымоходы, вентиляционные отдушины (люки). Запирить входные двери, используя одежду или любые плотные ткани. Загерметизировать помещение: за-

клеить щели в окнах и стыки рам пленкой, лейкопластырем или обычной бумагой, заткнуть мокрыми тряпками.

Помните! Надежная герметизация жилища значительно уменьшает возможность проникновения ядовитых веществ в помещение.

Следует учитывать, что, если АХОВ тяжелее воздуха (хлор, сероводород), они будут проникать в подвальные помещения и нижние этажи, скапливаясь в низинах, колодцах, туннелях, а если легче воздуха, то, наоборот, будут подниматься на верхние этажи зданий (аммиак).

При движении по зараженной местности необходимо строго соблюдать следующие правила:

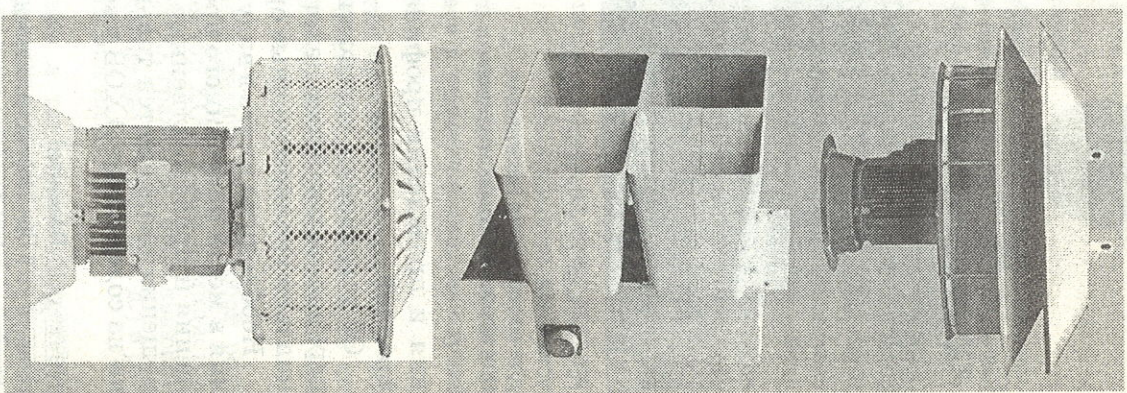
Двигаться быстро, но не бежать, стараться не поднимать пыли;

избегать оврагов, долин, туннелей и других мест вероятного застоя АХОВ, обходить стороной туманоопасные образования;

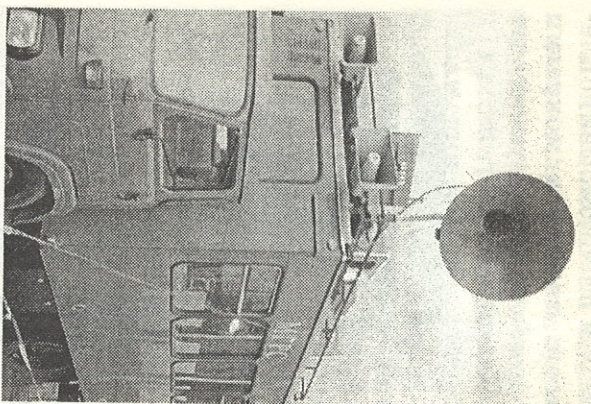
не касаться окружающих предметов, ни к чему не прислоняться;

не наступать на капли жидкости или порошкообразные росы или неизвестного происхождения;

при обнаружении следов АХОВ на коже, одежде, обуви удалить их подручными



Образцы современных электросирен. Их звучание означает сигнал: «Внимание всем!»



средствами (бинтом, носовым платком, тряпочкой) и промыть это место по возможности водой или любой другой заведомо чистой жидкостью;

не снимать средства индивидуальной защиты до соответствующего распоряжения.

**Выйдя из района заражения, следует снять на улице верхнюю одежду, тщательно промыть глаза и прополоскать рот, принять душ с мылом, выпить теплый чай, молоко.**

Подвижная звукоусилительная установка, используемая для оповещения населения при чрезвычайных ситуациях и проведения профилактических мероприятий.

Об устранении опасности химического поражения и о порядке дальнейших действий население извещают специально уполномоченные органы ГО и ЧС или милиция.

Необходимо иметь в виду, что при возвращении населения в места постоянного проживания вход в жилые помещения и производственные здания, подвалы и другие помещения разрешается только после контрольной проверки на содержание АХОВ в воздухе помещений.

#### Помните!

При авариях на железнодорожных и автомобильных магистралях при перевозке ядовитых веществ опасная зона устанавливается в радиусе 200 м от места возникновения пожара, утечки жидкости (газа) или нахождения опасного предмета.



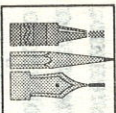
Ее ограждают специальными знаками. Приближаться к этой зоне и входить в нее без прогнитогаза и специального защитного костюма категорически запрещено.

#### Из Книги рекордов Гиннесса

10 июля 1976 г. из-за выброса в атмосферу большого количества диоксида химическим заводом «Икмеса» в районе Севесо вблизи Милана, Италия, было эвакуировано 780 человек.



1. Какие заблаговременные мероприятия проводятся на ХОО для снижения последствий аварий?
2. Что необходимо сделать в первую очередь после оповещения о химической аварии?
3. В каком направлении вы будете покидать зараженную местность при северном ветре?
4. Какие правила безопасности необходимо соблюдать при движении по загрязненной местности?
5. Что следует сделать сразу же после выхода из зоны заражения?



1. Составьте план вашей квартиры, дома, отметьте на нем места, нуждающиеся в герметизации, на случай химического заражения.
2. На основании памятки органа по делам ГО и ЧС, карты вашего города (района), места расположения ХОО составьте текст речевой информации о действиях населения при аварии.
3. На практическом занятии распределите между собой роли (начальник штаба ГО и ЧС, директор ХОО, глава администрации города (района), работники ХОО, граждане, проживающие в домах, население которых поджегит эвакуации, и т. д.) и расскажите о своих действиях при аварии на ХОО.
4. Используя материал параграфа, а также дополнительную справочную литературу, составьте таблицу (см. с. 72) отличительных признаков АХОВ, которые с большой долей вероятности используются на промышленных предприятиях вашего города, района.

Признаки	Запах	Цвет	Плотность (легче или тяжелее воздуха)	Степень опасности	Область применения	Основные признаки поражения человека
АХОВ						
Аммиак						
Хлор						
Синильная кислота						
Фосген						
•••						

### 3.5. Характеристика поражений аварийно химически опасными веществами (АХОВ)

Обычно профилей предприятия, на котором произошел взрыв, пожар, возникла ЧС, а также свойства выпускаемого химического продукта известны местному населению. Однако в случае аварии важно обеспечить максимально быстрое определение характера выброса и вида ядовитого вещества, так как от этого зависит успех мероприятий по оказанию медицинской помощи пострадавшим.

Для распознавания и характеристики АХОВ используют различные показатели. Рассмотрим основные из них.

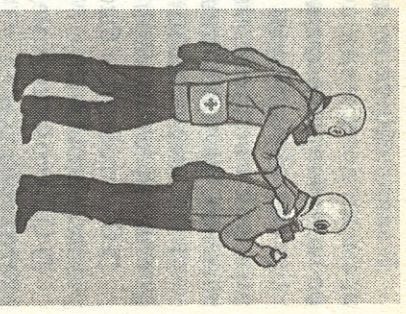
#### 1. Стойкость.

АХОВ подразделяются на стойкие и нестойкие. К стойким принято относить АХОВ, имеющие температуру кипения выше 140 °С; они сохраняют поражающее действие на поверхности земли, в складах и углублениях, в лощинах, колодцах, подземных сооружениях в течение многих часов, иногда до нескольких дней, недель, даже месяцев (*анилин, ртуть, тетраэтилсвинец, фурфурол*).

Нестойкие АХОВ имеют температуру кипения менее 140 °С и больше подвержены испарению, переходу в атмосферу (*аммиак, хлор, фосген, кислоты, окись углерода*).

### 2. Относительная плотность (по отношению к плотности воздуха).

Если относительная плотность АХОВ меньше плотности воздуха, они будут быстро рассеиваться в атмосфере; если наоборот, то газ более длительное время удерживается у поверхности земли, а также накапливается в естественных или искусственных углублениях (оврагах, колодцах).



### 3. Скорость токсического действия.

В зависимости от скорости интоксикации<sup>1</sup> выделяют три основные группы сильнодействующих АХОВ: АХОВ быстрого действия (*синильная кислота, окись углерода, сероводород, высокие концентрации окислов азота и аммиака*) — признаки интоксикации развиваются в течение нескольких минут.

АХОВ замедленного действия (*хлор, фосген, сероуглерод, трихлористый фосфор, оксихлорид фосфора, окись этилена, этиленхлорид, хлорид серы*) — признаки интоксикации появляются в течение нескольких часов.

АХОВ медленного действия (*диоксин*) — признаки интоксикации могут проявляться в течение двух недель.

Для организации спасательных работ, локализации выброса химического ядовитого вещества, предупреждения дальнейшего его распространения и проведения мероприятий по нейтрализации определяется зона химического заражения — территория, зараженная АХОВ в опасных для людей концентрациях.

В тех случаях, когда на территории зоны химического заражения произошли массовые поражения людей, эта зона обозначается как очаг АХОВ, или очаг поражения (ОП).

Удаление капель АХОВ с одежды

<sup>1</sup> Интоксикация (от греческого «токсикоз» — яд) — болезненное состояние, обусловленное действием на организм экзотоксических веществ (ядов), например микробных, или вредных веществ.

В зависимости от длительности заражения местности и времени появления поражений человека выделяют четыре вида очагов поражения:

- ОП стойкими быстродействующими АХОВ — синильной кислотой, окисью углерода, сероводородом, аммиаком, метилизоцианатом;
- ОП стойкими медленнодействующими АХОВ — фосгеном, хлорпикрином, азотной кислотой;
- ОП стойкими быстродействующими АХОВ — фульфуролом, ангидрином;
- ОП стойкими медленнодействующими АХОВ — тетрагидривинилом.

Очаги поражений быстродействующими ядовитыми веществами характеризуются:

- Одновременным поражением большого числа людей в течение короткого периода времени (несколько минут или десятков минут);
- Быстрым развитием интоксикации;
- преобладанием тяжелых поражений;
- необходимостью быстрее оказанная первой помощи — до прибытия подразделений службы экстренной медицинской помощи при ЧС (СЭМП ЧС);
- необходимостью срочной эвакуации пострадавших в лечебные учреждения за пределы очага.



#### Помните!

Медицинская помощь должна оказываться в первую очередь пораженным быстродействующими АХОВ, и немедленно!

В очаге поражения медленнодействующими ядовитыми веществами число пораженных нарастает постепенно, в течение нескольких часов. Поэтому медицинскую помощь следует оказывать по мере их поступления.



1. По какому принципу выделяют три основные группы быстродействующих АХОВ?
2. Охарактеризуйте очаг поражения быстродействующими ядовитыми веществами.

### 3.6. Первая помощь пострадавшим от АХОВ

В начальный период, когда медицинских работников нет на месте происшествия, следует принимать самостоятельные решения и немедленно действовать.

Эффективность первой медицинской помощи при поражениях АХОВ или отравляющими веществами возможна только при последовательном и полном осуществлении следующих мер:

1. Надеть противогаз или влажную ватно-марлевую повязку на пострадавшего.
2. Ватным тампоном снять (удалить) капли АХОВ с открытых участков тела и с одежды.
3. Вынести или вывести пострадавшего из зоны заражения.
4. Вызвать скорую медицинскую помощь.
5. Оказать первую помощь до прибытия медперсонала.
6. Передать пострадавшего медицинскому персоналу.