

Техногенные ЧС

Литература:

1. Данилина, М.В. Практикум по основам безопасности жизнедеятельности. : учебное пособие / Данилина М.В. — Москва : Русайнс, 2018. — 308 с. — ISBN 978-5-4365-1238-9. — URL: <https://book.ru/book/930083> — Текст : электронный.
2. Косолапова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности. : учебник / Косолапова Н.В. — Москва : КноРус, 2020. — 247 с. — (бакалавриат). — ISBN 978-5-406-07340-7. — URL: <https://book.ru/book/932020> — Текст: электронный.
3. Микрюков, В.Ю. Безопасность жизнедеятельности. : учебник / Микрюков В.Ю. — Москва : КноРус, 2019. — 333 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-06525-9. — URL: <https://book.ru/book/929395> — Текст : электронный.
4. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Сидоров А.И., ред. — Москва : КноРус, 2017. — 610 с. — (для бакалавров и специалистов). — ISBN 978-5-406-05571-7. — URL: <https://book.ru/book/920822> — Текст: электронный

Классификация Техногенных ЧС

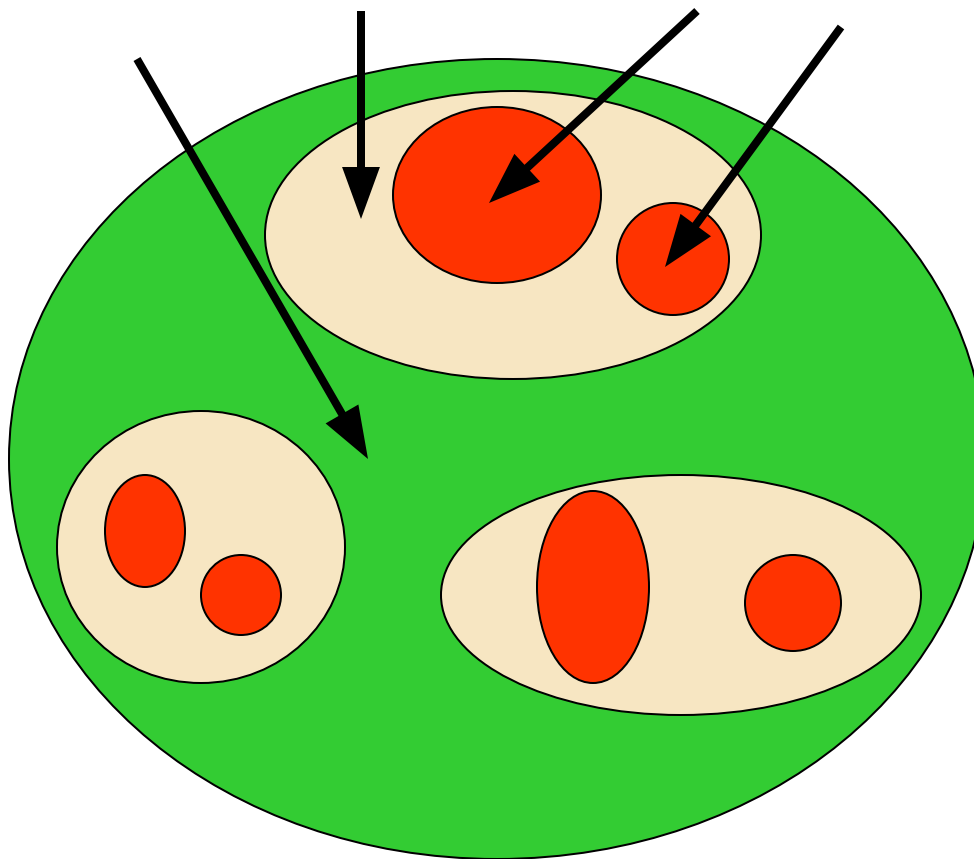
По природе возникновения ЧС делят:

Техногенные аварии и катастрофы (взрывы, пожары, выбросы ядовитых и радиоактивных веществ, обрушение зданий, аварии на системах жизнеобеспечения и др.).

Авария - это внезапная остановка процесса производства, приводящая к повреждению материальных ценностей, взрыву, пожару, радиационному или химическому заражению.

Катастрофа - авария, приводящая к человеческим жертвам.

Район - Очаг - Участок ЧС



Очаг ЧС - территория с находящимися на ней людьми, техникой, объектами, на которую воздействуют опасности ЧС.

Участки ЧС - территории, расположенные внутри очага, различающиеся по степени опасности. **Район ЧС** включает очаги.

Химически опасные объекты

Химически опасные объекты (ХОО) - это предприятия, лаборатории, хранилища, транспорт, имеющие или перевозящие сильнодействующие ядовитые вещества (**СДЯВ**). В настоящее время такие вещества называют - аварийно химически опасные вещества (**АХОВ**).

Эти вещества используют в химической, нефтегазовой, пищевой промышленности, при производстве пластмасс, удобрений, целлюлозы, в водоочистных и холодильных установках. Они обладают высокой токсичностью и относятся к 1 и 2 классу опасности.

Наиболее распространены следующие **АХОВ**:

Хлор

Фосген

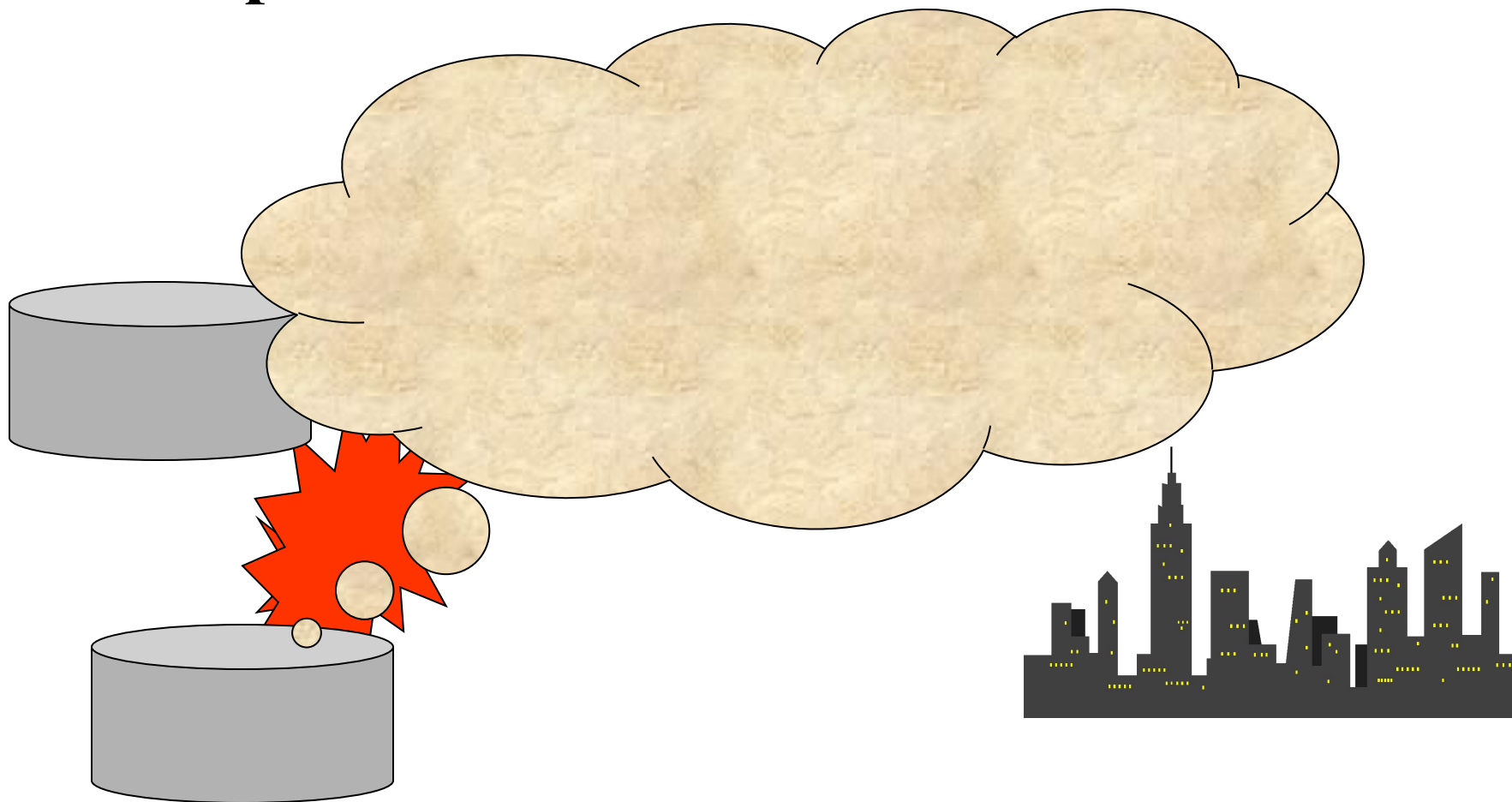
Цианистый водород

Аммиак

Сернистый ангидрид

Сероводород

Авария на химически опасном объекте



Справка

В **РФ** функционирует 3653 **ХОО**

Суммарный запас **СДЯВ** - 1 млн. т.

10^{12} смертельных токсодоз.

Количество аварий в год - 1000.

Ощущают последствия аварий 200 тыс. чел.

В Санкт-Петербурге - 85 **ХОО**.

В Ленинградской области - 29 **ХОО**.

Количество аварий в **США** в год - 5000

Ощущают последствия аварий - 350 тыс. чел.

Степень опасности химических объектов

Опасность химического объекта оценивается по эквивалентному содержанию хлора:

Первая степень опасности (содержание хлора более 250 т.)

Вторая степень (хлора от 50 до 250 т.)

Третья степень (хлора от 1 до 50 т.)

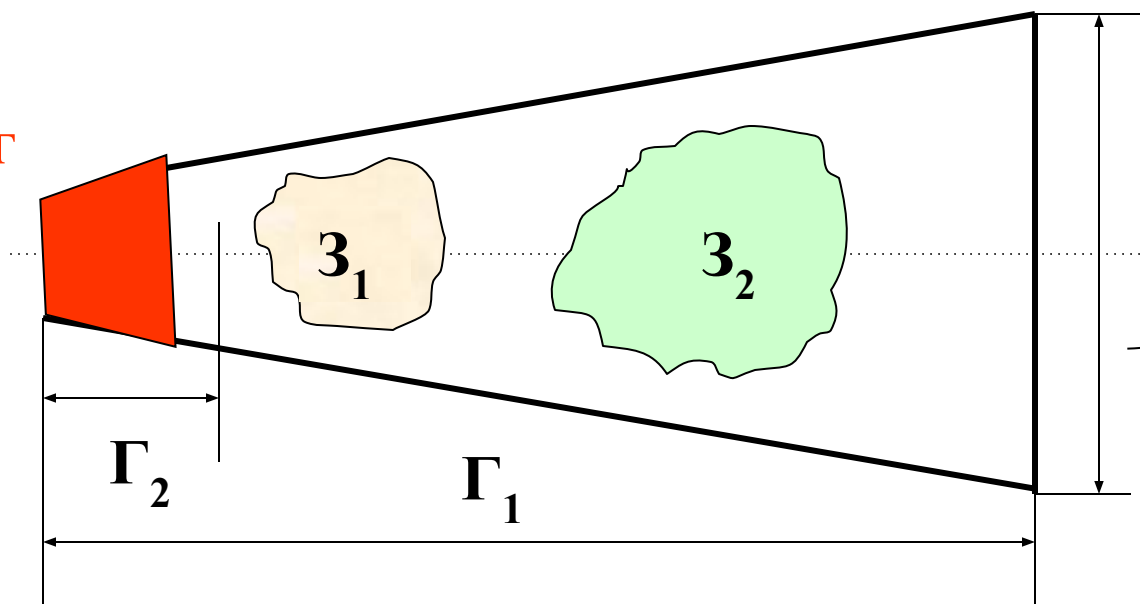
Зоны химического заражения

Район химического заражения делят следующим образом:

1. Чрезвычайно опасная зона ($З_1$) со смертельной концентрацией
2. Опасная зона ($З_2$) с поражающей концентрацией.

Хлор, $Q = 1$ т, $V = 1$ м/с

Очаг



Γ_1 - глубина
первичного
облака;

Γ_2 - глубина
вторичного
облака;

Ш - ширина
облака.

Первичное и вторичное зараженное облако АХОВ

1. Зараженное облако, образовавшееся в момент разрушения ёмкости **АХОВ**, называется первичным и оно распространяется на значительные расстояния с поражающей концентрацией.

2. Оставшаяся часть **АХОВ** разливается по поверхности и испаряется, образуя вторичное облако.

Масштабы заражения **АХОВ** рассчитываются для:

- сжижённых газов по **первичному** и *вторичному* облаку;
- сжатых газов по **первичному** облаку;
- жидкостей, кипящих выше температуры окружающей среды, только по *вторичному* облаку.

Характеристики зоны заражения

АХОВ

Глубина распространения **АХОВ** по первичному поражающему облаку обусловлена массой АХОВ, скоростью ветра и вертикальной устойчивостью атмосферы.

Ширина зоны **Ш** зависит от глубины распространения облака и коэффициента $K_{\text{атм.}}$, учитывающего вертикальную устойчивость атмосферы (изотермия, конвекция или инверсия).

$$Ш = Г \cdot K_{\text{атм.}}$$

Например, при разрушении ёмкости 60 т с хлором при вертикальной устойчивости - изотермия, и скорости ветра 1 м/с глубина распространения зараженного облака с поражающей концентрацией составляет 17 км, а ширина - 2,6 км .

Токсодоза

Степень поражения **АХОВ** характеризуется токсодозой $D_{пор}$ (мг*мин/л):

$$D_{пор} = C \cdot T ,$$

где C - поражающая концентрация **АХОВ**, мг/л;

T - время экспозиции, в течение которого человек, находясь на зараженной территории с концентрацией C , получает летальный исход, мин.

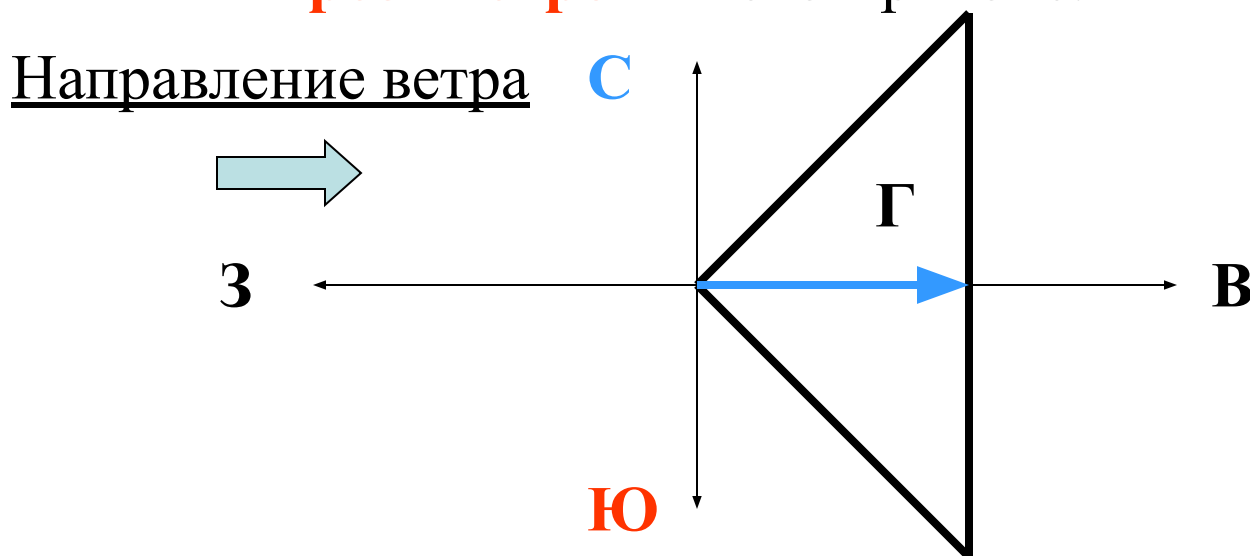
Например, поражающая токсодоза составляет:

для хлора - 0,6 мг*мин/л;

для аммиака - 15 мг*мин/л.

Прогнозирование химической обстановки

Прогнозирование включает построение зоны заражения, определение максимально возможной глубины распространения зараженного облака и площади зоны заражения при наиболее неблагоприятных метеоусловиях: вертикальная устойчивость атмосферы - **инверсия**, скорость ветра 1 м/с. Принимается во внимания **«роза ветров»** в этом районе.



Выявление и оценка химической обстановки

1. На этапе **выявления** химической обстановки постами радиационно-химического наблюдения производится разведка и определяется тип **АХОВ**. С учётом конкретных метеоусловий, направления и скорости ветра определяется зона химического заражения, её глубина, ширина и площадь. Зона заражения строится на плане.

2. **Оценка** химической обстановки включает определение возможности попадания объекта в зону заражения, времени подхода зараженного облака $t_{\text{под}}$ к объекту в зависимости от расстояния L до объекта и скорости переноса облака $V_{\text{п}}$, которая составляет (1,5-2) от скорости ветра.

$$t_{\text{под}} = L / V_{\text{п}}$$

Находят также время поражающего действия **АХОВ** и возможные потери среди населения.

Средства уменьшения опасности химических объектов

Для уменьшения вероятности возникновения аварии на **ХОО** проводят следующие инженерно-технические и организационные мероприятия:

1. Содержания в исправности оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры и автоматизированных систем обнаружения **АХОВ**.
2. Контроль за выбросами в атмосферу, сбросом в водоёмы и содержанием **АХОВ** в рабочих помещениях.

Уменьшение опасности ХОО (продолжение 1)

3. Создание и поддержание в постоянной готовности системы оповещения рабочих, служащих и населения, проживающего вблизи **ХОО**, об угрозе химического заражения.

4. Строгое соблюдение технологии режимов работы **ХОО**, проверка объёмов и правил хранения **АХОВ**.

5. Обеспечение рабочих и служащих простейшими средствами индивидуальной защиты, специальными промышленными противогазами, а также медицинскими средствами защиты.

Уменьшение опасности ХОО (продолжение 2)

6. Планирование и оборудование на определённых рубежах технических средств для постановки отсечных водяных завес.
7. Подготовка **ХОО** к переходу на режим работы в условиях аварии.
8. Разработка схемы с возможными зонами заражения и схемы оповещения при возникновении аварии.
9. Определение потребности в силах и средствах для оказания помощи пострадавшим.

Действия населения в зоне химического поражения

Примерный текст речевого сообщения об аварии на химически опасном объекте

Внимание! Внимание! Граждане!

Внимание! Внимание! Граждане!

Произошла авария на станции переливания жидкого хлора. Облако зараженного воздуха распространяется в юго-западном направлении. В связи с этим населению, проживающему на улицах...., немедленно покинуть жилые дома, здания учреждений и предприятий и выйти в район.... О получении информации сообщить соседям. В дальнейшем действовать в соответствии с указаниями администрации города (района).

Действия населения в зоне химического поражения

(продолжение 1)

1. Получив информацию об аварии на химически опасном объекте, прежде всего, необходимо использовать средства индивидуальной защиты (простейшие и специальные) для выхода из зоны заражения. Двигаться надо перпендикулярно направлению ветра.

2. При защите **от хлора** используют противогазы ГП-5, 7 или ватно-марлевые повязки, смоченные 2% раствором **питьевой соды**, а при защите **от аммиака** - противогазы ГП-5, 7 с ДПГ-3, патрон защитный универсальный (ПЗУ), промышленные противогазы К, КВ или ватно-марлевые повязки, смоченные 2% раствором **лимонной кислоты**. При выбросе хлора, который тяжелее воздуха, можно уменьшить опасность поражения, находясь на **возвышенных местах**, а при выбросе аммиака - **в низинах**.

Действия населения в зоне химического поражения (продолжение 2)

3. Эффективную защиту от **АХОВ** обеспечивает убежище в режиме фильтровентиляции (для защиты от аммиака необходим режим полной изоляции).
4. После выхода из зоны заражения необходимо принять антидот, снять одежду и провести санитарную обработку.
5. Для обеззараживания попавших на кожу **АХОВ** используют индивидуальный противохимический пакет. При отсутствии пакета следует обильно обмывать поражённые участки кожи тёплой водой с использованием мыла.
6. При подозрении на поражение **АХОВ** необходимо исключить любые физические нагрузки и принимать обильное тёплое питьё.

Действия населения в зоне химического поражения (продолжение 3)

7. Если отсутствуют средства индивидуальной защиты, нет поблизости убежища и выйти из района аварии невозможно, то необходимо остаться в помещении и включить средства информации.

8. Очень важно провести тщательную герметизацию помещения. Плотно закрыть окна, двери, вентиляционные жалюзи. Провести герметизацию входной двери, зашторить её, используя одеяла и любые плотные ткани. Заклеить щели в окнах и стыки рам плёнкой, лейкопластырем или обычной бумагой.



Рис. Места слабой герметизации жилого дома, которые необходимо заделать от проникновения **АХОВ**

Радиационно опасные объекты

Радиационно опасные объекты (РОО) - это АЭС, испытательные ядерные взрывы; атомные суда, корабли, подводные лодки, реакторы в научно-исследовательских центрах, промышленные установки по дефектоскопии.

За период с 1971 года в мире на АЭС произошло около 200 аварийных ситуаций различного уровня.

Справка

За 5 лет до Чернобыльской катастрофы на АЭС в СССР было более 1000 аварийных остановок энергоблоков.

На Чернобыльской АЭС таких остановок было - 104, из них 35 - по вине персонала.

После катастрофы на Чернобыльской АЭС:

госпитализировано - **500** человек;

погибло сразу после аварии - **28** человек;

заболели тяжёлой формой лучевой болезни - **272** человека.

За 10 лет умерло **4000** ликвидаторов, **70000** человек стали инвалидами, **3 млн.** человек испытали влияние этой катастрофы.

Уровень радиоактивного загрязнения в Брянской области составил - до **40** Ки/кв. км.

В четырёх областях, примыкающих к опасной зоне - **5 Ки/км²**

В 16 областях **РФ** уровень загрязнения - более 1 Ки/кв. км.

Ядерный реактор

Ядерные реакторы - это устройства, в которых осуществляется управляемая реакция деления ядер урана и при этом кинетическая энергия превращается в тепловую. При делении ядер урана высвобождается огромная энергия:

1 кг урана $\cong$ 250000 т. тротила

Образование критической массы в реакторе исключено, поэтому атомный взрыв реактора практически невозможен. Однако может произойти тепловой взрыв, вызывающий разрушение реактора и радиоактивный выброс с последующим заражением местности. Загрузка реактора на три года составляет 100 и более кг урана.

Авария на реакторе наиболее вероятна при неустойчивом режиме работы (при пуске и остановке.)

Работа АЭС

За счёт ядерной энергии урановые стержни разогреваются и отдают своё тепло прямому или промежуточному теплоносителю, который превращается в пар. Пар подаётся на турбогенератор и вырабатывается электроэнергия.

В одноконтурной АЭС контура теплоносителя (вода) и рабочего тела (пар) не разделены. Такая схема осуществлена на Курской, Смоленской, Чернобыльской, Ленинградской АЭС. В двухконтурных АЭС контура теплоносителя и рабочего тела разделены (Кольская, Калининская АЭС, а также АЭС Болгарии, Финляндии, Канады).

Радиационная авария - это непредвиденная ситуация, вызванная нарушением нормальной работы АЭС с выбросом радиоактивных веществ (РВ) и ионизирующих излучений (ИИ).

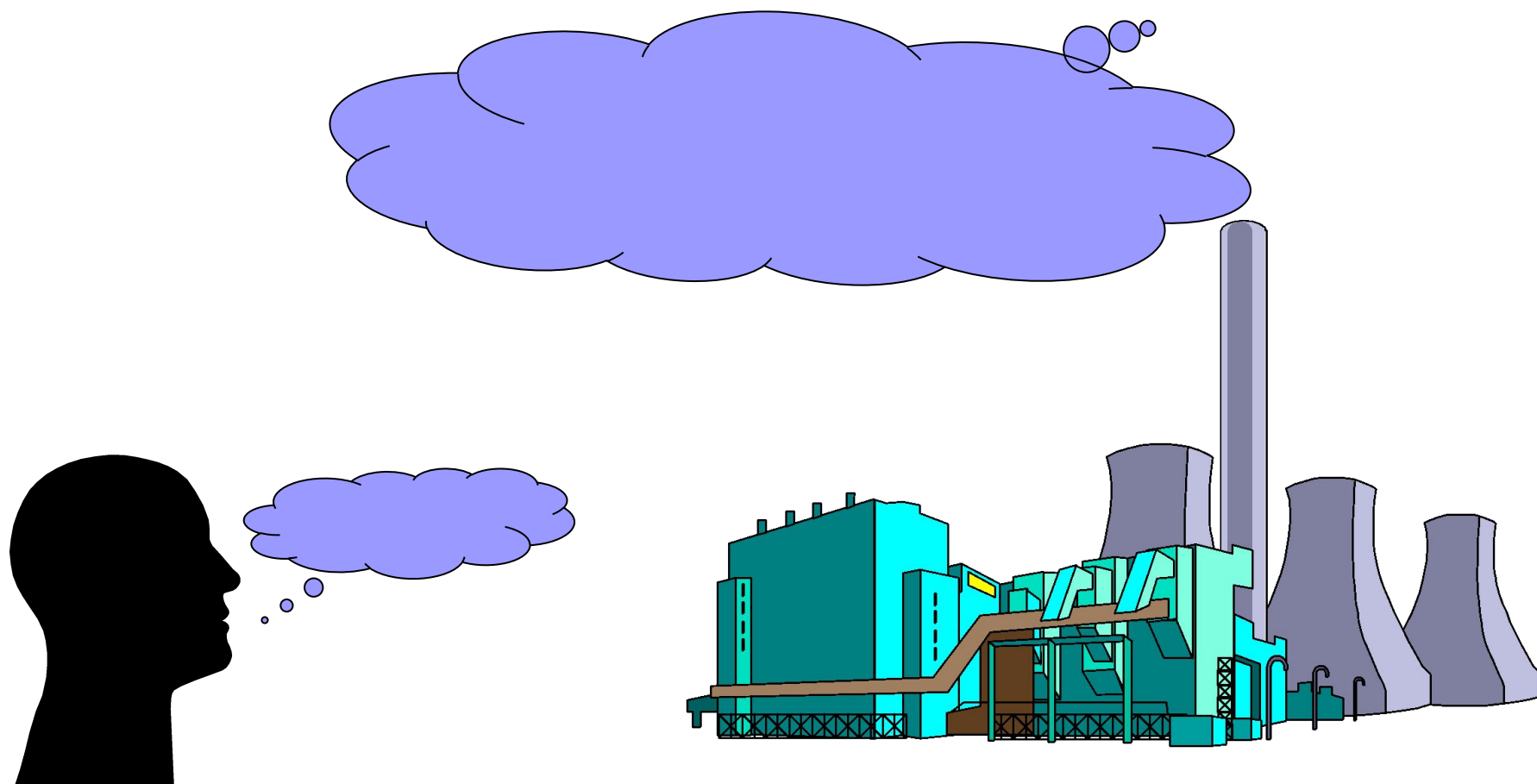
Особенности аварий на АЭС

Авария с выходом радиоактивных веществ за пределы АЭС может возникнуть без разрушения реактора и с разрушением реактора (катастрофическая).

1. Авария без разрушения реактора возникает в результате оплавления тепловыделяющих элементов (ТВЭЛов) и выброса пара с аэрозольными радиоактивными веществами (ксенон, криптон, йод и др.) через высокую вентиляционную трубу АЭС. Время выброса составляет примерно 20 - 30 мин.

Происходит заражение не только воздуха, но и местности по пути распространения радиоактивного облака (мелкодисперсные РВ). Основную дозу облучения люди получают за счёт внутреннего облучения (99%), а от внешнего облучения - 1%. Накопление дозы происходит примерно в течение одного часа за время прохождения радиоактивного облака.

Авария на АЭС с выбросом радиоактивных веществ без разрушения реактора



Особенности аварий на АЭС (продолжение)

2. Катастрофическая авария с разрушением реактора

происходит вследствие теплового взрыва. Продукты деления выбрасываются от реактора на высоту до 1,5 км.

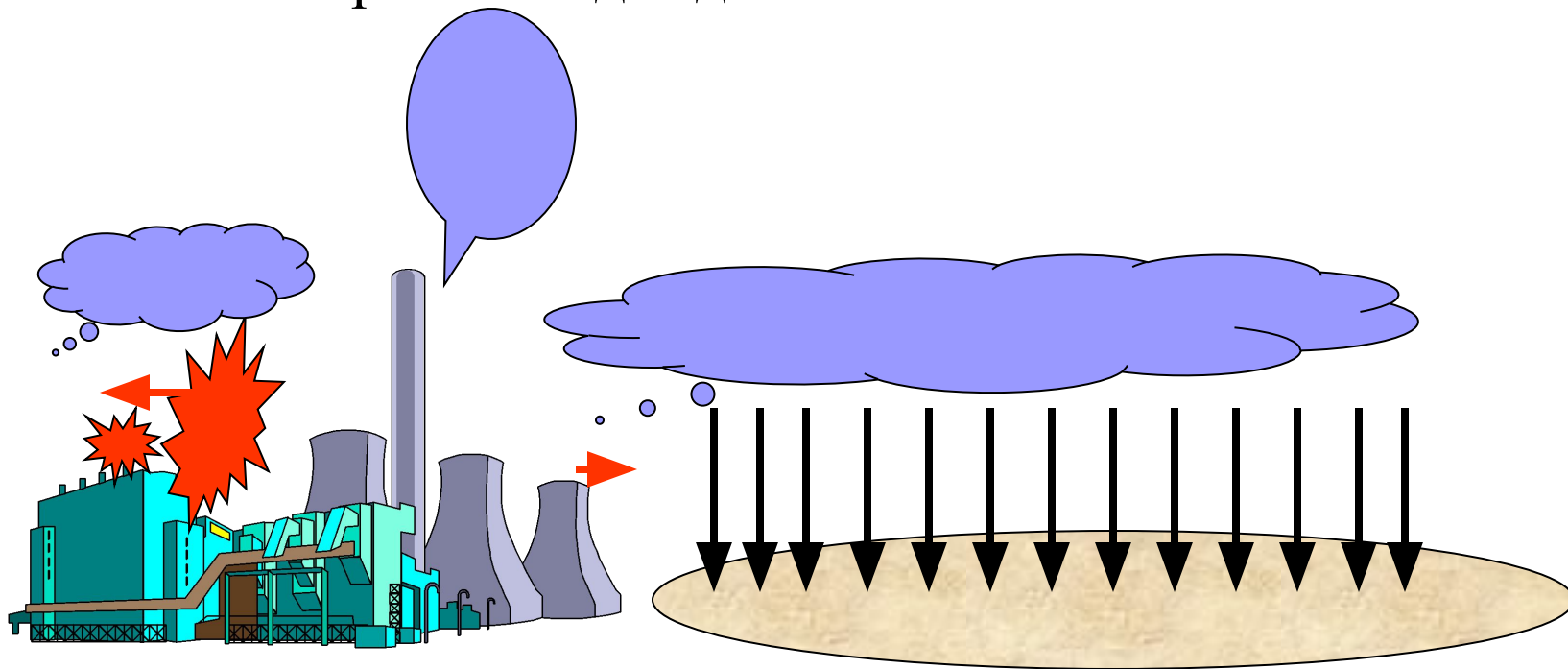
В связи с тем, что при работе реактора в нём происходит накопление долгоживущих радионуклидов, заражение ими местности происходит на очень длительное время. Например, период полураспада стронция 90 составляет 26 лет, цезия 137 - 30 лет, а углерода 14 - 5700 лет.

Основную роль в формировании радиационной обстановки будут играть изотопы инертных газов - криптона и ксенона, а также изотопы йода, цезия и др.

В результате такой аварии на местности формируется радиоактивный след, причём заражение местности происходит неравномерно и носит пятнистый характер.

Катастрофическая авария на АЭС (продолжение)

На сформированном радиоактивном следе основной источник радиационного воздействия - **внешнее облучение** от выпавших радиоактивных веществ. Поступление радиоактивных веществ **внутри** организма возможно с радиоактивно загрязнёнными продуктами питания и водой. **Контактное облучение** происходит за счёт заражения кожных покровов и одежды.



Зоны радиоактивного заражения

По степени опасности заражённую местность при аварии на АЭС с разрушением реактора принято делить на пять зон внешнего радиоактивного заражения:

М - слабого заражения.

А - умеренного заражения.

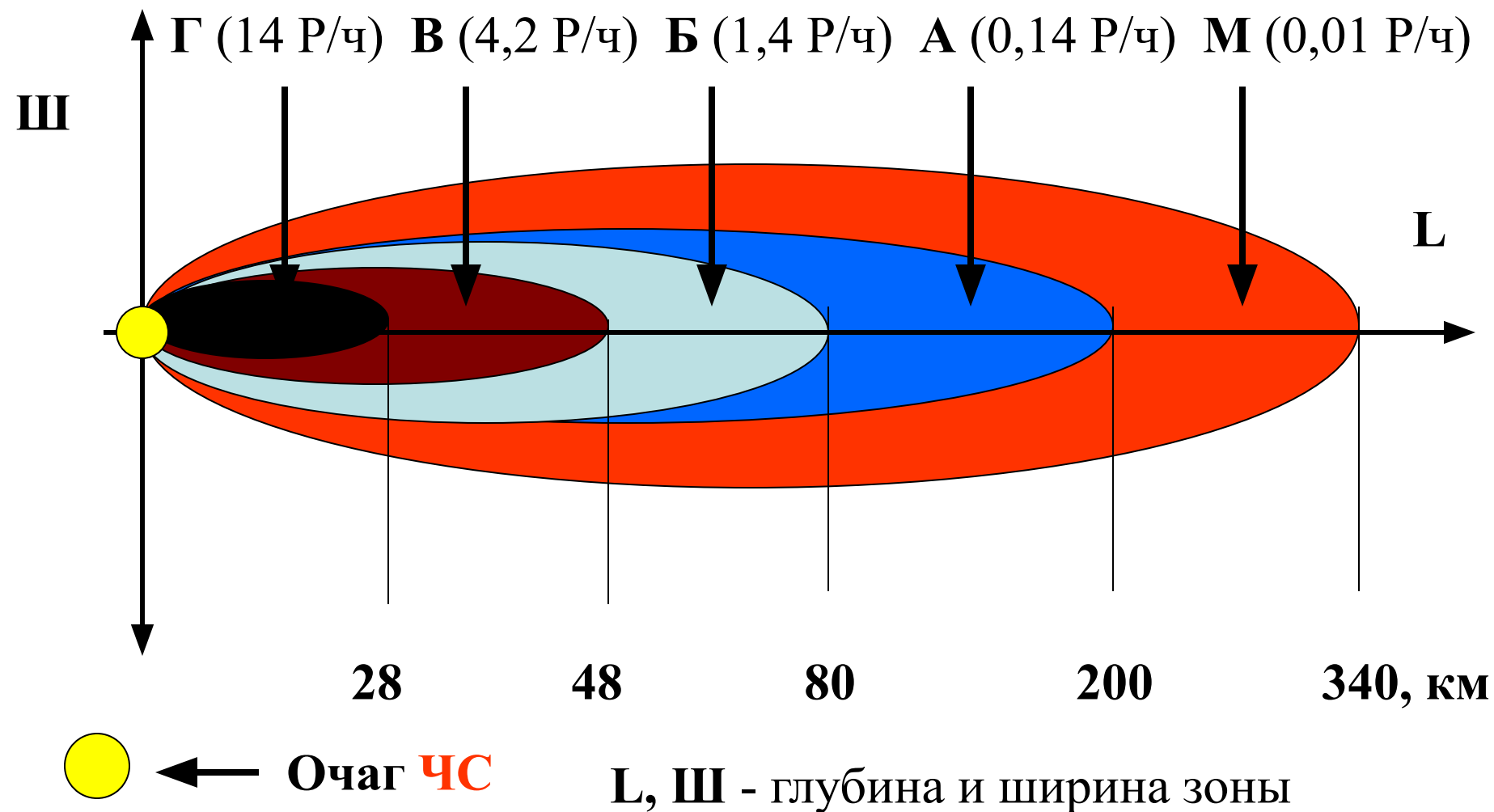
Б - сильного заражения.

В - опасного заражения.

Г - чрезвычайно опасного заражения.

Зоны радиоактивного заражения на 1 час после аварии на ЧАЭС с разрушением реактора

Уровни радиации на границах зон, Р/ч



Фазы протекания аварии на АЭС

1. Ранняя фаза

Это период от начала аварии до момента прекращения выброса радиоактивных веществ. При Чернобыльской аварии эта фаза составляла две недели. Доза внешнего облучения обусловлена гамма и бета-излучением. Внутреннее облучение - от ингаляционного попадания в организм радиоактивных продуктов.

2. Средняя фаза

Период от момента завершения формирования радиоактивного следа до принятия мер защиты населения. Источник внешнего облучения - радиоактивные вещества, осевшие из облака. Внутреннее заражение возникает от употребления загрязнённых продуктов и воды.

3. Поздняя фаза

Период от момента прекращения ведения работ по защите до отмены ограничений на жизнедеятельность в этом районе.

Прогнозирование, выявление и оценка радиационной обстановки

Прогнозирование выполняется с целью определения масштабов и степени заражения местности посредством построения возможных зон радиоактивного заражения. Рассматривается наиболее неблагоприятный случай, учитывается состояние атмосферы, скорость и направление ветра. Зоны радиоактивного заражения строятся по известным данным подобных аварий.

Определяется возможное время начала выпадения радиоактивных веществ на территории населённого пункта:

$$t_{\text{вып.}} = \frac{R}{60 \cdot V_{\text{в}}},$$

где R - расстояние от места аварии до населённого пункта, м
 $V_{\text{в}}$ - средняя скорость ветра, м/с.

Выявление радиационной обстановки

Производится силами радиационной разведки после окончания формирования радиационного следа на местности и включает:

- Измерение уровней радиации на местности - измерение мощности дозы.
- Перевод измеренных уровней радиации к единому времени - к одному часу после начала аварии.
- Нанесение уровней радиации на схему и определение зон заражения по отношению к населению.

Зоны заражения

1. **Зона отчуждения**, $P > 20$ мз/ч, запрещается пребывание людей, простирается примерно на 40 км от места аварии.
2. **Зона ограниченного нахождения**, P составляет от 5 до 20 мз/ч, простирается от 40 до 50 км.
3. **Зона временного пребывания** и жёсткого радиационного контроля, $P = 3 - 5$ мз/ч, простирается от 50 до 100 км.

Выявление радиационной обстановки (продолжение)

Спад радиации при аварии на АЭС идёт значительно медленнее, чем при ядерном взрыве, так как в реакторе АЭС происходит накопление долгоживущих радиоизотопов. Например, за 30 суток после аварии на АЭС уровень радиации уменьшается в **5** раз, а при ядерном взрыве - в **2000** раз.

Перевод измеренных уровней радиации к единому времени - к одному часу после аварии производится по формулам:

Ядерный взрыв

$$P_1 = P_t \cdot t^{1.2}$$

Авария на АЭС

$$P_1 = P_t \cdot \sqrt{t}$$

где P_1 - уровень радиации на 1 час после аварии, з/ч;
 P_t - уровень радиации на время t , з/ч;
 t - разность между временем измерения уровня и началом аварии.

Принципы защиты населения от ЧС

Федеральные законы:

- О защите населения и территорий от **ЧС** природного и техногенного характера, 1994.
- Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей, 1995.
- О радиационной безопасности населения, 1996.
- О промышленной безопасности опасных производственных объектов, 1997.
- О безопасности ГТС, 1997.
- О гражданской обороне, 1998.

Основные положения закона **«О защите населения и территорий от ЧС** **природного и техногенного характера»**

- 1.** Проведение защиты должно выполняться под руководством и с персональной ответственностью со стороны исполнительной власти и руководителей объектов.
- 2.** Необходимо заблаговременное проведение мероприятий по защите.
- 3.** Следует учитывать особенности отдельных регионов.
- 4.** При разработке мероприятий по защите необходимо взаимодействие отдельных ведомств и министерств.
- 5.** Должна выполняться увязка мероприятий по защите с планом развития региона.

Мероприятия, повышающие эффективность защиты

1. Своевременное оповещение населения о стихийных бедствиях и авариях техногенного характера. Для этого по средствам массовой информации передают специальные сообщения, а также транспортом и предприятиями подаются прерывистые гудки, которые означают:

Внимание всем!

Внимание всем!

Внимание всем!

2. Организация и проведение дозиметрического и химического контроля.
3. Специальные медицинские профилактические мероприятия.
4. Защита продовольствия и воды от заражения **РВ** и **ОВ**.
5. Обучение населения.

Организация и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ

Цели:

1. Спасение людей.
2. Оказание медицинской помощи поражённым.
3. Локализация аварий.
4. Устранение повреждений.
5. Создание условий для проведения восстановительных работ.

Проведение комплексной разведки

1. При радиоактивном заражении определяют уровни радиации и направление распространения радиоактивного облака, выбирают средства защиты.
2. При химическом заражении определяют вид и концентрацию **ОВ** или **СДЯВ**, зону химического заражения и на основании этих данных подбирают необходимые **СИЗ**.
3. При инженерной разведке оценивают характер и степень разрушений объектов, дорог, сооружений, коммуникаций, вид завалов и потребность в инженерной технике; выявляется также пожарная обстановка.
4. Медицинская разведка оценивает санитарно-гигиеническую обстановку на территории **ЧС**.

Осуществляется ввод в действие специальных мобильных подразделений - воинских частей **ГО ЧС** или отряда **МЧС**.

Спасательные и другие неотложные работы в зоне **ЧС**

1. Разведка маршрутов движения формирований ГО и участков работ.
2. Локализация и тушение пожаров.
3. Розыск поражённых людей и извлечение их из под завалов, повреждённых и горящих зданий, загазованных и задымлённых помещений.
4. Вскрытие разрушенных, повреждённых защитных сооружений и спасение людей.
5. Оказание первой медицинской помощи поражённым и эвакуация их в медицинские учреждения.
6. Вывод или вывоз населения из зон **ЧС**.
7. Санитарная обработка людей, техники и одежды.

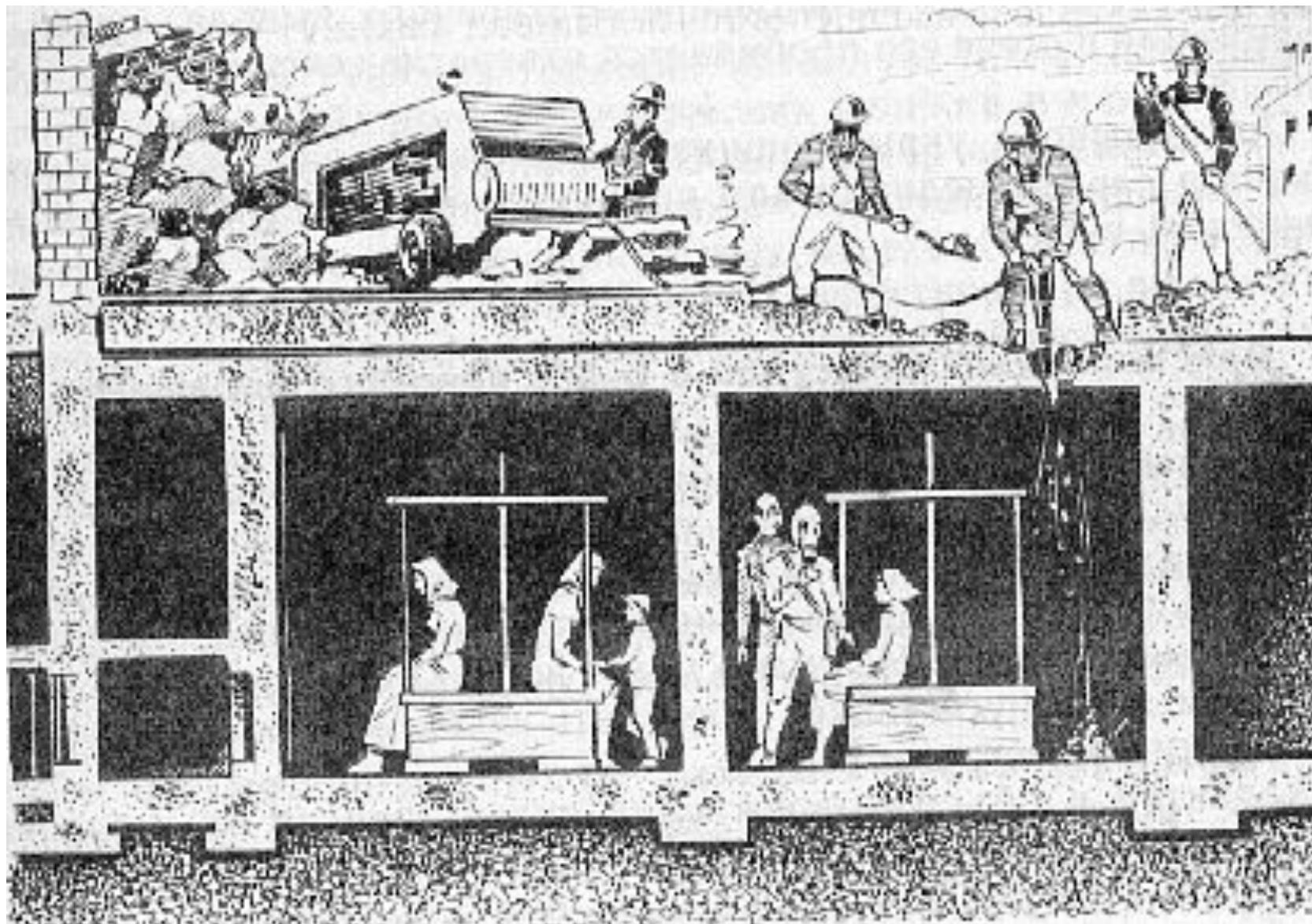
Другие неотложные работы включают: прокладку колонных путей, устройство проездов, локализацию аварий на энергосистемах и др.



Рис. Ведение спасательных работ в зоне **ЧС**



Рис. Извлечение пострадавшего из под обломков завала



**Рис. Вскрытие убежища путём пробивки отверстия
в перекрытии**

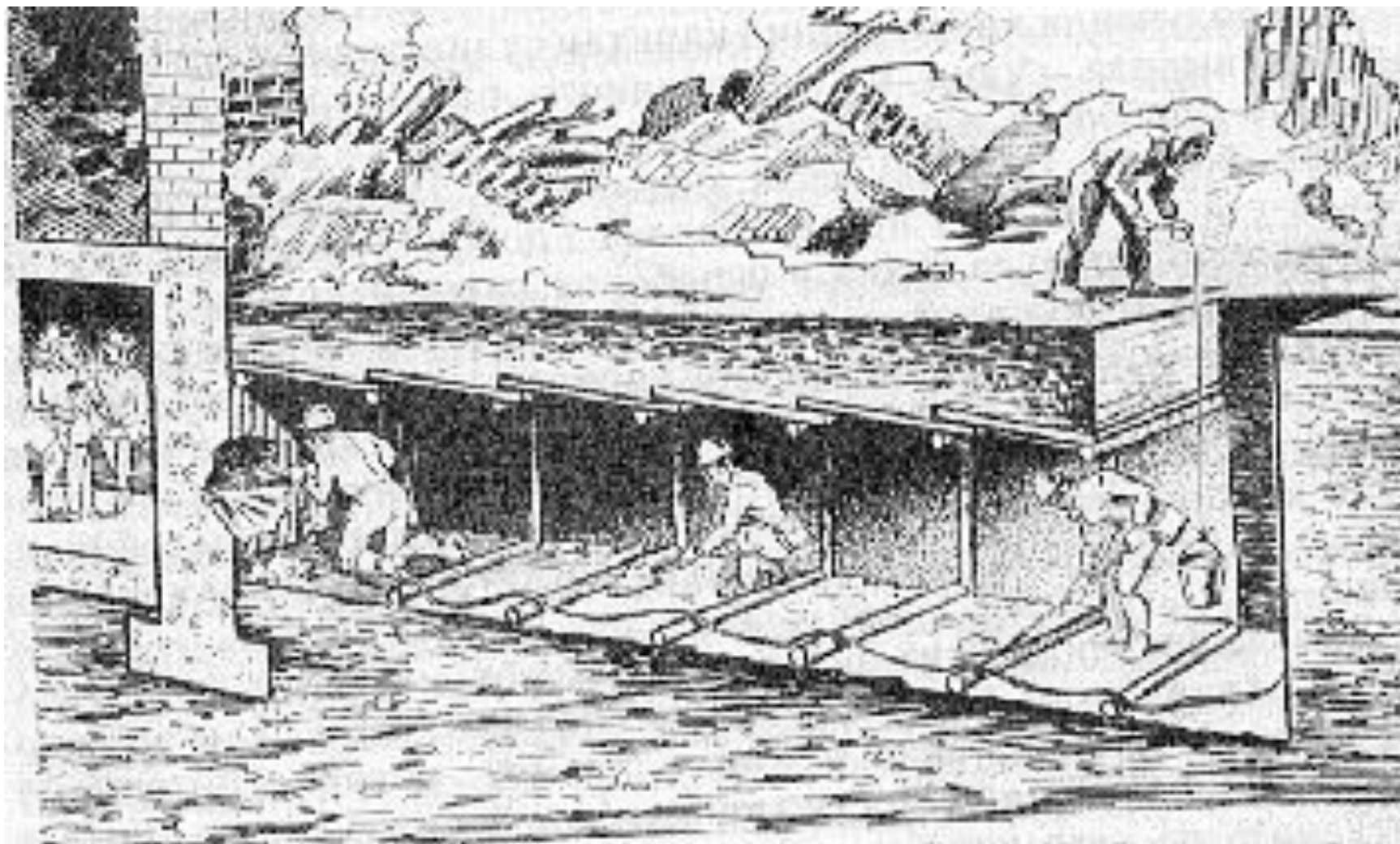


Рис. Вскрытие убежища путём пробивки отверстия в стене из подземной галереи

Технические средства для ведения аварийно-спасательных работ

1. Машины для вскрытия подвалов, защитных сооружений: экскаваторы, бульдозеры, подъёмные краны, домкраты, лебёдки.
2. Пневматический инструмент для проделывания отверстий и проёмов в стенах: универсальные инструменты «Простор», «Спрут», бурильные установки, отбойные молотки.
3. Оборудование для резки металлов: керосинорезки, автогенные аппараты, суперножницы «Технезис».
4. Средства обеспечения переправки техники по бездорожью: механизированные мосты, тягачи-трейлеры, самоходные гусеничные платформы, паромы, понтоны.
5. Передвижные дизель -генераторы.
6. Средства обеспечения водой: бурильные установки, фильтровальные станции.

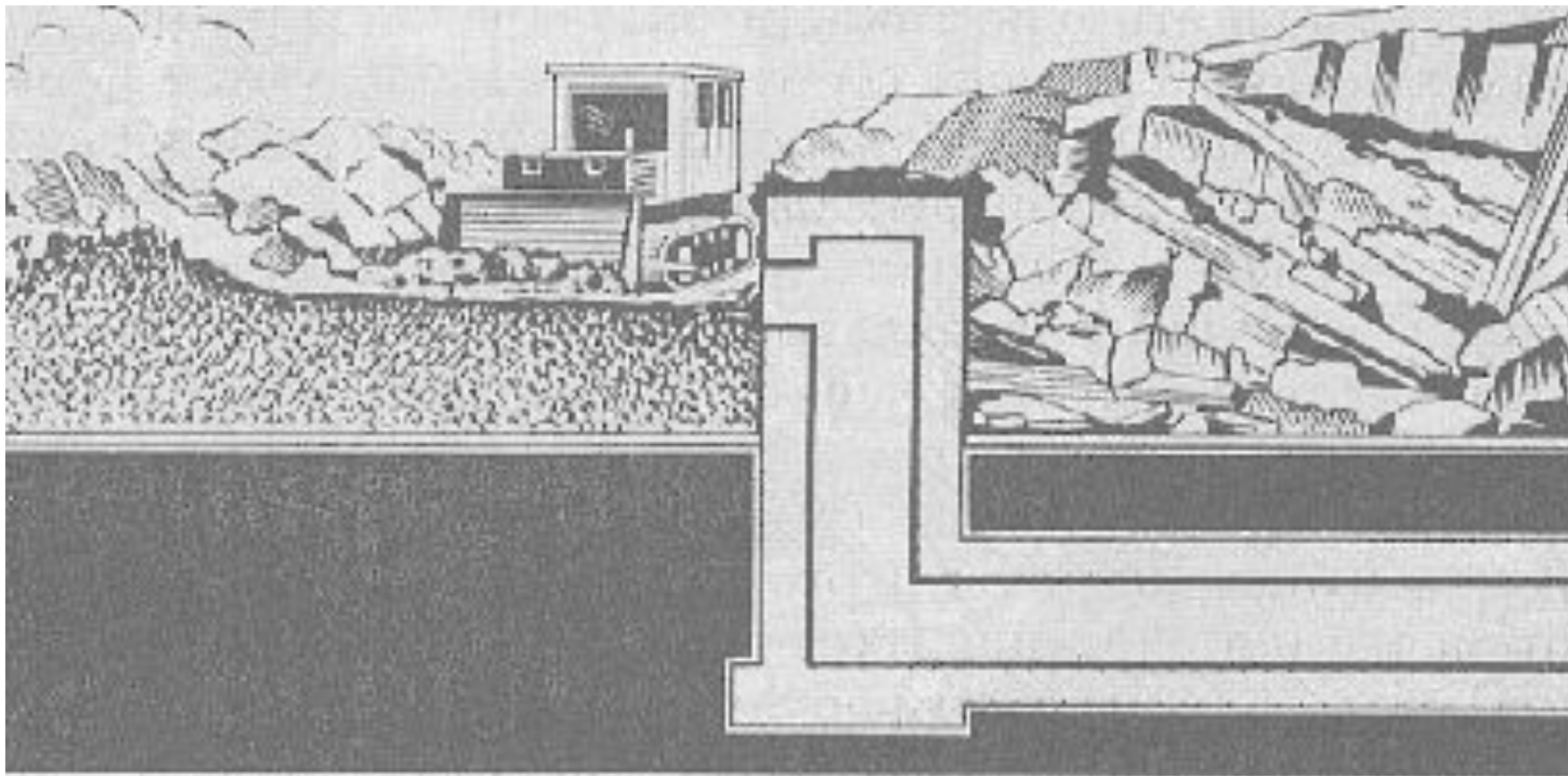


Рис. Освобождение от завала люка аварийного выхода

ПОИСК И СПАСЕНИЕ ЛЮДЕЙ

Поиск людей начинается сразу после ввода спасательных групп

- 1.** Поиск людей осуществляется визуально, опросом очевидцев, с привлечением кинологов и специальными приборами:
 - акустический статоскоп для прослушивания звуковых сигналов;
 - малогабаритная телекамера;
 - тепlopеленгатор, реагирующий на тепло, излучаемое человеком.
- 2.** Поисковые группы устанавливают связь с пострадавшими; деблокирование производится устройством лазов, разборкой завалов, освобождением аварийных выходов.
- 3.** Вынос поражённых людей осуществляется на руках, плащах, брезенте, одеялах, волоком и с помощью носилок.

Обеззараживание

В условиях мирного времени при авариях на радиационно- и химически-опасных объектах и в военное время в результате применения **РВ**, **ОВ** и **БС** местность может быть подвержена заражению.

Для обеспечения безопасности людей производится **обеззараживание:**

- территорий;
- сооружений;
- транспортных средств;
- техники;
- одежды;
- средств защиты;
- санитарная обработка людей.

Виды обеззараживания

В зависимости от характера заражения производится:

ДЕЗАКТИВАЦИЯ - процесс удаления РВ до норм:

- кожные покровы, бельё, обувь 0,1 мР/ч;
- внутренние поверхности помещения 0,1 мР/ч;
- наружные поверхности помещения 0,3 мР/ч;
- дороги, населённые пункты 0,7 мР/ч.

ДЕГАЗАЦИЯ - процесс удаления или нейтрализации
СДЯВ и ОВ.

Виды обеззараживания (продолжение)

ДЕЗИНФЕКЦИЯ - процесс уничтожение или удаление возбудителей инфекционных заболеваний - болезнетворных микробов.

ДЕЗИНСЕКЦИЯ - процесс уничтожения насекомых переносчиков заболеваний и сельскохозяйственных вредителей.

ДЕРАТИЗАЦИЯ - профилактические и истребительные мероприятия по уничтожению грызунов с целью предотвращения инфекционных заболеваний.

ДЕМЕРКУРИЗАЦИЯ - удаление ртути и её соединений.

Способы и технические средства обеззараживания

Для обеззараживания используют механический, физический, физико-химический и химический способы.

Дезактивация

Механический способ применяется для различных грунтов и включает: сметание, срезание, вспашка, засыпка заражённого грунта, удаление радиоактивной пыли пылесосами, сдувание сжатым воздухом, сметание щётками, вениками.

Физический способ - удаление радиоактивных веществ с заражённых поверхностей струёй воды под давлением, обмывание водой, использование растворителей, очистка жидкостей фильтрованием и перегонкой.

Физико-химический способ - удаление радиоактивных веществ специальными моющими растворами.

Дегазация

Для нейтрализации химически опасных веществ, находящихся в газообразном состоянии (хлор, аммиак), образуют **водяные завесы**, препятствующие распространения зараженного облака.

Механический способ - срезание, засыпка грунта, обработка техники газовым потоком.

Физико-химический способ - обработка поверхности дегазирующими растворами, фильтрованием воды через сорбенты, коагулянты.

Химический способ - нейтрализация (разрушение) **СДЯВ** и **ОВ** реакциями окисления или щелочного гидролиза.

Дезинфекция

Физический способ - смывание дегазирующими и специальными дезинфицирующими растворами.

Химический - обработка раствором хлорной извести, формалином.

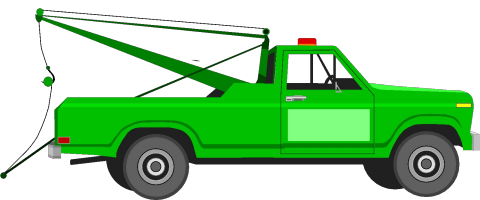
Физико-химический - кипячение и обработка паром.

Демеркуризация

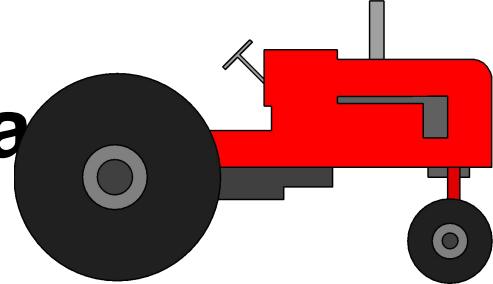
Механический способ - сбор капель ртути.

Физический способ - обработка горячим мыльно-содовым раствором.

Механический и физико-химический способ - обработка поверхности с помощью щёток, смоченных раствором хлорного железа или дихлоромина Б.

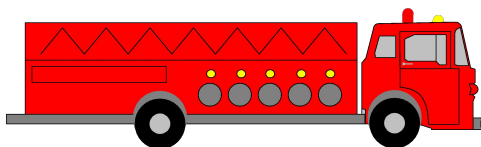


Технические средства обеззараживания



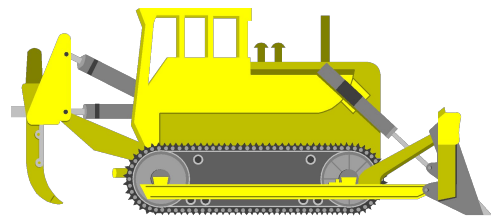
В зависимости от способов специальной обработки местности, сооружений, помещений используют следующие средства:

Специальные



Экстракционные полевые автостанции (ЭПАС), тепловые машины специальной обработки (ТМС), дегазационные комплекты (ДК, АДК), авторазливочные станции (АРС), автодегазаторы горячего воздуха и пара.

Многоцелевые



Поливочные, уборочные машины; бульдозеры, скреперы, снегоочистители, земснаряды, пожарные машины, стиральные машины.



Санитарная обработка людей

Ч а с т и ч н а я о б р а б о т к а

Вытряхивание одежды, сметание веником, щёткой; протирка обуви, полоскание одежды в проточной воде, протираание открытых участков тела водой.

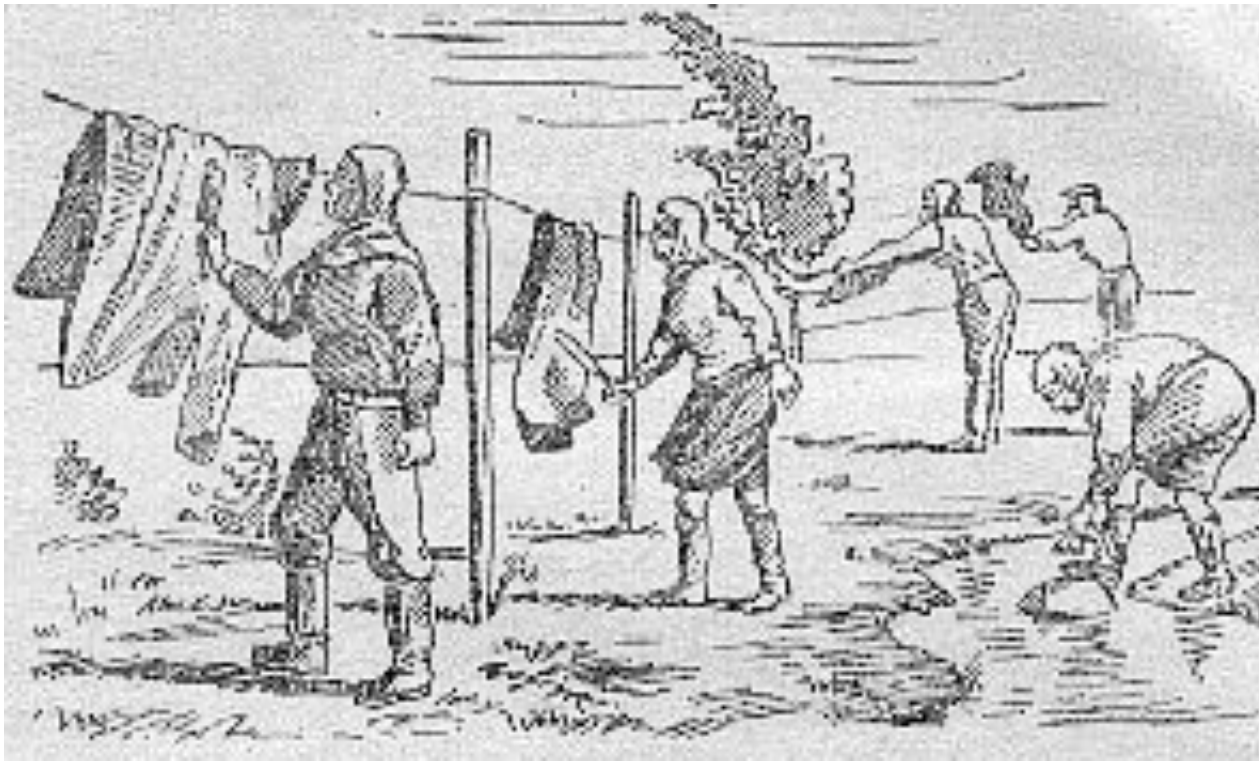
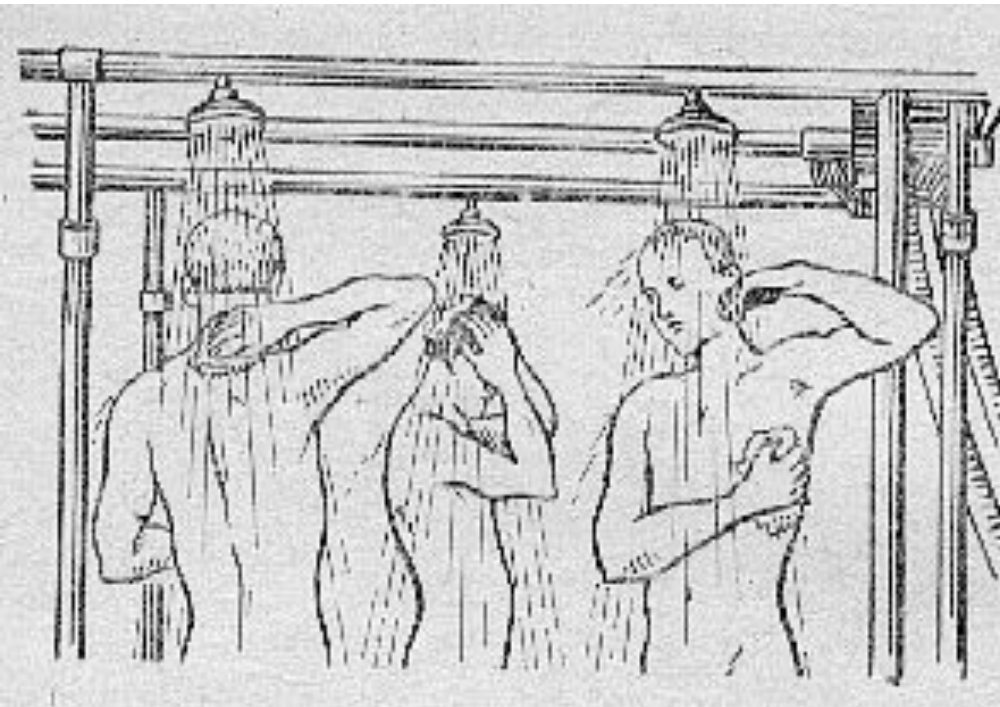


Рис. 85 Частичная дезактивация одежды и обуви

Санитарная обработка людей (продолжение)

Полная санитарная обработка

Производится на специальных развёртываемых обмывочных пунктах. Зараженную одежду, обувь и средства защиты помещают в отделение обеззараживания, а люди проходят помывку, после которой контролируется степень заражения и при необходимости этот процесс повторяется.



**Рис. 86 Полная санитарная
обработка людей**

3.29. Коллективные средства защиты населения от ЧС

Эти сооружения в зависимости от защитных свойств подразделяют на убежища, противорадиационные укрытия (ПРУ), быстровозводимые укрытия (БВУ) и простейшие укрытия.

УБЕЖИЩА

- это сооружения, обеспечивающие защиту людей от поражающих факторов ЧС: от ударной волны, пожаров, радиационного, бактериального заражения, от обвалов, обломков разрушенных зданий и др.

Убежища классифицируют: по месту расположения (встроенные и отдельно стоящие), по вместимости и защитным свойствам.

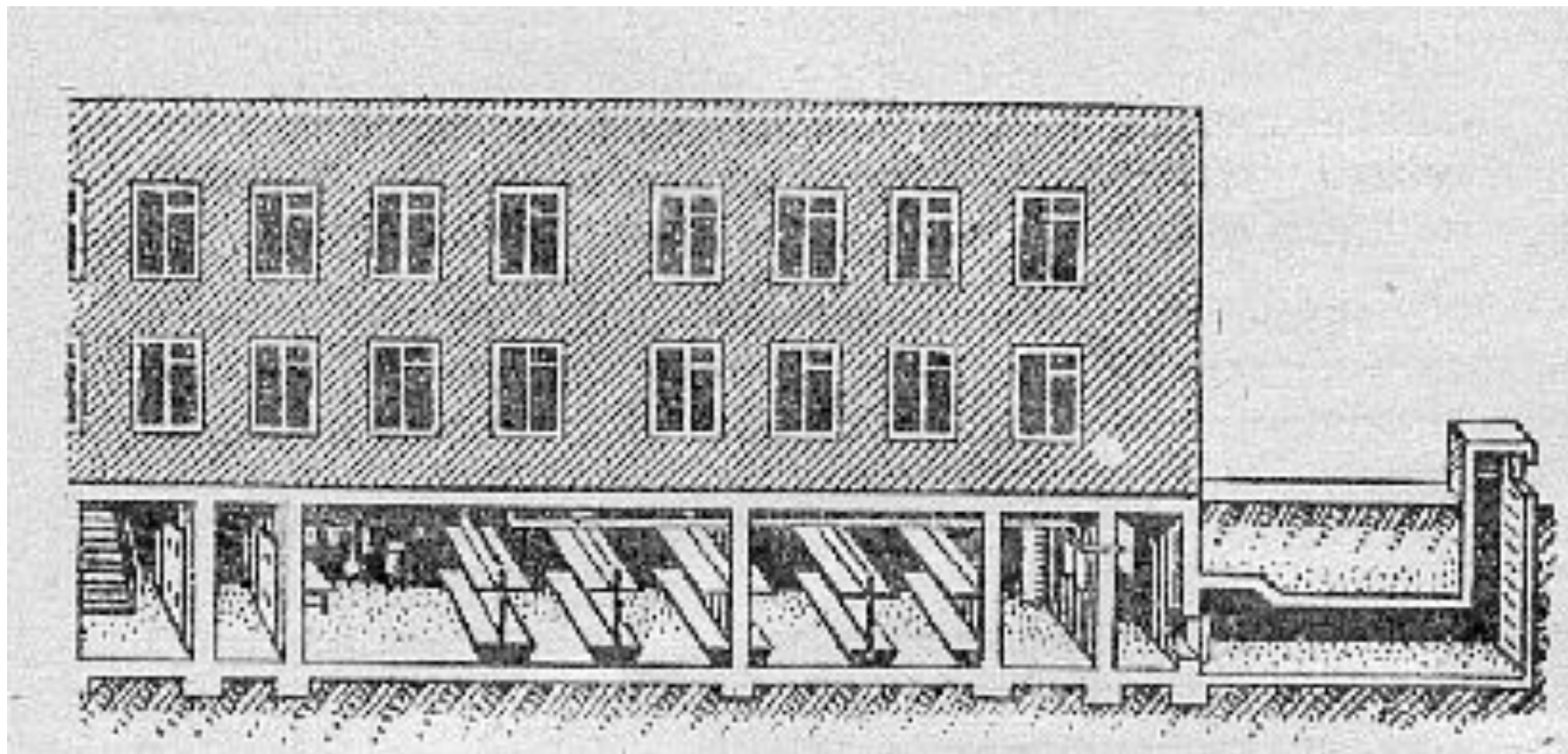


Рис. Встроенное убежище

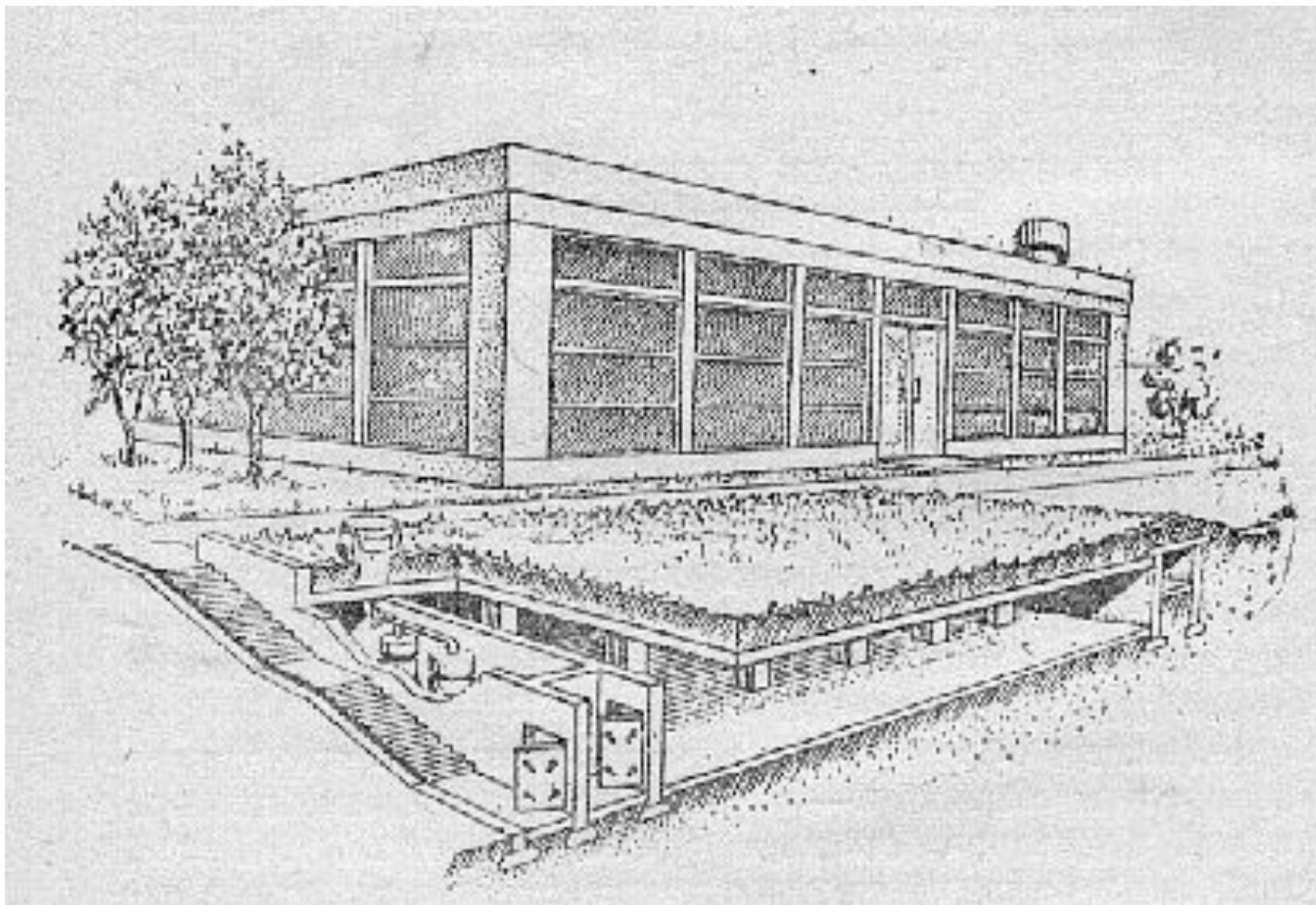


Рис. Отдельно стоящее убежище

Убежища (продолжение)

По вместимости убежища бывают:

- малые (150 - 600 человек);
- средние (600 - 2000 человек);
- большие (2000 - 3000 человек).

В зависимости от защитных свойств по избыточному давлению взрыва и по защищённости от ионизирующего излучения убежища делят на 4 класса. Убежище четвёртого класса ослабляет уровень радиации в 1000 раз, а первого класса - в 5000 раз.

Типовое убежище состоит из основных и вспомогательных помещений. К **основным помещениям** относятся помещения для укрытия людей тамбуры, шлюзы. **Вспомогательные помещения** - это фильтровентиляционные, дизельные электростанции, кладовые.

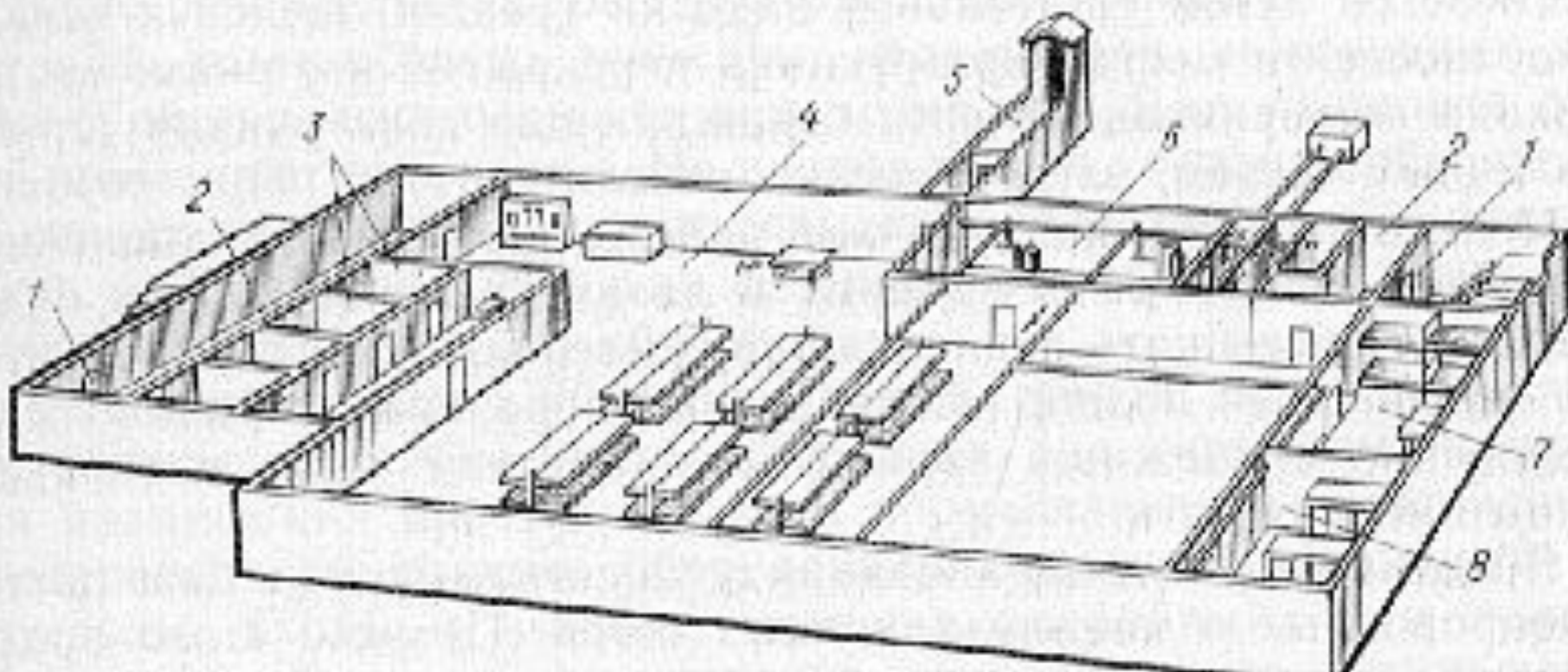


Рис. План убежища

1 - защитно-герметические двери; 2 - шлюзовые камеры;
3 - санитарные узлы; 4 - основное помещение для размещения
людей; 5 - галерея и оголовок аварийного выхода;
6 - фильтровентиляционная камера; 7 - медицинская комната;
8 - кладовые для продуктов.

Убежища (продолжение)

Убежища работают в трёх режимах:

1. Режим чистой вентиляции (очистка воздуха от пыли);
2. Режим фильтровентиляции (очистка воздуха от **РВ**, **ОВ**, **АХОВ**, бактериальных средств);
3. Режим полной изоляции; применяется при появлении облака СДЯВ, при пожаре).

Количество укрываемых людей рассчитывается из расчёта 0,5 м² площади пола на одного человека.

Санитарно-гигиенические параметры

Температура воздуха 23°C;
Относительная влажность 70%;
Содержание СО₂ - не более 1%;
Запас воды - 6 л для питья.

Противорадиационные укрытия (ПРУ)

ПРУ предназначены для защиты от заражения радиоактивными веществами, от капель отравляющих веществ и бактериальных аэрозолей. Вентиляция осуществляется естественным путём, а в приточную трубу монтируется противопыльный фильтр.

Под **ПРУ** используют подвальные помещения, а также наземные этажи зданий. Уровень радиации снижается в 500 - 1000 раз.

Быстровозводимые укрытия (БВУ)

Эти сооружения планируется строить, используя заранее подготовленные железобетонные конструкции.

Простейшие укрытия (ПУ)

Простейшие укрытия (щели) представляют собой ров глубиной до 2 м и шириной 1 - 2 м. Стены укрепляют досками, а верх перекрывают брёвнами, шпалами или железобетонными плитами. Правильно перекрытая щель снижает уровень радиации в 200 раз.

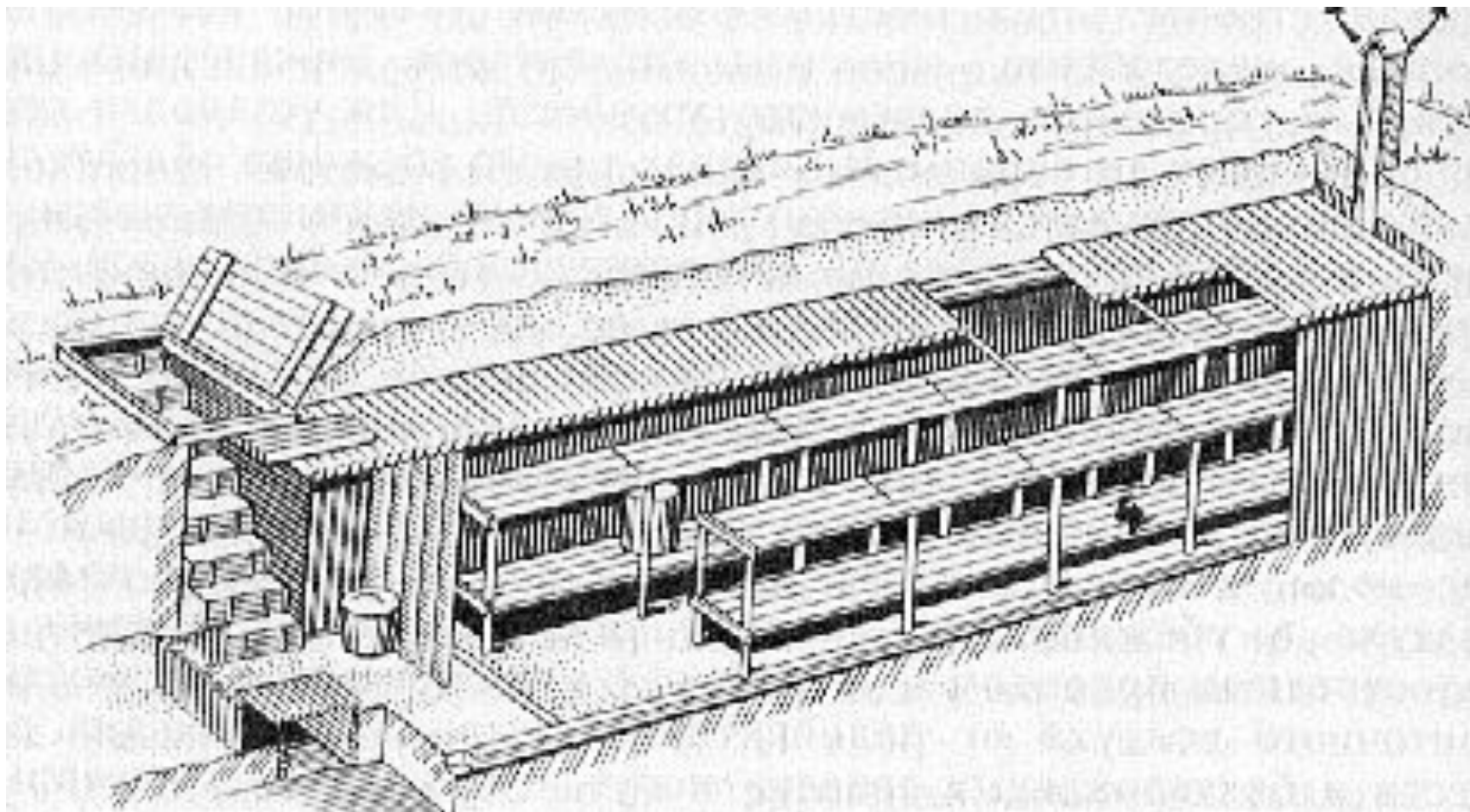


Рис. Противорадиационное укрытие

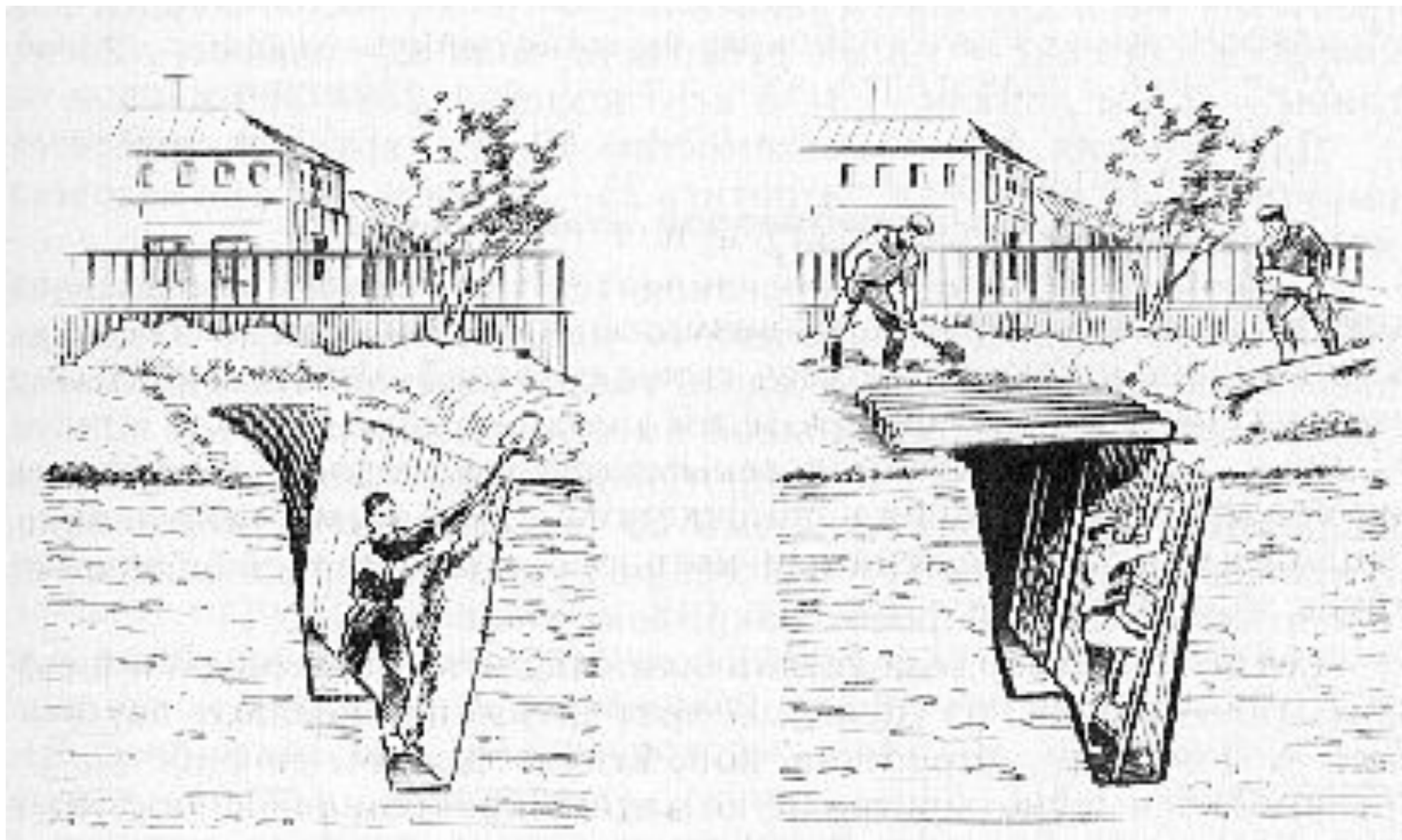


Рис. Устройство простейшего укрытия (щели)