

## **ТЕМА 4.1.**

**«Прогнозирование и оценка обстановки в интересах подготовки к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей, а также территорий от опасностей, возникающих при ведении военных конфликтов, вследствие этих конфликтов, а также при ЧС»**

*(Учебное пособие)*

Учебное пособие разработано сотрудниками курсов гражданской обороны МАУ «Клинспас» городского округа Клин Московской области и утверждено приказом директора МАУ «Клинспас».

Учебное пособие предназначено для использования слушателями курсов ГО в ходе самостоятельной подготовки при освоении дополнительной профессиональной программы повышения квалификации руководителей и работников гражданской обороны, органов управления Московской областной системы предупреждения и ликвидации ЧС и отдельных категорий лиц, осуществляющих подготовку по программам обучения в области гражданской обороны и защиты от ЧС.

### **Рассматриваемые в пособии учебные вопросы:**

1. Сущность и порядок прогнозирования и оценки обстановки.
  2. Задачи, силы, средства и организация разведки в очагах поражения и районах ЧС.
  3. Методики прогнозирования и оценки обстановки на территории организации.
- Исходные данные для прогнозирования и оценки обстановки в интересах защиты населения, материальных и культурных ценностей и территорий.

## **Введение**

Основным показателем подготовленности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных и выделяемых для предупреждения и ликвидации ЧС мирного и военного времени, является *время*, в течение которого *руководитель* ликвидации ЧС сможет организовать работы по спасению и эвакуации населения из зон ЧС, оказанию пострадавшим медицинской помощи и первоочередного обеспечения пострадавшего и эвакуированного населения.

*Планирование этих действий* органов управления ГОЧС, сил и средств по предупреждению и ликвидации последствий ЧС осуществляется на основании *прогнозирования обстановки* в районах возможных ЧС.

*Принятие решения* руководителем ликвидации ЧС на ведение АСДНР в очагах поражения осуществляется только на основании *выявления и оценки обстановки по данным разведки*.

Таким образом, *выявление и оценка обстановки* является одной из важнейших задач органов управления ГОЧС, комиссий по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности (КЧС) в интересах защиты населения и территорий в ЧС.

### **Первый учебный вопрос**

#### **Сущность и порядок прогнозирования и оценки обстановки.**

*Выявление и оценка обстановки*, складывающейся при ЧС, осуществляется с целью определения влияния поражающих факторов источников ЧС на жизнедеятельность населения, работу объектов экономики и принятия мер защиты.

*Выявление и оценку обстановки по прогнозу* называют *прогнозированием* обстановки в ЧС.

*Прогнозирование чрезвычайных ситуаций* - опережающее отражение вероятности возникновения и развития чрезвычайной ситуации на основе анализа возможных причин ее возникновения, ее источника в прошлом и настоящем (ГОСТ22.1.02-97).

При прогнозировании используются результаты мониторинга окружающей среды.

*Мониторинг окружающей среды* - система наблюдений и контроля, проводимых регулярно, по определенной программе для оценки состояния окружающей среды, анализа происходящих в ней процессов и своевременного выявления тенденций ее изменения (ГОСТ22.1.02-97).

*Выявление обстановки* включает сбор и обработку исходных данных о ЧС, определение размеров зон ЧС и нанесение их на карту (план).

*Оценка обстановки* включает решение основных задач по выбору оптимальных действий сил ликвидации ЧС, работы объектов экономики и жизнедеятельности населения, анализ полученных результатов и выбор наиболее целесообразных вариантов действий.

#### ***Выявление и оценка обстановки осуществляется в три этапа:***

*I этап – прогнозирование обстановки.* Полученные результаты необходимы для *планирования мероприятий* по защите населения и территорий в ЧС.

*II этап – прогнозирование обстановки после возникновения ЧС.* Полученные результаты необходимы для *принятия решений* по защите населения и территорий, а также для *уточнения задач* формированиям разведки (учреждениям СНЛК) и *проведения неотложных мероприятий* по защите.

*III этап – выявление и оценка обстановки по данным разведки.* Полученные данные необходимы для *уточнения ранее принятых решений* по защите населения и территорий, а также для *проведения АСДНР на территории (объекте), подвергшейся ЧС.*

На основании полученных данных разведки территории, подвергшейся ЧС, разрабатывается (органом управления ГОЧС) и утверждается (руководителем ликвидации ЧС) *План проведения аварийно-спасательных работ.*

*Общее руководство* организацией и проведением аварийно-спасательных работ в ЧС природного и техногенного характера осуществляет соответствующая КЧС и ОПБ.

КЧС и ОПБ организаций возглавляются соответственно руководителями организаций или их заместителями.

*Непосредственным руководителем* ликвидации ЧС является, как правило, председатель соответствующей КЧС и ОПБ.

*Права руководителя ликвидации ЧС* установлены в ст. 14 Федерального закона «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 22.08.95г. №151-ФЗ.

*Объектами прогнозирования* обстановки являются:

- *собственно ЧС* – как совокупность взаимосвязанных характеристик их источников, параметров их возникновения, развития связанных с ними опасностей для населения и территорий, последствий ЧС. Классификация ЧС природного и техногенного характера приведена в Приложении 1;

- *техногенных ЧС*. Критерии техногенных ЧС определены в приказе МЧС от 05.07.2021 №429;

- все организации (предприятия, учреждения), которые находятся в зоне возможных стихийных бедствий (ЧС природного характера). Критерии отнесения к природным ЧС определены в приказе МЧС от 05.07.2021 №429;

Поражающие факторы источников техногенных ЧС подразделяют на:

- факторы *физического действия* (воздушная ударная волна; волна прорыва гидродинамически опасных объектов (ГОО); обломки или осколки; экстренный нагрев среды; тепловое излучение; ионизирующее излучение);

- факторы *химического действия* (токсическое действие отравляющих веществ (ОВ), аварийно химически опасных веществ (АХОВ).

В качестве *поражающего фактора* при расчете последствий ЧС принимают фактор, вызывающий основные разрушения и поражения.

Для оценки возможной обстановки необходимо определить *источники возникновения ЧС*:

I. В техногенной сфере:

1. *Внутрипроизводственные источники*:

- хранятся в организациях; условия их хранения, размещения и охраны;
- количество взрыво- и пожароопасных сооружений, зданий, участков; прогнозируемые площади пожаров; наличие сил и средств пожаротушения;

- характеристика систем энергообеспечения (виды энергоносителей, условия их размещения – подземные, наземные, воздушные; протяженность; длительность эксплуатации);

- количество персонала и населения, которое может оказаться в зоне ЧС (возможные общие потери и структура пораженных);

- другие, специфические для данной организации сведения.

2. *Внешние источники*:

- необходимые данные о расположенных вблизи потенциально опасных объектах (ПОО) об источниках возгорания, загазованности, задымленности, а также их размещение и удаленность от данной организации; их количественные и качественные характеристики;

- условия прохождения облаков зараженного воздуха (характер застройки, наличие лесных массивов, водных объектов);

- наличие транспортных коммуникаций и виды АХОВ, которые могут по ним транспортироваться вблизи организации;

- возможные масштабы аварий на объектах систем жизнеобеспечения населения.

II. В природной сфере:

- данные многолетних метеорологических наблюдений о возможности возникновения опасных природных явлений, их повторяемость и возможные масштабы последствий;

- роза ветров;
- площади лесных и торфяных массивов и характеристика лесопожарной обстановки;
- возможные инфекционные заболевания людей, заразные болезни с/х животных, болезни и вредители с/х растений.

III. В экологической сфере:

- возможные опасные изменения состояния суши (почвы, недр, ландшафтов), атмосферы, гидросферы, биосферы (животного и растительного мира).

При прогнозировании обстановки в ЧС необходимо рассчитывать *максимально возможное значение поражающего фактора ЧС* (при наихудших метеоусловиях).

Далее оценивается степень вредного воздействия источников ЧС и их вторичных факторов. Исходя из этого, примерно рассчитываются:

- вероятное поражение людей;
- масштабы и характер разрушений;
- возможная последующая производственная деятельность организации;
- режимы защиты персонала;
- мероприятия по безаварийной остановке производства и др.

Если источник ЧС имеет постоянные параметры (удаление, количественные и качественные характеристики), то рекомендуется заранее рассчитывать возможное воздействие поражающих факторов ЧС и эти данные представить в виде *сводных данных* по каждому источнику ЧС отдельно.

Сводные данные о ХОО, расположенном вблизи организации, приведены в Приложении 2.

*Основными пространственно-временными факторами*, влияющими на последствия ЧС, являются:

- интенсивность воздействия поражающих факторов;
- размещение населенного пункта относительно очага воздействия;
- характеристика грунтов;
- конструктивные решения и прочностные свойства зданий и сооружений;
- плотность застройки и расселения людей в пределах населенного пункта;
- режимы нахождения людей в зданиях в течение суток и в зоне поражающего фактора ЧС в течение года.

### **Второй учебный вопрос**

#### **Задачи, силы, средства и организация разведки в очагах поражения и районах ЧС**

**Разведка** – комплекс мероприятий, проводимый органами управления ГОЧС по сбору, обобщению, изучению данных о состоянии природной среды и обстановки в районах ЧС, а также на участках и объектах проведения АСДНР.

*Основные задачи разведки:*

- *в мирное время* – периодическое наблюдение и лабораторный контроль за зараженностью объектов внешней среды (воздуха, воды, почвы и т.д.), выявление обстановки в районах стихийных бедствий, аварий и катастроф, наблюдение за изменением обстановки в этих районах;

- *в военное время:*

- непрерывное наблюдение и лабораторный контроль за зараженностью и изменением степени зараженности объектов внешней среды;

- определение районов, времени и вида (типа) примененных противником современных средств поражения (ССП);

–выявление состояния дорог и дорожных сооружений, характера водных преград, наличия переправ и бродов, районов разрушений, пожаров, затоплений, загазованности и задымления;

–степени влияния местности на действия сил ГО, возможных направлений преодоления или обхода очагов поражения, зон заражения;

–определение мест скопления и количества пораженных, состояния объектов, мест нахождения защитных сооружений и характера их разрушений, состояния укрываемых людей;

–установление мест аварий на объектах систем жизнеобеспечения населения;

–выявление санитарно-эпидемиологического и эпизоотического состояния районов расположения и действий сил ГО.

По характеру решаемых задач и способу получения разведывательных данных *разведка* ведется органами *общей* и *специальной* разведки и учреждениями сети наблюдения и лабораторного контроля (СНЛК).

*Общая разведка* ведется с целью *быстрого* получения *основных данных об обстановке* в районах ЧС, определения количества пострадавших, степени и характера разрушений, возможных направлений распространения поражающих факторов ЧС. Она организуется и проводится органами управления ГОЧС.

*Специальная разведка* ведется для получения *более полных данных о характере* радиоактивного, химического и бактериологического заражения, об обстановке в районах, неблагоприятных в эпидемиологическом и эпизоотическом отношении, для уточнения пожарной, инженерной и медицинской обстановки.

*Основными видами специальной разведки* в зоне ЧС являются:

- биологическая;
- инженерная;
- медицинская;
- пожарная;
- радиационная;
- санитарно-эпидемиологическая;
- химическая.

*Общие требования* к разведке, наблюдению и контролю: непрерывность; своевременность; полнота и достоверность данных.

Задачи основных видов разведки в зоне ЧС определены «Руководством по действиям органов управления и сил РСЧС при угрозе и возникновении ЧС» М., 1996.

*Организация всех видов разведки включает:*

- определение целей, задач, районов (объектов) ведения разведки;
- распределение сил и средств;
- планирование и постановку задач;
- организацию связи и управления разведывательными формированиями, контроль их действий;
- организацию сбора и обработки разведданных и обеспечение своевременного их доклада руководителю (руководителю ликвидации ЧС).

***Основным документом, определяющим порядок организации и ведения разведки, является план разведки, который разрабатывается органом управления ГОЧС.***

*План разведки* разрабатывается на карте (схеме) заблаговременно с пояснительной запиской.

*На карте (схеме) отображаются:*

- группировка сил и средств разведки;
- места расположения постов радиационного, химического и биологического наблюдения;
- районы, направления и объекты особого внимания;

- аэродромы, посадочные площадки, пристани и ж/д станции, типы самолетов, плавсредств и средств ж/д транспорта; маршруты полетов, движения и их протяженность;
- районы и объекты воздушного и наземного фотографирования;
- исходные пункты, направления и порядок действий формирований общей и специальной разведки на маршрутах ввода сил ГО и на объектах ведения АСДНР; места дислокации и развертывания учреждений СНЛК, зоны их ответственности;
- состав и размещение резерва сил и средств разведки;
- состав и направления действий сил разведки военного командования в интересах ГО.

*В пояснительной записке указываются:*

- цели, основные задачи разведки и сроки их выполнения;
- силы и средства общей и специальной разведки;
- укомплектованность и оснащенность разведывательных формирований;
- организация управления силами и средствами разведки и получения информации;
- организация взаимодействия разведки ГО и военного командования;
- порядок получения органами управления ГОЧС разведанных воздушной разведки.

*В распоряжении по разведке определяются:*

- краткие выводы из оценки обстановки;
- основные задачи разведки и выделяемые силы и средства;
- задачи, выполняемые силами и средствами вышестоящего органа управления ГОЧС и военного командования;
- время готовности сил и средств;
- порядок представления разведанных.

В случае стихийного бедствия, аварии, катастрофы или угрозы нападения противника *план разведки* уточняется и корректируется, исходя из сложившейся обстановки.

*Расчет создания разведывательных формирований*, а также нормы оснащения их специальной техникой и имуществом определены «Порядком создания нештатных аварийно-спасательных формирований», который утвержден приказом МЧС РФ от 23.12.2005 г. №999.

*В составе территориальных формирований и формирований организаций* могут создаваться следующие разведывательные формирования:

- аварийно-спасательное звено инженерной разведки;
- аварийно-спасательное звено (группа) радиационной, химической и биологической разведки;
- аварийно-спасательное звено речной (морской) разведки;
- аварийно-спасательное звено разведки на средствах железнодорожного транспорта;
- аварийно-спасательное звено разведки на автомобильном транспорте;
- пост радиационного и химического наблюдения (подвижный).

*Схема организации аварийно-спасательной группы радиационной, химической и биологической разведки приведена в Приложении 3.*

*Организация разведки территорий и объектов*, подвергшихся ЧС, определена Постановлением Губернатора Московской области «Об организации и проведении аварийно-спасательных работ при ЧС природного и техногенного характера на территории Московской области» от 09.02.98г. №31-ПГ.

*Задачи, цели и особенности ведения разведки в зонах ЧС приведены в Приложение 4.*

Обобщение данных разведки, порядок работы органа управления ГОЧС и служб, варианты докладов по оценке радиационной и химической обстановки, а также содержание *решения* руководителя представлены в «Методике оценки радиационной и химической обстановки по данным разведки ГО» М.: Воениздат, 1980.

На основании выводов из оценки обстановки начальником органа управления ГОЧС готовится доклад руководителю (руководителю ликвидации ЧС), выводы и предложения

которого являются основой для принятия *решения* руководителем (руководителем ликвидации ЧС) на ликвидацию последствий ЧС.

*Только на основе достоверных данных разведки и своевременной оценки обстановки может быть принято обоснованное решение руководителем ликвидации ЧС по организации защиты персонала и населения от поражающих факторов ЧС и проведению АСДНР в очагах поражения.*

На основе принятого руководителем (руководителем ликвидации ЧС) *решения* отдаются распоряжения по защите персонала, личного состава формирований и населения от воздействия поражающих факторов ЧС, а также на выполнение мероприятий по ликвидации последствий ЧС.

Таким образом, *разведка* -важнейший вид обеспечения мероприятий ГО и защиты от ЧС и действий органов управления ГОЧС и сил РСЧС в очагах поражения, районах аварий, катастроф и стихийных бедствий.

### **Третий учебный вопрос**

#### **Методики прогнозирования и оценки обстановки на территории организации. Исходные данные для прогнозирования и оценки обстановки в интересах защиты населения, материальных и культурных ценностей и территорий.**

Для прогнозирования последствий ЧС необходимо применять вероятностный подход в виде моделей воздействия, которые описываются различными аналитическими зависимостями, характеризующими интенсивность и масштаб воздействия.

Таким образом, выявление и оценка обстановки осуществляется на основании соответствующих методик, в которых определяются:

- основные допущения и ограничения;
- основные исходные данные;
- содержание выявления и оценки обстановки и порядок проведения расчетов;
- примеры решения типовых задач по выявлению и оценке обстановки.

Перечень методик, методических рекомендаций, положений, инструкций по оценке обстановки приведен в Приложении 5.

Рекомендации по прогнозированию обстановки для *Планов ГО и защиты населения (Планов ГО)* приведены в Приложении 6.

#### **Оценка радиационной обстановки**

Масштабы и степень радиоактивного заражения местности и воздуха, обусловленные аварией на радиационно опасном объекте (РОО), определяют радиационную обстановку (РО).

*Радиационная обстановка* – совокупность условий, возникающих в результате радиоактивного загрязнения (заражения) местности, акватории, воздушной среды и поверхности объектов, оказывающих влияние на производственную деятельность организаций, действия формирований и жизнедеятельность населения.

*Выявление и оценка РО* – важнейшая обязанность органов управления ГОЧС.

#### **Основные исходные данные для прогнозирования РО:**

- *общие сведения о РОО и их основные технико-экономические показатели;*
- *общая характеристика условий размещения РОО;*
- *сведения о проживающем в районе размещения РОО населении и характеристика населенных пунктов;*
- *сведения о медико-санитарной обстановке в регионе и имеющаяся база лечебных учреждений;*
- *сведения об использовании земли, лесных и водных ресурсов;*

- **метеорологическая обстановка в районе размещения РОО;**
- **данные о наличии и готовности к действиям сил и средств ликвидации последствий ЧС и другие необходимые данные.**

На основе имеющихся данных разрабатываются соответствующие планы с картами, на которые наносится возможная радиационная обстановка в данном районе.

Основой оценки степени радиоактивного загрязнения населенных пунктов и прилегающих к ним территорий в результате радиационной аварии (РА) или разрушения РОО является:

- организация планирования и принятия решений о введении соответствующих мер защиты населения на загрязненных территориях;
- оценка доз внешнего и внутреннего облучения населения;
- разработка социальных и иных программ при ликвидации последствий РА.

Планирование мероприятий, принятие решений по защите персонала и населения, организация АСДНР, ликвидация последствий РА основывается на требованиях по ограничению облучения персонала и населения, которые установлены Федеральным законом «О радиационной безопасности населения» от 09.01.96г. №3-ФЗ и Нормами радиационной безопасности. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523 – 09 (НРБ-99/2009) для различных условий:

- при нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения (ИИ);
- планируемое повышенное облучение граждан, привлекаемых для ликвидации последствий РА;
- при радиационных авариях (РА) или обнаружении локальных радиоактивных загрязнений.

Среднегодовая доза облучения населения при нормальных условиях эксплуатации источников ИИ не должна превышать основные пределы доз, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Основные пределы доз (ПД) при нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения**

Нормируемая величина	Пределы доз <sup>1</sup> , мЗв (бэр)		
	Категории облучаемых лиц		
	Персонал группа А	группа Б	Население
Эффективная доза			
• среднегодовая за любые последовательные 5 лет,	20 (2)	5 (0,5)	1 (0,1)
• но не более в год	50 (5)	12,5 (1,25)	5 (0,5)
Эквивалентная доза			
За год в:			
• хрусталике глаза	150 (15)	37,5 (3,75)	15 (1,5)
• коже	500 (50)	125 (12,5)	50 (5)
• кистях и стопах	500 (50)	125 (12,5)	50 (5)

*Примечание:*

<sup>1</sup>Не включают в себя дозы от природного и медицинского облучения, а также дозы вследствие радиационной аварии (РА).

Требования к планируемому повышенному облучению граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационных аварий, приведены в Приложении 7.

При РА или обнаружении локальных радиоактивных загрязнений ограничение облучения осуществляется защитными мероприятиями (противорадиационными вмешательствами), применимыми, как правило, к окружающей среде и (или) к человеку.

При проведении защитных мероприятий при РА основные пределы доз (см. таблицу 1) не применяются.

Прогнозируемые уровни облучения, при которых необходимо *срочное вмешательство*, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Прогнозируемые уровни облучения, при которых необходимо срочное вмешательство

Орган или ткань	Поглощенная доза в органе или ткани за 2 суток, Гр (рад)
Все тело	1 (100)
Легкие	6 (600)
Кожа	3 (300)
Щитовидная железа	5 (500)
Гонады	3 (300)
Хрусталик глаза	2 (200)
Плод	0,1 (10)

Уровни вмешательства при хроническом облучении приведены в таблице 3. При хроническом облучении в течение жизни защитные мероприятия становятся обязательными, если среднегодовые поглощенные дозы превышают значения, установленные в таблице 3.

Таблица 3

### Уровни вмешательства при хроническом облучении

Орган или ткань	Годовая поглощенная доза, Гр (рад)
Гонады	0,2(20)
Хрусталик глаза	0,1(10)
Красный костный мозг	0,4(40)

Уровни вмешательства для временного отселения населения составляют (см. НРБ-99/2009):

- 30 мЗв (3 бэр) в месяц – начало временного отселения;
- 10 мЗв (1 бэр) в месяц – прекращение временного отселения;
- выше этих пределов за месяц в течение года – следует решать вопрос об отселении населения на постоянное место жительства в безопасный район.

*Примечание.* Рассчитаем уровни радиации (мощности доз), при достижении которых прогнозируемые за месяц дозы облучения для населения считаются основанием для вмешательства:

- время облучения населения за месяц составляет:

$$t_{обл.} = \frac{t_{нас.}}{12} = \frac{8800 \text{ ч}}{12} \approx 733 \text{ ч};$$

- уровень радиации, который является основанием для начала временного отселения населения при РА:

$$P_{н.отс.} = \frac{30 \cdot 10^3 \text{ мкЗв}}{733 \text{ ч}} \approx 41 \text{ мкЗв/ч} = 4,1 \text{ мР/ч};$$

- уровень радиации, который является основанием для прекращения временного отселения населения при РА:

$$P_{пр.отс.} = \frac{10 \cdot 10^3 \text{ мкЗв}}{733 \text{ ч}} \approx 13,7 \text{ мкЗв/ч} = 1,37 \text{ мР/ч}.$$

Таким образом, уровни вмешательства (защитные мероприятия) для временного отселения населения при РА составляют:

- уровень радиации (мощность дозы)  $P_{н.отс.} \geq 4,1 \text{ мР/ч}$  – начало временного отселения;
- уровень радиации (мощность дозы)  $P_{пр.отс.} < 1,37 \text{ мР/ч}$  – прекращение временного отселения.

При РА, повлекшей за собой РЗ обширной территории, на основании данных разведки устанавливается зона радиационной аварии (ЗРА).

Зона радиационной аварии определяется как территория, на которой суммарное внешнее и внутреннее облучение в эффективной дозе для населения превышает **5 мЗв (0,5 бэр)** за первый после РА год (средняя по населенному пункту).

При организации и проведении АСДНР в зонах РЗ необходимо руководствоваться требованиями по планируемому повышенному облучению граждан (см. Приложение 7), а также следующими рекомендациями:

- в пределах **зоны М** целесообразно ограничить пребывание персонала организаций, не привлекаемого к проведению АСДНР;
- действия л/с формирований в **зонах А, Б** целесообразно проводить на технике с высокими коэффициентами радиационной защищенности, а в **зоне В** – с привлечением радиационно-устойчивой, радиоуправляемой техники (робототехнических средств);
- в **зоне Г** проведение АСДНР, как правило, не планируется.

При планировании защитных мероприятий на случай РА устанавливаются уровни вмешательства (доза и мощность дозы облучения, уровни радиоактивного загрязнения) применительно к конкретному РОО и условиям его размещения с учетом вероятных типов аварии, сценариев развития аварийной ситуации и складывающейся РО.

Порядок оценки радиационной обстановки при аварии на АЭС и примеры решения типовых задач по оценке радиационной обстановки при аварии на АЭС приведены в Приложении 8.

### **Оценка радиационной обстановки при ядерных взрывах**

Оценка радиационной обстановки при применении противником ядерного оружия проводится по «Методике оценки радиационной и химической обстановки по данным разведки ГО».

Размеры зон радиоактивного заражения (загрязнения) и уровни радиации на местности являются основными показателями степени опасности радиационного поражения людей.

**Основными исходными данными для оценки радиационной обстановки являются:**

- время ядерного взрыва, от которого произошло радиоактивное заражение (загрязнение) местности;
- уровни радиации и время их измерения;
- значения коэффициентов ослабления радиации укрытий;
- дозы облучения, не приводящие к снижению работоспособности людей;
- поставленные задачи для формирований и сроки их выполнения.

*Оценка радиационной обстановки включает:*

- расчет возможных доз облучения при действиях на местности, зараженной радиоактивными веществами (РВ);
- определение возможных радиационных потерь;
- определение наиболее целесообразных действий людей на местности, зараженной РВ;
- определение степени загрязнения техники, оборудования, СИЗ и одежды людей, продуктов питания и воды.

Порядок оценки радиационной обстановки при ЯВ и примеры решения типовых задач по оценке радиационной обстановки при ЯВ приведены в Приложении 8.

Таким образом, данные о степени РЗ населенных пунктов и прилегающих к РОО территорий используются для решения следующих задач:

- 1) о возможности проживания населения на загрязненных территориях;
- 2) об отселении населения с загрязненных территорий в соответствии с установленными критериями;

- 3) о судьбе выселенных населенных пунктов и определение районов безопасного проживания;
- 4) оценка доз облучения при проживании на загрязненных территориях в целях планирования санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических и других мероприятий жизнеобеспечения населения;
- 5) прогнозирования возможных масштабов вторичного РЗ территорий с учетом воздушного переноса и миграции радионуклидов в почвах и водных объектах;
- 6) прогнозирования РЗ с/х продукции, угодий и приусадебных участков;
- 7) разработка предложений по содержанию и выпасу с/х животных, использованию пастбищ, водоисточников, сенокосов, продукции животноводства;
- 8) и других задач.

### **Оценка химической обстановки**

*Оценка химической обстановки при применении противником химического оружия*

Оценка химической обстановки при применении противником химического оружия проводится по «Методике оценки радиационной и химической обстановки по данным разведки ГО» М.: Воениздат, 1980.

**Основные исходные данные для оценки химической обстановки:**

- **тип отравляющего вещества (ОВ);**
- **район и время применения химического оружия;**
- **метеоусловия и топографические условия местности;**
- **степень защищенности людей, укрытия техники и имущества.**

*Выявление и оценка химической обстановки включает:*

- определение средств применения, границ очагов химического поражения, площади зоны заражения и типа ОВ;
- определение глубины распространения облака зараженного воздуха, стойкости ОВ на местности и технике, а также времени пребывания людей в изолирующих средствах индивидуальной защиты кожи (СЗК);
- определение возможных потерь персонала и населения, а также личного состава формирований;
- количество зараженных людей, сооружений, техники и имущества.

Для оценки химической обстановки необходимы метео данные (скорость и направление приземного ветра, температура воздуха и почвы, степень вертикальной устойчивости воздуха (инверсия, изотермия, конвекция) от ПРХН. Метеоданные обновляются через **4 часа** и записываются в *журнал учета метеонаблюдения* ПРХН. Если ожидается применение противником ОМП, направление и скорость ветра определяют через каждые 30 минут, а температуру воздуха и почвы – через 1-2 часа.

Примеры решения типовых по оценке химической обстановки при применении противником ОВ приведены в «Методике оценки радиационной и химической обстановки по данным разведки ГО» М.: Воениздат, 1980.

На основании выводов из оценки химической обстановки начальник органа управления ГОЧС готовит *доклад руководителю* (вариант доклада начальника органа управления ГОЧС по химической обстановке - см. с. 56 «Методики оценки радиационной и химической обстановки по данным разведки ГО» М.: Воениздат, 1980).

В выводах из оценки химической обстановки определяются возможные *режимы защиты персонала* (№1 или №2), а также *вариант типового режима работы объекта*.

*Примечание.* В «Методике оценки радиационной и химической обстановки по данным разведки ГО» М.: Воениздат, 1980 *раздел 2 главы II «Оценка химической обстановки при разрушении (аварии) объектов, имеющих СДЯВ» считать утратившим силу*, за исключением подраздела «*Определение возможных потерь людей в очаге химического поражения*», с.39).

## **Выявление и оценка химической обстановки при авариях на химически опасных объектах**

Прогнозирование масштабов заражения АХОВ при авариях на технологическом оборудовании и хранилищах, при транспортировке АХОВ ж/д, трубопроводным и другими видами транспорта, а также в случае разрушений ХОО проводится по «Методике прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях (разрушениях) на ХОО и транспорте». РД 52.04.253-90.

Методика распространяется на случай выброса АХОВ в газообразном, парообразном или аэрозольном состоянии.

Масштабы заражения АХОВ в зависимости от их физико-химических свойств, токсических характеристик и агрегатного состояния рассчитываются по первичному и вторичному облаку:

- для сжатых газов – только по первичному облаку;
- для сжиженных газов - отдельно по первичному и вторичному облаку;
- для жидкостей (с температурой кипения выше температуры окружающего воздуха) – только по вторичному облаку.

*Исходные данные для прогнозирования масштабов заражения АХОВ*

1. Данные по физико-химическим свойствам и токсическим характеристикам АХОВ.
2. Общее количество АХОВ на ХОО и данные по размещению их запасов в технологическом оборудовании и ёмкостях.
3. Количество АХОВ, выброшенных в атмосферу, и характер их пролива по подстилающей поверхности («свободно», в «поддон» или «обваловку»).
4. Метеоусловия в районе аварии:
  - температура воздуха;
  - скорость ветра на высоте флюгера (10м);
  - степень вертикальной устойчивости воздуха (инверсия, изотермия, конвекция).
5. При заблаговременном прогнозировании рекомендуется принимать:
  - количество выброшенного АХОВ – его содержание в максимальной по объёму единичной емкости (технологической, складской, транспортной и др.);
  - метеоусловия («наихудшие», при которых площадь зоны возможного химического заражения (ЗВХЗ) наибольшая):
    - степень вертикальной устойчивости воздуха – *инверсия*;
    - скорость ветра *1 м/с*;
    - температура воздуха *+20°C (0°C зимой)*.
6. Внешние границы ЗВХЗ рассчитываются по величине средней пороговой токсодозы  $PC_{t50}$  (мг • мин/л) при ингаляционном воздействии на организм человека.
7. Плотность (количество) населения и обеспеченность его противогАЗами и убежищами.

*Принятые допущения:*

- емкости, содержащие АХОВ, при авариях *разрушаются полностью*;
- *толщина слоя жидкости (h):*
  - для АХОВ, разлившихся «свободно» по подстилающей поверхности, принимается  $h = 0,05$  м по всей площади пролива;
- предельное время пребывания людей в зоне химического заражения и продолжительность сохранения неизменными метеоусловий (степень вертикальной устойчивости воздуха, направление и скорость ветра) составляют **4 часа**. По истечение указанного времени прогноз обстановки должен уточняться;
  - при авариях на газо- и продуктопроводах величина выброса АХОВ принимается равной максимальному количеству АХОВ, содержащемуся в трубопроводе между автоматическими отсекающими (например, для аммиакопровода Тольятти – Горловка – Одесса от 275 до 500 т аммиака).

### *Содержание прогнозирования масштабов заражения АХОВ*

1. Определение эквивалентного количества выброшенного (пролившегося) АХОВ по первичному ( $Q_{\Sigma 1}$ ) и (или) вторичному ( $Q_{\Sigma 2}$ ) облаку ( $t$ ).
2. Определение глубины зоны заражения  $\Gamma$  (км).

*Примечание.*

Экспресс-оценку значения  $\Gamma$ , км можно сделать по Приложению 1 (обязательное) СП 165.1325800.2014 Инженерно-технические мероприятия ГО.

Удаление границ зон возможного опасного химического заражения (ЗВОХЗ)  $\Gamma$ , км от емкостей с АХОВ приведено в Приложении 9.

3. Определение времени подхода облака зараженного воздуха к организациям и населенным пунктам  $t$  (ч).
4. Определение продолжительности поражающего действия АХОВ (времени испарения АХОВ с площади пролива)  $T$  (ч).
5. Определение площади зоны возможного ( $S_{\text{в}}$ ) и фактического ( $S_{\text{ф}}$ ) заражения (км<sup>2</sup>).
6. Определение возможных общих потерь населения в очагах химического поражения и структуры пораженных.

При оценке химической обстановки непосредственно после аварии используются конкретные данные о количестве выброшенного (пролившегося) АХОВ и реальные метеоусловия.

Порядок проведения расчетов, справочные данные для прогнозирования масштабов заражения АХОВ и примеры решения типовых задач по прогнозированию химической обстановки при выбросе (проливе) АХОВ приведены в Приложении 10.

Таким образом, на основании полученных расчетов определяются:

- возможные последствия в очаге химического поражения, анализируются условия работы организаций, а также влияние АХОВ на производство, сырье и материалы;
- устанавливается возможность герметизации зданий, цехов и других помещений, где работают люди, возможность работы в СИЗ;
- определяются способы обеззараживания (дегазации) зданий, сооружений, территории и объемы проведения санитарной обработки людей, ветеринарной обработки с/х животных.

Выводы по оценке химической обстановки служат исходными данными для разработки мероприятий по защите персонала и населения и предложений по повышению устойчивости работы организаций при аварии на ХОО.

Решение (вариант) руководителя работ на ликвидацию ЧС с проливом хлора приведен в Приложении 10.

### **Оценка пожарной обстановки**

*Под пожарной обстановкой* понимается совокупность последствий стихийных бедствий, аварий (катастроф), и т.п., в результате чего возникают пожары, оказывающие влияние на устойчивость работы организаций и жизнедеятельность населения.

*Оценка пожарной обстановки* включает:

- определение масштаба и характера (вида) пожара (отдельные очаги, сплошные пожары, пожары в завалах; низовые, верховые, подземные, ландшафтные пожары);
- скорость и направление пожара;
- площади зон задымления и время сохранения дыма и др., анализ их влияния на устойчивость работы отдельных элементов и объекта в целом, а также на жизнедеятельность населения;
- выводы об устойчивости объектов к возгоранию и рекомендации по ее повышению.

*Оценка пожарной обстановки* производится на основе сочетания данных прогноза и пожарной разведки.

***Исходными данными для прогнозирования являются:***

- сведения о наиболее вероятных стихийных бедствиях, авариях (катастрофах);
- данные о пожароопасности и взрывоопасности объектов, окружающей среды и населенных пунктов, метеорологических условиях, рельефе местности.

### Оценка инженерной обстановки

*Под инженерной обстановкой* понимается совокупность последствий воздействия стихийных бедствий, аварий (катастроф), а также первичных и вторичных поражающих факторов современных средств поражения, в результате которых имеют место разрушения зданий, сооружений, оборудования, коммунально-энергетических сетей, средств связи и транспорта, мостов, плотин, аэродромов и т.п., оказывающих влияние на устойчивость работы организаций и жизнедеятельность населения.

*Оценка инженерной обстановки* включает:

- определение масштабов и степени разрушений элементов и объекта в целом (степени разрушения зданий, сооружений, коммунально-энергетических сетей и др., в том числе защитных сооружений для укрытия рабочих и служащих; размеров зон завалов; объема и трудоемкости инженерных работ);
- анализ их влияния на устойчивость работы отдельных элементов и объекта в целом, а также на жизнедеятельность населения.

Оценка инженерной обстановки производится на основе сочетания данных прогноза и инженерной разведки.

*Исходными данными для оценки инженерной обстановки* являются: сведения о наиболее вероятных стихийных бедствиях, авариях (катастрофах), противнике, его намерениях и возможностях, характеристики защитных сооружений ГО для укрытия рабочих и служащих, инженерно-технического комплекса объекта.

### Оценка медицинской обстановки

*Медицинская обстановка* - это совокупность факторов, характеризующих условия деятельности здравоохранения, в том числе и медицинской службы, ее сил и средств, содержание и объем предстоящей работы, а также санитарно-эпидемиологическое состояние очагов поражения, которое может оказывать влияние на организацию и ход медицинского обеспечения пораженного населения и сил ГО.

*Главнейшими из этих факторов* являются:

1. Вид и масштабы ЧС.
2. Величина и структура потерь среди населения, их дислокация в вероятных очагах поражения.
3. Условия, в которых находятся пострадавшие в очаге поражения, и прежде всего их доступность для оказания им медицинской помощи, а также климато-географические условия, время года, суток, метеорологические условия и др.
4. Состояние путей медицинской эвакуации, величина, масштабы и степень опасности заражения территории РВ, ОВ, АХОВ и БС.
5. Имеющиеся в наличии медицинские силы и средства, их состояние и возможности.
6. Условия для организации управления медицинскими силами и средствами

*Медико-тактическая характеристика очага поражения* - характеристика возможных условий работы медицинской службы в районе ЧС. Она складывается из оценки медицинской обстановки и тактической обстановки.

*МТХ очага поражения* включает:

1. Определение размеров очага, зон разрушения, зон заражения РВ, ОВ, АХОВ, БС в зависимости от вида катастрофы, вида и мощности взрыва, возникших пожаров, метеоусловий и др.
2. Характер санитарных потерь:
  - количественная характеристика (по зонам разрушения и по местонахождению);

- качественная характеристика или структура (по виду и тяжести поражения, по локализации травм).
3. Степень выхода из строя сил и средств здравоохранения:
    - лечебно-профилактических учреждений;
    - медицинского имущества;
    - медицинского персонала;
    - зданий для развертывания этапов медицинской эвакуации;
    - путей эвакуации (дорог, мостов и т.д.).
  4. Организацию лечебно-эвакуационного обеспечения:
    - а) задачи медицинской службы:
      - вид, объем, сроки оказания медицинской помощи;
      - потребность в силах и средствах здравоохранения;
      - лечебно-эвакуационная характеристика пораженных
    - б) организация и проведение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий:
      - оценка санитарной обстановки в очаге и за его границами;
      - продолжающееся действие ионизирующего излучения, ОВ, АХОВ;
      - оценка эпидемиологической обстановки и др.
  5. Морально-психологическое состояние населения:
    - оценка психоэмоционального состояния населения;
    - мероприятия по предупреждению паники, психоневрологического стресса и др.

*При оценке медицинской обстановки* начальник медицинской службы на основе анализа возможной оперативно-тактической и медицинской обстановки готовит соответствующие выводы.

*Выводы должны отражать следующие вопросы:*

1. Характер ожидаемых медико-санитарных последствий применения противником ССП, величина и структура возможных санитарных потерь среди населения и сил ГО.
2. Задачи службы по медицинскому обеспечению пораженных в конкретных условиях прогнозируемой обстановки.
3. Объем планируемой работы по медицинскому обеспечению пораженного населения.
4. Соответствие имеющихся медицинских сил и средств объему предстоящих работ и определение недостающих кадровых и материальных ресурсов.
5. Создание группировки медицинских сил и средств в соответствии с поставленными задачами.
6. Планируемый маневр силами и средствами в различных условиях обстановки и направления взаимодействия с ведомственным здравоохранением.
7. Содержание и последовательность выполнения мероприятий по переводу медицинской службы с мирного на военное положение.
8. Организация управления и связи.

На основании выводов из оценки возможной медицинской обстановки начальник медицинской службы принимает решение по медицинскому обеспечению мероприятий ГО и защиты от ЧС.

**Исходными данными для прогноза потерь населения в очагах поражения являются:** вид, мощность, способ и масштабы применения ССП, численность и плотность проживания населения на данной территории, характер жилой и промышленной застройки в очаге поражения, своевременность и полнота проведения превентивных мероприятий по ГО и защите от ЧС, наличие и степень использования населением СИЗ, средств коллективной защиты и др.

*Пораженный (пострадавший) в ЧС* – это человек, у которого в результате непосредственного или опосредованного воздействия на него поражающих факторов источника ЧС возникли нарушения здоровья.

Общие людские потери, возникшие в ЧС, подразделяются на *санитарные* и *безвозвратные* потери.

*Санитарные потери* – это пораженные, нуждающиеся в оказании медицинской помощи, потерявшие трудоспособность не менее чем на сутки и поступившие на этапы медицинской эвакуации (пораженные (оставшиеся в живых) и заболевшие при возникновении ЧС или в результате ЧС).

*Безвозвратные потери* – люди, погибшие в момент возникновения ЧС, умершие до поступления на первый этап медицинской эвакуации (в медицинское учреждение) и пропавшие без вести (погибшие на месте до оказания медицинской помощи или пропавшие без вести в результате ЧС).

Наибольшее значение для организации медицинского обеспечения населения в очагах поражения ЧС имеют *величина и структура санитарных потерь*.

Под структурой санитарных потерь понимается процентное отношение различных категорий пораженных к общему числу санитарных потерь среди населения.

В целях планирования лечебно-эвакуационного обеспечения пораженных санитарные потери подразделяются:

- 1) *по степени тяжести поражений* (заболеваний) – крайне тяжелые, тяжелые, средней степени тяжести, легкие;
- 2) *по характеру и локализации поражений* (видам заболеваний).
- 3)

### **Оценка санитарно-эпидемиологической обстановки**

*Санитарно-эпидемиологическая обстановка* - состояние здоровья населения и среды обитания на определенной территории в конкретно указанное время.

*По определению МЧС России*

*Санитарно-эпидемиологическое состояние зоны (района) ЧС* - комплекс факторов санитарно-гигиенического и эпидемического характера, определяющих инфекционную заболеваемость в зоне (районе) ЧС, перспективы её изменения и содержание условий проведения противоэпидемических мероприятий.

*Санитарно-эпидемиологическое состояние* может быть *благополучным, неустойчивым, неблагоприятным и чрезвычайным*.

*Благополучное состояние:* отсутствие карантинных инфекций и групповых вспышек других инфекционных заболеваний; наличие единичных инфекционных заболеваний, не связанных друг с другом и появившихся на протяжении срока, превышающего инкубационный период данного заболевания; эпизоотическая обстановка не представляет опасности для людей; удовлетворительное санитарное состояние территории, объектов водоснабжения; коммунальная благоустроенность; эффективная организация санитарно-гигиенического и противоэпидемического обеспечения; отсутствие массовых инфекционных заболеваний на прилегающих территориях.

*Неустойчивое состояние:* рост уровня инфекционной заболеваемости или возникновение групповых заболеваний без тенденции к дальнейшему распространению; появление единичных инфекционных заболеваний, связанных между собой или имеющих общий источник заболевания вне данной территории при удовлетворительном санитарном состоянии территории и качественном проведении комплекса мероприятий по противоэпидемическому обеспечению; наличие эпизоотических очагов зоонозных инфекций, представляющих угрозу для людей; район ЧС находится в непосредственной близости от очага опасных инфекционных заболеваний.

*Неблагополучное состояние:* появление групповых случаев опасных инфекционных заболеваний в зоне ЧС или эпидемических очагов особо опасных инфекций на соседних территориях при наличии условий для их дальнейшего распространения; многочисленные

заболевания неизвестной этиологии; возникновение единичных заболеваний особо опасными инфекциями; существенные нарушения в организации санитарно-гигиенического и противоэпидемического обеспечения.

*Чрезвычайное состояние:* резкое нарастание в короткий срок числа опасных инфекционных заболеваний среди пострадавшего населения; наличие повторных или групповых заболеваний особо опасными инфекциями; активизация в зоне ЧС природных очагов опасных инфекций с появлением заболеваний ими среди людей.

#### *Стандартный подход*

*Санитарно-эпидемиологическая обстановка* оценивается как *благополучная, неустойчивая, неблагоприятная, экстремальная и угрожающая.*

##### *1. Благополучная:*

- заболеваемость населения на уровне многолетней;
- отсутствуют разрушения влияющих на качество среды обитания объектов;
- качественно проводятся государственное регулирование в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и весь комплекс санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

##### *2. Неустойчивая:*

- умеренный рост уровня заболеваемости (не более чем в 3 раза) или возникновение отдельных групповых заболеваний (отравлений);
  - появление групповых инфекционных заболеваний (геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, бешенство, инфекционные амилоидозы, вирусные гепатиты, СПИД, стафилококковая интоксикация, туберкулез легких, грипп, менингококковая или нозокомиальная инфекция, шигеллез, орнитоз, бруцеллез, лихорадка Ку, сифилис, полиомиелит, лептоспироз, трахома, амебиаз, лямблиоз) или отдельных случаев инфекций, указанных в критериях оценки неблагоприятной обстановки;
  - неудовлетворительное санитарное состояние территории, объектов экономики, водоснабжения и питания;
  - массовое заболевание (более 5000) или гибель (падёж) более 1000 животных;
  - наличие ограниченных участков химического и биологического заражения или радиоактивного заражения (загрязнения), захороненных трупов людей и животных.

##### *3. Неблагополучная:*

- рост уровня заболеваемости населения (более чем в 3 раза) или возникновение групповых заболеваний (отравлений) в социально-экономически значимых коллективах;
- возникновение среди населения очагов социально-психологической напряженности, групповых поражений или отравлений (до 5000 пострадавших или до 1000 пораженных, либо до 100 погибших), появление групповых опасных инфекционных или паразитарных заболеваний (сыпной или брюшной тиф, клещевой энцефалит, дифтерия, бубонная чума, легионеллез, иерсиниоз\*, боррелиоз, милиарный туберкулез\*\*, псевдотуберкулез, менингококковая инфекция, малярия) или отдельных случаев особо опасных инфекций;
- наличие участков местности, объектов водопровода (хранения запасов продовольствия, медикаментов) с химическим и биологическим заражением или радиоактивным заражением (загрязнением);
- скопление населения на необорудованной местности или в непригодных помещениях при экстремальных параметрах окружающей среды.

\* *Иерсиниоз* - инфекционная болезнь, характеризующаяся поражением желудочно-кишечного тракта, суставов, кожи и других органов и систем, нередко волнообразным течением с обострениями и рецидивами.

\*\**Милиарный туберкулез* - туберкулез с образованием туберкулезных бугорков в различных органах. Милиарный (диссеминированный) туберкулез развивается при гематогенном распространении возбудителя. У детей эта форма заболевания обычно представляет собой последствие первичного туберкулеза, у взрослых - развивается как при недавнем заражении, так и при реактивации старых гематогенных отсеков. Очаги поражения (гранулемы) представлены желтоватыми бугорками диаметром 1-2 мм, напоминающими просынные зернышки (отсюда и название, появившееся в XIX веке, - в переводе с латинского «miliium» означает «просо»).

#### 4. Экстремальная обстановка:

- эпидемические вспышки оспы, чумы, особо опасных вирусных геморрагических или желтой лихорадок, сибирской язвы, холеры, мелиоидоза, туляремии, сапа;
- распространение среди размещенных в стесненных условиях людей возбудителей опасных инфекций;
- резкое нарастание числа опасных для жизни заболеваний (отравлений) среди пострадавшего населения в пределах инкубационного периода;
- возникновение среди населения очагов социально-психологической напряженности, групповых поражений или отравлений (более 5000 пострадавших или более 1000 пораженных, либо более 100 погибших), залповый выброс (сброс, выпуск) высокотоксичных, радиоактивных или биологически опасных веществ в районах крупных населенных пунктов (возможное воздействие отравляющих веществ с проявлением начальных симптомов у 50% пораженных, либо наличие в воздухе нормируемых по санитарно-токсикологическому признаку ОХВ в концентрациях более 100, а по органолептическому - более 1000 ПДК, уровень ионизирующих излучений на местности либо суммарной активности выброса РВ с прогнозом облучения человека более 500 мГр за 10 сут., агенты биологического оружия при наличии средств профилактики и лечения).

#### 5. Угрожающая:

- распространение групповых заболеваний особо опасными инфекциями за пределы зоны карантина;
- рост числа очагов загрязнения биологическими средствами и (или) боевыми ОВ при скоплениях населения на необорудованной территории;
- аварии на радиационно, химически и биологически опасных объектах с нарастанием выбросов РВ и АХОВ, либо агентов биологического оружия (уровень радиоактивности на местности вызовет острую лучевую болезнь, концентрация отравляющих веществ приведет к смертельным поражениям у более 50% пораженных, либо наличие в воздухе нормируемых по санитарно-токсикологическому признаку АХОВ в концентрациях более 1000 ПДК, агенты биологического оружия с измененными свойствами либо при отсутствии средств профилактики и лечения).

### *Заключение*

Материал, изложенный в методической разработке, дает возможность руководителям, должностным лицам, специалистам ГО и уполномоченным работникам МОСЧС прогнозировать и оценивать обстановку в ЧС для выработки обоснованных решений по защите персонала организаций и населения, а также для планирования и организации АСДНР в очагах поражения.

## Приложение 1

**Классификация ЧС природного и техногенного характера \***

Наименование ЧС	Критерии ЧС		
	Зона ЧС (территория, на которой сложилась ЧС и нарушены условия жизнедеятельности людей)	При этом	Либо
Локального характера	Не выходит за пределы территории организации (объекта)	Не более 10	Не более 240 тыс.
Муниципального характера	Не выходит за пределы территории одного муниципального образований	Не более 50	Не более 12 млн.
Межмуниципального характера	Затрагивает территорию двух и более муниципальных районов, муниципальных округов, городских округов, расположенных на территории одного субъекта Российской Федерации, или внутригородских территорий города федерального значения	Не более 50	Не более 12 млн.
Регионального характера	Не выходит за пределы территории 1-го субъекта РФ	Свыше 50, но не более 500	Свыше 12 млн., но не более 1,2 млрд.
Межрегионального характера	Затрагивает территорию 2-х и более субъектов РФ	Свыше 50, но не более 500	Свыше 12 млн., но не более 1,2 млрд.
Федерального характера		Свыше 500	Свыше 1,2 млрд.

\* Постановление Правительства РФ «О классификации ЧС природного и техногенного характера» от 21.05.07 г. № 304.

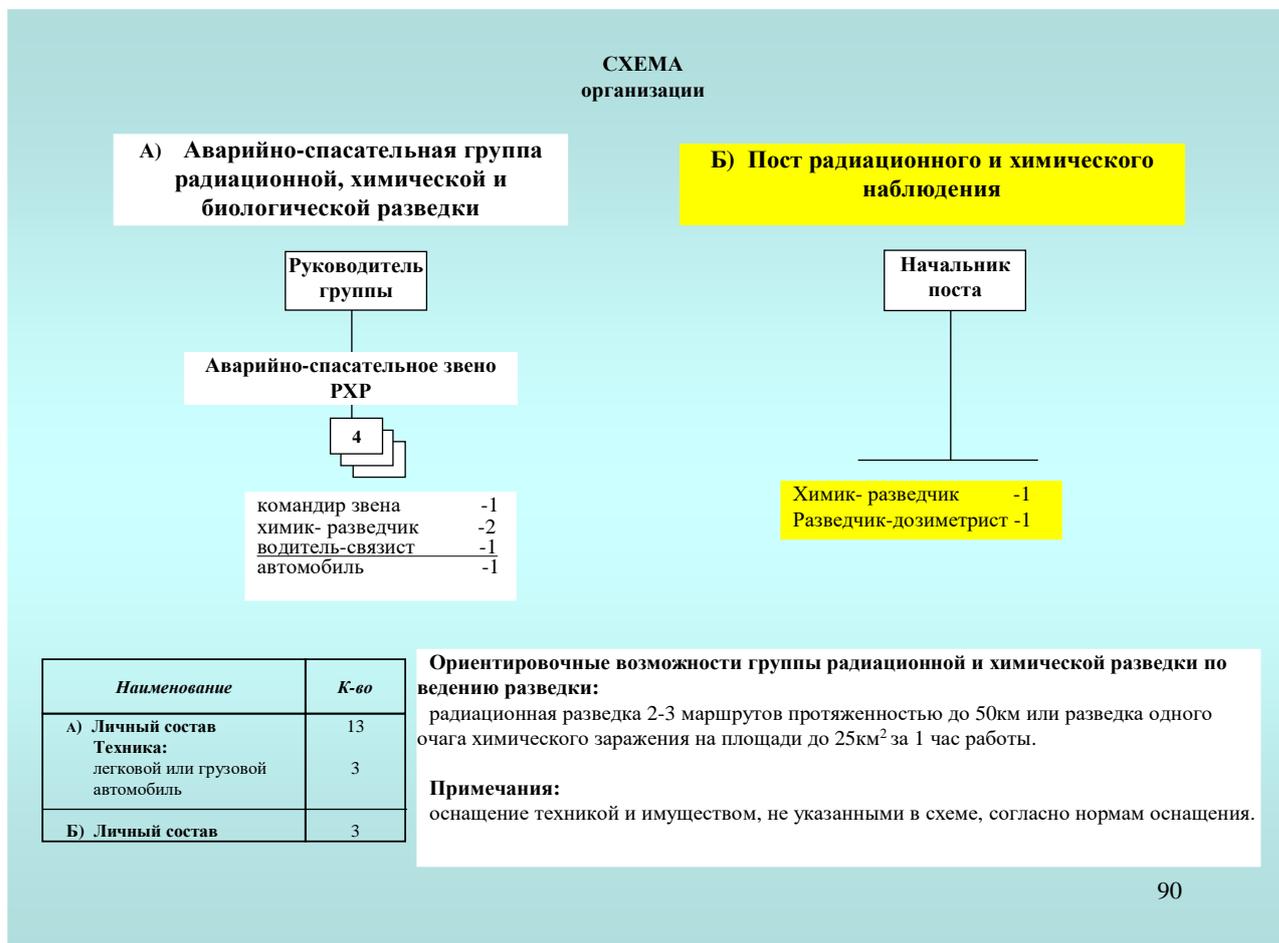
*Примечание (изменения)*

п.21. Установить, что классификация ЧС природного и техногенного характера, предусмотренная пунктом 1 настоящего постановления, не распространяется на ЧС в лесах, возникшие вследствие лесных пожаров. (См. **Постановление Правительства РФ «О ЧС в лесах, возникших вследствие лесных пожаров» от 17 мая 2011 №376**. Утверждены «Правила введения ЧС в лесах, возникших вследствие лесных пожаров, и взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления в условиях таких ЧС»)

**Сводные данные о ХОО, расположенном вблизи организации  
(вариант)**

1. *Наименование ХОО и степень его химической опасности* - \_\_\_\_\_;
  2. *Наименование АХОВ* - \_\_\_\_\_;
  3. *Количество АХОВ, (т) и его агрегатное состояние* - \_\_\_\_\_;
  4. *Основные физико-химические и токсические характеристики АХОВ:*
    - минимально безопасный объем (т) - \_\_\_\_\_;
    - величина средней пороговой токсодозы, РС<sub>т50</sub> (мг • мин/л) - \_\_\_\_\_;
    - величина ПДК<sub>р.з.</sub>, ПДК<sub>с.с.</sub> (мг/м<sup>3</sup>) - \_\_\_\_\_;
    - плотность (по отношению к воздуху) - \_\_\_\_\_;
    - температура кипения, (°С) - \_\_\_\_\_;
  5. *Удаление ХОО от организации, (км)* - \_\_\_\_\_;
  6. *Удаление границы ЗВХЗ Г, (км) от места аварии с АХОВ* - \_\_\_\_\_;
  7. *Условия прохождения облака зараженного воздуха:*
    - по лесному массиву, (км) - \_\_\_\_\_;
    - по зоне застройки:
      - селитебная\* территория, (км) - \_\_\_\_\_;
      - промышленная зона, (км) - \_\_\_\_\_;
  8. *Метеоданные:*
    - степень вертикальной устойчивости атмосферы (инверсия, изотермия, конвекция) - \_\_\_\_\_;
    - температура воздуха (°С) - \_\_\_\_\_;
    - направление (роза ветров) и скорость ветра, (м/с) - \_\_\_\_\_;
  9. *Время подхода облака зараженного воздуха от места аварии с АХОВ к организации, (ч)* - \_\_\_\_\_;
  10. *Время испарения АХОВ с площади пролива (продолжительность химической аварии), (ч)* - \_\_\_\_\_.
- *селитебная территория*– земельные участки в городах, занятые жилой и общественной застройкой, улицами, площадями и зелеными насаждениями общего пользования

### Схема организации аварийно-спасательной группы радиационной, химической и биологической разведки и поста РХН



### Задачи, цели и особенности ведения разведки в зонах ЧС

Разведка является важным этапом проведения работ по ликвидации последствий ЧС, обеспечения безопасности личного состава формирований, пострадавших и населения.

#### **Задачи разведки:**

- установление границ зоны и характера ЧС;
- определение мест нахождения пострадавших и их состояния;
- установление степени радиоактивного, химического, биологического заражения;
- оценка состояния объектов в зоне ЧС (строений, инженерных коммуникаций, линий связи, источников воды);
- выявление очагов пожаров;
- определение подъездных путей к месту работы и путей эвакуации пострадавших и населения;
- определение плана проведения поисково-спасательных работ (ПСР).

Разведка проводится **наземным, воздушным, водным, подземным, подводным** способами при участии опытных спасателей. Разведывательные данные передаются руководителю работ, наносятся на карты или план объекта, заносятся в журнал наблюдений. Разведчики организуют приборный контроль уровня радиации, химической и биологической обстановки, устанавливают и отмечают зоны заражения, определяют степень разрушений, затоплений, повреждений объектов зоны ЧС.

#### **Наземная разведка** является основным видом разведки.

Она проводится группой спасателей в количестве 3-5 человек пешком, а также с использованием наземных транспортных средств и специальных приборов. Разведчики путем визуального наблюдения и приборного контроля определяют состояние объектов и окружающей среды. В задачу наземной разведки входит обнаружение убежищ, подвалов, подземных сооружений, в которых могут находиться люди, установление с ними связи, в некоторых случаях - расчистка отверстий для доступа воздуха, передачи информации, продуктов питания, медикаментов, проведение замеров уровня радиации, химического заражения, биологического состояния зоны ЧС, уточнение пожарной обстановки.

**Радиационная разведка.** Для проведения радиационной разведки спасатели используют специальные приборы (ДП-5В; ИМД-5; ДРГ-01Т1 и др.).

При ЯВ местность считается радиоактивно зараженной при уровне радиации от 0,5 Р/ч и выше. При пешем проведении работ разведку необходимо вести до уровня радиации не более 50 Р/ч. На машинах - до уровня не более 100 Р/ч, на специальной технике (танк, бронетранспортер) - до 200 Р/ч, свыше 200 Р/ч - с самолетов или вертолетов (аэрогаммасъемка). Время безопасного пребывания спасателей на радиоактивно зараженной местности рассчитывается по специальным таблицам с учетом величины радиоактивного излучения и коэффициента ослабления используемых средств защиты и передвижения. Замеры производятся через каждые 50-100 м пути, при этом датчик (зонд) прибора необходимо располагать на одном расстоянии от уровня земли (10-15 см). Для определения истинного уровня заражения грунта, воды, строений разведчики берут пробы, которые затем исследуются вне зоны заражения. Пробы должны браться в местах с наибольшим уровнем радиации. Результат каждого измерения, точное место и время взятия пробы заносятся в регистрационный журнал. В населенных пунктах радиационная разведка проводится вдоль улиц, переулков, в ряде случаев организуется разведка отдельных строений, помещений, подвалов.

**Химическая разведка** устанавливает наличие и степень химического заражения местности, воздуха, источников воды, объектов экономики. Она осуществляется с использованием приборов химической разведки и химического контроля.

При проведении химической разведки в очаге поражения наличие АХОВ определяется через 20-30 м пути, в помещениях - через 10-15 м. Пробы воздуха берутся в

местах определения наличия АХОВ, пробы этих веществ в жидком состоянии - в местах их проливов или проникновения в грунт. При проведении химической разведки особое внимание уделяется местам возможного скопления АХОВ (колодцы, шахты, подвальные помещения, котлованы и др.). Химическая разведка в населенных пунктах особенно тщательно производится вдоль улиц и переулков. На основании разведанных составляются картограммы заражения, в том числе на каждое здание, постройку и приусадебный участок в населенном пункте.

**Инженерная разведка** проводится для установления степени и характера разрушений, состояния коммунально-энергетических систем, дорог, мостов, переправ, местонахождения пострадавших, определения объемов и способов проведения поисково-спасательных и аварийно-восстановительных работ.

Инженерная разведка может быть:

- воздушной - с использованием пилотируемых аппаратов (самолеты, вертолеты) и беспилотных средств (не пилотируемые аппараты, воздушные шары и др.);
- наземной - с использованием специальных разведывательных машин, бронетранспортеров и обычных транспортных средств.

Характер и объем инженерной разведки зависят от обстановки, природных условий, особенностей развития ЧС, вида и объема намеченных работ. При осмотре поврежденных и разрушенных зданий и сооружений производится их наружный обход, во время которого выявляется состояние стен и свисающих частей здания: определяется, нет ли опасности их дальнейшего обрушения. Кроме того, устанавливается характер завалов от разрушенных сооружений, возможность их объезда, устройства проходов и объем работ по их уборке.

К поврежденным конструкциям следует подходить с наименее опасной стороны, прислушиваясь при этом - нет ли характерного шума, шороха и потрескиваний, указывающих на продолжающуюся деформацию и возможность скорого обрушения.

При обследовании отдельных частей зданий особое внимание следует обращать:

- при осмотре каменных конструкций - на отклонение стен, наличие трещин, на связь стен с перекрытиями;
- при осмотре железобетонных конструкций - на состояние бетона и арматуры, трещины и деформации, целостность затяжек свода, арок, сборных конструкций;
- при осмотре металлических конструкций - на искривление и разрыв элементов, состояние сварных швов и заклепочных соединений опорных частей;
- при осмотре деревянных конструкций - на излом элементов, повреждение сопряжений, сохранность поковок, выпучивание или незначительное провисание конструкций и состояние опор.

При разведке внутриобъектовых и подъездных дорог, а также путей движения подразделений к очагу поражения устанавливаются:

- состояние проезжей части и земляного полотна, грузоподъемность (если она неизвестна заранее) и состояние мостов;
- возможность движения транспортных средств параллельно дороге.

При необходимости дополнительно определяются возможность оборудования переправ (в броне, по льду), а также устройство объездов отдельных разрушенных участков дорог и искусственных сооружений на них.

При инженерной разведке разрушенных объектов осмотру подлежат все открытые сооружения дренажно-водосточных систем, а также поверхность земли над трассами скрытых инженерных сетей - для этого вскрываются все смотровые колодцы, в том числе и с крышками, скрытыми под землей.

**Пожарная разведка** проводится для выявления и уточнения пожарной обстановки в зоне ЧС.

После установления районов и масштабов пожаров определяются пути отхода и наиболее удобные рубежи локализации огня для обеспечения продвижения формирований к месту проведения спасательных работ.

**Медицинская разведка** организуется для определения санитарно-эпидемиологической обстановки в зоне ЧС и объема оказания медицинской помощи пострадавшим. К ее проведению привлекаются медицинские формирования, подразделения, учреждения и специальные медицинские разведывательные группы.

Цели медицинской разведки:

- определение территории очагов поражения;
- проведение индикации биологических средств;
- уточнение количества и состояния пораженных;
- определение мест сосредоточения пораженных перед их эвакуацией в лечебные учреждения и места развертывания медицинских формирований;
- определение объема работ и необходимого количества привлекаемых сил и средств для их проведения.

**Биологическая разведка** проводится для выявления зараженности местности, воздуха, воды, продовольствия, определения границ зон заражения, обнаружения людей, подвергшихся воздействию заражения, объема и характера предстоящих работ. Она осуществляется путем забора проб воздуха, почвы, растительности, смывов с поверхности различных предметов и образцов, отбора для исследования насекомых и грызунов.

Токсины и болезнетворные микробы распознаются только путем анализа в лаборатории.

**Ветеринарная разведка** проводится для определения степени поражения животных и растений, путей их эвакуации и способов лечения.

**При проведении разведки** используется приборный метод, а также метод взятия проб и мазков.

Проба должна храниться в закрывающейся таре или пакете, на которых указываются место и время ее взятия.

Пробы земли берутся следующим способом:

- липкую сторону лейкопластыря размером 10x15 см наложить на поверхность земли, накрыть газетой или бумагой, придавить ступней ноги, затем лейкопластырь с прилипшей землей упаковать в банку;
- снять верхний слой земли на глубину 0,5 см с площади 150-200 см<sup>2</sup> и ссыпать его в банку.

Для взятия мазков используются тампоны из ветоши или марли, которые наматываются на палочки. Диаметр тампона - 25-30 мм, длина - 40-50 мм. Мазки берутся путем проведения тампоном по исследуемой поверхности размером 10x15 см. После взятия мазка он упаковывается в банку или пакет.

Для исследования продовольствия и фуража отбираются пробы весом 150-200 г, в том числе:

- сыпучие продукты (мука, крупа, соль, сахар), при хранении их в мешках, берут совком из прилегающего к мешку слоя. Если эти продукты хранятся насыпом, то проба берется в нескольких местах из поверхностного слоя толщиной 1 см;
- печенье, конфеты, овощи, фрукты, концентраты, хранящиеся в таре, берут из разных мест поверхностного слоя;
- мясо, рыбу, колбасу, сливочное масло, сыр, твердые жиры берут ножом, срезая слой продукта толщиной 0,5 см;
- свежие овощи, фрукты, хранящиеся насыпом, отбирают по 5-6 шт. из разных мест;
- печеный хлеб отбирают целыми булками;
- растительное масло отбирают после перемешивания всей жидкости;
- пробу сена берут из разных мест верхнего слоя стога или тюка;
- пробу воды берут с поверхностного слоя и со дна.

С поверхности воду забирают чистой посудой (кружка, банка, черпак), наливают 0,5 л в банку или бутылку, закрывают пробкой.

Со дна воду берут следующим образом:

- к доньшку бутылки привязывают камень массой не менее 1 кг, закрывают бутылку пробкой, к пробке привязывают шнур, бутылку опускают на дно водоема с помощью веревки;

- затем натяжением шнура открывают пробку и бутылку, заполненную водой, поднимают на поверхность и закрывают пробкой.

Анализ проб должен проводиться вне зоны заражения.

Исследуемые зараженные продукты раскладываются на твердом основании на площади 150 см<sup>2</sup> в прямоугольнике размером 10x15 см.

После этого радиометром производится замер.

Жидкие продукты исследуются путем опускания зонда прибора, предварительно защищенного резиновым наконечником, в емкость. Уровень жидкости в ней не должен быть менее 15 см.

Полученные результаты анализа заносятся в журнал регистрации и докладываются руководителю работ.

**Для обозначения зоны ЧС**, характера и уровня заражения разведчиками используются несколько способов:

- установка специального щита со съёмными карточками, на которые наносится информация;

- установка стационарных щитов;

- нанесение информации на стены, конструкции, заборы, стволы деревьев, дорожные знаки.

Информацию необходимо наносить красками яркого цвета, в доступных, хорошо видимых местах. Знаки устанавливаются в обязательном порядке при обнаружении опасных и вредных веществ, загрязнения которых превышают допустимые нормы. В ночное время знаки и указатели должны быть освещены любым способом.

**Воздушная разведка**, осуществляющая визуальный и радиационный контроль, фотографирование и телевизионную трансляцию, проводится с помощью самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов.

В ее задачу входят определение границ и характера ЧС, выявление состояния строений, дорог, мостов, обнаружение пострадавших, завалов, пожаров, выбор маршрутов передвижения техники. Полученные данные наносятся на карту или передаются по радио руководителю работ.

**Водная разведка** организуется с целью получения и уточнения данных о ЧС на воде или под водой. Для этих целей используются лодки, корабли, подводные аппараты, водолазы.

К основным задачам водной разведки относятся:

- исследование и оценка характера ЧС;

- поиск пострадавших и оказание им помощи;

- поиск потерявшихся или затонувших объектов, оценка их состояния, разработка вариантов оказания помощи;

- проведение радиологического и биологического контроля воды;

- изучение ситуации и разработка прогноза ее развития;

- определение фарватеров и установка сигнальных знаков;

- определение состояния гидротехнических сооружений (дамб, плотин, шлюзов, подводных фундаментов).

**Подземная разведка** проводится с целью изучения и получения данных о ЧС под землей (в шахте, метро, пещере, подземном сооружении).

Основное внимание при ее проведении необходимо уделять безопасности спасателей, которые должны:

- проникнуть под землю;
- оценить ситуацию и доложить о ней руководителю;
- найти пострадавших и оказать им помощь;
- вернуться на поверхность.

**Поисково-спасательные работы (ПСР)** могут проводиться как одновременно с разведкой, так и после ее завершения.

**Пока ЧС не локализована, для поддержания контроля над ее развитием разведку необходимо не прекращать.**

### ***Особенности организации разведки в ЧС природного и техногенного характера***

#### ***А. При аварии на ХОО с выбросом (проливом) АХОВ***

Разведка очага поражения АХОВ проводится силами газоспасательных служб ХОО, звеньями разведывательных групп, учреждениями СНЛК.

В дальнейшем к химической разведке привлекаются силы радиационной и химической разведки спасательных воинских формирований МЧС России и Вооруженных сил РФ.

##### *Основные задачи разведки:*

- определение характера, причины аварии и типа АХОВ;
- установление направления и скорости распространения облака АХОВ;
- обозначение знаками ограждения границ зоны химического заражения (ЗХЗ);
- установление наличия и мест нахождения пораженных людей и животных, а также их состояние;
- установление мест наибольшего застоя паров АХОВ на местности, внутри жилых и производственных помещений.

##### *Химическая разведка организуется и ведется:*

- непосредственно в очаге поражения и на территории ХОО с определением площади пролива, границ зоны химического заражения (ЗХЗ);
- в районах, прилегающих к ХОО, для выявления границ заражения на направлениях распространения облака зараженного воздуха, прежде всего в населенных пунктах, в местах работы и отдыха людей, на маршрутах эвакуации населения, на направлениях выдвижения сил ГО и РСЧС для ликвидации последствий аварий.

#### ***Б. При авариях на РОО***

Разведка организуется службой радиационной безопасности РОО, разведывательными формированиями, учреждениями СНЛК, силами радиационной и химической разведки спасательных воинских формирований МЧС России и Вооруженных сил РФ.

##### *Основные задачи разведки:*

- определение характера аварии, ее возможных последствий;
- сбор и передача данных о наличии, характере, степени и уровнях радиоактивного загрязнения местности, воздуха, воды, объектов, техники и людей;
- установление направления и скорости движения радиоактивного облака;
- обозначение знаками ограждения зон радиоактивного загрязнения.

#### ***В. В зонах катастрофического затопления***

Разведка зоны затопления проводится силами разведывательных групп (территориальных, организаций) путем визуального осмотра зоны затопления при объезде (облете) территории.

##### *Основные задачи разведки:*

- определение размеров затопления и причиненного ущерба;
- определение наличия не эвакуированных людей и с/х животных;
- установление средств и способов эвакуации людей и с/х животных из зон затопления;
- определение наиболее удобных мест развертывания пунктов оказания медицинской помощи, обогрева и питания людей.

### ***Г. В очагах лесных и торфяных пожаров***

Разведка пожарной обстановки проводится силами военизированных пожарных подразделений и отделениями пожарной разведки противопожарных команд.

*Основные задачи разведки:*

- визуальное обследование очагов пожаров и установление их характера;
- определение главного направления распространения огня и возможных рубежей его локализации;
- определение вероятности возгорания различных объектов и масштабов нанесенного пожаром ущерба;
- установление получивших ожоги людей, с/х животных и определение маршрутов их вывода к местам оказания медицинской (ветеринарной) помощи;
- определение маршрутов ввода сил и средств для тушения пожаров, а также состояния имеющихся водоисточников.

**Перечень методик по прогнозированию и оценке обстановки**

1. **Методические рекомендации по определению приоритетов поражения объектов тыла и оценке обстановки**, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных ССП, для планирования мероприятий ГО и защиты населения в РФ, субъекте РФ и муниципальном образовании. МЧС России, 09.03.2015 г. №2-4-87-17-11дсп

**Приложение 1. Комплексная методика по прогнозированию обстановки, объемов АСДНР, а также ущерба экономике при воздействии на объекты тыла обычными ССП**

**Приложение 2. Степени опасности субъектов РФ**

**Приложение 3. Расчетные показатели возможной обстановки, объемов АСДНР, а также ущерба экономике в результате применения потенциальным противником обычных ССП по территории субъекта РФ.**

2. **Методические рекомендации федеральным органам исполнительной власти и организациям по оценке возможной обстановки**, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных ССП. МЧС России, 09.03.2015 г

**Приложение 1. Комплексная методика по прогнозированию обстановки, объемов АСДНР при воздействии на объект тыла обычными ССП**

**Приложение 2. Степени опасности субъектов РФ**

3. **Методика прогнозирования последствий взрывов конденсированных взрывчатых веществ. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий.** Учебное пособие в 3-х книгах. Книга 1./Под.ред.: К.Е. Кочеткова, В.А. Котляревского и А.В. Забегаева, 1995.

4. **Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах** (утв. Минтопэнерго РФ 1 ноября 1995 г.).

5. **Методика оценки последствий аварий на пожаро-взрывоопасных объектах.** МЧС России, ВНИИ ГОЧС, М., 1994.

6. **Методика оценки последствий ураганов.** МЧС России, ВНИИ ГОЧС, М., 1994.

7. **Методика расчета концентраций аммиака в воздухе и распространения газового облака при авариях на складах жидкого аммиака.** Приложение №1 к ПБ 09-579-03 «ПРАВИЛА безопасности для наземных складов аммиака». Госгортехнадзор России, 2002.

8. **ПБ 09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».** Госгортехнадзор России, 2003.

**Приложение №1. Общие принципы количественной оценки взрывоопасности технологических блоков.**

**Приложение №2. Расчет участвующей во взрыве массы вещества и радиусов зон разрушений.**

9. **Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов.** Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ. Самарский областной комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ. Самара, 1996.

10. **РД-03-141-99. Методические рекомендации по организации надзора за обеспечением безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС) на подконтрольных органам Госгортехнадзора предприятиях и объектах.** Срок введения в действие с 01. 08. 97г.

11. **РД 03-293-99. Положение о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах.**

12. РД 03-294-99. Положение о регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведении государственного реестра (с Изменением №1 (РДИ 03-491(294)-02), утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 20 июня 2002 г. №32).

13. РД 03-409-01. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей (с изменениями и дополнениями). Госгортехнадзор России, 2001.

14. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. Утверждены Постановлением Госгортехнадзора России от 10 июля 2001г. №30. Срок введения в действие 01.10.2001.

15. РД 03-443-02. Инструкция о порядке определения критериев безопасности и оценки состояния гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов на поднадзорных Госгортехнадзору России производствах, объектах и в организациях. Утверждена Госгортехнадзором России. Постановление от 04.02.2002г. №10.

16. РД 03-485-02. Положение о порядке выдачи разрешений на применение технических устройств на опасных производственных объектах. Утверждено Постановлением Госгортехнадзора России от 14 июня 2002г. №25.

17. РД 03-496-02. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 29.10.02 №63.

18. РД 03-521-02. Порядок определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения. Утвержден приказом МЧС России, Минэнерго России, МПР России, Минтранса России, Госгортехнадзора России от 18 мая 2002г. №243/150/270/68/89.

19. РД 03-607-03. Методические рекомендации по расчету развития гидродинамических аварий на накопителях жидких промышленных отходов. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 05.06.03г. №51. Введены в действие с 01.08.03г.

20. РД 04-355-00. Методические рекомендации по организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах. Настоящие методические рекомендации разработаны в соответствии со статьей 11 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97г. №116-ФЗ, а также Правилами организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте, утвержденными постановлением Правительства РФ от 10.03.99г. №263.

21. РД 05-392-00. Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах угольной промышленности. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 29.11.2000г. №67. Вводятся в действие с 1 февраля 2001г.

22. РД 06-376-00. Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах горнорудной промышленности и подземного строительства. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 11.08.2000г. №45.

23. РД 08-120-96. Методические указания по проведению анализа риска опасных промышленных объектов. Утверждены Постановлением Госгортехнадзором России от 12.07.1996г. №29. Предназначены для проведения анализа риска объектов, использующих пожаро-взрывоопасные и опасные химические вещества.

24. РД 09-92-95. Положение о порядке рассмотрения проектной документации потенциально опасных производств в химической, нефтехимической и

**нефтеперерабатывающей промышленности.** Утверждено постановлением Госгортехнадзора России от 06.06.95г. №31. Дата введения 1995-07-01.

25. РД **09-250-98.** Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах. Утверждено постановлением Госгортехнадзора России от 10.12.1998г. №74. (с Изменением №1 (РДИ 09-501(250)-02), утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 21 ноября 2002г. №66).

26. РД **09-391-00.** Методика расчета зон затопления при гидродинамических авариях на хранилищах производственных отходов химических предприятий. Утверждена постановлением Госгортехнадзора России от 04.11.2000г. №65. Введена в действие 04.11.2000.

27. РД **09-398-01.** Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Утверждены приказом Госгортехнадзора России от 31.01.2001г. №7. Срок введения в действие с 31.01.01.

28. РД **10-385-00.** Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на подъемных сооружениях, паровых и водогрейных котлах, сосудах, работающих под давлением, трубопроводах пара и горячей воды. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 04.10.2000г. №58. Срок введения в действие 01.12.2000.

29. РД **11-405-01.** Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах металлургических и коксохимических производств. Утверждены Приказом Госгортехнадзора России от 30.05.2001г. №73. Срок введения в действие с 01.06.2001.

30. РД **12-378-00.** Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, подконтрольных газовому надзору. Утверждены Приказом Госгортехнадзора России от 22.08.2000г. №93(с изменением (РДИ 12-451(378)-02), утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 9 сентября 2002г. №56).

31. РД **52.04.253-90.** Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. Дата введения 1990-07-01.

32. СНиП **33-01-2003.** Строительные нормы и правила РФ. Гидротехнические сооружения. Основные положения. Дата введения 2004-01-01.

33. РД-03-26-2007. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНЫХ ВЫБРОСОВОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ. УТВЕРЖДЕНЫ ПРИКАЗОМ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ ОТ 14 ДЕКАБРЯ 2007Г. №859. ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ С 25 ЯНВАРЯ 2008 Г.

34. СТП ВНИИГ **210.02.НТ-04.** Стандарт предприятия. Методические указания по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений. ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники им. Б. Е. Веденеева» («ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»). Одобрены решением Ученого совета ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», протокол №12 от 19.11.2004г.

### **Рекомендации по прогнозированию обстановки для Планов ГО и защиты населения (Планов ГО)**

МЧС России рекомендованы:

1. Методические рекомендации по определению приоритетов поражения объектов тыла и оценке обстановки, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных ССП, для планирования мероприятий ГО и защиты населения в РФ, субъекте РФ и муниципальном образовании (МЧС России, 14.03.2012)

2. Методические рекомендации федеральным органам исполнительной власти (ФОИВ) и организациям по оценке возможной обстановки, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных ССП (МЧС России, 14.03.2012)

Методические рекомендации по определению приоритетов поражения объектов тыла и оценке обстановки, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных ССП, для планирования мероприятий ГО и защиты населения в РФ, субъекте РФ и муниципальном образовании предназначены для определения приоритетов поражения объектов тыла и подготовки системы исходных данных для планирования мероприятий ГО и защиты населения на федеральном, региональном и муниципальном уровнях в условиях современного военного конфликта:

Приложение 1. *Комплексная методика* по прогнозированию обстановки, объемов АСДНР, а также ущерба экономике при воздействии на объекты тыла обычными ССП

Приложение 2. *Степени опасности* субъектов РФ

Приложение 3. *Расчетные показатели возможной обстановки, объемов АСДНР, а также ущерба экономике* в результате применения потенциальным противником обычных ССП по территории субъекта РФ

Формирование системы исходных данных осуществляется в соответствии с *Комплексной методикой* по прогнозированию обстановки, объемов АСДНР, а также ущерба экономике при воздействии на объекты тыла обычными ССП.

*Расчетные показатели возможной обстановки, объемов АСДНР, а также ущерба экономике* сводятся в единую таблицу по следующим укрупненным показателям:

1. *Возможная обстановка.*
2. *Возможные объемы выполнения АСДНР.*
3. *Ущерб экономике.*

**Методические рекомендации ФОИВ и организациям по оценке возможной обстановки, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных ССП предназначены для подготовки системы исходных данных для планирования мероприятий ГО в ФОИВ, в ведении которых находятся объекты возможного поражения, и организациях в условиях современного военного конфликта:**

Приложение 1. *Комплексная методика* по прогнозированию обстановки, объемов АСДНР при воздействии на объект тыла обычными ССП

Приложение 2. *Степени опасности* субъектов РФ

***Методические рекомендации обеспечивают единый подход по прогнозированию обстановки и определению объемов АСДНР в ФОИВ и организациях.***

В ФОИВ и организации, в ведении которых находятся объекты возможного поражения, располагающиеся на территориях 2-х и более субъектов РФ, формирование системы исходных данных для планирования мероприятий ГО осуществляется в следующем порядке:

*в первую очередь* - определяется количество подведомственных объектов возможного поражения, расположенных в субъектах РФ;

*во вторую очередь* - с использованием *Комплексной методики* прогнозируется обстановка для каждого выбранного объекта возможного поражения и определяются объемы АСДНР.

*Комплексная методика* включает:

1. *Методику прогнозирования и оценки обстановки в условиях воздействия ССП по объекту, не обладающему свойствами ПОО:*

➤ прогнозирование инженерной обстановки.

2. *Методику прогнозирования и оценки обстановки в условиях воздействия ССП по ХОО.*

3. *Методику прогнозирования и оценки обстановки в условиях воздействия ССП по ПВОО.*

*Предпосылки, допущения и ограничения:*

➤ ядерное оружие (ЯО) будет оставаться важным фактором предотвращения возникновения ядерных военных конфликтов и военных конфликтов с применением обычных ССП (ЯО – инструмент политического сдерживания любых военных конфликтов);

➤ вероятность глобальной войны ядерных держав друг против друга и применение ОМП другими государствами невысока;

➤ целенаправленные удары по уничтожению мирного населения РФ потенциальным противником не наносятся;

➤ применение ОМП, в том числе и ЯО, маловероятно.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, *прогнозирование обстановки* для планов ГО и защиты населения (планов ГО) *осуществляется по наиболее вероятному сценарию военного конфликта с применением обычных ССП.*

*Планируемое повышенное облучение граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационных аварий (РА)*

1. Планируемое повышенное облучение граждан, привлекаемых для ликвидации последствий РА, проведения АСР и дезактивации, может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения.
2. Планируемое повышенное облучение *допускается*:
  - *для мужчин старше 30 лет* лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья;
  - *в эффективной дозе до 100 мЗв (10 бэр) в год и эквивалентных дозах не более двухкратных значений ПД* с разрешения *территориальных* органов госсанэпиднадзора;
  - *в эффективной дозе до 200 мЗв (20 бэр) в год и не более четырехкратных значений эквивалентных доз* – только с разрешения *федерального* органа госсанэпиднадзора;
  - *один раз за период их жизни* при добровольном их согласии и предварительном информировании о возможных дозах облучения и риске для здоровья.
3. Повышенное облучение *не допускается*:
  - для работников, ранее уже облученных в течение года в результате аварии или запланированного повышенного облучения с эффективной дозой 200 мЗв (20 бэр) или с эквивалентной дозой, превышающей в четыре раза значения ПД;
  - для лиц, имеющих медицинские противопоказания для работы с источниками ионизирующего излучения (ИИ).
4. Лица, подвергшиеся облучению в эффективной дозе:
  - превышающей 100 мЗв (10 бэр) в течение года, при дальнейшей работе не должны подвергаться облучению свыше 20 мЗв (2 бэр) за год;
  - свыше 200 мЗв (20 бэр) в течение года (потенциально опасное облучение), должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медобследование. Последующая работа с источниками ИИ этим лицам м.б. разрешена только в индивидуальном порядке с учетом их согласия по решению компетентной медицинской комиссии.
5. *Лица*, не относящиеся к персоналу, *привлекаемые для проведения АСР, приравняются к персоналу группы А* и на них распространяются положения, изложенные выше. Они должны быть обучены (с проверкой знаний) для работы в зоне радиационной аварии (ЗРА) и пройти медосмотр.

### Оценка радиационной обстановки при аварии на АЭС и при ЯВ

Под радиационной обстановкой (РО) понимают совокупность последствий радиоактивного заражения (загрязнения) – (РЗ) местности, оказывающих влияние на деятельность организаций, сил ГО, РСЧС и населения.

РО характеризуется масштабом заражения (размерами зон РЗ - их длина и ширина) и характером РЗ местности (уровнями радиации), являющимися основными показателями опасности РЗ для людей.

Оценку радиационной обстановки в организациях проводят для определения масштаба РЗ и характера радиационного поражения людей, принятия на основе анализа и выводов решения на проведение АСДНР в зоне РЗ.

Целью оценки РО является определение возможного влияния РО на работоспособность персонала и личного состава формирований, населения, позволяющие своевременно принять меры по защите людей и обосновать решения по организации производственной деятельности организации и проведению АСДНР в условиях РЗ местности.

Оценка радиационной обстановки включает:

- определение масштабов и характера радиоактивного заражения (загрязнения);
- анализ их влияния на деятельность организаций, сил ГО, РСЧС и населения;
- выбор наиболее целесообразных вариантов действий, при которых облучение людей не превысит установленные пределы доз облучения.

Радиационная обстановка может быть выявлена и оценена **методами прогнозирования и по данным разведки.**

Выявление РО осуществляется постами радиационного, химического и биологического наблюдения (ПРХН), разведывательными формированиями организации. Они устанавливают время начала РЗ, измеряют уровни радиации на местности и определяют границы зон РЗ.

Контроль радиационной обстановки, являющийся составной частью общего контроля состояния окружающей среды, заключается в проведении радиоэкологического мониторинга - наблюдения, оценки и прогнозирования радиационной обстановки и, на основании его результатов, определения необходимости нормализации обстановки и принятия мер по защите населения и территорий.

Контроль радиационной обстановки осуществляется постоянно на всей территории страны, особое внимание при этом уделяется районам расположения РОО и в первую очередь атомных станций (АС).

Под термином **атомные станции (АС)** понимаются: **атомные электрические станции (АЭС); атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ); атомные станции теплоснабжения (АСТ).**

Контроль организуется и проводится структурными подразделениями Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды РФ (Росгидромет) Министерства природных ресурсов и экологии РФ во взаимодействии с другими подразделениями наблюдения и контроля РСЧС всех уровней, заинтересованными министерствами и ведомствами.

Радиационная обстановка (РО), которая выявлена и оценена методом прогнозирования, называется предполагаемой или **прогнозируемой обстановкой**. Оценка РО методом прогнозирования производится органами управления ГОЧС всех уровней.

Оценка и выявление РО по прогнозу сводится к определению длины и ширины зон РЗ и нанесению их на карту (план). При этом также рассчитываются время выпадения осадков, ожидаемые уровни радиации на объектах и в тех или иных населенных пунктах.

Выявление и оценка РО методом прогнозирования дает только приближенные характеристики о РО. Однако этот метод обладает преимуществом - быстротой получения данных о возможном РЗ. Он позволяет заблаговременно, до выпадения РВ на местности, принять меры по защите людей, установить и уточнить задачи радиационной разведки, проводимой на местности.

Обстановка, выявляемая по данным разведки, называется **фактической РО**.

Органы управления ГОЧС проводят оценку РО на основании данных, полученных от радиационной разведки местности.

Разведывательные формирования оснащаются приборами радиационной разведки.

Для успешного выполнения задач по ведению разведки личный состав формирований должен хорошо знать основы дозиметрии, устройство и правила работы с приборами радиационной разведки.

**Под оценкой РО** по данным разведки понимается решение типовых задач по различным вариантам действий формирований или производственной деятельности организации в условиях РЗ, анализ результатов и выбор наиболее целесообразных решений по защите персонала и населения, исключающих их радиационное поражение.

Решение задач по оценке РО в основном осуществляется графоаналитическим способом с использованием соответствующих расчетных зависимостей и таблиц.

При этом рассматривается методика решения следующих основных типовых задач по оценке фактической РО при авариях, катастрофах на АЭС и при ядерных взрывах (ЯВ):

- приведение измеренных уровней радиации к различному времени после аварии на АЭС или ЯВ;
- определение возможной дозы облучения при действиях на РЗ местности;
- определение допустимой продолжительности работы или пребывания людей на РЗ местности;
- определение времени выброса РВ при аварии, катастрофе на АЭС и времени ЯВ;
- определение режимов поведения на РЗ территориях при радиационных авариях на РОО и режимов радиационной защиты персонала, населения и личного состава формирований при ЯВ.

Решение задач по оценке радиационной обстановки графоаналитическим способом производится по формулам, полученным в результате интегрирования и преобразования зависимости, которая описывает закон изменения уровней радиации на РЗ местности:

$$P_t = P_0(t/t_0)^{-n}, \quad (1)$$

где  $P_0$  - уровень радиации в рассматриваемый момент времени  $t_0$  после аварийного выброса РВ (ядерного взрыва);

$P_t$  - уровень радиации в рассматриваемый момент времени  $t$  после аварийного выброса РВ (ядерного взрыва);

$n$  - показатель степени, характеризующий величину спада радиации во времени и зависящий от изотопного состава радионуклидов (при ядерном взрыве  $n = 1,2$ ; при аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС)  $n = 0,4$ ).

Коэффициент пересчета  $K_{пер} = (t/t_0)^{-n}$  обеспечивает возможность пересчитывать измеренные уровни радиации на различное время  $t$  после аварии (катастрофы) на АЭС или после ядерного взрыва.

Коэффициенты для пересчета:

$$K_{пер} = (t/t_0)^{-0,4} \text{ - при катастрофе на ЧАЭС;} \quad (2)$$

$$K_{пер} = (t/t_0)^{-1,2} \text{ - при ядерном взрыве.}$$

При аварии на АЭС с выбросом РВ спад уровня радиации в соответствии с (1) для ЧАЭС ( $n = 0,4$ ) определяется так:

- каждому семикратному увеличению времени соответствует двукратное снижение уровня радиации:

$$7^{0,4} \approx 2.$$

При ЯВ спад уровня радиации в соответствии с (1) для ЯВ ( $n=1,2$ ) определяется так:

- каждому семикратному увеличению времени соответствует десятикратное снижение уровня радиации:

$$7^{1,2} \approx 10.$$

Изменение уровней радиации при аварии на ЧАЭС и при ЯВ приведено на рис. 1.

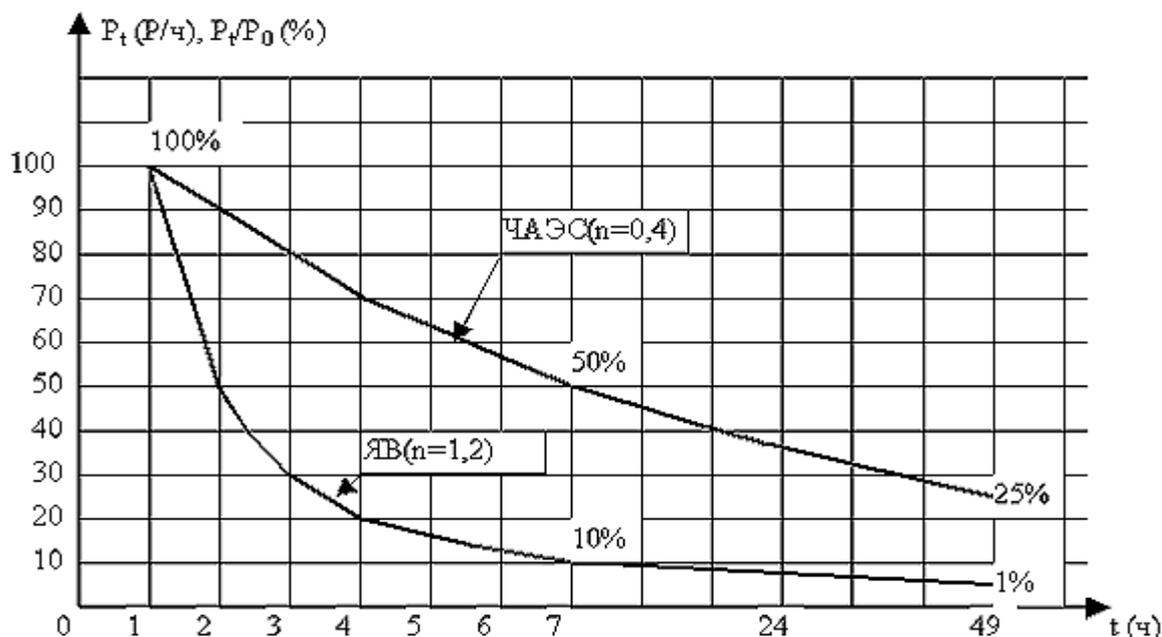


Рис 1. Изменение уровней радиации при аварии на ЧАЭС и при ЯВ

Коэффициенты пересчета ( $K_{пер}$ ) на различное время после аварии на АЭС или ядерного взрыва определяются соответственно по таблице 5 и таблице 11. Тогда (1) с учетом (2) примет вид:

$$P_t = K_{пер} P_{изм}$$

Доза излучения за время от  $t_n$  до  $t_k$  составит:

$$D = \int_{t_n}^{t_k} P_t dt = \int_{t_n}^{t_k} P_0 (t/t_0)^{-n} dt \quad (3)$$

После интегрирования и преобразования получим:

$$D = [1/(1-n)](P_k t_k - P_n t_n), \quad (4)$$

где  $P_n, P_k$  - уровни радиации соответственно в начале и в конце пребывания в зоне РЗ;

$t_n, t_k$  - время начала и конца пребывания в зоне РЗ.

При аварии на АЭС ( $n=0,4$ ):  $1/(1-n) = 1/0,6 \approx 1,7$ , т.е.

$$D = 1,7(P_k t_k - P_n t_n) \quad (4.1)$$

При ЯВ ( $n=1,2$ ):  $1/(1-n) = 1/|0,2| = 5$ , т.е.

$$D = 5(P_k t_k - P_n t_n) \quad (4.2)$$

Единицы измерения параметров ионизирующих излучений приведены в таблице 4.

## 1. Оценка радиационной обстановки при аварии на АЭС

При эксплуатации АЭС могут возникнуть аварийные режимы. В практике рассматривают проектную, гипотетическую, радиационную аварию на АЭС.

**Радиационная авария** - это нарушение предела допустимой эксплуатации, при котором произошел выход РВ и ионизирующего излучения за границы, предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации, в количествах, превышающих установленные для эксплуатации значения.

Схема радиоактивного загрязнения местности при аварии на РОО приведена на рис. 2.

Характеристика зон РЗ местности при аварии на РОО приведена в таблице 1.

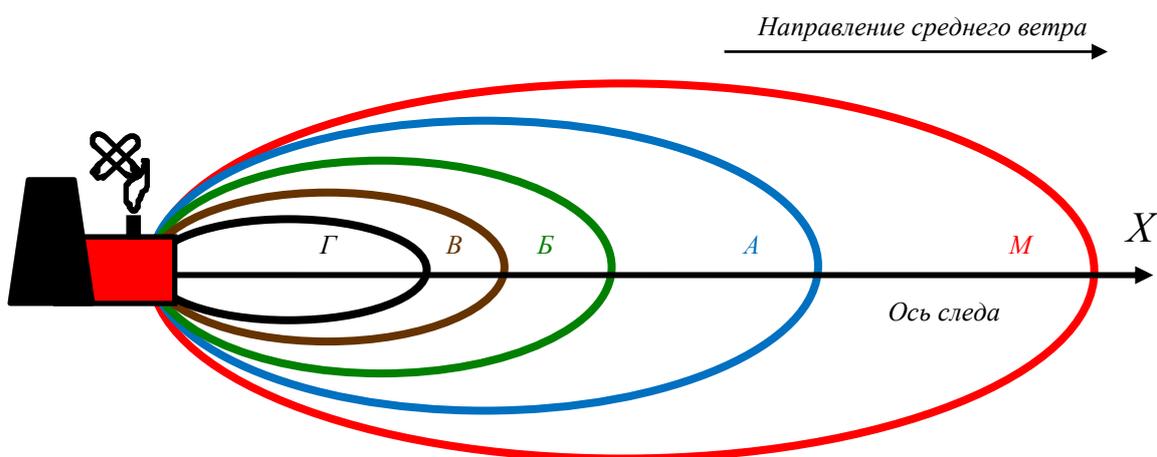


Рис. 2. Схема радиоактивного загрязнения местности при аварии на РОО

Таблица 1

Характеристика зон РЗ местности при авариях на РОО

Наименование зоны	Индекс зоны (цвет)	Доза излучения за первый после РА год, рад			Мощность дозы через 1 час после РА, рад/ч	
		на внешней границе	в середине зоны	на внутренней границе	на внешней границе	на внутренней границе
Радиационной опасности	<b>М</b> (красный)	5	16	50	0,014	0,14
Умеренного загрязнения	<b>А</b> (синий)	50	160	500	0,14	1,4
Сильного загрязнения	<b>Б</b> (зеленый)	500	866	1500	1,4	4,2
Опасного загрязнения	<b>В</b> (коричневый)	1500	2740	5000	4,2	14
Чрезвычайно опасного загрязнения	<b>Г</b> (черный)	5000	9000	-	14	-

*Рассмотрим методику решения типовых задач*

1. В ходе решения задач по оценке РО приведение измеренных уровней радиации на местности к различному времени после аварии на АЭС производится по формуле:

$$P_t = K_{\text{пер}} P_{\text{изм}},$$

где  $P_{\text{изм}}$  - уровень радиации, измеренный в момент времени  $t_{\text{изм}}$  после аварийного выброса РВ;

$P_t$  - уровень радиации в момент времени  $t$ , на который пересчитывается измеренный уровень радиации;

$K_{\text{пер}} = (t/t_0)^{-0,4}$  находится по таблице 5 по  $t$  и  $t_{\text{изм}}$ .

2. Доза радиации на заданный промежуток времени ( $t_k - t_n$ ). Применительно к ЧАЭС при  $n=0,4$  и с учетом коэффициента ослабления (таблица 6)

$$D = 1,7 (P_k t_k - P_n t_n) / K_{\text{осл}} \quad (5)$$

где  $P_n$  и  $P_k$  - уровни радиации в начале ( $t_n$ ) и в конце ( $t_k$ ) облучения.

По этой формуле рассчитывается доза радиации за промежуток времени ( $t_k - t_n$ ). При этом  $P_n$  и  $P_k$  определяются путем пересчета измеренного уровня радиации по таблице 5:

$$P_t = K_{\text{пер}} P_{\text{изм}}$$

3. Допустимая продолжительность пребывания людей на радиоактивно зараженной местности при аварии на АЭС находится по таблице 7 по отношению  $P_1 / (D_{\text{зад}} K_{\text{осл}})$  и времени  $t_n$ .

При этом измеренный в момент времени  $t_{\text{изм}}$  уровень радиации  $P_{\text{изм}}$  по таблице 5 пересчитывается на 1 ч:

$$P_1 = K_{\text{пер}} P_{\text{изм}}$$

$K_{\text{пер}}$  определяется по таблице 5 при  $t = 1$  ч и  $t_{\text{изм}}$ .

4. Время аварийного выброса РВ определяется по двум измерениям уровня радиации  $P_1$  и  $P_2$  и интервалу времени между ними. При этом из таблицы 9 по отношению  $P_2 / P_1$  и интервалу  $\Delta t$  находится время после аварийного выброса РВ до второго измерения уровня радиации ( $t_2$ ). Время аварийного выброса РВ получается как разность при вычитании из местного времени второго замера (по часам) времени  $t_2$ , определенного по таблице 9. Значения  $t_2$ , представленные в таблице 9, рассчитаны по формуле

$$t_2 = \Delta t / [1 - (P_2 / P_1)^{2,5}] \quad (6)$$

Формула получена в результате преобразования зависимости (1) спада уровня радиации.

### Типовые задачи по оценке радиационной обстановки при аварии на АЭС

*1. Приведение измеренных на местности уровней радиации к различному времени после аварии, катастрофы на АЭС*

**Задача 1.** На АЭС произошла авария с радиоактивным заражением местности. Измеренный на объекте уровень радиации через 2ч после аварии составил 60 рад/ч. Определить ожидаемый уровень радиации через 6 ч после аварии.

#### Решение

Измеренный уровень радиации пересчитываем на заданное время по формуле  $P_6 = K_{\text{пер}} P_2$ .

$K_{\text{пер}} = 0,64$  по таблице 5

$$P_6 = K_{\text{пер}} P_2 = 0,64 \cdot 60 = \mathbf{38,4 \text{ (рад/ч)}}$$

**Задача 2.** Определить ожидаемый на объекте уровень радиации через 5 ч после аварии на АЭС, если измеренный на территории объекта уровень радиации через 1,5 ч после аварии составил 35 рад/ч.

$$P_5 = K_{\text{пер}} \cdot P_{1,5} = 0,62 \cdot 35 = \mathbf{21,7 \text{ рад/ч}}$$

Ответ:  $P_5 = \mathbf{21,7 \text{ рад/ч}}$ .

2. *Определение возможной дозы радиации при действиях на зараженной местности*

**Задача 3.** Вследствие аварии на АЭС сводной команде предстоит работать 6ч на радиоактивно зараженной местности ( $K_{осл}=1$ ). Определить дозу радиации, которую получит личный состав команды при входе в зону через 4 ч после аварии, если уровень радиации к этому времени составил 5 рад/ч.

Решение

Дозу радиации за  $T_{раб} = 6$  ч определяем по формуле

$$D_{п} = 1,7 (P_{ктк} - P_{нтн}) / K_{осл},$$

где  $t_k = 4 + 6 = 10$  ч

$$P_4 = 5 \text{ рад/ч}$$

$$P_{10} = K_{пер} P_4$$

$K_{пер} = 0,7$  по таблице 5

$$P_{10} = K_{пер} P_4 = 0,7 \cdot 5 = 3,5 \text{ (рад/ч)}$$

Тогда  $D_{п} = 1,7(3,5 \cdot 10 - 5 \cdot 4) / 1 = 1,7 \cdot (35 - 20) = 1,7 \cdot 15 = 25,5 \text{ (рад)}$ .

**Задача 4.** Определить дозу, которую получают рабочие и служащие на радиоактивно зараженной местности в производственных зданиях объекта ( $K_{осл}=7$ ) за  $T_{раб} = 6$  ч, если облучение началось через 3ч после аварии на АЭС и уровень радиации к этому времени составил 2 рад/ч.

$$P_3 = 2 \text{ рад/ч}$$

$K_{пер} = 0,65$  по таблице 5

$$P_9 = P_3 \cdot K_{пер} = 2 \cdot 0,65 = 1,3 \text{ рад/ч}$$

$$D_{п} = 1,7 (P_{ктк} - P_{нтн}) / K_{осл} = 1,7 \cdot (1,3 \cdot 9 - 2 \cdot 3) / 7 = 1,7 \cdot 5,7 / 7 \approx 1,38 \text{ рад}$$

Ответ:  $D_{п} = 1,38 \text{ рад}$ .

3. *Определение допустимой продолжительности работы на радиоактивно зараженной местности*

**Задача 5.** Определить допустимую продолжительность работы личного состава формирования на радиоактивно зараженной местности ( $K_{осл}=1$ ), если измеренный уровень радиации при входе в зону через 2ч после аварии на АЭС составлял 3 рад/ч. Заданная доза радиации 10 рад.

Решение

$$P_2 = 3 \text{ рад/ч}$$

$$P_1 = K_{пер} P_2$$

$K_{пер} = 1,32$  по таблице 5

Находим отношение  $a = P_1 / (D_{зад} K_{осл})$ ;

$$a = (K_{пер} P_2) / (D_{зад} K_{осл}) = (1,32 \cdot 3) / (10 \cdot 1) \approx 0,4$$

По таблице 7 при  $a = 0,4$  и  $t_n = 2$ ч получим  $T_{доп} = 4$  ч.

**Задача 6.** Измеренный уровень радиации на участке проведения работ после аварии на АЭС через 4ч составил 5 рад/ч ( $K_{осл}=1$ ). Определить допустимую продолжительность работы личного состава формирования, если заданная доза радиации 15 рад, а начало работ через 4 ч после аварии.

$$P_4 = 5 \text{ рад/ч}$$

$$P_1 = P_4 \cdot K_{пер} = 5 \cdot 1,74 = 8,7 \text{ рад/ч}$$

$K_{пер} = 1,74$  по таблице 5

$$a = P_1 / (D_{зад} K_{осл}) = 8,7 / 15 \cdot 1 = 0,58 \approx 0,6$$

$$t_n = 4 \text{ ч}$$

По таблице 7 при  $a = 0,6$  и  $t_n = 4$ ч получим  $T_{доп} = 3$  часа 20 мин.

Ответ:  $T = 3$  ч 20 мин.

#### 4. Определение времени выброса РВ при аварии на АЭС

**Задача 7.** После аварии на АЭС на объекте в 13.00 измеренный уровень радиации был 24 рад/ч, а в 16.00 в той же точке территории объекта он составлял 15,6 рад/ч. Определить время аварийного выброса РВ.

##### Решение

1. Определяем отношение  $P_2/P_1=15,6/24=0,65$  и интервал времени между измерениями  $\Delta t = 16.00-13.00=3$  ч 00 мин.
2. По таблице 9 определяем для  $P_2/P_1=0,65$  и  $\Delta t = 3$ ч00мин время после выброса РВ до второго измерения уровня радиации  $t_2 = 4$ ч30 мин.
3. Время выброса РВ равно разности  $16$ ч00мин -  $t_2 = 16$ ч00мин -  $4$ ч30мин = **11ч30мин.**

**Задача 8.** После аварии на АЭС измеренные в одной и той же точке территории объекта уровни радиации составляли: в 10.00 - 32 рад/ч и в 11.00 - 25,6 рад/ч. Определить время аварии на АЭС.

$$\Delta t = 11\text{ч} - 10\text{ч} = 1\text{ч}, P_2/P_1 = 25,6/32 = 0,8$$

По таблице 9 определяем для  $P_2/P_1=0,8$  и  $\Delta t = 1$ ч время после выброса РВ до второго измерения уровня радиации  $t_2 = 2$ ч18мин.

Время выброса РВ равно разности  $11$ ч00мин -  $t_2 = 11$ ч00мин -  $2$ ч18мин = **8ч42мин.**

Ответ:  $t_{\text{н}} = 8$ ч42мин.

## 2. Оценка радиационной обстановки при ядерном взрыве (ЯВ)

Исходными данными для прогнозирования РО при ядерных взрывах являются: мощность, вид, координаты эпицентра и время взрыва, направление и скорость среднего ветра.

В зависимости от степени радиоактивного заражения и возможных последствий внешнего облучения в районе ядерного взрыва (ЯВ) и на следе радиоактивного облака выделяют зоны А, Б, В и Г соответственно умеренного, сильного, опасного и чрезвычайно опасного заражения. При оценках радиационной обстановки границы зон принято характеризовать уровнем радиации на 1ч и на 10ч после ЯВ.

*А. Зона умеренного заражения:* экспозиционная доза излучения за время полного распада колеблется от 40 до 400 Р. Уровень радиации на внешней границе зоны через 1 ч после взрыва - 8 Р/ч, через 10 ч - 0,5 Р/ч. В этой зоне работы на объектах обычно не прекращаются

*Б. Зона сильного заражения:* экспозиционная доза за время полного распада от 400 до 1200 Р. Уровень радиации на внешней границе через 1 ч - 80 Р/ч, через 10 ч - 5 Р/ч. Работы на объектах прекращаются сроком до 1 суток, люди укрываются в защитных сооружениях ГО или в подвалах.

*В. Зона опасного заражения:* экспозиционная доза на внешней границе до полного распада - 1200 Р, на внутренней границе - 4000 Р. Уровень радиации на внешней границе через 1 ч - 240 Р/ч, через 10 ч - 15 Р/ч. Работы в зоне прекращаются на срок от 1 до 4 сут. Люди укрываются в защитных сооружениях ГО.

*Г. Зона чрезвычайно опасного заражения:* экспозиционная доза на внешней границе за время до полного распада - 4000 Р, уровень радиации через 1 ч - 800 Р/ч, через 10 ч - 50 Р/ч. Работы в зоне прекращаются на 4 и более суток. Люди укрываются в убежищах.

Схема радиоактивного загрязнения местности в районе ядерного взрыва и по следу движения облака приведена на рис. 3.

Характеристика зон РЗ местности при ядерных взрывах приведена в таблице 2.

Средние уровни радиации на внешних границах зон заражения на различное время после ЯВ приведены в таблице 3.

Таблица 2

**Характеристика зон РЗ местности при ядерных взрывах**

Наименование зоны	Индекс зоны (цвет)	Доза до полного распада РВ, рад	Мощность дозы (уровень радиации) $P_{ср}$ , рад/ч	
			на 1 час после ЯВ	на 10 часов после ЯВ
Умеренного загрязнения	<b>А (синий)</b>	40	8	0,5
Сильного загрязнения	<b>Б (зеленый)</b>	400	80	5
Опасного загрязнения	<b>В (коричневый)</b>	1200	240	15
Чрезвычайно опасного загрязнения	<b>Г (черный)</b>	> 4000 (в середине 7000)	800	50

Таблица 3

**Средние уровни радиации на внешних границах зон заражения  
на различное время после ЯВ, Р/ч**

Время после взрыва		В районе и на следе подземного взрыва, на следе взрывов наземного и на водной преграде				В районе наземного взрыва			
		А	Б	В	Г	А	Б	В	Г
Часы	0.1	125	1260	3800	12500	65	650	900	6500
	0,2	55	550	1650	5500	29	290	870	2900
	0,5	18	180	540	1800	10	100	300	1000
	1	8	80	240	800	5	50	150	500
	1,5	5	50	150	500	3,4	34	100	340
	2	3,5	35	100	330	2,6	26	78	260
	2,5	2,7	27	80	270	2,2	22	64	215
	3	2	20	60	200	1,8	18	55	185
	3,5	1,8	18	55	180	1,6	16	48	160
	4	1,5	15	45	150	1,4	14	43	145
	4,5	1,3	13	40	130	1,3	13	39	130
	5	1	10	30	100	1,2	12	36	120
	6	0,9	9	27	90	1	10	32	105
	8	0,7	7	20	66	0,8	8	25	83
	10	0,5	5	15	50	0,7	7	21	70
12	0,4	4	12	40	0,6	6	18	60	
18	0,3	3	9	30	0,4	4	12	40	
Сутки	1	0,2	2	6	20	0,3	3	9	30
	1,5	0,1	1	3	10	0,2	2	6	20
	2	0,08	0,8	2,5	8	0,1	1	3	10
	3	0,05	0,5	1,5	5	0,05	0,5	1,5	5
	4	0,03	0,3	1	3,3	0,025	0,25	0,75	2,5
5	0,025	0,25	0,75	2,5	0,015	0,15	0,45	1,5	

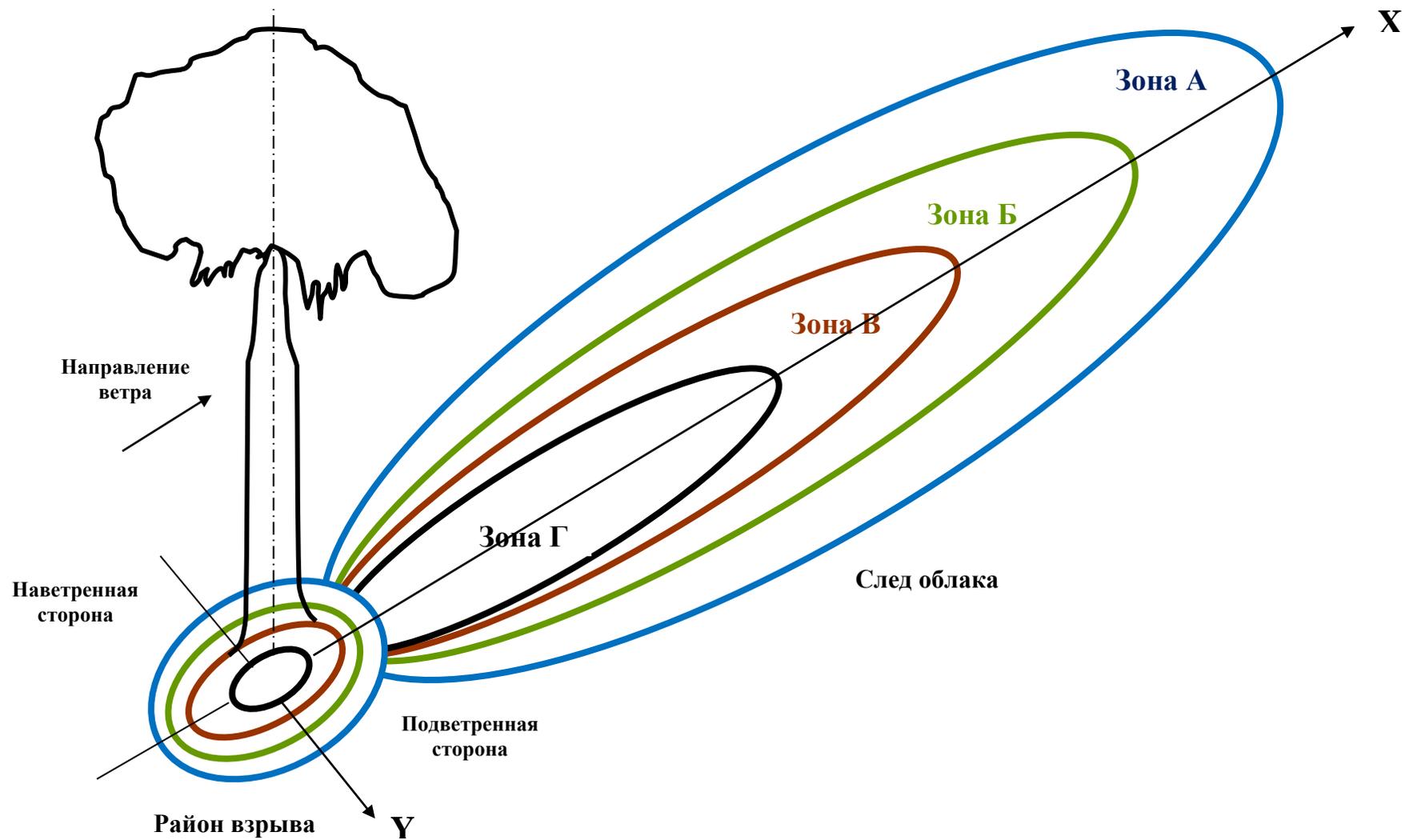


Рис. 3. Схема радиоактивного загрязнения местности в районе ядерного взрыва и по следу движения облака

## Рассмотрим методику решения типовых задач

1. Приведение измеренных на местности уровней радиации к различному времени после ядерного взрыва производится аналогично по формуле

$$P_t = K_{\text{пер}} P_{\text{изм}},$$

где  $P_{\text{изм}}$  - уровень радиации, измеренный в момент времени  $t_{\text{изм}}$  после ядерного взрыва;

$P_t$  - уровень радиации в момент времени, на который пересчитывается измеренный уровень радиации;

$K_{\text{пер}} = (t/t_0)^{-1,2}$  находится по таблице 10 по  $t$  и  $t_{\text{изм}}$ .

2. *Определение возможной дозы радиации при действиях на зараженной местности*  
1). Доза радиации за заданный промежуток времени ( $t_k - t_n$ ) рассчитывается согласно (4) и при  $n=1,2$  с учетом  $K_{\text{осл}}$  (таблица 6).

$$D = 5(P_k t_k - P_n t_n) / K_{\text{осл}} \quad (7)$$

При этом  $P_n$  и  $P_k$  определяются путем пересчета по таблице 10:

$$P_t = K_{\text{пер}} P_{\text{изм}}$$

2). Если формированию предстоит преодолеть радиоактивный след и при этом измерен максимальный уровень радиации  $P_{\text{max}}$  в точке пересечения маршрута с осью под углом  $\alpha$  оси, то возможная доза радиации за время преодоления ( $T_{\text{пр}}$ ) может быть вычислена по формулам:

$$D = (P_{\text{max}} T_{\text{пр}}) / 4K_{\text{осл}} - \text{при } \alpha = 90^\circ \quad (8)$$

$$D = 1,5 (P_{\text{max}} T_{\text{пр}}) / 4K_{\text{осл}} - \text{при } \alpha = 45^\circ$$

При этом  $P_{\text{max}}$  должен быть пересчитан на время пересечения оси следа формированием.

3). Если формированию предстоит выполнить работы в течение  $T_{\text{раб}}$  на зараженной местности с уровнями радиации в начале работ  $P_n$  и в их конце  $P_k$ , то возможная доза радиации может быть вычислена по приближенной формуле

$$D \approx (P_{\text{ср}} / K_{\text{осл}}) T_{\text{раб}}, \quad (9)$$

где  $P_{\text{ср}} = (P_n + P_k) / 2$ .

Однако если задано время начала ( $t_n$ ) и конца ( $t_k$ ) работ формирования на РЗ местности, то расчет надо вести по точной формуле (7).

3. *Допустимая продолжительность пребывания людей на РЗ местности при ядерном взрыве* определяется по таблице 8 по отношению

$$(D_{\text{зад}} K_{\text{осл}} / P_k) \text{ и } t_k$$

4. *Время ядерного взрыва* определяется по двум измерениям уровня радиации  $P_1$  и  $P_2$  и интервалу времени между ними  $\Delta t$  по таблице 11. При этом по отношению  $P_2/P_1$  и интервалу  $\Delta t$  по таблице 11 определяется время после ядерного взрыва до второго измерения уровня радиации ( $t_2$ ). Время взрыва получается как разность при вычитании из местного времени второго замера (по часам) времени ( $t_2$ ), определенного по таблице 11. Значения  $t_2$ , представленные в таблице 11, рассчитаны по формуле

$$t_2 = \Delta t / [1 - (P_2/P_1)^{0,8}]$$

Она получена в результате преобразования зависимости (1) спада уровня радиации.

5. *Определение режима радиационной защиты рабочих и служащих*

Вследствие применения противником ядерного оружия объекты экономики могут оказаться на радиоактивно зараженной местности в зонах: умеренного (А), сильного (Б), опасного (В) и чрезвычайно опасного (Г) РЗ. В этих условиях работа ОЭ, действия населения, персонала и личного состава формирований строго регламентируются и подчиняются определенному режиму радиационной защиты.

*Под режимом радиационной защиты (РРЗ) населения, рабочих и служащих, личного состава формирований понимается порядок работы и применения средств, способов защиты в зонах радиоактивного заражения, исключая радиоактивное облучение*

людей выше допустимых норм и сокращающие до минимума вынужденную остановку производства.

РРЗ рассчитываются заблаговременно для конкретных условий (защитных свойств производственных, жилых зданий и используемых защитных сооружений) и различных возможных уровней радиации на территории объекта.

Для ЯВ взрыва разработаны и рекомендуются 8 типовых РРЗ для различных категорий населения (см. «Рекомендации по применению режимов радиационной защиты населения, рабочих и служащих объектов народного хозяйства и личного состава невоенизированных формирований гражданской обороны в условиях радиоактивного заражения местности»):

№№1...3 - для неработающего населения;

№№4...7 - для персонала ОЭ;

№8 - для личного состава формирований.

Типовые РРЗ №5 рабочих и служащих, проживающих в каменных домах с  $K_{осл}=10$  и использующих ПРУ с  $K_{осл}=50...100$  приведены в таблице 12.

Предусматривается следующий порядок ввода в действие РРЗ.

С объявлением угрозы радиоактивного заражения выставляются ПРХН, оснащенные дозиметрическими приборами. ПРХН замеряют уровни радиации через каждые 0,5 часа и результаты измерений докладывают в отдел, сектор ГОЧС объекта.

Начальник органа управления ГОЧС по измеренным и рассчитанным на 1ч уровням радиации по таблицам типовых РРЗ (см. «Рекомендации по применению режимов радиационной защиты населения, рабочих и служащих объектов народного хозяйства и личного состава невоенизированных формирований гражданской обороны в условиях радиоактивного заражения местности») определяет номер РРЗ и свои предложения докладывает руководителю объекта. Если на территории объекта уровни радиации неодинаковые, РРЗ выбирается и устанавливается по максимальному уровню радиации, пересчитанному на 1 час после ЯВ.

Режим радиационной защиты вводится в действие решением руководителя ГО, о чем передается сообщение по радиотрансляционной сети населенного пункта (объекта) и представляется донесение в вышестоящие органы управления ГОЧС.

Выход из режима радиационной защиты также определяется руководителем ГО, о чем оповещается всё население территории, на которой он вводился.

### Типовые задачи по оценке радиационной обстановки при ЯВ

#### 1. Приведение измеренных на местности уровней радиации к различному времени после ядерного взрыва

**Задача 9.** Измеренный на территории объекта уровень радиации через 2ч после ядерного взрыва составил 100 рад/ч. Определить, в какой зоне РЗ находится объект, а также уровень радиации, ожидаемый через 4ч после взрыва.

##### Решение

Измеренный уровень радиации пересчитывается по формуле  $P_t = K_{пер} P_{изм}$  на 10 ч (как принято в практике) и 4 ч. Находится уровень радиации именно на 10 ч ( $P_{10}$ ) с целью сопоставления при прочих равных условиях с  $P_{10}$ , как параметром, характеризующим внешнюю границу зон РЗ местности при ЯВ.

$P_{10} = 0,16 \cdot 100 = 16$  рад/ч; зона РЗ – «В».

$P_4 = 0,44 \cdot 100 = 44$  (рад/ч),  $K_{пер}$  определяется по таблице 10.

**Задача 10.** Уровень радиации на ж/д станции через 1 ч после ядерного взрыва составил 75 рад/ч. Определить, в какой зоне РЗ находится станция и уровень радиации, ожидаемый через 4 ч после взрыва.

Ответ: Зона РЗ – «Б» ( $P_{10} = 5,25$  рад/ч);  $P_4 = 75 \cdot 0,19 = 14,25$  рад/ч.

#### 2. Определение возможной дозы радиации при действиях на зараженной местности

**Задача 11.** Определить дозу радиации, которую получают рабочие и служащие в производственных зданиях объекта ( $K_{\text{осл}}=7$ ) за 5 ч работы, если начало работ (облучения) через 3ч после ядерного взрыва, а измеренный уровень радиации на это время на территории объекта составил 80 рад/ч.

Решение

Дозу радиации определяем по формуле (7):

$$D_{\text{п}} = 5(P_{\text{ктк}} - P_{\text{нтн}})/K_{\text{осл}},$$

где  $t_{\text{к}}=3+5=8$  ч,  $P_{\text{п}}=80$  (рад/ч),  $t_{\text{н}}=3$  ч.

$$P_{\text{к}}=P_{\text{п}}=K_{\text{пер}}P_{\text{з}}=0,31 \cdot 80=24,8 \text{ (рад/ч);}$$

$K_{\text{пер}}$  определяется по таблице 10.

$$\text{Тогда } D_{\text{п}} = 5(80 \cdot 3 - 24,8 \cdot 8)/7 \approx \mathbf{29,7 \text{ рад/ч.}}$$

**Задача 12.** Определить дозу радиации, которую получит личный состав сводной команды за 3 часа работы на открытой местности ( $K_{\text{осл}}=1$ ), если начало работ (облучения) через 2 часа после ядерного взрыва, измеренный уровень радиации в это время составил 30 рад/ч.

$$D_{\text{п}} = 5(30 \cdot 2 - 9,9 \cdot 5)/1 \approx \mathbf{52,5 \text{ рад/ч.}}$$

Ответ:  $D_{\text{п}}=52,5$  рад.

**Задача 13.** Разведывательная группа объекта при преодолении радиоактивного следа через 2ч после ядерного взрыва измерила максимальный уровень радиации в пункте на пересечении маршрута с осью следа  $P_{\text{max}}=100$  рад/ч. Сводная команда при следовании в очаг поражения на автомашинах ( $K_{\text{осл}}=2$ ) будет пересекать в этом пункте ось следа под углом  $45^\circ$  через 5 часов после ядерного взрыва. Длина маршрута по зараженному участку 30 км, скорость движения 40 км/ч. Определить дозу облучения при преодолении радиоактивного следа.

Решение

Пересчитать  $P_{\text{п}}$  на время пересечения оси следа сводной командой  $P_{\text{п}}=K_{\text{пер}}P_{\text{изм}}=0,33 \cdot 100=33$  рад/ч,  $K_{\text{пер}}=0,33$  определили по таблице 10.

Рассчитать дозу при пересечении оси следа под углом  $45^\circ$ :

$$D_{\text{п}} = 1,5 (P_{\text{max}} T_{\text{пр}}) / 4K_{\text{осл}} = 1,5 \cdot (30/40) \cdot (33/(4 \cdot 2)) \approx \mathbf{4,6 \text{ рад}}$$

**Задача 14.** Измеренный разведкой максимальный уровень радиации на оси радиоактивного следа в пункте пересечения маршрута с осью следа через 1,5 ч после ЯВ составил  $P_{\text{п}}=200$  рад/ч.

Звено механизации при продвижении в очаг поражения на автомашинах ( $K_{\text{осл}}=2$ ) будет пересекать ось следа под углом  $90^\circ$  через 3 ч после ЯВ. Длина маршрута по зараженному участку 10 км, скорость движения 30 км/ч. Определить дозу облучения личного состава звена механизации при преодолении радиоактивного следа.

$$D_{\text{п}} = (P_{\text{max}} T_{\text{пр}}) / 4K_{\text{осл}} = (10/30) \cdot (200 \cdot 0,44/(4 \cdot 2)) \approx \mathbf{3,66 \text{ рад}}$$

Ответ:  $D_{\text{п}}=3,66$  рад.

**Задача 15.** Формированию предстоит работать 3 ч на открытой местности ( $K_{\text{осл}}=1$ ). Уровень радиации в начале работ 7 рад/ч и в конце их 5 рад/ч. Определить дозу облучения за время работ.

Решение

$$D \approx (P_{\text{ср}} / K_{\text{осл}}) T_{\text{раб}} = [0,5 \cdot (7 + 5) / 1] \cdot 3 = \mathbf{18 \text{ рад}}$$

**Задача 16.** Группе рабочих и служащих объекта предстоит работать 2 ч на открытой местности ( $K_{осл}=1$ ) при уровнях радиации в начале работ 16 рад/ч и в конце их 9 рад/ч. Определить дозу облучения за время работ.

$$D \approx (P_{cp} / K_{осл}) T_{раб} = [0,5 \cdot (16 + 9) / 1] \cdot 2 = 25 \text{ рад}$$

Ответ:  $D_{п} = 25$  рад.

### 3. Определение допустимой продолжительности работы на радиоактивно зараженной местности

**Задача 17.** Определить допустимую продолжительность работы личного состава формирования в очаге поражения, если измеренный уровень радиации при входе в очаг через 2ч после взрыва составил 20 рад/ч. Работы будут вестись на открытой местности ( $K_{осл}=1$ ). Заданная доза радиации  $D_{зад}=40$  рад.

#### Решение

Рассчитываем отношение  $(D_{зад} K_{осл}) / P_{н} = (40 \cdot 1) / 20 = 2$

По таблице 8 для  $t_{н}=2$ ч и  $(D_{зад} K_{осл}) / P_{н} = 2$  находим  $T_{доп} = 4ч06мин$ .

**Задача 18.** Определить допустимую продолжительность работы смены в трехэтажных производственных зданиях ( $K_{осл}=6$ ) на РЗ территории завода, если работы начнутся через 2ч после ЯВ при уровне радиации 48 рад/ч и заданной дозе  $D_{зад}=20$  рад.

По таблице 8 для  $t_{н}=2$ ч и  $(D_{зад} K_{осл}) / P_{н} = (20 \cdot 6) / 48 = 2,5$  находим  $T_{доп} = 6ч26мин$ .

Ответ:  $T = 6ч26мин$ .

### 4. Определение времени ядерного взрыва

**Задача 19.** В 11.00 на территории предприятия измеренный уровень радиации составлял 100 рад/ч. В 12.00 в той же точке он был = 60 рад/ч. Определить время ядерного взрыва.

#### Решение

1). Определим отношение  $P_2/P_1=60/100=0,6$  и интервал времени  $\Delta t=1$ ч.

2). По таблице 11 определяем для  $P_2/P_1=0,6$  и  $\Delta t=1$ ч время, прошедшее после взрыва до второго измерения уровня радиации,  $t_2=3$ ч.

3). Следовательно, взрыв был в 9.00 ( $12.00 - t_2 = 12.00 - 03.00 = 09.00$ ).

**Задача 20.** Определить время ядерного взрыва, если измеренные на территории объекта (в одной точке) уровни радиации составляли в 14.00 - 80 рад/ч, а в 15.30 - 56 рад/ч.

$P_2/P_1=56/80=0,7$  и интервал времени  $\Delta t=1ч30мин$ .

По таблице 11 определяем для  $P_2/P_1=0,7$  и  $\Delta t=1ч30мин$ . время, прошедшее после ЯВ до второго измерения уровня радиации,  $t_2=6$ ч.

Следовательно, взрыв был в 9ч30мин. ( $15.30 - 06.00 = 09.30$ ).

Ответ:  $T=9$  ч 30 мин.

### 5. Определение режима радиационной защиты (РРЗ)

**Задача 21.** Ядерный взрыв произошел в 12.00. В 13.00 ПРХН доложил руководителю ГО, что уровень радиации на объекте - 100 рад/ч. Выбрать РРЗ рабочих и служащих ОЭ.

#### Решение

Уровень радиации на 1ч после ядерного взрыва  $P_1=100$  рад/ч.

По таблице 12 определяем РРЗ **5-Б-1**, согласно которому рабочие и служащие:

- соблюдают режим 3 суток;
- продолжительность пребывания в ПРУ (время прекращения работы ОЭ) - 6 ч;
- продолжительность работы ОЭ с использованием для отдыха ПРУ - недопустима;
- продолжительность работы ОЭ с ограничением пребывания людей на открытой местности в течение каждых суток до 1-2 ч – 2,7 суток.

**Задача 22.** Ядерный взрыв произошел в 10.00ч. В 12ч30мин измеренный уровень радиации на объекте 80 рад/ч. Определить и ввести РРЗ рабочих и служащих ОЭ.

По таблице 10 находим  $K_{пер}$  уровня радиации на 1 час после ЯВ -  $K_{пер}=3$ , т.е  $P_1=240$  рад/ч.

По таблице 12 определяем РРЗ **5-Б-4**, согласно которому рабочие и служащие:

- соблюдают режим 10 суток;
- продолжительность пребывания в ПРУ (время прекращения работы ОЭ) - 16 ч;
- продолжительность работы ОЭ с использованием для отдыха ПРУ - 1,5 суток;
- продолжительность работы ОЭ с ограничением пребывания людей на открытой местности в течение каждых суток до 1-2 ч – 8 суток

Таблица 4

**Единицы измерения параметров ионизирующих излучений и радиоактивности**

№ п/п	Параметры	Определяющая зависимость	Единицы измерения		Соотношение между единицами измерения
			В системе СИ	Внесистемные	
1	Поглощенная доза	$D_n = dE/dm$	Гр; мГр; мкГр	рад; мрад; мкрад	1 Гр=1 Дж/кг 1 Гр=100 рад 1 сГр=10 <sup>-2</sup> Гр 1 мГр=10 <sup>-3</sup> Гр 1 мкГр=10 <sup>-6</sup> Гр 1 мрад=10 <sup>-3</sup> рад
2	Экспозиционная доза фотонного излучения	$D_{экс} = dq/dm$	— (Кл/кг)	Р; мР; мкР	1 Р=2,58·10 <sup>-4</sup> Кл/кг (1 Кл/кг=3886 Р)
3	Эквивалентная доза	$D_{экс} = W_R \cdot D_n$	Зв; мЗв; мкЗв	бэр; мбэр; мкбэр	1 Зв=100бэр 1 мЗв=0,1 бэр 1 бэр=10 мЗв
4	Эффективная доза	$D_{эфТ} = \sum D_{эксТ} W_T$	Зв; мЗв; мкЗв	бэр; мбэр; мкбэр	1 Зв=100бэр 1 мЗв=0,1 бэр 1 бэр=10 мЗв
5	Энергетический эквивалент рентгена		а) для воздуха 1 Р=8,73 мДж/кг=87,3 эрг/г б) в живой ткани 1 Р=9,3 мДж/г=93 эрг/г		а) для воздуха 1 Р=8,73 мДж/кг=0,873 рад $D_{экс} (P)=0,873 \cdot D_n$ (рад) б) в живой ткани 1 Р=9,3 мДж/кг=0,93 рад
6	Мощность поглощенной дозы	$P_n = dD_n/dt$	Гр/с; Гр/ч; мГр/с	рад/с; мрад/с; мкрад/с	1 Гр/ч=100 рад/ч
7	Мощность экспозиционной дозы излучения	$P_{экс} = dD_{экс}/dt$	— (А/кг)	Р/с; Р/ч; мР/ч; мкР/ч	1 А/кг=1Кл/(кг·с)
8	Мощность эквивалентной дозы	$P_{экс} = dD_{экс}/dt$	Зв/с; мЗв/с	бэр/с; бэр/ч; мбэр/с	1 Зв/с=100бэр/с
9	Энергия излучения	$E$	Дж	эВ	1 эВ=1,6·10 <sup>-19</sup> Дж
10	Активность радионуклида	$A = dN/dt$	Бк	Ки	1 Бк=1 расп./с 1 Ки=3,7·10 <sup>10</sup> Бк
11	Поверхностная активность, уровень загрязнения	$A_s = A/S$	Бк/км <sup>2</sup> Бк/м <sup>2</sup>	Ки/км <sup>2</sup> Ки/м <sup>2</sup>	
12	Объемная активность (концентрация) источника	$A_{уд} = A/V$	Бк/м <sup>3</sup>	Ки/м <sup>3</sup>	
13	Удельная (массовая) активность источника	$A_m = A_{уд} = A/m$	Бк/кг	Ки/кг	

Таблица 5

**Коэффициент для пересчета уровней радиации на различное время  $t$  после выброса РВ при аварии (разрушении) АЭС**  
 $K_{пер}=(t_{изм}/t_{пер})^{-0,4}$ ;  $P_t=K_{пер}P_{изм}$

Время после выброса $t_{пер}$ (ч, мин)	Время измерения уровня радиации, прошедшее с момента выброса РВ, $t_{изм}$ , (ч, мин)															
	0,30	1,00	1,30	2,00	2,30	3,00	3,30	4,00	4,30	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10	12
0,30	1	1,32	1,55	1,74	1,88	2,051	2,16	2,30	2,42	2,51	2,69	2,84	3,04	3,16	3,3	3,57
1,00	0,76	1	1,18	1,32	1,43	0,5	1,64	1,74	1,83	1,9	2,04	2,15	2,3	2,4	2,5	2,7
1,30	0,64	0,85	1	1,12	1,21	1,32	1,39	1,48	1,56	1,62	1,73	1,83	1,96	2,04	2,12	2,3
2,00	0,58	0,76	0,89	1	1,09	1,18	1,25	1,32	1,39	1,45	1,55	1,63	1,75	1,82	1,9	2,05
2,30	0,53	0,7	0,82	0,92	1	1,08	1,15	1,22	1,28	1,33	1,43	1,51	1,61	1,68	1,75	1,89
3,00	0,49	0,64	0,76	0,85	0,92	1	1,06	1,12	1,18	1,23	1,32	1,39	1,49	1,55	1,61	1,74
3,30	0,46	0,61	0,72	0,8	0,27	0,95	1	1,06	1,12	1,16	1,24	1,31	1,41	1,46	1,52	1,65
4,00	0,44	0,57	0,68	0,76	0,82	0,89	0,94	1	1,05	1,1	1,17	1,24	1,32	1,38	1,44	1,55
4,30	0,41	0,54	0,64	0,72	0,78	0,84	0,89	0,95	1	1,04	1,11	1,17	1,26	1,31	1,36	1,47
5,00	0,4	0,52	0,62	0,69	0,75	0,81	0,86	0,91	0,96	1	1,07	1,13	1,21	1,26	1,31	1,42
6,00	0,37	0,49	0,58	0,64	0,7	0,76	0,8	0,85	0,9	0,93	1	1,05	1,13	1,18	1,23	1,32
7,00	0,35	0,46	0,55	0,61	0,66	0,72	0,76	0,81	0,85	0,89	0,95	1	1,07	1,12	1,16	1,26
8,00	0,33	0,43	0,51	0,57	0,62	0,67	0,71	0,75	0,8	0,83	0,88	0,93	1	1,04	1,09	1,17
9,00	0,32	0,42	0,49	0,55	0,6	0,65	0,68	0,73	0,77	0,79	0,85	0,9	0,96	1	1,04	1,13
10,00	0,3	0,4	0,47	0,53	0,57	0,62	0,66	0,7	0,73	0,76	0,82	0,86	0,92	0,96	1	1,08
11,00	0,24	0,38	0,45	0,5	0,54	0,6	0,62	0,67	0,69	0,73	0,78	0,83	0,88	0,92	0,96	1,04
12,00	0,23	0,37	0,44	0,49	0,53	0,57	0,61	0,64	0,68	0,7	0,75	0,8	0,85	0,89	0,92	1
13,00	0,22	0,36	0,4	0,47	0,5	0,56	0,58	0,62	0,64	0,68	0,73	0,78	0,82	0,86	0,9	0,97
14,00	0,21	0,35	0,39	0,46	0,49	0,54	0,56	0,61	0,62	0,66	0,71	0,76	0,8	0,84	0,87	0,94
15,00	0,21	0,34	0,38	0,45	0,47	0,53	0,55	0,6	0,61	0,64	0,69	0,74	0,78	0,82	0,85	0,91
16,00	0,2	0,34	0,37	0,44	0,46	0,51	0,53	0,6	0,6	0,63	0,68	0,72	0,76	0,79	0,83	0,89
17,00	0,2	0,32	0,36	0,42	0,45	0,5	0,52	0,6	0,58	0,61	0,66	0,7	0,74	0,78	0,81	0,87
18,00	0,2	0,31	0,35	0,42	0,44	0,49	0,51	0,55	0,56	0,6	0,64	0,69	0,72	0,76	0,8	0,85
19,00	0,2	0,31	0,34	0,41	0,43	0,48	0,5	0,54	0,55	0,59	0,63	0,67	0,71	0,74	0,77	0,83
20,00	0,2	0,3	0,34	0,4	0,42	0,47	0,49	0,53	0,54	0,57	0,62	0,66	0,69	0,73	0,76	0,82
21,00	0,2	0,3	0,33	0,4	0,41	0,46	0,48	0,52	0,53	0,56	0,61	0,64	0,68	0,71	0,74	0,8

Таблица 6

**Средние значения коэффициентов ослабления излучения  
укрытиями и транспортными средствами ( $K_{осл.}$ )**

Наименование укрытий и транспортных средств	$K_{осл.}$
Открытое расположение на местности	1
Фортификационные сооружения	
Открытые траншеи, окопы, щели	3
Деактивированные или отрытые на зараженной местности окопы	20
Перекрытые щели	50
Убежища	1000 и более
Транспортные средства	
Железнодорожные платформы	1,5
Крытые грузовые вагоны	1,7
Автомобили и автобусы, троллейбусы, трамваи	2
Пассажирские вагоны (локомотивы)	2,3
Бульдозеры, автокраны (кабина водителя)	4
Бронетранспортеры	4
Танки	10
Промышленные и административные здания	
Производственные одноэтажные здания (цехи)	7
Производственные и административные трехэтажные здания	6
Жилые каменные дома	
Одноэтажные	10
Подвал	40
Двухэтажные	15
Подвал	100
Трехэтажные	20
Подвал	400
Пятиэтажные	27
Подвал	400
Многоэтажные	70
Жилые деревянные дома	
Одноэтажные	2
Подвал	7
Двухэтажные	8
Подвал	12
В среднем для населения	
Городского	8
Сельского	4

**Примечание.** Среднее значение  $K_{осл.}$  приведено в местах, удаленных от дверей и окон

Таблица 7

**Допустимая продолжительность пребывания людей на радиоактивно зараженной местности при аварии (разрушении) АЭС**  
 $T_{доп}$ , ч, мин

$P_1/D_{зад}K_{осл}$	Время, прошедшее с момента аварии до начала облучения						
	$t_n$ , ч						
	1	2	3	4	6	8	12
0,2	7,30	8,35	10,00	11,30	12,30	14,00	16,00
0,3	4,50	5,35	6,30	7,10	8,00	9,00	10,30
0,4	3,30	4,00	4,35	5,10	5,50	6,30	7,30
0,5	2,45	3,05	3,35	4,05	4,30	5,00	6,00
0,6	2,15	2,35	3,00	3,20	3,45	4,10	4,50
0,7	1,50	2,10	2,30	2,40	3,10	3,30	4,00
0,8	1,35	1,50	2,10	2,25	2,45	3,00	3,30
0,9	1,25	1,35	1,55	2,05	2,25	2,40	3,05
1,0	1,15	1,30	1,40	1,55	2,10	2,20	2,45

Таблица 8

**Допустимая продолжительность пребывания людей на радиоактивно зараженной местности при ядерном взрыве**  $T_{доп}$ , ч, мин.

$D_{зад}K_{осл}/P_n$	Время, прошедшее с момента взрыва до начала облучения						
	$t_n$ , ч						
	0,5	1	2	3	4	5	6
0,2	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12
0,3	0,22	0,22	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19
0,4	0,42	0,31	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25
0,5	1,02	0,42	0,35	0,34	0,32	0,32	0,32
0,6	1,26	0,54	0,44	0,41	0,39	0,39	0,38
0,7	2,05	1,08	0,52	0,49	0,47	0,46	0,45
0,8	2,56	1,23	1,02	0,57	0,54	0,53	0,52
0,9	4,09	1,42	1,12	1,05	1,02	1,00	0,59
1,0	5,56	2,03	1,23	1,14	1,10	1,08	1,06
2,0	-	11,52	4,06	3,13	2,46	2,35	2,29
2,5	-	31,00	6,26	4,28	3,48	3,28	3,16
3,0	-	-	9,54	6,09	5,01	4,28	4,10

Таблица 9

*Время, прошедшее после выброса РВ при аварии (разрушении) АЭС до второго измерения уровня радиации  
t<sub>2</sub>, ч, мин.*

Отношение измеренных уровней радиации P <sub>2</sub> /P <sub>1</sub>	Время между измерениями уровней радиации, Δt, ч, мин.														
	0,30	1,00	1,30	2,00	2,30	3,00	3,30	4,00	4,30	5,00	5,30	6,00	6,30	7,00	7,30
0,95	4,06	8,18	12,30	16,36	20,48	24,54	29,06	33,12	37,18	41,30	45,42	43,48	54,00	58,06	62,12
0,90	2,12	4,18	6,30	8,36	10,48	12,24	15,06	17,18	19,24	21,36	23,42	25,54	28,06	30,12	32,24
0,85	1,30	3,00	4,30	5,24	7,30	8,24	10,30	12,00	13,30	15,00	16,30	18,00	19,30	21,00	22,30
0,80	1,12	2,18	3,30	4,42	5,48	7,00	8,12	9,24	10,30	11,42	12,54	14,00	15,12	16,24	17,30
0,75	1,00	1,54	2,54	3,54	4,54	5,48	6,48	7,48	8,48	9,42	10,42	11,42	12,42	13,36	14,36
0,70	0,48	1,42	2,30	3,24	4,12	5,06	5,54	6,48	7,36	8,30	9,18	10,12	11,00	11,42	12,42
0,65	0,48	1,30	2,18	3,00	3,48	4,30	5,18	6,06	6,48	7,36	8,18	9,06	9,54	10,36	11,24
0,60	0,42	1,24	2,06	2,48	3,30	4,12	4,54	5,30	6,12	6,54	7,36	8,18	9,00	9,42	10,24
0,55	0,36	1,18	1,54	2,36	3,12	3,54	4,30	5,12	5,48	6,24	7,06	7,42	8,24	9,00	9,42
0,50	0,36	1,12	1,48	2,24	3,00	3,36	4,18	4,54	5,30	6,06	6,42	7,18	7,54	8,30	9,06
0,45	0,36	1,12	1,42	2,24	2,54	3,30	4,00	4,36	5,12	5,48	6,24	6,54	7,30	8,30	8,42
0,40	0,36	1,06	1,42	2,12	2,48	3,18	3,54	4,30	5,00	5,36	6,06	6,42	7,12	7,48	8,18

**Коэффициенты для пересчета уровней радиации на различное время  
после ядерного взрыва,  $K_{пер}=(t_{изм}/t_{пер})^{1,2}$ ,  $P_t=K_{пер} P_{изм}$**

Время после взрыва, на которое пересчитываются уровни радиации $t_{пер}$ , Ч, МИН.	Время измерения уровней радиации, исчисляемое с момента взрыва $t_{изм}$ , Ч, МИН.						
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
1	1,0	1,6	2,3	3	3,7	4,5	5,3
1,5	0,72	1,0	1,65	2,2	2,7	3,3	3,8
2	0,44	0,71	1,0	1,3	1,6	2,0	2,3
2,5	0,36	0,58	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8
3	0,27	0,44	0,61	0,8	1,0	1,2	1,4
3,5	0,23	0,38	0,53	0,69	0,85	1,0	1,2
4	0,19	0,31	0,44	0,57	0,71	0,85	1,0
4,5	0,17	0,27	0,38	0,51	0,63	0,75	0,88
5	0,14	0,23	0,33	0,44	0,54	0,65	0,76
5,5	0,13	0,21	0,3	0,4	0,49	0,59	0,68
6	0,12	0,19	0,27	0,35	0,44	0,52	0,6
6,5	0,11	0,17	0,23	0,31	0,38	0,44	0,52
7	0,1	0,16	0,22	0,29	0,37	0,45	0,50
7,5	0,09	0,15	0,21	0,27	0,34	0,41	0,47
8	0,08	0,13	0,29	0,25	0,31	0,37	0,44
8,5	0,08	0,13	0,18	0,24	0,3	0,35	0,42
9	0,07	0,12	0,18	0,22	0,28	0,34	0,40
9,5	0,07	0,12	0,17	0,21	0,27	0,32	0,38
10	0,07	0,11	0,16	0,20	0,25	0,30	0,36
10,5	0,06	0,1	0,14	0,20	0,22	0,30	0,32
11	0,06	0,09	0,14	0,18	0,22	0,27	0,32
11,5	0,05	0,09	0,12	0,18	0,20	0,24	0,28
12	0,05	0,08	0,12	0,15	0,19	0,23	0,27
12,5	0,05	0,08	0,11	0,14	0,18	0,22	0,25
13	0,05	0,08	0,11	0,14	0,17	0,21	0,24
13,5	0,04	0,07	0,13	0,13	0,16	0,20	0,23
14	0,04	0,07	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22
14,5	0,04	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21
15	0,04	0,06	0,09	0,12	0,15	0,17	0,2
15,5	0,04	0,06	0,09	0,11	0,14	0,17	0,2
16	0,04	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19
16,5	0,03	0,06	0,08	0,10	0,13	0,16	0,18
17	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18
17,5	0,03	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,17
18	0,03	0,05	0,07	0,09	0,12	0,14	0,16
18,5	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,16
19	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15
19,5	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15
20	0,03	0,05	0,06	0,08	0,1	0,12	0,15
20,5	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14
21	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14

**Время, прошедшее после ядерного взрыва до второго измерения уровня радиации  $t_2$ , ч, мин.**

Отношение измеренных уровней радиации $P_2/P_1$	Время между измерениями уровней радиации $\Delta t$ , ч, мин.									
	0,10	0,15	0,20	0,30	0,45	1,00	1,30	2,00	2,30	3,00
0,95					18,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00
0,90				12,00	9,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00
0,85		6,00	8,00	6,00	6,00	8,00	12,00	16,00	20,00	24,00
0,80	4,00	3,00	4,00	4,00	4,30	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00
0,75	2,00	2,00	2,40	3,00	3,40	5,00	7,00	9,00	12,00	14,00
0,70	1,20	1,30	2,00	2,30	3,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00
0,65	1,00	1,10	1,40	2,00	2,30	3,20	5,00	7,00	8,00	10,00
0,60	0,50	1,00	1,20	1,40	2,10	3,00	4,30	6,00	7,00	9,00
0,55	0,40	0,50	1,10	1,30	1,50	2,30	3,50	5,00	6,00	8,00
0,50	0,35	0,45	1,00	1,20	1,45	2,20	3,30	4,30	5,30	7,00
0,45	0,30	0,40	0,50	1,10	1,30	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00
0,40		0,35	0,45	1,00	1,25	1,50	2,50	3,40	4,40	5,30
0,35		0,30	0,40	0,55	1,20	1,45	2,35	3,30	4,20	5,00
0,30			0,35	0,50	1,10	1,35	2,20	3,10	4,00	4,40
0,25					1,05	1,30	2,10	3,00	3,40	4,20
0,20					1,00	1,20	2,00	2,40	3,20	4,00

**ТИПОВЫЕ РЕЖИМЫ №5**  
радиационной защиты рабочих и служащих на ОНХ в условиях радиоактивного заражения местности, проживающих в каменных домах с  $K_{осл.}=10$  и использующих ПРУ с  $K_{осл.}=50-100$

Наименование зон	Уровень радиации на 1 час после ЯВ, Р/ч	Условное наименование РРЗ	Общая продолжительность соблюдения РРЗ, сутки	Продолжительность соблюдения РРЗ		
				I продолжительность пребывания в ПРУ (время прекращения работы объекта)	II продолжительность работы объекта с использованием для отдыха ПРУ, сутки	III продолжительность работы объекта с ограничением пребывания людей на открытой местности в течение суток до 1-2ч, сутки
1	2	3	4	5	6	7
А	25	5-А-1	0,5	до 2ч	-	0,4
	50	5-А-2	1	4ч	-	0,8
	80	5-А-3	2	5ч	-	1,8
Б	100	5-Б-1	3	6ч	-	2,7
	140	5-Б-2	5	9ч	-	4,6
	180	5-Б-3	7	12ч	1	5,5
	240	5-Б-4	10	16ч	1,5	8
В	300	5-В-1	15	1сут.	2	12
	400	5-В-2	25	1,5сут.	3	20,5
	500	5-В-3	35	2сут.	4	29
	600	5-В-4	45	3сут.	5	37
	800	5-В-5	60	5сут.	7	48
Г	1000	5-Г-1	75	7сут.	10	58

**Удаление границ зон возможного опасного химического заражения (ЗВОХЗ)  
от емкостей с АХОВ**

Таблица 1

**Удаление границы ЗВОХЗ Г от 50-тонных емкостей с АХОВ, км**

Высота обваловки (поддона, стакана), м	АХОВ											
	Аммиак	Водород цианистый	Нитрил акриловой кислоты	Сернистый ангидрид	Сероводород	Сероуглерод	Фосген	Хлор	Хлорпикрин	Азотная кислота	Соляная кислота	Метил бромистый
Без обваловки	1,1 5	2,6	0,9	1,1	0,9	0,2	8	5,7	1,8	0,45	0,8	0,6 5
1	0,3 5	1,25	0,43	0,5	0,45	0,07	2,5	1,2	0,6	1,21	0,3 8	0,4 5
2	0,2 5	1	0,3	0,38	0,35	0,07	1,9	1	0,45	0,14	0,3 3	0,3 8
3	0,2 3	0,95	0,27	0,35	0,3	0,07	1,6 5	0,9	0,38	0,12	0,3	0,2 8

*Примечание.*

Расстояния, указанные в таблице 1, следует определять:

- для необвалованных емкостей – от стенок резервуара;
- для обвалованных емкостей – от внутренней границы обвалования (от поддона, стакана).

Таблица 2

**Коэффициенты определения границ ЗВОХЗ при других количествах АХОВ**

Количество АХОВ, т	1	5	10	25	50	100	250	500	10000	2500	5000	10000	Более 20000
Поправочный коэффициент	0,1	0,3	0,4	0,7	1	1,5	2,5	3,6	5,3	8,9	13	19	28,2

Таблица 3

## Удаление границ ЗВОХЗ Г при проливе (выбросе) аммиака и хлора, км

А Х О В	Высота обваловки (поддона, стакана), м	АХОВ в емкости, т (Q)												
		1	5	10	25	50	100	250	500	1000	2500	5000	10000	Более 20000
А м м и а к	Без обваловки	0,115	0,345	0,46	0,805	1,15	1,725	2,875	4,14	6,095	10,23 5	14,95	21,85	32,45
	1	0,035	0,105	0,14	0,245	0,35	0,525	0,875	1,26	1,855	3,115	4,55	6,65	9,87
	2	0,025	0,075	0,1	0,175	0,25	0,375	0,625	0,9	1,325	2,225	3,25	4,75	7,05
	3	0,023	0,069	0,092	0,161	0,23	0,345	0,575	0,828	1,219	2,047	2,99	4,37	6,486
Х л о р	Без обваловки	0,57	1,71	2,28	3,99	5,7	8,55	14,25	20,52	30,21	50,73	74,1	108,3	160,74
	1	0,12	0,36	0,48	0,84	1,2	1,8	3,0	4,32	6,36	10,68	15,6	22,8	33,84
	2	0,1	0,3	0,4	0,7	1	1,5	2,5	3,6	5,3	8,9	13	19	28,2
	3	0,09	0,27	0,36	0,63	0,9	1,35	2,25	3,24	4,77	8,01	11,7	17,1	25,38

**Порядок проведения расчетов, справочные данные для прогнозирования масштабов заражения АХОВ и примеры решения типовых задач по прогнозированию химической обстановки при выбросе (проливе) АХОВ**

*1. Определение эквивалентного количества выброшенного (пролившегося) АХОВ*

Количественные характеристики выброса (пролива) АХОВ для расчета масштабов заражения определяются по их эквивалентным значениям  $Q_{э}$  (т).

Под эквивалентным количеством АХОВ принимается такое количество хлора, масштаб заражения которым при инверсии эквивалентен масштабу заражения (при данной степени вертикальной устойчивости воздуха) количеством данного АХОВ, перешедшим в первичное (вторичное) облако.

Эквивалентное количество АХОВ по первичному облаку  $Q_{э1}$  (т) определяется по формуле:

$$Q_{э1} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7^1 \cdot Q_0, (3)$$

где,  $K_1$  – коэффициент, зависящий от условий хранения АХОВ (см. таблицу 2); для сжатых газов  $K_1 = 1$ ;

$K_3$  – коэффициент, равный отношению средней пороговой токсодозы хлора к средней пороговой токсодозе данного АХОВ (см. таблицу 2);

$K_5$  – коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха:

$$K_5 = \begin{cases} 1 - \text{при} \text{Ин}, \\ 0,23 - \text{при} \text{Из}, \\ 0,08 - \text{при} \text{К}, \end{cases}$$

$K_7^1$  – коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха на скорость образования первичного облака (см. таблицу 2); для сжатых газов  $K_7^1 = 1$ ;

$Q_0$  – количество выброшенного (пролившегося) при аварии АХОВ, т.

Степень вертикальной устойчивости воздуха определяется по таблице 1.

При авариях на хранилищах сжатого газа  $Q_0$  рассчитывается по формуле:

$$Q_0 = d \cdot V_x, (4)$$

где  $d$  – плотность газообразного АХОВ, т/м<sup>3</sup> (см. таблицу 2);

$V_x$  – объем хранилища, м<sup>3</sup>.

При авариях на газопроводе  $Q_0$  рассчитывается по формуле:

$$Q_0 = \frac{n \cdot d \cdot V_r}{100}, (5)$$

где  $n$  – процентное содержание АХОВ в газе;

$d$  – плотность АХОВ, т/м<sup>3</sup>;

$V_r$  – объем секции газопровода между автоматическими отсекаателями, м<sup>3</sup>.

Эквивалентное количество АХОВ по вторичному облаку  $Q_{э2}$  (т) определяется по формуле:

$$Q_{э2} = (1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7^{II} \cdot \frac{Q_0}{h \cdot d}, (6)$$

где  $K_2$  – коэффициент, зависящий от физико-химических свойств АХОВ (см. таблицу 2);

$K_4$  – коэффициент, учитывающий скорость ветра (см. таблицу 3);

$K_6$  – коэффициент, зависящий от времени  $N$ (ч), прошедшего после начала аварии (см. таблицу 4);

$K_7''$  – коэффициент, учитывающий влияние температуры окружающего воздуха на скорость образования вторичного облака (см. таблицу 2).

## 2. Определение глубины зоны заражения $\Gamma$ (км)

Основной задачей прогнозирования масштабов заражения АХОВ является определение глубины распространения первичного и вторичного облака зараженного воздуха.

Под *первичным облаком* понимают облако АХОВ, образующееся в результате мгновенного (1-3 мин.) перехода в атмосферу содержимого емкости с АХОВ при её разрушении.

*Вторичное облако* – это облако АХОВ, образующееся в результате испарения пролившегося АХОВ с подстилающей поверхности.

Максимальные значения глубин зон заражения по первичному  $\Gamma_1$  (км) и вторичному  $\Gamma_2$  (км) облакам АХОВ определяются по таблице 5 в зависимости соответственно от  $Q_{\text{э}1}$  и (или)  $Q_{\text{э}2}$  и скорости ветра.

Полная глубина зоны заражения  $\Gamma_{\Sigma}$  (км) определяется по формуле:

$$\Gamma_{\Sigma} = \Gamma' + 0,5\Gamma'', (7) \text{ где } \Gamma' - \text{ большее из двух значений } \Gamma_1 \text{ и } \Gamma_2;$$

$\Gamma''$  - меньшее из двух значений  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ .

Полученное значение  $\Gamma_{\Sigma}$  сравнивается с возможным предельным значением глубины переноса воздушных масс  $\Gamma_n$  (км), которое определяется по формуле:

$$\Gamma_n = N \cdot V, (8)$$

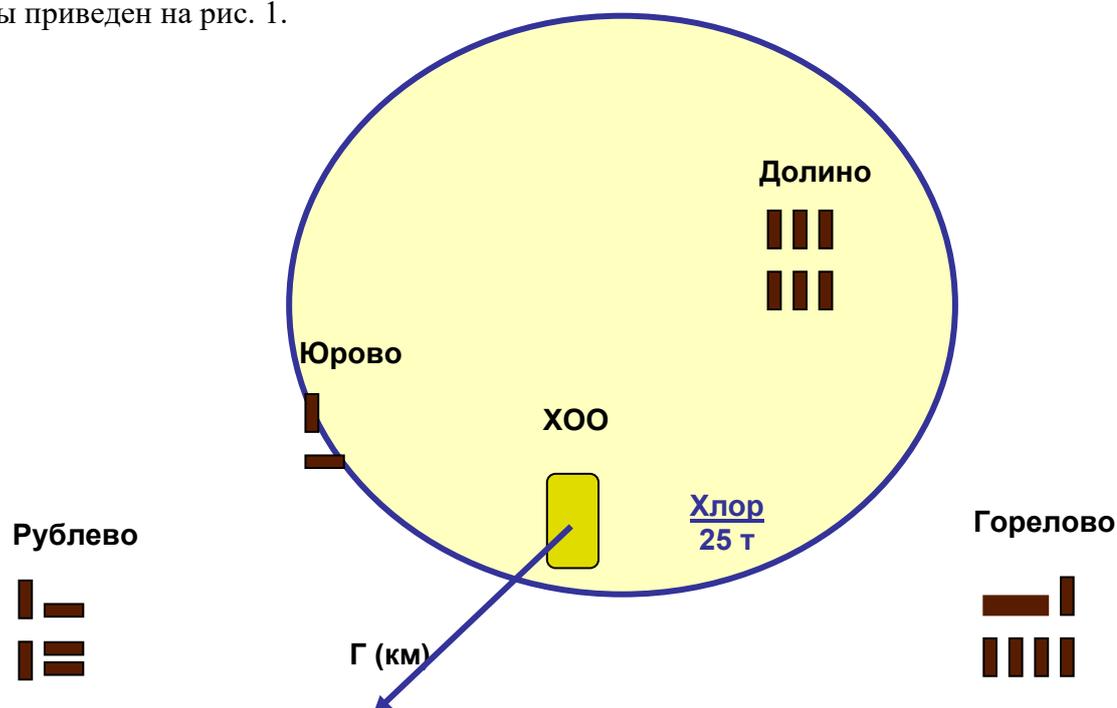
где  $N$  – время от начала аварии, ч;

$V$  – скорость переноса переднего фронта зараженного воздуха при данной скорости ветра  $U$  (м/с) и степени вертикальной устойчивости воздуха (см. таблицу 6), км/ч.

За окончательную расчетную глубину зоны возможного заражения  $\Gamma$  (км) принимается наименьшее из двух сравниваемых между собой значений  $\Gamma_{\Sigma}$  и  $\Gamma_n$ :

$$\Gamma = \min \left\{ \begin{array}{l} \Gamma_{\Sigma} \\ \Gamma_n \end{array} \right\}, (9)$$

Порядок нанесения зон возможного химического заражения (ЗВХЗ) на топокарты и схемы приведен на рис. 1.



### Рис. 1. Порядок нанесения зон возможного химического заражения на топокарты и схемы

#### 3. Определение времени подхода облака зараженного воздуха к организациям и населенным пунктам, $t$ (ч)

Время подхода зараженного облака к объекту, расположенному на пути его движения, определяется по формуле:

$$t = \frac{X}{V}, (10)$$

где  $X$  – расстояние от источника заражения до объекта, км;

$V$  – скорость переноса переднего фронта зараженного воздуха, км/ч (см. таблицу 6);

$t$  – время подхода зараженного воздуха к объекту.

#### 4. Определение продолжительности поражающего действия АХОВ (времени испарения АХОВ с площади пролива), $T$ (ч)

Продолжительность поражающего действия АХОВ (время испарения АХОВ с площади пролива) определяется по формуле:

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7''}, (11)$$

где  $h$  – толщина слоя АХОВ, м;

$d$  – плотность АХОВ, т/м<sup>3</sup> (см. таблицу 2);

$K_2, K_7''$  – коэффициенты, определяемые по таблице 2;

$K_4$  – коэффициент, определяемый по таблице 3.

#### 5. Определение площади зоны возможного ( $S_v$ ) и фактического ( $S_\phi$ ) заражения

Под площадью ЗВХЗ АХОВ  $S_v$  понимается площадь территории, в пределах которой под воздействием изменения направления ветра может перемещаться облако АХОВ. Площадь ЗВХЗ первичным (вторичным) облаком АХОВ определяется по формуле:

$$S_v = \frac{\pi \Gamma^2}{360^\circ} \cdot \varphi, (12)$$

где  $S_v$  – площадь ЗВХЗ, км<sup>2</sup>;

$\Gamma$  – глубина зоны заражения, км;

$\varphi$  – угловой размер зоны заражения, град (см. таблицу 7).

Населенные пункты и организации в ЗВХЗ с находящимися в них людьми, сельскохозяйственными животными и растениями составляют очаг химического поражения. Таким образом, в ЗВХЗ может быть несколько очагов возможного химического поражения.

Площадь зоны фактического заражения АХОВ  $S_\phi$  – это площадь территории, зараженной АХОВ в опасных для жизни концентрациях.

Площадь зоны фактического заражения АХОВ определяется по формуле:

$$S_\phi = K_8 \cdot \Gamma^2 \cdot N^{0.2}, (13)$$

где  $K_8$  – коэффициент, зависящий от степени вертикальной устойчивости воздуха:

$$K_8 = \begin{cases} 0,081 - \text{при } И_n, \\ 0,133 - \text{при } И_z, \\ 0,235 - \text{при } К; \end{cases}$$

$N$  – время, прошедшее после начала аварии, ч.

Порядок нанесения зон химического заражения (ЗХЗ) на топокарты и схемы приведен на рис. 2.

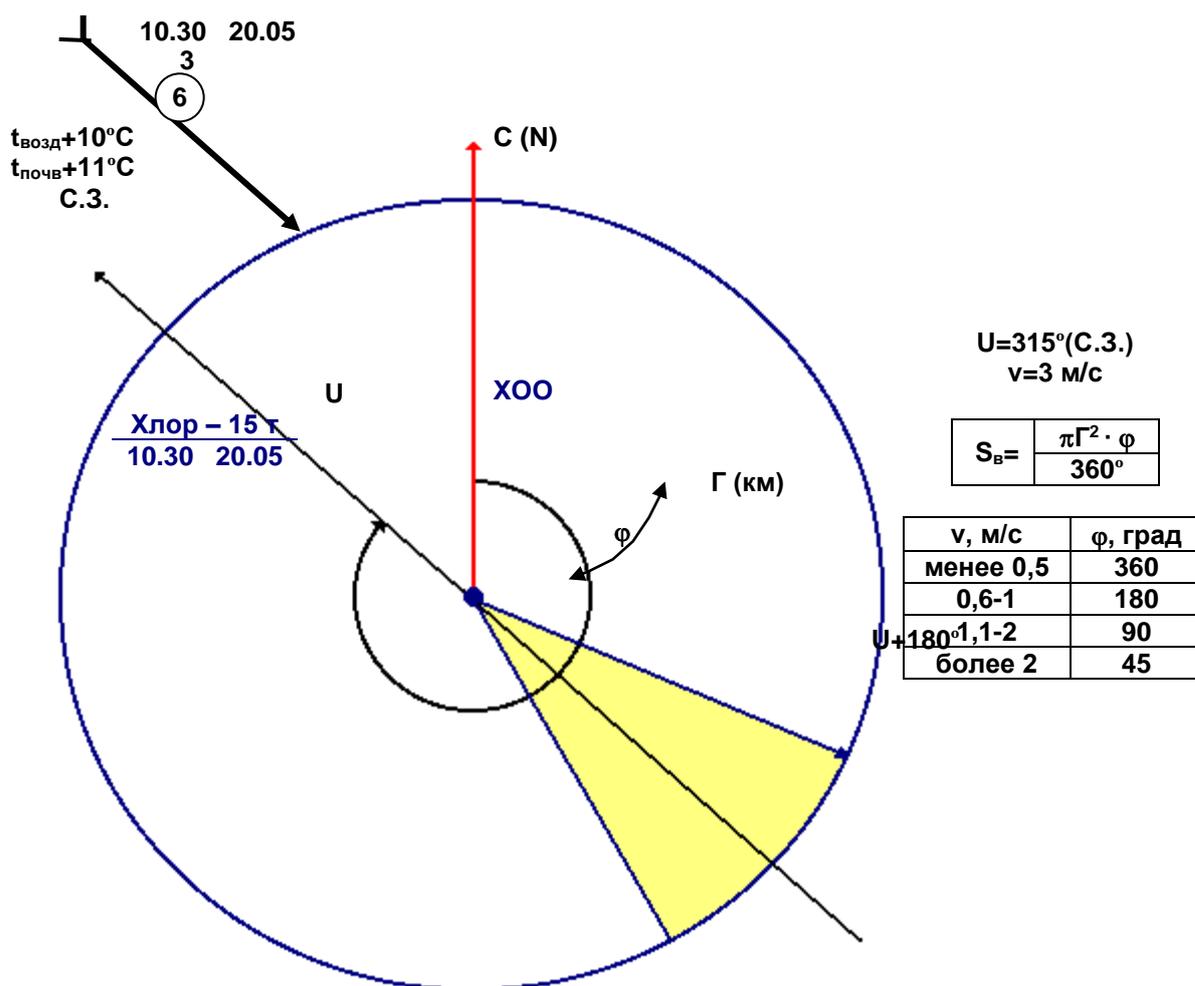


Рис. 2. Порядок нанесения зон химического заражения на топокарты и схемы

б. Определение возможных общих потерь населения в очагах поражения АХОВ

Возможные общие потери населения в очаге поражения АХОВ рассчитываются по формуле:

$$P^o = S_\phi \left[ \frac{\Gamma_{\text{гор}}}{\Gamma} \cdot \Delta \cdot K + 1 - \frac{\Gamma_{\text{гор}}}{\Gamma} \right] \cdot \Delta' \cdot K', \quad (14)$$

где  $P^o$  - общие потери населения в очаге поражения АХОВ, чел.;

$S_\phi$  - площадь зоны фактического заражения, км<sup>2</sup>;

$\Gamma_{\text{гор}}$  - глубина распространения облака зараженного воздуха в городе, км;

$\Gamma$  - общая глубина распространения облака зараженного воздуха, км;

$\Delta$  - средняя плотность населения в городе, чел./км<sup>2</sup>;

$\Delta'$  - средняя плотность населения в загородной зоне (ЗЗ), чел./км<sup>2</sup>;

$K$  - доля незащищенного населения в городе:

$$K = 1 - n_1 - n_2, \quad (15)$$

где  $n_1$  - доля населения, обеспеченного противогазами, в городе;

$n_2$  - доля населения, обеспеченного убежищами, в городе;

$K'$  - доля незащищенного населения в ЗЗ:

$$K' = 1 - n'_1 - n'_2, \quad (16)$$

где  $n'_1$  - доля населения, обеспеченного противогазами, в ЗЗ;

$n'_2$  - доля населения, обеспеченного убежищами, в ЗЗ.

Экспресс-оценку возможных потерь населения и персонала от АХОВ в очаге химического поражения (ОХП) можно сделать по таблице 23. Возможные потери рабочих, служащих и населения от СДЯВ в очагах поражения «Методики оценки радиационной и химической обстановки по данным разведки ГО».

Таблица 23  
Методики оценки  
радиационной и химической  
обстановки по данным  
разведки ГО

Возможные потери рабочих, служащих и населения от СДЯВ  
в очаге поражения (Р), %

Условия нахождения людей	Без противогазов	Обеспеченность людей противогазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
На открытой местности	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
В простейших укрытиях, зданиях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Примечание. Ориентировочная структура потерь людей в ОХП составит:

25% - санитарные потери легкой степени;

40% - санитарные потери средней и тяжелой степени (с выходом из строя не менее, чем на 2-3 недели и нуждающихся в госпитализации);

35% - смертельный исход (безвозвратные потери).

## Справочные данные для прогнозирования масштабов заражения АХОВ

Таблица 1

### Определение степени вертикальной устойчивости воздуха по прогнозу погоды

Скорость ветра, м/с	Ночь		Утро		День		Вечер	
	Ясно, переменная облачность	Сплошная облачность	Ясно, переменная облачность	Сплошная облачность	Ясно, переменная облачность	Сплошная облачность	Ясно, переменная облачность	Сплошная облачность
Менее 2	Ин	Из	Из (Ин)	Из	К (Из)	Ин	Ин	Из
2 – 3,9	Из	Из	Из (Ин)	Из	Из	Из (Ин)	Из (Ин)	Из
Более 4	Из	Из	Из	Из	Из	Из	Из	Из

*Примечания.*

1. Обозначения: Ин – инверсия; Из – изотермия; К – конвекция; в скобках – при снежном покрове.
2. «Утро» – период времени в течении 2-х часов после восхода солнца.  
«День» – период времени от восхода солнца до захода солнца без 2-х утренних часов.  
«Вечер» – период времени в течение 2-х часов после захода солнца.  
«Ночь» – период времени от захода солнца до восхода солнца без 2-х вечерних часов.
3. Скорость ветра и степень вертикальной устойчивости воздуха принимаются в расчетах на момент аварии.

Таблица 2

### Характеристика АХОВ и значения коэффициентов для определения глубины зоны заражения

№ п/п	Наименование АХОВ	Плотность (d), т/м <sup>3</sup>		Температура кипения, °С	Пороговая токсодоза, мг* мин/л	Значение коэффициентов							
		газ	жидкость			К <sub>1</sub>	К <sub>2</sub>	К <sub>3</sub>	К <sub>7</sub> (К <sub>7</sub> '/ К <sub>7</sub> '')				
									-40°С	-20°С	0°С	20°С	40°С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Аммиак под давлением	0,0008	0,681	- 33,42	15	0,18	0,025	0,04	$\frac{0}{0,9}$	$\frac{0,3}{1}$	$\frac{0,6}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1,4}{1}$
	в изотермическо м хранилище	-	0,681	- 33,42	15	0,01	0,025	0,04	$\frac{0}{0,9}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$
2	Хлор	0,0032	1,553	-34,1	0,6	0,18	0,052	1,0	$\frac{0}{0,9}$	$\frac{0,3}{1}$	$\frac{0,6}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1,4}{1}$

*Примечания.*

1. В таблице приведены данные для хлора и аммиака. В [8] приведены данные на 34 СДЯВ (АХОВ).
2. Плотности газообразных АХОВ в колонке 3 приведены для атмосферного давления. При давлении в емкости, отличном от атмосферного, плотность газообразных АХОВ определяется путем умножения данных колонки 3 на значение давления в кгс/см<sup>2</sup>.
3. Значение К<sub>1</sub> для изотермического хранения аммиака приведено при разливе (выбросе) в «поддон».
4. В колонках 10...14 в числителе значение К<sub>7</sub> для первичного облака АХОВ (К<sub>7</sub>'), а в знаменателе – для вторичного облака (К<sub>7</sub>'')

Таблица 3

**Значение коэффициента  $K_4$  в зависимости от скорости ветра**

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
$K_4$	1	1,33	1,67	2,0	2,34	2,67	3,0	3,34	3,67	4,0	5,68

Таблица 4

**Значение коэффициента  $K_6$  в зависимости от времени  $N$  (час),  
прошедшего после начала аварии**

$N$ (час)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
$K_6$	1	1,37	1,74	2,08	2,41	2,73	3,04

*Примечания.*

1. Значение коэффициента  $K_6$  определяется после расчета продолжительности испарения АХОВ с площади разлива  $T$  (час):

$$K_6 = \begin{cases} N^{0,8} & \text{при } N < T, \\ T^{0,8} & \text{при } N > T. \end{cases}$$

2. При  $T > 4$  часов  $K_6$  принимается как для 4 часов, т. е.  $K_6 = 3,04$ .
3. При  $T < 1$  часа  $K_6$  принимается как для 1 часа, т.е.  $K_6 = 1$ .

Таблица 5

**Значение глубины зоны возможного заражения АХОВ, км**

Скорость ветра, м/с	Эквивалентное количество АХОВ $Q_{Э}$ , т																	
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	3	5	10	20	30	50	70	100	300	500	700	1000	2000
1	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	9,18	12,53	19,20	29,56	38,13	52,67	65,23	81,91	166	231	288	362	572
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	5,35	7,2	10,83	16,44	21,02	28,79	35,35	44,09	87,79	121	150	189	295
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	3,99	5,34	7,96	11,94	15,18	20,59	25,21	31,3	61,47	84,5	104	130	202
4	0,19	0,42	0,59	1,33	1,88	3,28	4,36	6,46	9,62	12,18	16,43	20,05	24,8	48,18	65,92	81,17	101	157
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	2,91	3,75	5,53	8,19	10,33	13,88	16,89	20,82	40,11	54,67	67,15	83,6	129
6	0,15	0,34	0,48	1,09	1,53	2,66	3,43	4,88	7,2	9,06	12,14	14,79	18,13	34,67	47,09	56,72	71,7	110
7	0,14	0,32	0,45	1,0	1,42	2,46	3,17	4,49	6,48	8,14	10,87	13,17	16,17	30,73	41,63	50,93	63,16	96,3
8	0,13	0,3	0,42	0,94	1,33	2,3	2,97	4,2	5,92	7,42	9,9	11,98	14,68	27,75	37,49	45,79	56,7	86,2
9	0,12	0,28	0,4	0,88	1,25	2,17	2,8	3,96	5,6	6,86	9,12	11,03	13,5	25,39	34,24	41,76	51,6	78,3
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,06	2,66	3,76	5,31	6,5	8,5	10,23	12,54	23,49	31,61	38,5	47,53	71,9
11	0,11	0,25	0,36	0,8	1,13	1,96	2,53	3,58	5,06	6,2	8,01	9,61	11,74	21,91	29,44	35,81	44,15	66,62
12	0,11	0,24	0,34	0,76	1,08	1,88	2,42	3,43	4,85	5,94	7,67	9,07	11,06	20,58	27,61	33,35	41,3	62,2
13	0,1	0,23	0,33	0,74	1,04	1,8	2,37	3,29	4,66	5,7	7,37	8,72	10,48	19,45	26,04	31,62	38,9	58,44
14	0,1	0,22	0,32	0,71	1,0	1,74	2,24	3,17	4,49	5,5	7,1	8,4	10,04	18,46	24,69	29,95	36,81	55,2
15	0,1	0,22	0,31	0,69	0,97	1,68	2,17	3,07	4,34	5,31	6,86	8,11	9,7	17,6	23,5	28,48	34,98	52,37

*Примечания.*

1. При скорости ветра > 15 м/с глубину зоны заражения принимать как и при скорости ветра, равную 15 м/с.
2. При скорости ветра < 1 м/с глубину зоны заражения принимать как и при скорости ветра, равную 1 м/с.

Таблица 6

**Значения скорости переноса переднего фронта зараженного воздуха  $V$  (км/ч) в зависимости от скорости ветра  $U$  (м/с) и состояния вертикальной устойчивости воздуха**

Скорость ветра $U$ , м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Скорость переноса $V$ , км/ч	Инверсия														
	5	10	16	21											
	Изотермия														
	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59	65	71	76	82	88
Конвекция															
	7	14	21	28											

Таблица 7

**Угловые размеры  $\varphi$  (град) зоны возможного химического заражения в зависимости от скорости ветра  $U$  (м/с)**

$U$ , м/с	<0,5	0,6-1	1,1-2	>2
$\varphi$ , град	360	180	90	45
Графическое изображение ЗХЗ				

### Примеры решения типовых задач по прогнозированию химической обстановки при выбросе (проливе) АХОВ

**Задача 1.** На ХОО произошла авария на технологическом трубопроводе с жидким хлором, находящимся под давлением. В результате аварии возник источник заражения АХОВ. Известно, что в трубопроводе содержалось 40 т жидкого хлора, количество вытекшей жидкости из трубопровода не установлено. На расстоянии 5 км от ХОО имеются жилые постройки.

Метеоусловия на момент аварии: скорость ветра – 5 м/с, температура воздуха – 0 °С, изотермия. Разлив хлора – свободный. Требуется определить глубину и площадь возможного заражения при времени от начала аварии 1 ч, а также время подхода зараженного облака к жилым постройкам.

Дано:  $Q_0 = 40$  т;  $h = 0,05$  м;  $d = 1,553$  т/м<sup>3</sup>;  $U = 5$  м/с;  $X = 5$  км;  $t_{\text{возд}} = 0$  °С; изотермия; АХОВ – жидкий хлор;  $N = 1$  ч.

Определить:  $\Gamma$  (км);  $S_B$  (км<sup>2</sup>);  $S_\phi$  (км<sup>2</sup>);  $t$  (ч).

**Решение**

1. По формуле (3), используя данные таблицы 2, определяем эквивалентное количество хлора в первичном облаке:

$$Q_{\text{Э1}} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7^1 \cdot Q_0 = 0,18 \cdot 1 \cdot 0,23 \cdot 0,6 \cdot 40 \approx 1 \text{ м}.$$

2. По формуле (11), используя данные таблиц 2,3, определяем время испарения хлора с поверхности свободного разлива:

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7^{11}} = \frac{0,05 \cdot 1,553}{0,052 \cdot 2,34 \cdot 1} \approx 0,64 \text{ ч} = 38 \text{ мин}.$$

3. По формуле (6), используя данные таблиц 2,3,4, определяем эквивалентное количество хлора во вторичном облаке:

$$Q_{\text{Э2}} = (1 - K_1) K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7^{11} \frac{Q_0}{h \cdot d} = (1 - 0,18) \cdot 0,052 \cdot 1 \cdot 2,34 \cdot 0,23 \cdot 1 \cdot 1 \frac{40}{0,05 \cdot 1,553} \approx 11,8 \text{ м}.$$

4. По таблице 5 находим глубину зоны заражения первичным облаком:

$$\Gamma_1 = 1,68 \text{ км} (Q_{\text{Э1}} = 1 \text{ м}, U = 5 \text{ м/с}).$$

5. По таблице 5 находим глубину зоны заражения вторичным облаком (интерполированием):

$$\Gamma_2 = 5,53 + \frac{8,19 - 5,53}{20 - 10} (11,8 - 10) \approx 6 \text{ км}.$$

6. По формуле (7) находим полную глубину зоны заражения:

$$\Gamma_{\Sigma} = \Gamma_2 + 0,5 \cdot \Gamma_1 = 6 + 0,5 \cdot 1,68 = 6,84 \text{ км}.$$

7. По формуле (8), используя данные таблицы 6, определим предельное значение глубины переноса воздушных масс:

$$\Gamma_{\Pi} = N \cdot V = 1 \cdot 29 = 29 \text{ км}.$$

8. Расчетная глубина зоны заражения определяются по формуле (9):

$$\Gamma = \min \begin{cases} \Gamma_{\Sigma}, \\ \Gamma_{\Pi}, \text{ т.е. } \Gamma = \Gamma_{\Sigma} = 6,84 \text{ км}. \end{cases}$$

9. По формуле (12), используя данные таблицы 7, определяем площадь зоны возможного заражения первичным и вторичным облаком:

$$S_B = \frac{\pi \Gamma^2}{360^0} \cdot \varphi = \frac{3,14 \cdot (6,84)^2 \cdot 45^0}{360^0} \approx 18,36 \text{ км}^2.$$

10. По формуле (13), используя данные таблицы 7, определяем площадь зоны фактического заражения:

$$S_{\Phi} = K_8 \cdot \Gamma^2 \cdot N^{0,2} = 0,133 \cdot (6,84)^2 \cdot 1 = 6,22 \text{ км}^2.$$

11. По формуле (10), используя данные таблицы 6, определяем время подхода облака зараженного воздуха к жилым постройкам:

$$t = \frac{X}{V} = \frac{5}{29} \approx 0,17ч = 10,3\text{мин.}$$

**Задача 2.** В результате аварии произошло разрушение обвалованной емкости с хлором. Требуется определить время поражающего действия АХОВ (хлора). Метеоусловия на момент аварии: скорость ветра – 4 м/с, температура воздуха 0 °С, изотермия.

Высота обвалования – 1 м.

Дано: H=1м; хлор – d=1,553 т/м<sup>3</sup>; U=4 м/с; t<sub>возд.</sub>= 0 °С; изотермия.

Определить: T(ч).

Решение

По формулам (1) и (11), используя данные таблиц 2 ( $K_2, K_7^{11}$ ), 3 ( $K_4$ ), определяем время поражающего действия хлора:

$$T = \frac{(H - 0,2) \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7^{11}} = \frac{(1 - 0,2) \cdot 1,553}{0,052 \cdot 2 \cdot 1} \approx 12\text{часов.}$$

**Задача 3.** В результате аварии на ХОО, расположенном на расстоянии 5 км от города, произошло разрушение емкости с хлором. Метеоусловия: изотермия, скорость ветра – 4 м/с.

Определить время подхода облака зараженного воздуха к границе города.

Дано: U= 4 м/с; АХОВ – хлор; X= 5 км; изотермия.

Определить: t (ч).

**Решение**

По формуле (10), используя данные таблицы 6, определяем время подхода облака зараженного воздуха к границам города:

$$t = \frac{X}{V} = \frac{5}{24} \approx 0,2\text{часа.}$$

**Задача 4.** Оценить опасность возможного химического заражения в случае аварии на ХОО, расположенном в южной части города. На ХОО в газгольдере емкостью 20000 м<sup>3</sup> хранится аммиак. Температура воздуха +20 °С. Граница ХОО в северной его части проходит на удалении 200 м от возможного места аварии. СЗЗ – 1000 м (I класс по санитарной классификации). Давление в газгольдере – атмосферное.

Время от начала аварии – 1 час.

Дано:  $t_{\text{возд.}} = +20^{\circ}\text{C}$ ; для заблаговременного прогнозирования:  $U=1$  м/с, инверсия;  $d=0,0008$  т/м<sup>3</sup>;  $N=1$  час;  $V_x=20000$  м<sup>3</sup>.

Определить:  $\Gamma$  (км) и оценить опасность облака зараженного воздуха для населения города.

#### Решение

1. По формуле (4) определяем величину выброса аммиака:

$$Q_0 = d \cdot V_x = 0,0008 \cdot 20000 = 16 \text{ т}.$$

2. По формуле (3), используя данные таблицы 2, определяем эквивалентное количество АХОВ в первичном облаке:

$$Q_{\text{Э1}} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7^1 \cdot Q_0 = 0,18 \cdot 0,04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16 \approx 0,115 \text{ т}.$$

3. По таблице 5 определяем глубину зоны возможного заражения ( $U=1$  м/с; интерполирование):

$$\Gamma_1 = 1,25 + \frac{3,16 - 1,25}{0,5 - 0,1} (0,115 - 0,1) = 1,25 + \frac{1,91}{0,4} \cdot 0,015 \approx 1,321 \text{ км}.$$

4. По формуле (8), используя данные таблицы 6, определяем глубину переноса воздушных масс:

$$\Gamma_{\text{II}} = N \cdot V = 1 \cdot 5 = 5 \text{ км}.$$

5. Расчетная глубина зоны возможного заражения определяется по формуле (9):

$$\Gamma = \min \begin{cases} \Gamma_{\Sigma} = \Gamma_1 = 1,321 \text{ км}, \\ \Gamma_{\text{II}} = 5 \text{ км}, \text{ т.е. } \Gamma = 1,321 \text{ км}. \end{cases}$$

6. Определяем глубину заражения в жилых кварталах:

$$1,321 - 0,2 - 1 = 0,121 \text{ км} = 121 \text{ м}.$$

Т.о., облако зараженного воздуха может представлять опасность для персонала ХОО, а также для населения города, проживающего на удалении 121 м от СЗЗ ХОО.

**Задача 5.** На складе жидкого аммиака разрушено изотермическое хранилище аммиака вместимостью 30000

т. Коэффициент заполнения хранилища – 0,9. Хранилище обваловано земляным валом на высоту 3,5 м.

Температура воздуха  $20^{\circ}\text{C}$ . Время от начала аварии – 4 часа.

Определить, на каком удалении от склада возможно образование зоны химического заражения, которая представляет опасность для населения.

Дано:  $Q_0 = 30000 \cdot 0,9 = 27000 \text{ т}$ ;  $H=3,5$  м;  $N=4$  часа; метеоусловия – инверсия;  $U=1$  м/с,  $t_{\text{возд.}}=20^{\circ}\text{C}$ ;

АХОВ – аммиак.

Определить:  $\Gamma$ (км).

## Решение

1. По формуле (3), используя данные таблицы 2, определяем эквивалентное количество аммиака в первичном облаке:

$$Q_{\text{э1}} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7^1 \cdot Q_0 = 0,01 \cdot 0,04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 27000 = 10,8 \text{ т}.$$

2. По формулам (1) и (11), используя данные таблиц 2 ( $K_2, K_7^{11}$ ), 3 ( $K_4$ ), определяем время испарения жидкого аммиака:

$$T = \frac{(H - 0,2) \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7^{11}} = \frac{(3,5 - 0,2) \cdot 0,681}{0,025 \cdot 1 \cdot 1} = \frac{3,3 \cdot 0,681}{0,025} \approx 90 \text{ часов}.$$

3. По формуле (6), используя данные таблиц 2 ( $K_1, K_2, K_3, K_7^{11}$ ), 3 ( $K_4$ ), 4 ( $K_6$ ), определяем эквивалентное количество аммиака во вторичном облаке:

$$\begin{aligned} Q_{\text{э2}} &= (1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7^{11} \frac{Q_0}{(H - 0,2)d} = \\ &= (1 - 0,01) \cdot 0,025 \cdot 0,04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3,04 \cdot 1 \frac{27000}{(3,5 - 0,2) \cdot 0,681} = 0,99 \cdot 0,025 \cdot 0,04 \cdot 3,04 \frac{27000}{3,3 \cdot 0,681} \approx 36,1 \text{ т}. \end{aligned}$$

4. По таблице 5 для  $Q_{\text{э1}} = 10,8 \text{ т}$  определяем глубину зоны заражения первичным облаком:

$$\Gamma_1 = 19,2 + \frac{29,56 - 19,2}{20 - 10} (10,8 - 10) = 19,2 + \frac{10,36}{10} \cdot 0,8 \approx 20,03 \text{ км}.$$

5. Аналогично для  $Q_{\text{э2}} = 36,3 \text{ т}$  определяем глубину зоны заражения вторичным облаком:

$$\Gamma_2 = 38,13 + \frac{52,67 - 38,13}{50 - 30} \cdot (36,1 - 30) = 38,13 + \frac{14,54}{20} \cdot 6,1 \approx 42,56 \text{ км}.$$

6. По формуле (7) определяем полную глубину зоны заражения:

$$\Gamma_{\Sigma} = 42,56 + 0,5 \cdot 20,03 = 52,57 \text{ км}.$$

7. По формуле (8), используя данные таблицы 6, определяем глубину переноса воздушных масс:

$$\Gamma_{\Pi} = N \cdot V = 4 \cdot 5 = 20 \text{ км}.$$

8. По формуле (9) определяем расчетную глубину зоны возможного химического заражения:

$$\Gamma = \min \begin{cases} \Gamma_{\Sigma} = 52,57 \text{ км}, \\ \Gamma_{\Pi} = 20 \text{ км}, \text{ т.е. } \Gamma = 20 \text{ км}. \end{cases}$$

Таким образом, на расстоянии до 20 км от склада жидкого аммиака возможно образование зоны возможного химического заражения, опасной для населения.

**Задача 6.** На ХОО произошел выброс аммиака. Определить ожидаемые общие потери населения и структуру пораженных при следующих исходных данных:

- глубина распространения облака зараженного воздуха – 12 км, в том числе в городе – 5 км;
- площадь зоны фактического заражения – 25,8 км<sup>2</sup>;
- средняя плотность населения в городе – 2200 чел/км<sup>2</sup>, а в ЗЗ – 110 чел/км<sup>2</sup>;
- обеспеченность населения противогазами: в городе – 60%, а в ЗЗ – 20%;
- обеспеченность населения убежищами: в городе – 20%, а в ЗЗ – 0%.

Дано:  $\Gamma=12$  км;  $\Gamma_{\text{гор.}}=5$  км;  $\Delta=2200$  чел/км<sup>2</sup>;  $\Delta'=110$  чел/км<sup>2</sup>;  $n_1=0,6$ ;  $n_2=0,2$ ;  $n'_1=0,2$ ;  $n'_2=0$ ;  $S_{\phi}=25,8$  км<sup>2</sup>.

Определить:  $P^0$  и структуру пораженных.

#### Решение

1. По формуле (15) и (16) определяем долю незащищенного населения:

$$\text{а) в городе: } K = 1 - n_1 - n_2 = 1 - 0,6 - 0,2 = 0,2;$$

$$\text{б) в ЗЗ: } K' = 1 - n'_1 - n'_2 = 1 - 0,2 - 0 = 0,8.$$

2. По формуле (14) определяем величину возможных общих потерь населения:

$$P^0 = S_{\phi} \cdot \left[ \frac{\Gamma_{\text{гор.}}}{\Gamma} \cdot \Delta \cdot K + \left( 1 - \frac{\Gamma_{\text{гор.}}}{\Gamma} \right) \cdot \Delta' \cdot K' \right] = 25,8 \cdot \left[ \frac{5}{12} \cdot 2200 \cdot 0,2 + \left( 1 - \frac{5}{12} \right) \cdot 110 \cdot 0,8 \right] \approx 6056 \text{ чел.}$$

3. Определяем структуру потерь в очаге поражения:

$$1) \text{ безвозвратные потери: } P^0 \cdot 0,35 = 6056 \cdot 0,35 = 2120 \text{ чел.};$$

$$2) \text{ санитарные потери средней и тяжелой степени: } P^0 \cdot 0,4 = 6056 \cdot 0,4 = 2422 \text{ чел.};$$

$$3) \text{ санитарные потери легкой степени: } P^0 \cdot 0,25 = 6056 \cdot 0,25 = 1514 \text{ чел.}$$

## **Нормативные правовые документы по теме:**

### ***Федеральные законы***

1. Федеральный закон от 21.12.1994 №68-ФЗ. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Федеральный закон от 22.08.1995 №151-ФЗ. «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».

### ***Постановления Правительства Российской Федерации***

1. ППРФ от 30.12.2003 №794. «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС».
2. ППРФ от 21.05.2007 №304. «О классификации ЧС природного и техногенного характера».

### ***Постановления Губернатора и Правительства Московской области***

1. Постановление Губернатора МО от 09.02.1998 №31-ПГ «Об организации и проведении аварийно-спасательных работ при ЧС природного и техногенного характера на территории Московской области».

### ***Методические рекомендации и своды правил***

1. «Методические рекомендации по определению приоритетов поражения объектов тыла и оценке обстановки, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных ССП, для планирования мероприятий ГО и защиты населения в РФ, субъекте РФ и муниципальном образовании» МЧС России, 14.03.2012.

Приложение 1. Комплексная методика по прогнозированию обстановки, объемов АСДНР, а также ущерба экономике при воздействии на объекты тыла обычными ССП

Приложение 2. Степени опасности субъектов РФ

Приложение 3. Расчетные показатели возможной обстановки, объемов АСДНР, а также ущерба экономике в результате применения потенциальным противником обычных ССП по территории субъекта РФ

2. «Методические рекомендации федеральным органам исполнительной власти и организациям по оценке возможной обстановки, которая может сложиться в результате применения потенциальным противником обычных ССП», МЧС России, 14.03.2012.

Приложение 1. Комплексная методика по прогнозированию обстановки, объемов АСДНР при воздействии на объект тыла обычными ССП.

Приложение 2. Степени опасности субъектов РФ.

3. Методика оценки радиационной и химической обстановки по данным разведки ГО, М.: Воениздат, 1980.

4. Методика прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях (разрушениях) на ХОО и транспорте. РД 52.04.253-90. Утв. НГО СССР И Председателем Госкомгидромета 23.03.1990.

5. Нормы радиационной безопасности. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523 – 09 (НРБ-99/2009). Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 07.07.2009 №47. Введены в действие с 01.09.2009.

6. СП 165.1325800.2014 . Инженерно-технические мероприятия ГО.

7. Методика оценки степени радиоактивного загрязнения территории. ВНИИ ГОЧС, М., 1994.

8. Положение о сети наблюдения и лабораторного контроля (СНЛК) на территории Московской области. Утверждено постановлением Правительства Московской области от 04.02.2014 №25/1 «О Московской областной системе предупреждения и ликвидации ЧС».

9. Руководство по действиям органов управления и сил РСЧС при угрозе и возникновении ЧС. М., 1996.

### **Учебная литература**

Защита населения и территорий в ЧС. Учебное пособие/Под общ. ред. М.И. Фалеева. – Калуга: ГУП «Облиздат», 2001.

Губченко П.П., Губченко И.П. Медицинское обеспечение населения и действий сил в ЧС. – Калуга: Облиздат, 2000. – 348 с.

Гоголев М.И., Шапошников А.А., Шефер Ю.М. Планирование и организация работы объектов здравоохранения в ЧС. Монография. – М.: «Медикас», 1992.

Радиационная и химическая разведка. Учебно-методическое пособие. М.: Воениздат, 1986.