

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

**Безопасность жизнедеятельности человека.  
Раздел «Защита населения и объектов от  
чрезвычайных ситуаций.  
Радиационная безопасность»**

Методические указания по выполнению расчетно-графической работы  
для специальностей 1-50 01 01 «Производство текстильных материалов»,  
1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий»,  
1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Витебск  
2021

УДК 658.345:574

Составители:

В. Н. Потоцкий, А. В. Гречаников, И. А. Тимонов

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 4 от 28.12.2020.

**Безопасность жизнедеятельности человека. Раздел «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» :** методические указания по выполнению расчетно-графической работы / сост. В. Н. Потоцкий, А. В. Гречаников, И. А. Тимонов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2021. – 54 с.

В методических указаниях приводится методика выполнения РГР, изложены методика оценки химической обстановки после аварии на химически опасном объекте, оценки радиационной обстановки, а также оценка устойчивости работы хозяйственных объектов, правила построения защитных сооружений.

УДК 658.345:574

© УО «ВГТУ», 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ .....	5
1 Построение розы ветров .....	11
2 Выбор месторасположения химически опасного объекта (ХОО) .....	12
3 Оценка химической обстановки и определение границ зоны химического заражения .....	12
3.1 Определение количественных характеристик выброса .....	14
3.2 Определение эквивалентного количества вещества по первичному облаку.....	15
3.3 Определение эквивалентного количества вещества по вторичному облаку.....	15
3.4 Расчет глубины зоны заражения при аварии на химически опасном объекте.....	16
3.5 Определение площади зоны заражения .....	21
4 Оценка радиационной обстановки и определение границ зоны радиоактивного заражения .....	22
5 Порядок построения зон химического и радиоактивного заражения .....	29
6 Оценка устойчивости работы объекта .....	31
6.1 Оценка устойчивости объекта к воздействию проникающей радиации и радиоактивного заражения .....	31
6.2 Определение режима работы смен химически опасного объекта.....	32
6.3 Планировка и расчёт убежища.....	34
6.4 Оценка защитного сооружения (убежища) .....	39
7 Вывод.....	40
ЛИТЕРАТУРА .....	41
Приложение А.....	42

## ВВЕДЕНИЕ

Содержание интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» соответствует основным национальным интересам Республики Беларусь в экономической, социальной, экологической и других сферах жизнедеятельности. В настоящее время невозможно обеспечить конституционные права граждан, прежде всего, право на жизнь, охрану здоровья и компенсацию его ущерба в результате техногенных аварий и катастроф, а также реализовать политику устойчивого социально-экономического развития страны без решения проблемы предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Антропогенная деятельность охватила почти всю биосферу, но непрерывно возрастающие противоречия между ее производственным потенциалом и неуклонным ростом общественных потребностей приобретают с каждым годом все более опасный характер. Создание новых производств, интенсивное технологическое обновление базовых секторов экономики, рост количества предприятий требуют адекватных систем защиты населения от техногенных катастроф любого происхождения.

Совокупные масштабы непосредственных и косвенных потерь (людских, интеллектуальных, экономических и др.) от опасных факторов техногенных чрезвычайных ситуаций возрастают с каждым годом и приближаются к критической отметке.

Согласно Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, приоритетной стратегией деятельности в этой сфере на государственном уровне является обеспечение защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз.

Учебными планами специальностей 1-50 01 01 «Производство текстильных материалов», 1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий», 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация» направление специальности: 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)» в процессе изучения дисциплины предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

В результате изучения теоретической части и выполнения расчетно-графической работы студент обязан знать: возможные чрезвычайные ситуации и экологическую безопасность; способы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, правила поведения и выживания в них людей; уметь: пользоваться методиками прогнозирования и оценки чрезвычайных ситуаций; пользоваться нормативной и справочной литературой.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Вариант № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., № группы)

1. Город: \_\_\_\_\_
  2. Наименование СДЯВ: \_\_\_\_\_
  3. Количество СДЯВ (т): \_\_\_\_\_
  4. Характер разлива: \_\_\_\_\_
  5. Время суток и условия погоды: \_\_\_\_\_
  6. Скорость ветра (м/с; км/ч): \_\_\_\_\_
  7. Температура воздуха (°С): \_\_\_\_\_
  8. Направление на РОО: \_\_\_\_\_
  9. Эквивалентная мощность ядерного боеприпаса (кт): \_\_\_\_\_
  10. Удаленность РОО от ХОО (км): \_\_\_\_\_
  11. Численность работающих на ХОО (чел.): \_\_\_\_\_
  12. Характеристика зданий и сооружений: \_\_\_\_\_
- Задание выдал: \_\_\_\_\_

Примерное содержание и рекомендуемая последовательность выполнения расчетно-графической работы.

В задачу выполнения РГР входит: 1 – построение розы ветров; 2 – выбор месторасположения химически опасного объекта (ХОО); 3 – оценка химической обстановки; 4 – расчет площади химического заражения местности; 5 – вычерчивание зоны химического заражения местности; 6 – оценка радиационной обстановки и определение границ зоны радиоактивного заражения; 7 – вычерчивание следа радиоактивного заражения местности; 8 – оценка устойчивости работы ХОО; 9 – оценка инженерной защиты рабочих и служащих ХОО и расчет убежища; 10 – мероприятия по защите рабочих и служащих ХОО; 11 – выводы; 12 – литература.

Варианты заданий представлены в таблице 1. Значения повторяемости ветра в процентах и характеристика зданий ХОО представлены в таблице 1.

РГР выполняется на формате 210×297 (А4), шрифт – Times New Roman 14пт, поля – со всех сторон по 2 см, межстрочный интервал – одинарный, красная строка 1,25 см, выравнивание – по ширине.

Графическая часть выполняется на листах формата 210×297 (А4), где вычерчиваются:

- роза ветров;
- контур города, ХОО, центр аварии на РОО, зоны химического заражения, зоны радиоактивного заражения.

Витязьский государственный технический университет

Таблица 1 – Варианты заданий расчётно-графической работы

№ варианта	Город с населением (тыс. чел.)	Химически-опасный объект (ХОО)							Радиационно-опасный объект (РОО)			
		СДЯВ	Кол-во, т	Характер разлива, м	Скорость ветра, м/с	Температура воздуха, °С	Время суток и условия погоды	Численность работающих на ХОО, чел.	Эквивалентная мощность выброса, кт	Скорость ветра, км/ч	Удаление от ХОО, км	Направление на РОО, градусы
1	А (400)	Акролеин	350	Поддон, 1,2	1	+20	Ночь (ясно)	350	10	10	5	0
2	Б (500)	Аммиак (под давлением)	1500	Свободный, 0,05	2	0	Вечер (ясно)	700	10	25	10	45
3	В (550)	Ацетоннитрил	100	Поддон, 1	3	+20	Ночь (ясно)	500	10	50	10	90
4	Г (220)	Ацетонциангидрин	150	Поддон, 0,8	5	+20	Вечер (ясно)	420	20	10	10	135
5	Д (180)	Водород мышьяковистый	130	Свободный, 0,05	6	-20	Ночь (облачно)	300	20	25	10	180
6	Е (280)	Водород фтористый	110	Поддон, 1	7	0	Вечер (облачно)	350	20	50	15	225
7	Ж (100)	Водород хлористый	75	Свободный, 0,05	8	+20	Ночь (облачно)	520	50	10	15	270
8	З (300)	Водород цианистый	95	Поддон, 0,7	9	0	Утро (ясно)	600	50	25	20	0
9	И (320)	Диметиламин	300	Свободный, 0,05	10	+20	День (облачно)	700	50	50	20	45

Продолжение таблицы 1

10	К (350)	Метилламин	490	Свободный, 0,05	11	+20	Утро (ясно)	650	100	10	15	90
11	Л (715)	Метилбромистый	120	Обваловка, 0,8	1	+20	День (облачно)	720	100	25	30	135
12	М (800)	Метилакрилат	400	Обваловка, 1,2	2	-20	Вечер (ясно)	800	100	50	40	180
13	Н (600)	Меркаптан	350	Обваловка, 1,3	3	+20	Ночь (ясно)	750	10	10	5	225
14	О (780)	Нитрил акриловой кислоты	600	Обваловка, 1,5	4	-20	Вечер (ясно)	650	10	25	10	270
15	П (500)	Окись этилена	90	Обваловка, 0,9	5	+20	Вечер (облачно)	520	10	50	10	0
16	Р (820)	Сернистый ангидрид	550	Свободный, 0,05	6	0	Ночь (облачно)	780	20	10	10	45
17	С (470)	Сероводород	170	Свободный, 0,05	7	-20	Вечер (облачно)	620	20	25	10	90
18	Т (580)	Сероуглерод	140	Поддон, 1,0	8	-20	Утро (ясно)	850	20	50	15	135
19	У (900)	Соляная кислота (концент.)	235	Поддон, 1,2	9	0	День (облачно)	900	50	10	15	180
20	Ф (1100)	Тиметиламин	500	Обваловка, 1,5	10	+20	Утро (ясно)	850	50	25	20	225

Окончание таблицы 1

21	X (920)	Формальдегид	220	Обваловка, 0,8	11	0	День (облачно)	880	50	50	20	270
22	Ц (1000)	Фтор	320	Свободный, 0,05	1	-20	Вечер (ясно)	920	100	10	15	0
23	Ч (950)	Фосфор треххлористый	175	Обваловка, 0,8	2	0	Ночь (ясно)	740	100	25	30	45
24	Ш (1300)	Фосфора хлорокись	110	Обваловка, 0,7	3	0	Вечер (ясно)	880	100	50	40	90
25	Щ (700)	Хлор	75	Свободный, 0,05	4	+20	Ночь (облачно)	570	10	10	5	135
26	Э (800)	Хлорпикрин	60	Поддон, 0,6	5	-20	Вечер (облачно)	630	10	25	10	180
27	Ю (880)	Хлорциан	100	Свободный, 0,05	6	+20	Ночь (облачно)	800	10	50	10	225
28	Я (750)	Этиленамин	190	Поддон, 1,5	7	0	Вечер (облачно)	790	20	10	10	270
29	S (850)	Этиленсульфит	215	Поддон, 1,2	8	-20	Утро (ясно)	910	20	25	10	0
30	W (1200)	Этилмеркаптан	200	Обваловка, 1,2	9	0	День (облачно)	1000	20	50	15	45



Таблица 2 – Повторяемость ветра и характеристика здания ХОО

Город	Повторяемость ветра в % (СНБ 2.04.02-2000)								Характеристика зданий ХОО	
	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З	Материал стен	Толщина стен
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
А	10	12	11	6	7	10	21	23	бетон	300
Б	7	3	21	22	13	8	14	12	кирпич	500
В	19	17	11	7	6	9	17	14	бетон	400
Г	7	7	5	7	9	14	31	20	кирпич	370
Д	6	9	14	34	3	1	7	26	бетон	300
Е	14	10	6	6	9	13	20	22	кирпич	370
Ж	3	3	4	11	22	33	16	8	бетон	400
З	12	6	7	8	13	15	21	18	кирпич	500
И	12	13	7	11	15	14	14	14	бетон	300
К	7	10	8	16	26	18	10	5	кирпич	500
Л	9	7	13	17	19	18	10	7	бетон	400
М	8	6	5	18	21	22	12	8	кирпич	370
Н	3	5	27	7	7	13	20	18	бетон	300
О	11	7	8	7	9	16	24	18	кирпич	370
П	12	10	7	9	9	13	21	19	бетон	400
Р	8	9	3	13	25	22	15	5	кирпич	500
С	14	8	7	7	7	17	21	19	бетон	300
Т	9	3	3	20	29	14	6	16	кирпич	500
У	12	9	8	7	10	10	23	21	бетон	400
Ф	14	16	10	9	5	10	17	19	кирпич	370
Х	10	12	11	6	7	10	21	23	бетон	300
Ц	7	3	21	22	13	8	14	12	кирпич	370
Ч	19	17	11	7	6	9	17	14	бетон	400
Ш	6	9	14	34	3	1	7	26	кирпич	500
Щ	8	6	5	18	21	22	12	8	бетон	300

Окончание таблицы 2

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
Э	10	12	11	6	7	10	21	23	кирпич	500
Ю	12	13	7	11	15	14	14	14	бетон	400
Я	7	10	8	16	26	18	10	5	кирпич	370
S	3	3	4	11	22	33	16	8	бетон	300
W	8	6	5	18	21	22	12	8	кирпич	370

ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

## 1 Построение розы ветров

Таблица 3 – Повторяемость ветра (роза ветров), %

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ

При построении розы ветров надо учитывать, что:

1. Диаметр окружности принимается 10–15 мм.
2. Выбираем масштаб и в зависимости от значений повторяемости ветра в процентах от окружности откладываем отрезки, а затем полученные точки соединяем.
3. При анализе схемы розы ветров необходимо учитывать преобладающее направление ветра.

Пример выполнения розы ветров представлен на рисунке 1.

Повторяемость ветра в %							
С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З
7	7	5	7	9	14	31	20

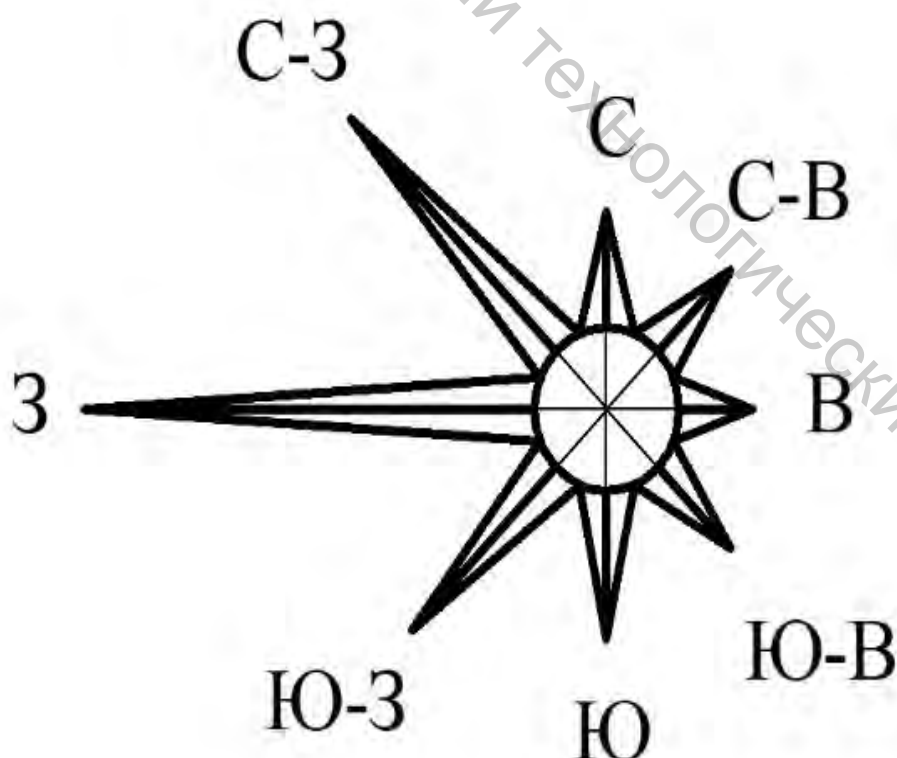


Рисунок 1 – Роза ветров

## 2 Выбор месторасположения химически опасного объекта (ХОО)

На основе анализа схемы розы ветров выбирается месторасположение химически опасного объекта. Химический опасный объект, являющийся источником выброса СДЯВ, должен располагаться на границе населенного пункта, с подветренной стороны, так чтобы выбросы СДЯВ при аварии уносились в сторону от населенного пункта.

При построении границ населенного пункта надо учитывать, что населенный пункт численностью 100 000 человек имеет приблизительный радиус границы  $R_{н.п.} \approx 6$  км.

## 3 Оценка химической обстановки и определение границ зоны химического заражения

Химически опасный объект (ХОО) – это объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества, при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей среды.

Химическая обстановка создается в результате разлива (выброса) СДЯВ или применения химического оружия с образованием зон химического заражения и очагов химического поражения (ОХП).

*Оценка химической обстановки включает:*

- определение масштабов и характера химического заражения;
- анализ их влияния на деятельность объектов, формирований МЧС и населения;
- выбор наиболее целесообразных вариантов действий, при которых исключается поражение людей.

Оценка химической обстановки производится методом прогнозирования и по данным химической разведки.

*Исходными данными для оценки химической обстановки являются:*

- тип и количество СДЯВ;
- средства применения химического оружия и способ доставки отравляющих веществ;
- район и время выброса СДЯВ, применения химического оружия;
- степень защищенности людей;
- топологические условия (застройка местности, вид местности);
- метеоусловия (скорость и направление ветра, температура воздуха и почвы, степень вертикальной устойчивости).

Степень вертикальной устойчивости характеризует состояние приземных воздушных слоев. Существует 3 степени вертикальной устойчивости:

1. *Инверсия* – возникает в вечернее время за 1 час до захода солнца и разрушается в течение часа после его восхода. При инверсии нижние слои воздуха холоднее верхних, что препятствует его рассеиванию вверх и создает условия для сохранения высоких концентраций зараженного воздуха.

2. *Изотермия* – характеризуется стабильным равновесным состоянием воздушных масс. Она наиболее характерна для пасмурной погоды, но может возникать и в утренние и вечерние часы как переходное состояние от инверсии к конвекции (утром) и наоборот (вечером).

3. *Конвекция* – возникает обычно через 2 часа после восхода солнца, разрушается за 2–2,5 часа до его захода и наблюдается в наиболее ясные дни. При конвекции нижние слои воздуха нагреты сильнее, чем верхние, что способствует быстрому рассеиванию зараженного облака и уменьшению его поражающего действия.

В таблице 4 приведена оценка степени вертикальной устойчивости воздуха по данным прогноза погоды.

Таблица 4 – Степень вертикальной устойчивости атмосферы

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
< 2	ин	из	из(ин)	из	кон(из)	из	ин	из
2-3,9	ин	из	из(ин)	из	из	из	из(ин)	из
≥ 4	из	из	из	из	из	из	из	из

*Примечания:*

1. Обозначение: **ин** – инверсия; **из** – изотермия; **кон** – конвекция, буквы в скобках – при снежном покрове.

2. Под термином «**утро**» понимается период времени в течение двух часов после восхода солнца; под термином «**вечер**» – в течение двух часов после захода солнца. Период от восхода до захода за вычетом двух утренних часов – **день**, а период от захода до восхода за вычетом двух вечерних часов – **ночь**.

3. Скорость ветра и степень вертикальной устойчивости воздуха принимается в расчетах на момент аварий.

Для оценки обстановки на химически опасных объектах используется методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами (РД-52-04.253-90). Методика предназначена для решения задач гражданской обороны и позволяет определить только границы зоны порогового поражения. Оценка обстановки на ХОО, имеющих СДЯВ (в специальной литературе применяется также термин – «аварийные химически опасные вещества» – АХОВ), проводится с целью организации защиты людей, которые могут оказаться в очаге поражения.

Оценка химической обстановки на объектах, имеющих СДЯВ, предусматривает:

- определение зон химического заражения и очагов химического поражения;
- определение времени подхода зараженного воздуха к определенному рубежу (объекту);
- определение времени поражающего действия;
- определение возможных людских потерь.

Исходными данными для прогнозирования являются:

- общее количество СДЯВ на ХОО и данные по его размещению в ёмкостях и технологических трубопроводах;
- количество СДЯВ, выброшенных в атмосферу, и характер их разлива (в поддон, в обваловку или свободный);
- токсические свойства СДЯВ;
- метеорологические условия (температура воздуха, скорость ветра на высоте 10 м, состояние приземного слоя воздуха);
- пороговая токсодоза  $D_{пор}$ , мг·мин/л, при ингаляционном воздействии на организм человека.

### 3.1 Определение количественных характеристик выброса

Количественные характеристики выброса СДЯВ для расчета масштабов заражения определяются по их эквивалентным значениям.

Для сжатых газов эквивалентное количество вещества определяется только по первичному облаку.

Для сжиженных СДЯВ, имеющих температуру кипения ( $t_K$ ) выше температуры окружающей среды ( $t_B$ ),  $t_K > t_B$ , эквивалентное количество вещества определяется только по вторичному облаку.

Для СДЯВ, температура кипения которых ниже температуры окружающей среды,  $t_K < t_B$ , эквивалентное количество вещества определяется по первичному и вторичному облаку.

При прогнозировании химической обстановки принимается, что при разгерметизации емкости произошел разлив всего имеющегося в ней запаса СДЯВ. При этом площадь разлива определяется:

$$S_p = \frac{G}{\rho \cdot H}, \quad (1)$$

где  $S_p$  – площадь разлива, м<sup>2</sup>;  $G$  – масса (количество) СДЯВ, т;  $\rho$  – плотность СДЯВ, т/м<sup>3</sup> (табл. 5);  $H$  – толщина слоя СДЯВ, м.

Толщина слоя СДЯВ, разлившегося свободно по подстилающей поверхности, принимается по всей площади разлива  $H = h = 0,05$  м.

При проливе СДЯВ из ёмкостей, имеющих самостоятельный поддон (обваловку), толщина слоя жидкости принимается:

$$H = h - 0,2, \quad (2)$$

где  $H$  – высота жидкости, м;  $h$  – высота поддона (обваловки), м.

### 3.2 Определение эквивалентного количества вещества по первичному облаку

Эквивалентное количество СДЯВ в первичном (вторичном) облаке – это такое количество хлора, масштаб заражения которым при инверсии эквивалентен масштабу заражения при данной степени вертикальной устойчивости атмосферы количеством СДЯВ, перешедшим в первичное (вторичное) облако.

Эквивалентное количество СДЯВ по первичному облаку определяется по формуле

$$Q_{\text{Э1}} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot G, \quad (3)$$

где  $Q_{\text{Э1}}$  – эквивалентное количество СДЯВ по первичному облаку, т;  $K_1$  – коэффициент, зависящий от условий хранения СДЯВ (табл. 5);  $K_3$  – коэффициент, учитывающий токсичность СДЯВ, равный отношению пороговой токсодозы хлора к пороговой токсодозе другого СДЯВ (табл. 5);  $K_5$  – коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха (степень вертикальной устойчивости воздуха определяется по таблице 4 после чего принимается: для инверсии –  $K_5 = 1$ ; для изотермии –  $K_5 = 0,23$ ; для конвекции –  $K_5 = 0,08$ );  $K_7$  – коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха (может быть меньше единицы (при высоких температурах) и больше единицы (при низких температурах) (табл. 5);  $G$  – количество разлившегося при аварии вещества, т.

### 3.3 Определение эквивалентного количества вещества по вторичному облаку

Эквивалентное количество вещества по вторичному облаку рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{Э2}} = (1-K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot \frac{G}{H \cdot \rho}, \quad (4)$$

где  $Q_{\text{Э2}}$  – эквивалентное количество СДЯВ по вторичному облаку, т;  $K_1$  – коэффициент, зависящий от условий хранения СДЯВ (табл. 5);  $K_2$  – коэффициент, зависящий от физико-химических свойств СДЯВ (табл. 5);  $K_4$  – коэффициент, учитывающий скорость ветра (табл. 6);  $K_5$  – коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха (степень вертикальной устойчивости воздуха (табл. 4) после чего принимается: для инверсии –  $K_5 = 1$ ; для изотермии –  $K_5 = 0,23$ ; для конвекции –  $K_5 = 0,08$ );  $K_6$  – коэффициент, зависящий от времени, прошедшего после начала аварии –  $\tau = 1$  час;  $H$  – толщина слоя СДЯВ, м;  $\rho$  – плотность жидкой фазы СДЯВ, т/м<sup>3</sup> (табл. 5);  $G$  – количество разлившегося при аварии вещества, т.

Коэффициент  $K_6$  определяется исходя из условия:

$K_6 = \tau_{исп}^{0,8}$ ; где  $\tau_{исп}$  – время испарения СДЯВ, ч.

Время испарения рассчитывается по формуле

$$\tau_{исп} = \frac{H \cdot \rho}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7}, \text{ ч.} \quad (5)$$

### 3.4 Расчет глубины зоны заражения при аварии на химически опасном объекте

Используя значения  $Q_{Э1}$  и  $Q_{Э2}$ , полученных по формулам (3), (4) по таблице 7 определяется глубина зоны заражения для первичного  $\Gamma_1$  и вторичного  $\Gamma_2$  облаков в зависимости от скорости ветра  $\nu$  в таблице 7.

Если расчетное эквивалентное количество вылившегося вещества ( $Q_{Э1}$  или  $Q_{Э2}$ ) не совпадает с табличными значениями  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ , тогда принимаются ближайшие по значению табличные значения  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$  соответственно.

Полная глубина зоны заражения  $\Gamma_{ЗАР}$ , обусловленная воздействием первичного и вторичного облака СДЯВ, определяется:

$$\Gamma_{ЗАР} = \Gamma_1 + 0,5\Gamma_2, \text{ если } \Gamma_1 > \Gamma_2 \quad \text{или}$$

$$\Gamma_{ЗАР} = \Gamma_2 + 0,5\Gamma_1, \text{ если } \Gamma_1 < \Gamma_2. \quad (6)$$

Предельно возможное значением глубины переноса воздушных масс  $\Gamma_{ПРЕД}$ , которое определяется по формуле

$$\Gamma_{ПРЕД} = \tau_{исп} \cdot \nu_{П}, \quad (7)$$

где  $\nu_{П}$  – скорость переноса переднего фронта заражённого воздуха при заданной скорости ветра и степени вертикальной устойчивости атмосферы, км/ч (табл. 8);  $\tau_{исп}$  – время испарения разлившегося вещества, ч.



Таблица 5 – Характеристика СДЯВ и вспомогательные коэффициенты для определения глубин зон заражения

Наименование СДЯВ	Плотность		Температура кипения, °С	Пороговая токсодоза, мг·мин/л	Значения вспомогательных коэффициентов							
	Газ	Жидкость			$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_7$				
								- 40 °С	- 20 °С	0 °С	20 °С	40 °С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Акрилонитрил	—	0,806	77,3	0,75	0	0,007	0,8	0,04	0,1	0,4	1	2,4
Акролеин	—	0,839	52,7	0,2*	0	0,013	3,0	0,1	0,2	0,4	1	2,2
Аммиак: хранение под давлением	0,0008	0,681	-33,42	15,0	0,18	0,025	0,04	0 0,9	0,3 1	0,6 1	1 1	1,4
изотермическое хранение	—	0,681	-33,42	15,0	0,01	0,025	0,04	0 0,9	1 1	1 1	1 1	1,4 1
Арсин	0,0035	1,64	-62,47	0,2	0,17	0,054	3,0	0,3 1	0,5 1	0,8 1	1 1	1,2 1
Ацетонитрил	—	0,786	81,6	21,6**	0	0,004	0,028	0,02	0,1	0,3	1	2,6
Ацетонциангидрин	—	0,932	120,0	1,9**	0	0,002	0,316	0	0	0,3	1	1,5
Водород мышьяковистый	0,0086	1,64	-62,47	0,2	0,17	0,054	0,857	0,3 1	0,5 1	0,8 1	1 1	1,2 1
Водород фтористый	—	0,989	19,52	4,0	0	0,028	0,15	0,1	0,2	0,5	1	1
Водород хлористый	0,0016	1,191	-85,10	2,0	0,28	0,037	0,30	0,64 1	0,6 1	0,8 1	1 1	1,2 1
Водород бромистый	0,0036	1,490	-66,77	2,4	0,13	0,055	6,0	0,2 1	0,5 1	0,8 1	1 1	1,2 1
Водород цианистый	—	0,687	25,7	0,2	0	0,026	3,0	0	0	0,4	1	1,3
Диметиламин	0,0020	0,680	6,9	1,2*	0,06	0,041	0,5	0 0,1	0 0,3	0 0,8	1 1	2,5 1
Метиламин	0,0014	0,699	-6,5	1,2*	0,13	0,034	0,5	0 0,3	0 0,7	0,5 0,1	1 1	2,5 1

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Метил бромистый	—	1,732	3,6	1,2	0,04	0,039	0,5	0 0,2	0 0,4	0 0,9	1 1	2,3 1
Метил хлористый	0,0023	0,983	-23,75	1,8	0,14	0,044	0,056	0 0,5	0,1 1	0,6 1	1 1	1,5 1
Метилакрилат	—	0,953	80,2	6,0*	0	0,005	0,025	0,1	0,2	0,4	1	3,1
Метилмеркаптан	—	0,867	5,95	1,7*	0,06	0,043	0,363	0 0,1	0 0,3	0 0,8	1 1	2,4 1
Нитрил акриловой кислоты	—	0,806	77,3	0,75	0	0,007	0,80	0,04	0,1	0,4	1	2,4
Окислы азота	—	1,491	21,0	1,5	0	0,040	0,40	0	0	0,4	1	1
Оксид этилена	—	0,882	10,7	2,2*	0,05	0,041	0,27	0 0,1	0 0,3	0 0,7	1 1	3,2 1
Сернистый ангидрид	0,0029	1,462	-10,1	1,8	0,11	0,049	0,333	0 0,2	0 0,5	0,3 1	1 1	1,7 1
Сероводород	0,0015	0,964	-60,35	16,1	0,27	0,042	0,036	0,3 1	0,5 1	0,8 1	1 1	1,2 1
Серовуглерод	—	1,263	46,2	45,0	0	0,021	0,013	0,1	0,2	0,4	1	2,1
Соляная кислота (концентрированная)	—	1,198	—	2,0	0	0,021	0,30	0	0,1	0,3	1	1,6
Триметиламин	—	0,671	2,9	6,0*	0,07	0,047	0,1	0 0,1	0 0,4	0 0,9	1 1	2,2 1
Формальдегид	—	0,815	-19,0	0,6*	0,19	0,034	1,0	0 0,4	0 1	0,5 1	1 1	1,5 1
Фосген	0,0035	1,432	8,2	0,6	0,05	0,061	1,0	0 0,1	0 0,3	0 0,7	1 1	1 2,7
Фтор	0,0017	1,512	-188,2	0,2*	0,95	0,038	3,0	0,7 1	0,8 1	0,9 1	1 1	1,1 1

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Фосфор треххлористый	—	1,570	75,3	3,0	0	0,010	0,2	0,1	0,2	0,4	1	2,3
Фосфора хлороокись	—	1,675	107,2	0,6	0	0,003	10,0	0,05	0,1	0,3	1	2,6
Хлор	0,0032	1,553	-31,1	0,6	0,18	0,052	1,0	0 0,9	0,3 1	0,6 1	1 1	1,4 1
Хлорпикрин	—	1,658	112,3	0,02	0	0,002	30,0	0,03	0,1	0,3	1	2,9
Хлорциан	0,0021	1,220	12,6	0,75	0,04	0,048	0,80	0	0	0	1	3,9
Этиленимин	—	0,838	55,0	4,8	0	0,009	0,125	0,05	0,1	0,4	1	2,2
Этиленсульфид	—	1,005	55,0	0,1*	0	0,013	6,0	0,05	0,1	0,4	1	2,2
Этилмеркаптан	—	0,839	35,0	2,2	0	0,028	0,27	0,1	0,2	0,5	1	1,7

Примечания:

1. В графах 9–13 в числителе значение  $K_7$  – для первичного, в знаменателе – для вторичного облака.

2. В графе 5 численные значения токсодоз, помеченные звездочками, определены ориентировочно:  $D = 240 \cdot K \cdot ПДК_{р.з.}$ , где  $ПДК_{р.з.}$  – ПДК рабочей зоны, мг/л;  $K = 5$  – для раздражающих веществ (помечены одной звездочкой),  $K = 9$  – для всех прочих СДЯВ (помечены двумя звездочками).

3. Значение  $K_1$  для изотермического хранения аммиака приведено для случая разливов (выбросов) в поддон.

Таблица 6 – Значение коэффициента  $K_4$  в зависимости от скорости ветра

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$K_4$	1,0	1,33	1,67	2,00	2,34	2,67	3,00	3,34	3,674	5,680

Таблица 7 – Глубины зон возможного заражения СДЯВ, км

Скорость ветра, м/с	Эквивалентное количество СДЯВ															
	0,01	0,05	0,1	0,5	1,0	3,0	5,0	10,0	20,0	30,0	50,0	70,0	100,0	300,0	500,0	1000,0
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	166,0	231,0	363,0
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	5,35	7,20	10,83	16,44	21,02	28,73	35,35	44,09	87,79	121,0	189,0
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	31,30	61,47	84,50	130,0
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	24,80	48,18	65,92	101,0
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	83,60
6	0,15	0,34	0,48	1,09	1,53	2,66	3,43	4,88	7,20	9,06	12,14	14,79	18,13	34,67	47,09	71,70
7	0,14	0,32	0,45	1,00	1,42	2,46	3,17	4,49	6,48	8,14	10,87	13,17	16,17	30,73	41,63	63,16
8	0,13	0,30	0,42	0,94	1,33	2,30	2,97	4,20	5,92	7,42	9,90	11,98	14,68	27,75	37,49	56,70
9	0,12	0,28	0,40	0,88	1,25	2,17	2,80	3,96	5,60	6,86	9,12	11,03	13,50	25,39	34,24	51,60
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,06	2,66	3,76	5,31	6,50	8,50	10,23	12,54	23,49	31,61	47,53
11	0,11	0,25	0,36	0,80	1,13	1,96	2,53	3,58	5,06	6,20	8,01	9,61	11,74	21,91	29,44	44,15
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	41,30
13	0,10	0,23	0,33	0,74	1,04	1,80	2,37	3,29	4,66	5,70	7,37	8,72	10,48	19,45	26,04	38,90
14	0,10	0,22	0,32	0,71	1,00	1,74	2,24	3,17	4,49	5,50	7,10	8,40	10,04	18,46	24,69	36,81
15	0,10	0,22	0,31	0,69	0,97	1,68	2,17	3,07	4,34	5,31	6,86	8,11	9,70	17,60	23,50	34,98

Примечания:

1. При скорости ветра  $v > 15$  м/с размеры зон заражения принимать как при скорости ветра 15 м/с.
2. При скорости ветра  $v < 1$  м/с размеры зон заражения принимать как при скорости ветра 1 м/с.

Таблица 8 – Скорость переноса переднего фронта облака зараженного воздуха

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Скорость переноса, км/ч	ИНВЕРСИЯ														
	5	10	15	21											
	ИЗОТЕРМИЯ														
	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59	65	71	76	82	88
	КОНВЕКЦИЯ														
	7	14	21	28											

### 3.5 Определение площади зоны заражения

Площадь зоны фактического заражения  $S_{\phi}$  в км<sup>2</sup> рассчитывается по формуле

$$S_{\phi} = K_8 \cdot G_{ЗАР}^2 \cdot \tau^{0,2}, \quad (8)$$

где  $K_8$  – коэффициент, зависящий от степени вертикальной устойчивости воздуха, принимаемый равным: при инверсии – 0,081, при изотермии – 0,133 при конвекции 0,285;  $\tau$  – время полного перехода вещества во вторичное облако с подстилающей поверхности, ч ( $\tau = \tau_{ИСП}$ );  $G_{ЗАР}$  – полная глубина зоны заражения, км.

Площадь зоны возможного заражения первичным (вторичным) облаком СДЯВ определяется по формуле

$$S_{ВОЗ} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot G_{ЗАР}^2 \cdot \varphi, \quad (9)$$

где  $S_{ВОЗ}$  – площадь зоны возможного заражения СДЯВ, км<sup>2</sup>;  $G_{ЗАР}$  – полная глубина зоны заражения, км;  $\varphi$  – угловые размеры зоны возможного заражения (табл. 9), град.

Таблица 9 – Угловые размеры зоны возможного заражения СДЯВ в зависимости от скорости ветра

Скорость ветра, м/с	< 0,5	0,5–1,0	1,1–2,0	> 2
$\varphi$ , град	360	180	90	45

#### 4 Оценка радиационной обстановки и определение границ зоны радиоактивного заражения

Под *радиационной обстановкой* понимаются масштабы и степень радиоактивного заражения местности, оказывающие влияние на работоспособность формирований ГО, работу промышленных объектов и жизнедеятельность населения.

*Масштабы и степень радиоактивного заражения* местности зависят от мощности и вида ядерного взрыва (аварии), времени, прошедшего с момента ядерного удара, и метеоусловий.

Оценка радиационной обстановки проводится с помощью *методов разведки и прогнозирования*. При прогнозировании радиационной обстановки предполагается район, в пределах которого с вероятностью до 90 % возможно образование радиационного следа.

При аварии на АЭС по поверхностной активности по цезию-137 принято выделять следующие зоны радиоактивного заражения: *А – умеренного (зона усиленного контроля); Б – сильного (зона жесткого контроля); В – опасного (зона временного отселения); Г – чрезвычайно опасного заражения (зона отчуждения)*, которые показаны на рисунке 2. В таблице 10 приведены значения поверхностной активности по цезию-137 после аварии на АЭС на границах зон радиоактивного заражения.

Таблица 10 – Значения уровней поверхностной активности по цезию-137 на границе зон радиоактивного заражения при аварии на АЭС

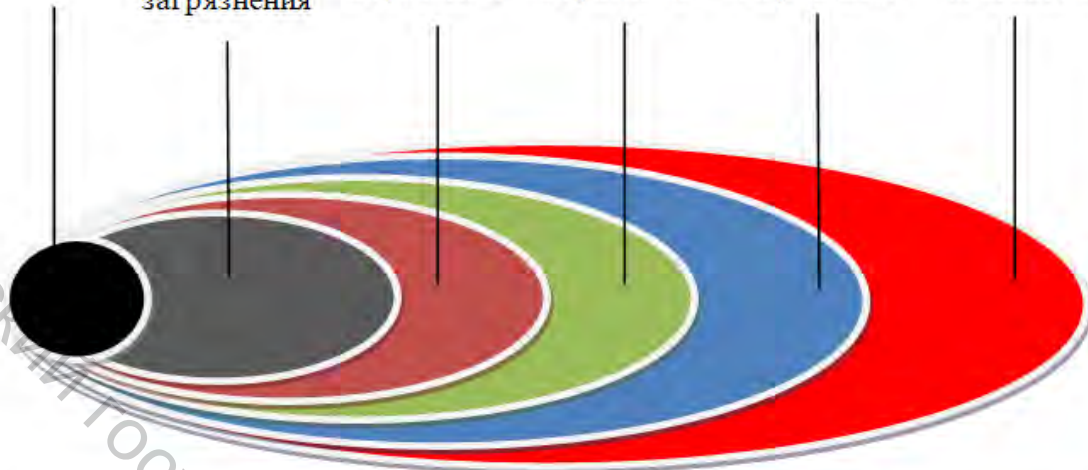
Зоны	Поверхностная активность по цезию-137, Ки/км <sup>2</sup>
А	1
Б	5
В	15
Г	40

При взрыве ядерного боеприпаса исходными данными для прогнозирования радиационной обстановки являются:

- вид взрыва (наземный);
- координаты взрыва (место на карте);
- эквивалентная мощность (т, кт, Мт);
- скорость ветра (км/ч);
- направление ветра (градусы).

Размеры площади, заражаемой радиоактивными веществами, и уровни радиации при наземных ядерных взрывах определяются главным образом мощностью взрыва, направлением и скоростью ветра на высотах подъема радиоактивного облака, а также временем, прошедшим с момента ядерного взрыва.

Очаг поражения      Зона Г - чрезвычайно опасного загрязнения      Зона В - опасного загрязнения      Зона Б - сильного загрязнения      Зона А - умеренного загрязнения      Зона М - радиационной опасности



Зона	Г	В	Б	А	М
Мощность дозы излучения через час после аварии	14 рад/час	4,2 рад/час	1,4 рад/час	140 мрад/час	14 мрад/час
Доза облучения за первый год после аварии	5000 рад	1500 рад	500 рад	50 рад	5 рад

Рисунок 2 – Зоны радиоактивного заражения при аварии на АЭС

При этом сам процесс образования радиоактивного заражения местности происходит не сразу, а в течение определенного промежутка времени. В момент взрыва местность заражается только в районе взрыва. По мере подъема облака некоторая часть наиболее крупных частиц радиоактивной пыли и шлака выпадает из облака на землю, усиливая радиоактивное заражение местности в районе взрыва. Затем по мере движения радиоактивного облака и оседания частиц радиоактивной пыли образуются зоны радиоактивного заражения. Наибольшее значение уровней радиации наблюдается по оси следа. Скорость оседания частиц пыли зависит от их плотности и размеров. Чем крупнее частицы, тем быстрее они оседают на поверхность земли. Оказывается, что с более крупными частицами в первые 2 часа выпадает на землю примерно до одной трети радиоактивных веществ, образовавшихся при ядерном взрыве. Остальная часть радиоактивной пыли, изотопов остается в воздухе более продолжительное время.

При оценке прогнозируемой радиационной обстановки при использовании ядерного боеприпаса предполагаемый район заражения местности условно делят на четыре зоны радиоактивного заражения (рис. 3).

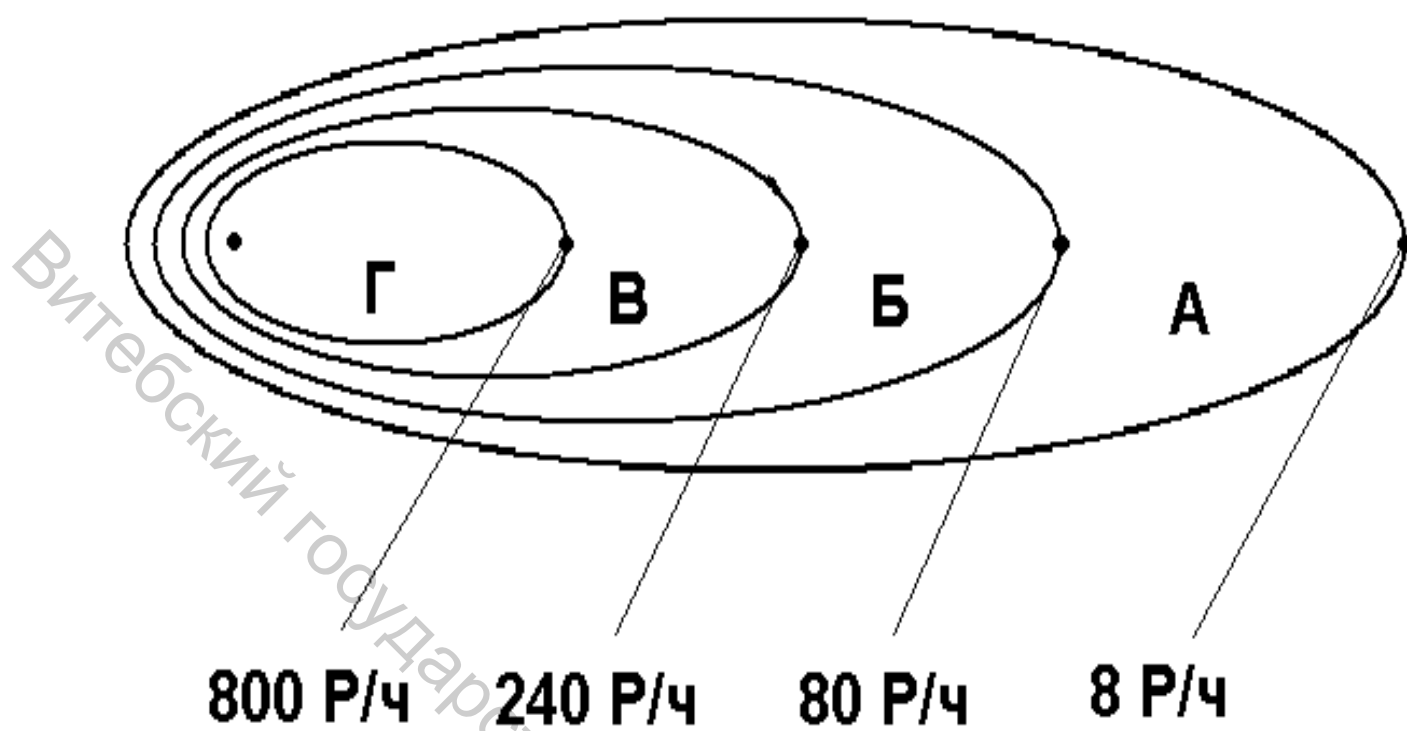


Рисунок 3 – Зоны радиоактивного заражения при использовании ядерного боеприпаса

В таблице 11 приведены значения уровней радиации через 1 час и через 10 часов после подрыва ядерного заряда (боеприпаса) на границах зон радиоактивного заражения.

Таблица 11 – Значения уровней радиации на границе зон радиоактивного заражения после ядерного взрыва

Зоны	P-уровень радиации через 1 час после взрыва, P/ч	P-уровень радиации через 10 часов после взрыва, P/ч
А	8	0,50
Б	80	5,00
В	240	15,00
Г	800	50,00

В зависимости от мощности ядерного боеприпаса для построения зон радиоактивного заражения из таблицы выбираются значения радиусов с наветренной стороны (табл. 12) и из таблицы 13 выбираются длина и ширина зон радиоактивного заражения с подветренной стороны.



Таблица 12 – Радиусы заражения в районе взрыва с наветренной стороны, м

Мощность взрыва, кт	Зоны заражения			
	А	Б	В	Г
0,01	81	–	–	–
0,02	105	–	–	–
0,05	150	–	–	–
0,1	195	–	–	–
0,2	245	–	–	–
0,5	325	150*	–	–
1	390	195	130*	–
2	465	245	170*	–
5	575	325	230*	150*
10	660	390	290*	195*
20	735	450	340*	235*
50	865	560	430	310*
100	970	645	510	375*
200	1070	735	595	450*
500	1220	865	710	560
1000	1290	930	770	610
2000	1400	1030	870	700
5000	1550	1180	1000	855
10000	1670	1290	1110	1070

Примечание: \* – радиусы заражения в районе взрыва с наветренной стороны при наличии соответствующей зоны, м.

Таблица 13 – Размеры зон заражения на следе облака (длина – максимальная ширина)

Мощность взрыва, кт	Скорость среднего ветра, км/ч	Зоны заражения, км			
		А	Б	В	Г
1	2	3	4	5	6
0,01	10	0,9-1,6	–	–	–
	25	1,0-0,5	–	–	–
	50	1,0-0,2	–	–	–
0,02	10	1,4-2,4	–	–	–
	25	1,7-1,0	–	–	–
	50	1,8-0,6	–	–	–
0,05	10	2,4-2,7	–	–	–
	25	3,0-1,8	–	–	–
	50	3,3-1,2	–	–	–
0,1	10	3,4-3,7	–	–	–
	25	4,5-2,5	–	–	–
	50	4,9-1,7	–	–	–
0,2	10	4,8-4,4	–	–	–
	25	6,3-3,3	–	–	–
	50	7,3-2,3	–	–	–
0,5	10	7,4-4,7	2,2-2,4	–	–
	25	9,8-4,3	2,2-1,1	–	–
	50	12,0-3,3	–	–	–
1,0	10	10,0-8,0	3,3-3,4	1,4-1,2	–
	25	14,0-5,7	3,7-1,9	–	–
	50	17,0-4,2	3,0-0,8	–	–
	75	18,0-3,4	1,9-0,1	–	–
2,0	25	19,0-6,9	5,5-2,7	1,8-0,5	–
	50	24,0-5,2	5,3-1,5	–	–
	75	26,0-4,4	4,4-0,9	–	–

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
5,0	10	23,0-12,0	8,6-0,7	4,2-3,7	1,4-0,9
	25	31,0-8,8	9,4-3,8	4,2-1,8	–
	50	38,0-6,7	9,8-2,4	2,3-0,1	–
	75	42,0-5,7	9,4-1,7	–	–
10,0	10	32,0-15,0	12,0-7,5	6,3-4,8	2,6-2,0
	25	44,0-11,0	14,0-4,8	6,6-2,7	–
	50	54,0-8,3	15,0-3,3	5,6-1,3	–
	75	61,0-7,0	15,0-2,5	–	–
	100	65,0-6,3	14,0-1,9	–	–
20,0	10	43,0-16,0	15,0-8,1	8,4-5,3	3,5-2,6
	25	58,0-12,0	18,0-5,3	8,8-3,1	–
	50	72,0-9,2	20,0-3,7	7,9-1,6	–
	75	81,0-7,9	20,0-2,8	5,3-0,4	–
	100	88,0-7,0	20,0-2,3	–	–
50,0	10	68,0-21,0	25,0-11,0	14,0-7,3	6,5-4,1
	25	93,0-16,0	31,0-7,1	16,0-4,5	5,4-1,9
	50	115,0-12,0	34,0-5,1	15,0-2,9	–
	75	130,0-11,0	35,0-4,1	14,0-1,9	–
	100	140,0-10,0	35,0-3,5	11,0-1,1	–
100,0	10	96,0-26,0	37,0-13,0	21,0-8,9	10,0-5,4
	25	135,0-20,0	46,0-8,8	24,0-5,7	6,4-2,9
	50	165,0-16,0	52,0-6,4	24,0-3,8	–
	75	190,0-14,0	54,0-5,2	23,0-2,9	–
	100	205,0-12,0	55,0-4,5	21,0-2,2	–

Окончание таблицы 13

1	2	3	4	5	6
200,0	10	140,0-31,0	54,0-16,0	32,0-11,0	16,0-6,8
	25	195,0-24,0	68,0-11,0	37,0-7,1	16,0-4,0
	50	245,0-20,0	78,0-8,0	39,0-5,0	12,0-2,2
	75	280,0-18,0	83,0-6,7	38,0-4,0	–
	100	300,0-16,0	86,0-5,8	36,0-3,3	–
500,0	10	210,0-44,0	85,0-22,0	51,0-15,0	27,0-9,9
	25	295,0-33,0	105,0-15,0	60,0-10,0	28,0-6,2
	50	350,0-29,0	125,0-12,0	65,0-7,3	24,0-4,0
	75	415,0-26,0	135,0-9,7	65,0-5,9	20,0-2,6
	100	450,0-24,0	140,0-8,5	63,0-5,1	13,0-1,1
1000,0	10	255,0-48,0	100,0-23,0	61,0-16,0	31,0-10,0
	25	355,0-38,0	130,0-16,0	71,0-11,0	32,0-6,6
	50	450,0-31,0	150,0-12,0	75,0-7,8	26,0-4,2
	75	510,0-28,0	155,0-10,0	74,0-6,4	21,0-3,0
	100	655,0-26,0	160,0-9,0	71,0-5,5	14,0-1,4
2000,0	25	490,0-51,0	180,0-21,0	105,0-14,0	48,0-9,0
	50	615,0-42,0	210,0-16,0	110,0-10,0	43,0-6,2
	75	700,0-38,0	225,0-14,0	110,0-8,7	38,0-4,5
	100	765,0-35,0	235,0-12,0	110,0-7,6	27,0-2,6
5000,0	25	745,0-77,0	285,0-31,0	165,0-20,0	82,0-13,0
	50	940,0-65,0	335,0-24,0	180,0-15,0	78,0-9,7
	75	1070,0-59,0	360,0-21,0	185,0-13,0	70,0-7,7
	100	1160,0-55,0	375,0-18,0	185,0-11,0	60,0-6,1

## 5 Порядок построения зон химического и радиоактивного заражения

Построение схемы зон радиоактивного и химического заражения, а также контура города, расположение ХОО и РОО выполняется в масштабе. На основе анализа схемы розы ветров выбирается месторасположение химически опасного объекта (раздел 2). С учетом направления на РОО в градусах и удалённости от ХОО (исходные данные) выбирается месторасположение радиационного опасного объекта (ядерного взрыва).

Построение зон радиоактивного заражения производят следующим образом:

1. Центр (эпицентр) взрыва совпадает с расположением радиационно-опасного объекта (РОО).

2. При оценке прогнозируемой радиационной обстановки при использовании ядерного боеприпаса предполагаемый район заражения местности условно делят на четыре зоны радиоактивного заражения А, Б, В, Г.

3. Центральная ось зон радиоактивного заражения направлена в сторону ХОО и проходит через ХОО.

4. В зависимости от мощности ядерного боеприпаса из таблицы 12 выбираются значения радиусов зон радиоактивного заражения (в метрах) с наветренной стороны: наносятся противоположно центральной оси зон радиоактивного заражения в точке взрыва.

5. В зависимости от мощности ядерного боеприпаса из таблицы 13 выбираются значения длины и ширины зон радиоактивного заражения (в километрах): наносятся по центральной оси зон радиоактивного заражения в сторону ХОО.

6. Если в таблице 13 отсутствуют размеры зоны Г радиоактивного заражения, то предполагаемый район заражения местности условно делят на 3 зоны радиоактивного заражения А, Б, В.

Построение зоны химического заражения производят следующим образом:

1. Центр зоны химического заражения совпадает с расположением ХОО.

2. Зона возможного заражения облаком СДЯВ ограничена окружностью, полуокружностью или сектором, имеющим угловые размеры в зависимости от скорости ветра и радиус, равный полной глубине зоны заражения  $G_{ЗАР}$ . Угловые размеры в зависимости от скорости ветра по прогнозу приведены в таблице 9.

2. При методе прогнозирования рассматривается вариант, при котором биссектриса сектора (полуокружности) зоны химического заражения совпадает с центральной осью зон радиоактивного заражения и направлена в противоположную сторону от РОО.

4. Зона фактического заражения имеет форму эллипса, включается в зону возможного заражения. Ввиду возможных перемещений облака СДЯВ под воздействием изменений направления ветра фиксированное изображение зоны фактического заражения на схему *не наносится*.

Пример построения зон химического и радиоактивного заражения представлен на рисунке 4 (Зоны радиоактивного и химического заражения построены для города с населением 1 100 тыс. человек; расположением радиационно-опасного объекта с направлением на РОО 135° и удаленностью 20 км; эквивалентной мощностью ядерного боеприпаса 100 кт; скоростью ветра 10 км/ч).

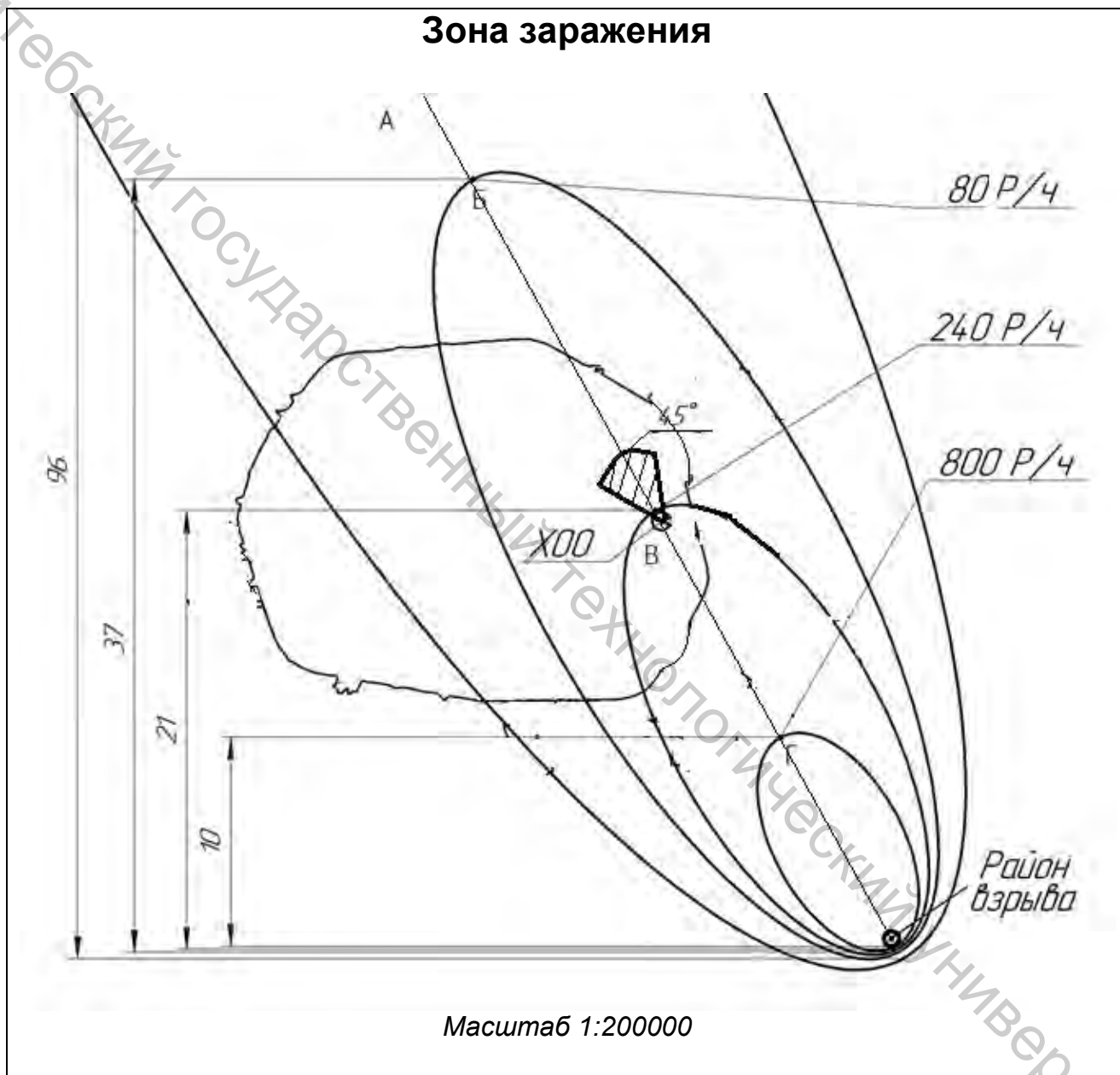


Рисунок 4 – Зоны химического и радиационного заражения

## 6 Оценка устойчивости работы объекта

Объекты народного хозяйства в силу различного назначения, профиля и специализации отличаются друг от друга по конструкции зданий и сооружений, составу оборудования и технологической оснастке. Однако, несмотря на это, у них много общего: производственный процесс осуществляется, как правило, внутри зданий и сооружений, сами здания в большинстве случаев выполнены из унифицированных элементов, территория объектов насыщена инженерными, коммунальными и энергетическими линиями, плотности застройки на многих объектах составляют 30–60 %. Все это дает основание считать, что для всех промышленных объектов (независимо от профиля производства и назначения) методика оценки устойчивости их работы при воздействии поражающих факторов ядерного взрыва может быть одинаковой. Имеющиеся же особенности и различия в элементах производства каждого объекта учитываются при проведении конкретных расчетов.

*Под устойчивостью работы объекта народного хозяйства понимается его способность выпускать установленные виды продукции в объемах и номенклатурах, предусмотренных соответствующими планами (для объектов, не производящих материальных ценностей, – транспорт, связь и др. – выполнять свои функции), в чрезвычайных условиях, а также приспособленность этого объекта к восстановлению в случае повреждения.*

Известно, что восстановлению объект подлежит, если он получит слабые и средние разрушения.

Применительно к гражданским и промышленным зданиям степени разрушения характеризуются следующим состоянием конструкции:

– *слабые разрушения*: разрушаются оконные и дверные заполнения, легкие перегородки, частично – кровля, возможны трещины в стенах верхних этажей;

– *средние разрушения*: разрушаются встроенные элементы внутренних перегородок, окна, двери, крыши, появляются трещины в стенах, происходит обрушение отдельных участков чердачных перекрытий и стен верхних этажей.

### 6.1 Оценка устойчивости объекта к воздействию проникающей радиации и радиоактивного заражения

*Критерием оценки устойчивости работы объекта к воздействию проникающей радиации и радиоактивного заражения является доза радиации, которую могут получить рабочие и служащие, оказавшиеся в зоне заражения.*

Оценка устойчивости работы объекта к воздействию проникающей радиации включает определение коэффициентов ослабления радиации ( $K_{осл}$ ).

Коэффициент ослабления можно определить по формуле

$$K_{\text{осл}} = 2^{h/d}, \quad (10)$$

где  $h$  – толщина стен и перекрытий зданий, см;  $d$  – слой половинного ослабления радиации для гамма-излучения проникающей радиации, см.

Слой половинного ослабления радиации определяется по формуле

$$d = 23 / \rho, \quad (11)$$

где 23 – слой половинного ослабления воды, см;  $\rho$  – плотность строительного материала, г/см<sup>3</sup> (табл. 14).

Таблица 14 – Плотность различных материалов и толщина слоев половинного ослабления ионизирующих излучений

Материал	Плотность $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Толщина слоя половинного ослабления $d$ , см		
		для гамма-излучения проникающей радиации	для гамма-излучения на следе облака	нейтроны
Вода	1	23	13	2,7
Древесина	0,7	33	19	9,7
Грунт	1,6	14,4	8,1	12,0
Кирпич	1,6	14,4	8,4	9,1
Бетон	2,3	10	5,6	12,0
Кладка кирпичная	1,5	15	8,7	10,0
Сталь	7,8	3	1,8	11,5
Свинец	11,3	2	1,3	12

## 6.2 Определение режима работы смен химически опасного объекта

Для рабочих химически опасного объекта необходимо определить режим работы смены, т. е. допустим время работы смен в условиях радиоактивного заражения при уровнях радиации спустя 1 час после взрыва и допустим время работы при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ на территории предприятия.

Мощность экспозиционной дозы на химически опасном объекте спустя **1 час** после ядерного взрыва на химически опасном объекте определяется в зависимости от того, в какую зону радиоактивного заражения попал объект (см. схему зон заражения рисунок 4).

Для определения 3-сменного режима работы в условиях радиоактивного



заражения на химически опасном объекте и на его территории используется график (рис. 5).

Вспомогательный параметр  $\alpha$  определяется следующим образом:

– для определения 3-сменного режима работы в условиях радиоактивного заражения в здании на химически опасном объекте

$$\alpha_{XOO} = \frac{P_{1час}}{D_{уст} \cdot K_{осл}}, \quad (12)$$

где  $P_{1час}$  – мощность экспозиционной дозы на химически опасном объекте спустя 1 час после ядерного взрыва на радиационно-опасном объекте, Р/ч (определяется по схеме зон радиоактивного заражения в зависимости, в какую зону попал ХОО);  $D_{уст}$  – установленная доза за сутки,  $D_{уст} = 25$  Р;  $K_{осл}$  – рассчитанный коэффициент ослабления для зданий ХОО.

– для определения 3-сменного режима работы в условиях радиоактивного заражения на открытом воздухе при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ на территории химически опасного объекта

$$\alpha_{ТЕР} = \frac{P_{1час}}{D_{уст} \cdot K_{осл}}, \quad (13)$$

где  $P_{1час}$  – мощность экспозиционной дозы на химически опасном объекте спустя 1 час после ядерного взрыва на радиационно-опасном объекте, Р/ч (определяется по схеме зон радиоактивного заражения в зависимости, в какую зону попал ХОО);  $D_{уст}$  – установленная доза за сутки,  $D_{уст} = 25$  Р;  $K_{осл}$  – рассчитанный коэффициент ослабления, на территории химически опасного объекта  $K_{осл} = 1$ .

Порядок определения времени работы смен в условиях радиоактивного заражения на химически опасном объекте и при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ на территории химически опасного объекта (рис. 5):

1) время работы 1-й смены определяется как пересечения линии  $t_{BX} = 1$  час и линии соответствующей показателю  $\alpha_{XOO}$  для работы на ХОО и показателю  $\alpha_{ТЕР}$  для работы на территории ХОО;

2) время работы 2-й смены определяется как пересечения линии ( $t_{BX} = 1$  час + время работы смены 1 в часах) и линии соответствующей показателю  $\alpha_{XOO}$  для работы на ХОО и показателю  $\alpha_{ТЕР}$  для работы на территории ХОО;

3) время работы 3-й смены определяется как пересечения линии ( $t_{BX} = 1$  час + время работы в часах смен 1 и 2) и линии соответствующей показателю  $\alpha_{XOO}$  для работы на ХОО и показателю  $\alpha_{ТЕР}$  для работы на территории ХОО.

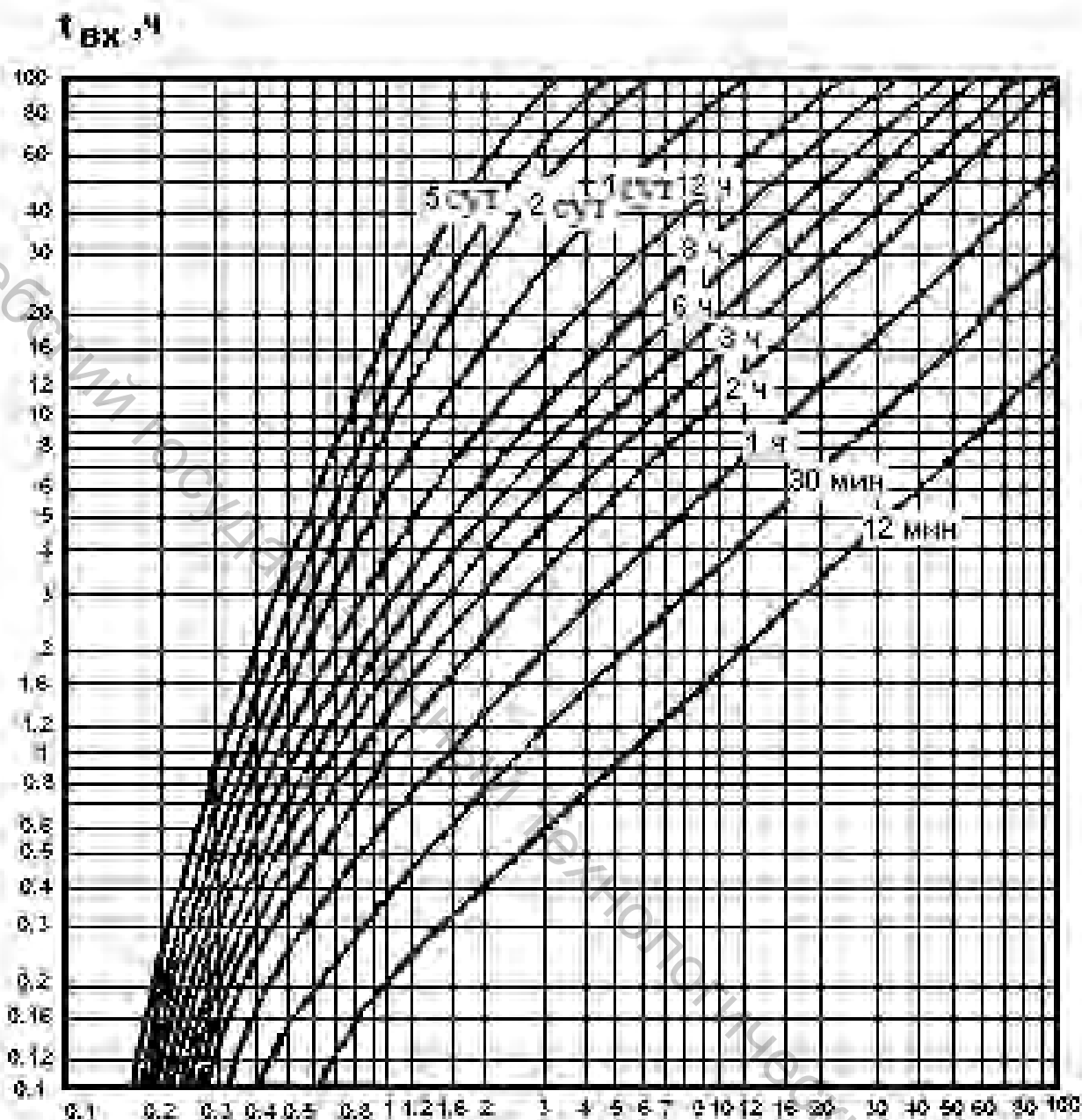


Рисунок 5 – График для определения времени пребывания людей в зоне радиоактивного заражения после ядерного взрыва

### 6.3 Планировка и расчёт убежища

Убежище – это сооружение герметического типа, обеспечивающие защиту людей от всех поражающих факторов ядерного оружия, при авариях на атомных электростанциях, а также от отравляющих ядовитых веществ и бактериальных средств.

В соответствии с техническим кодексом установившейся практики (ТКП 45-3.02-231-2011 «Защитные сооружения гражданской обороны. Нормы проектирования») защитные сооружения делят по их защитным свойствам:

– на убежища, защищающие от поражающих факторов современных средств поражения, АХОВ, высоких температур и продуктов горения при пожарах. Обеспечивают непрерывное пребывание в них укрываемых в течение двух суток;

– противорадиационные укрытия (ПРУ), защищающие от воздействия ионизирующих излучений, возникающих при радиоактивном заражении местности (коэффициент защиты от ионизирующих излучений не ниже 100 и от избыточного давления ударной волны не ниже 20 кПа);

– сооружения двойного назначения, обеспечивающие защиту от избыточного давления ударной волны не ниже 20 кПа и допускающие непрерывное пребывание в них укрываемых до 6 ч;

– защитные укрытия, обеспечивающие защиту укрываемых от избыточного давления ударной волны не ниже 20 кПа и допускающие непрерывное пребывание укрываемых до двух суток.

Убежища классифицируются по:

- защитным свойствам;
- вместимости;
- месту расположения;
- обеспечению фильтровентиляционным оборудованием.

По защитным свойствам делятся на пять классов:

1 класс – выдерживает избыточное давление 500 кПа и более ( $5 \text{ кг/см}^2$ );

2 класс – 300 кПа ( $3 \text{ кг/см}^2$ );

3 класс – 200 кПа ( $2 \text{ кг/см}^2$ );

4 класс – 100 кПа ( $1 \text{ кг/см}^2$ );

5 класс – 50 кПа ( $0,5 \text{ кг/см}^2$ );

По вместимости убежища можно условно разделить на:

- убежища малой вместимости – до 150 чел.;
- убежища средней вместимости – 150–600 чел.;
- убежища большой вместимости – свыше 600 чел.

В убежищах предусматриваются: основные помещения (помещения для укрываемых, пункт управления, медицинский пункт), вспомогательные помещения (фильтровентиляционные помещения, помещения для хранения продовольствия и воды, санитарные узлы, защищённые дизельные электростанции, электрощитовая, тамбур-шлюз, тамбуры и др.).

Защитные, объёмно-планировочные, конструктивные и эксплуатационные характеристики убежищ принимаются в зависимости от класса убежищ. В Республики Беларусь принято строить убежища 4-го класса.

В соответствии с техническим кодексом установившейся практики (ТКП 45-3.02-231-2011 «Защитные сооружения гражданской обороны. Нормы проектирования») строительство убежища осуществляется, как правило, по типовым проектам с применением сборно-монтажного железобетона. Помещения убежищ должны обладать необходимой сухостью, герметичностью и термостойкостью. Стены убежищ четвертого класса выполняются толщиной 600 мм. Плита покрытия, выполненная из сборно-монтажного железобетона, опирается на

ж/б стены убежища и балки. Общая толщина ж/б плиты принимается равной 600 мм. Пол убежища выполняется из бетона марки 150 при общей толщине слоя 120 мм. Перегородки монолитные ж/б, толщиной 60 мм.

При проектировании убежищ следует предусматривать наиболее экономичные объемно-планировочные конструктивные решения. Требования к защитным сооружениям гражданской обороны представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Требования к защитным сооружениям гражданской обороны

Основные требования	Норма
1	2
Площадь пола основного помещения на одного человека, м <sup>2</sup> , при высоте помещения:	
2,15 м	0,6
2,15–2,9 м	0,5
2,9 м и более	0,4
В защитных сооружениях двойного назначения	1,0
Внутренний объем помещения на одного человека, м <sup>3</sup>	1,5
Место для сидения на одного человека, м	0,45×0,45
Место для лежания на одного человека, м	1,8×0,55
Площадь вспомогательных помещений на одного человека, м <sup>2</sup> : без автономных систем водо-, электроснабжения	0,12
при наличии ДЭС, но без автономного водоснабжения	0,13
с автономными системами водо-, электроснабжения при вместимости:	
До 600 чел.	
600–1200 чел.	0,23
Более 1200 чел.	0,22
	0,2
Площадь медпункта при вместимости 900-1200 чел., м <sup>2</sup>	9
Санпост на каждые 500 чел., м <sup>2</sup>	2
Площадь помещения на один комплект ФВК-1 (ФВК-2), м <sup>2</sup>	9-12
Площадь помещения для ДЭС, м <sup>2</sup>	16-20
Содержание кислорода, не менее, %	16,5
Концентрация углекислого газа, не более, %	4
Концентрация окиси углерода, не более, мг/м <sup>3</sup>	100
Концентрация метана, не более, мг/м <sup>3</sup>	300
Концентрация пыли, не более, мг/м <sup>3</sup>	10
Относительная влажность воздуха не менее и не более, %	30 и 90
Температура воздуха в убежище, не более, °С	32

Высота убежища принимается из ряда 2,2; 2,4; 2,7; 2,9; 3,5. При высоте помещений от 2,15 до 2,9 м предусматривается двухъярусное расположение нар, а при высоте 2,9 м и более – трехъярусное.

Площадь основного помещения для укрываемых определяется по формуле

$$S_{OCH} = N_{XOO} \times S_1, \quad (14)$$

где  $S_{ОСН}$  – площадь помещения для укрываемых,  $m^2$ ;  $N_{ХОО}$  – численность работающих на ХОО, чел;  $S_1$  – норма площади пола основного помещения на 1-го человека,  $m^2$ .

Определяем количество нар ( $H$ ) для размещения укрываемых:

$$H = N_{ХОО} \times D, \quad (15)$$

где  $H$  – количество нар, ед.;  $N_{ХОО}$  – численность работающих на ХОО, чел.;  $D$  – установленная норма: 0,1 – при одноярусном расположении нар (высота помещения – 2,2 м), 0,2 – при 2-ярусном расположении нар (высота помещения – 2,25–2,85 м), 0,3 – при 3-ярусном расположении нар (высота помещения – 2,9 м и выше).

В убежищах предусматриваются основные помещения (помещения для укрываемых, пункт управления, медицинский пункт), вспомогательные помещения (фильтровентиляционные помещения, помещения для хранения продовольствия и воды, санитарные узлы, защищенные дизельные электростанции, электрощитовая, тамбур-шлюз, тамбуры и др.).

Площадь вспомогательных помещений определяется по формуле

$$S_{ВСП} = N_{ХОО} \times S_2, \quad (16)$$

где  $S_{ВСП}$  – площадь вспомогательных помещений,  $m^2$ ;  $N_{ХОО}$  – численность работающих на ХОО, чел.;  $S_2$  – норма площади вспомогательных помещений на 1-го человека,  $m^2$ .

Для фильтровентиляционного оборудования предусматриваются фильтровентиляционные помещения, которые располагают в наружных стенах. В убежищах применяют фильтровентиляционные комплекты ФВК-1 или ФВК-2:

$$S_{ФВК} = (N_{ХОО} / 150) \times S_3, \quad (17)$$

где  $S_{ФВК}$  – площадь фильтровентиляционных помещений,  $m^2$ ;  $N_{ХОО}$  – численность работающих на ХОО, чел.; 150 – норма укрываемых на которых рассчитан один фильтровентиляционный комплект ФВК-1 или ФВК-2;  $S_3$  – норма площади помещения на один комплект ФВК-1 (ФВК-2),  $m^2$ .

Помещения для ДЭС располагаются у наружной стены здания и отделяются от других помещений несгораемой герметичной стеной с пределом огнестойкости 1 час. Входы в ДЭС из убежища должны быть оборудованы тамбуром с двумя герметическими дверями, открывающимися в сторону убежища. Площадь помещения для ДЭС  $S_{ДЭС}$  выбирается по таблице 15.

Санитарные узлы устраиваются отдельно для мужчин и женщин. Помещения санузлов должны располагаться на возможно большем удалении от автономных источников водоснабжения. Входы в уборные должны устраиваться через тамбуры. Размеры кабин при открывании дверей наружу –  $1,2 \times 0,8$  м.

Количество санитарных приборов принимается из расчета:

- один унитаз – на 75 чел.;
- один умывальник – на 200 чел.

Ширина проходов между двумя рядами кабин уборных – 1,5 м, а между рядами кабин и стеной или перегородкой – 1,1 м.

Площадь помещения для медицинского пункта  $S_{МЕД}$  выбирается по таблице 15. Если вместимость убежища более 1200 чел., то на каждые 100 чел. сверх этого площадь медпункта увеличивается дополнительно на 1 м<sup>2</sup>.

Площадь помещения санитарного поста определяется:

$$S_{САН ПОСТ} = (N_{ХОО} / 500) \times S_4, \quad (18)$$

где  $S_{САН ПОСТ}$  – площадь помещения санитарного поста, м<sup>2</sup>;  $N_{ХОО}$  – численность работающих на ХОО, чел.; 500 – норма укрываемых на которых рассчитан один санитарный пост;  $S_4$  – норма площади помещения на один санитарный пост, м<sup>2</sup>.

Помещения для хранения продовольствия при численности укрываемых до 150 человек следует принимать площадью  $S_{ПРОД} = 5$  м<sup>2</sup>, затем на каждые последующие 150 человек площадь помещения увеличивается на 3 м<sup>2</sup>.

Пункт управления предусматривается при одном из убежищ на предприятиях, с числом работающих 600 чел. и более, располагается он вблизи одного из входов. Общее число работающих в ПУ площадью  $S_{ПУ} = 20$  м<sup>2</sup> принимается до 10 чел.

В убежищах предусматриваются защищенные входы и выходы. Количество входов принимается в зависимости от количества укрываемых. При вместимости убежища до 300 чел. допускается устраивать один вход, при этом вторым входом должен быть аварийный выход в виде тоннеля с внутренним размером 1,2×2 м и с дверным проемом 0,8×1,8 м. Входы оборудуются тамбурами, с наружной стороны которых предусматриваются защитно-герметические двери, а с внутренней – герметические. Двери должны открываться по ходу эвакуации людей.

Для убежищ вместимостью 300 чел. и более следует предусматривать устройство при одном из входов тамбура-шлюза площадью 8 м<sup>2</sup> при ширине дверного проема 0,8 м и площадью 10 м<sup>2</sup> при ширине дверного проема 1,2 м.

Для убежищ вместимостью от 300 до 600 чел. устраивается однокамерный, а большей вместимости – двухкамерный тамбур-шлюз. В отдельно стоящих убежищах вместимостью до 60 чел. допускается предусматривать аварийный выход в виде тоннеля с внутренним размером 0,9×1,3 м.

В убежищах на 600 чел. и более аварийный выход должен быть совмещен с одним из выходов и иметь лестничный спуск, тоннель с внутренним размером 1,2×2 м и выход из убежища в тоннель осуществляется через тамбур.

Шахта аварийного выхода оборудуется защищенным оголовком высотой 1,2 м. Выход из убежища в тоннель оборудуют защитно-герметической и герметической ставнями, установленными с наружной стороны стены.

При планировании убежищ применяется сетка колонн 6×6 м, 4,5×6 м

и 3×6 м. Оголовки для встроенных убежищ удаляются от зданий на расстояние, равное половине высоты здания, плюс 3 м. Оголовки оборудуются защищенными эвакуационными проемами размером 0,6×0,8 м при высоте оголовка 1,2 м.

Общая площадь убежища:

$$S_{УБЖ} = S_{ОСН} + S_{ВСП} + S_{ФВК} + S_{ДЭС} + S_{МЕД} + S_{САН ПОСТ} + S_{ПРОД} + S_{ПУ}, \quad (19)$$

где  $S_{УБЖ}$  – общая площадь убежища, м<sup>2</sup>.

#### 6.4 Оценка защитного сооружения (убежища)

*Оценка системы воздухообеспечения.*

Соответствие внутреннего объема помещения в зоне герметизации установленной норме на одного укрываемого:

$$V_{УБЖ}^{1УКР} = \frac{S_{УБЖ} \cdot h}{N}, \quad (20)$$

где  $V_{УБЖ}^{1УКР}$  – внутреннего объема помещения в зоне герметизации, приходящийся на одного укрываемого, м<sup>3</sup>;  $S_{УБЖ}$  – общая площадь убежища, м<sup>2</sup>;  $h$  – высота помещения, м.

Количество укрываемых людей, которые может обеспечить очищенным воздухом система водоснабжения:

– в режиме вентиляции

$$N = \frac{W_{ОБЩ}^{ВЕНТ}}{W_{Н}^{ВЕНТ}}, \quad (21)$$

где  $N$  – количество укрываемых людей;  $W_{ОБЩ}^{ВЕНТ}$  – общая производительность системы воздухообеспечения, м<sup>3</sup>/ч (табл. 16), м<sup>3</sup>;  $W_{Н}^{ВЕНТ}$  – норма подачи воздуха на одного человека в час в режиме чистой вентиляции, м<sup>3</sup>/ч (10 м<sup>3</sup>/ч на 1-го человека).

– в режиме фильтровентиляции

$$N = \frac{W_{ОБЩ}}{W_{Н}^{ФВЕНТ}}, \quad (22)$$

где  $N$  – количество укрываемых людей;  $W_{ОБЩ}$  – общая производительность системы воздухообеспечения, м<sup>3</sup>/ч (табл. 16), м<sup>3</sup>;  $W_{Н}^{ФВЕНТ}$  – норма подачи воздуха на одного человека в час в режиме чистой вентиляции, м<sup>3</sup>/ч (2 м<sup>3</sup>/ч на 1-го человека).

Общая производительность системы воздухообеспечения ( $W_{ОБЩ}^{ВЕНТ}$  и

$W_{\text{ОБЩ}}^{\text{ФВЕНТ}}$ ) определяется как произведение количество рассчитанных комплектов ФВК-1, ФВК-2 на производительность комплекта в советующем режиме.

Таблица 16 – Характеристики фильтровентиляционных комплектов

Название фильтровентиляционных комплектов и вентиляторов	Производительность, м <sup>3</sup> /ч	
	в режиме вентиляции	в режиме фильтровентиляции
Фильтровентиляционный агрегат ФВА-100/50	–	100
Фильтровентиляционный агрегат ФВА-50/25	–	50
Комплект ФВК-200	–	200
Комплект ФВК-1, ФВК-2	1200	300
Фильтровентиляционный агрегат ФВА-49: с одним фильтром ФП-100у с двумя фильтрами ФП-100у с тремя фильтрами ФП-100у	450	100
	450	200
	450	300
Вентилятор ЭРВ-72	900	–
Вентилятор ЭРВ-72-2	1000	–
Вентилятор ЭРВ 600/300	600	–

– оценка защитных свойств.

Коэффициент ослабления ионизирующих излучений убежища:

$$K_{\text{ОСЛ}}^{\text{УБЖ}} = K_{\text{ЗАС}} \cdot 2^{\frac{\delta}{d_{\text{ПОЛ}}}}, \quad (23)$$

где  $K_{\text{ОСЛ}}^{\text{УБЖ}}$  – коэффициент ослабления ионизирующих излучений убежища;  $K_{\text{ЗАС}}$  – коэффициент, учитывающий условия расположения защитного сооружения: для встроенных –  $K_{\text{ЗАС}} = 1,5$ , для отдельно стоящих –  $K_{\text{ЗАС}} = 1,0$ ;  $\delta$  – толщина слоя материала защитного сооружения, см;  $d_{\text{ПОЛ}}$  – толщина слоя половинного ослабления для гамма-излучения на следе облака (табл. 14).

## 7 Вывод

Разработать мероприятия по защите рабочих и служащих промышленного объекта, которые попали в очаг комбинированного поражения (радиоактивного и химического). Сделать выводы по результатам работы.



## ЛИТЕРАТУРА

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : Закон Республики Беларусь № 141-З от 05.05.1998 г. // Ведомости Национального собрания РБ. – 1998. – № 19.

2. О радиационной безопасности населения : Закон Республики Беларусь № 122-З от 05.01.1998 г. // Ведомости Национального собрания РБ. – 1998. – № 5.

3. Методика прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. РД 52.04.253-90. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 24 с

4. ТКП 45-3.02-231-2011 (02250/02300). Защитные сооружения гражданской обороны. Нормы проектирования.

5. Дорожко, С. В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 1. Чрезвычайные ситуации и их предупреждение / С. В. Дорожко, В. Т. Пустовит, Г. И. Морзак. – Минск, 2008, 2010. – 222 с.

6. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 2. Система выживания и защита территорий в чрезвычайных ситуациях / С. В. Дорожко [и др.]. – Минск, 2008, 2010. – 261 с.

7. Дорожко, С. В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 3. Радиационная безопасность / С. В. Дорожко, В. П. Бубнов, В. Т. Пустовит. – Минск, 2008, 2010. – 208 с.

8. Ковчур, С. Г. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : пособие / С. Г. Ковчур, В. Н. Потоцкий, А. А. Трутнёв. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 131 с.

9. Наумов, И. А. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : для студентов учреждений высшего образования по медицинским специальностям / И. А. Наумов, Т. И. Замятина, С. П. Спивакова. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 287 с.

## Приложение А

### НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

#### А.1 АВАРИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

Чтобы не пострадать, НАДО:

- держаться за поручни;
- стоять лицом в сторону движения, чтобы вовремя заметить опасность;
- при столкновении сгруппироваться, закрыть голову руками; быстро покинуть транспорт. Из электротранспорта выходить прыжком, не касаясь поручней, чтобы не получить электротравму;
- воспользоваться аварийным выходом (люк на крыше или окно) или выбить стекло.

НЕЛЬЗЯ:

- ходить по салону;
- загромождать проход вещами;
- дремать.

#### А.2 БОЛОТО

Труднопроходимы моховые (верховые) болота, травянистые (низинные).

Непроходимы – покрытые зарослями тростника и «пушицы», с вязкой, торфянистой или илистой поверхностью.

Легкопроходимы – покрытые густой травой вперемешку с осокой и заболоченные леса редкой и средней густоты.

Наиболее опасны топяные болота, покрытые редкой порослью камыша, где на поверхности плавает ряска.

При переходе через болото НАДО:

- идти в группе друг за другом с интервалом в несколько метров по кустам и кочкам;
- опасные участки преодолевать по одному со страховкой, сняв с одного плеча рюкзак, держа в руках 2–3-метровый шест;
- избегать пятен яркой, сочной зелени на поверхности болота, за которыми могут быть «окна»;
- при проваливании в болото необходимо сбросить груз, принять горизонтальное положение и, навалившись грудью на шест, медленно выползти из трясины.

#### А.3 БЫТОВАЯ ХИМИЯ

Чтобы избежать отравления, НАДО:

- внимательно читать на упаковке предупреждающие надписи, следует обращать внимание на ярлык «Яд»;
- выполнять все инструкции, указанные на упаковке;

- не пытаться нюхать незнакомые вещества, определяя их назначение и состав;
- при работе с ядами использовать респираторы, резиновые перчатки и очки;
- переливать ядовитые вещества только с помощью воронок и других приспособлений;
- при обработке ядами помещений убирать продукты питания;
- на емкость с ядовитыми веществами приклеить ярлык «Яд»;
- остатки бытовой химии герметически закрыть и выбрасывать только в мусорные баки.

**НЕЛЬЗЯ:**

- переливать ядовитые вещества в банки привычного вида;
- хранить ядовитые вещества рядом с продуктами.

#### **А.4 ВОЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ**

При объявлении военного положения НАДО:

- своевременно изучать приказы комендатуры (коменданта города) и других силовых структур;
- соблюдать комендантский час и другие меры ограничительного свойства;
- безоговорочно подчиняться военным приказам и распоряжениям;
- по возможности заранее создать запас воды и продуктов;
- сложить самые ценные вещи, документы в удобную для переноса упаковку, быть готовым к эвакуации;
- объединиться с жильцами дома в дружину взаимопомощи;
- попытаться установить контакт с ближайшим воинским формированием (желательно с кем-нибудь из высших командиров), чтобы пользоваться его протекцией и помощью.

**НЕЛЬЗЯ:**

- выходить на улицу при вводе войск;
- приближаться к движущейся военной технике;
- нарушать комендантский час и другие ограничения в месте и времени передвижения;
- приобретать и хранить оружие и боеприпасы;
- включать ночью свет при незашторенных окнах;
- распространять и поддерживать непроверенные слухи.

#### **А.5 ДЕЗИНФОРМАЦИЯ КВАРТИРНЫХ ВОРОВ**

Для того чтобы воры не заметили вашего отсутствия в квартире, НАДО:

- попросить соседей вытаскивать вашу почту, менять развешенное на балконе белье, открывать и закрывать форточки, включать и выключать в квартире свет;
- оставить включенной абонентную радиоточку;

– установить прибор звуковой имитации (магнитофон плюс включающее устройство), чтобы в квартире звучали голоса.

## **А.6 ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ КАТАСТРОФА**

В целях безопасности, находясь в поезде, НАДО:

– укладывать детей в вагоне на самые безопасные места – нижние, по движению поезда полки;

- на боковых полках лечь ногами в сторону движения;
- знать, где располагаются и действуют аварийные выходы;
- убрать с пола и столика острые и т. п. опасные вещи;
- полностью, до фиксации, открыть или закрыть дверь купе.

НЕЛЬЗЯ:

- перегружать верхние багажные полки;
- высовывать голову из открытых окон.

В момент аварии НАДО:

- ухватиться за выступающие детали полок;
- в момент падения сгруппироваться, закрыть голову руками;
- после аварии немедленно покинуть вагон, взяв теплые вещи, докумен-

ты;

– оказать первую медпомощь нуждающимся.

НЕЛЬЗЯ:

- выпрыгивать из поезда до его полной остановки;
- выходить в сторону, где располагается встречный путь;
- уходить после аварии далеко от поезда.

## **А.7 ЗАЩИТА ЖИЛИЩА ВНУТРЕННЯЯ**

Чтобы вор чувствовал себя в вашей квартире неуютно, НАДО:

– заставить подоконник стеклянной посудой (банками, бутылками, тарелками и пр.);

– разложить на полу «громкие» предметы – посуду, вилки, ложки и т. д.;

– расставить мебель так, чтобы она сузила проходы. Нагрузить ее сверху тяжелыми и «громкими» вещами в положении неустойчивого равновесия, чтобы они упали на вора, если он их заденет;

– натереть пол воском, разлить масло;

– соорудить примитивные (по аналогии с охотничьими) ловушки; установить капканы.

## **А.8 ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ**

Во время начала землетрясения НАДО:

– если вы находитесь на нижних этажах, немедленно покинуть здание через окна или двери;

– на верхних этажах встать в проем двери или в угол капитальных стен;

– забраться под стол;

– защитить голову каской, книгой, сковородкой и пр.

#### НЕЛЬЗЯ:

- находиться вблизи высокой мебели, под громоздкими полками, возле плит с горячей водой;
- тратить время на одевание и сбор ценностей;
- паниковать.

#### При завершении толчков НАДО:

- перекрыть газ, воду; отключить электричество;
- собрать воду, продукты.

#### НЕЛЬЗЯ:

- пользоваться канализацией;
- перегружать телефонную сеть.

#### При поиске людей в завалах НАДО:

- провести поиск прослушиванием, объявив десятиминутку тишины;
- обеспечить доступ воздуха к пострадавшему;
- разбирать завал сверху;
- перед освобождением зажатой конечности наложить на нее жгут;
- оказать первую медпомощь;
- пресекать случаи мародерства.

#### НЕЛЬЗЯ:

- ходить по руинам без крайней необходимости;
- шуметь в зоне поиска;
- пытаться разбирать завалы сбоку, вытягивая балки;
- искать вещи раньше, чем людей.

#### Находясь в завале, НАДО:

- освободить руки и ноги;
- осмотреть себя и оказать себе первую медицинскую помощь;
- укрепить свод убежища;
- лечь на бок, на руку, подтянуть колени к груди.

#### НЕЛЬЗЯ:

- расшатывать опоры, удерживающие свод;
- пытаться расширить убежище в сыпучем завале.

#### Если землетрясение застало вас на природе, НАДО:

- прекратить горные, водные, спелеологические маршруты;
- встать лагерем в безопасном месте.

#### НЕЛЬЗЯ находиться:

- на крутых склонах;
- в местах возможного схода лавин и камнепадов;
- на берегах ниже плотин и водохранилищ.

### **А.9 ЗЛАЯ СОБАКА**

#### При нападении собаки НАДО:

- попытаться остановить нападающую собаку громкой командой «Фу», «Сидеть!», «Стоять!» и пр.;
- бросать в собаку какой-нибудь предмет, чтобы выиграть время;

- использовать газовое оружие и аэрозоли с перцовыми наполнителями;
- защищаться с помощью палки или камня;
- при прыжке собаки – защитить горло, прижав подбородок к груди и выставив вперед руку;
- бить собаку в нос, пах, язык.

#### НЕЛЬЗЯ:

- заигрывать с незнакомой собакой, даже если она кажется вам дружелюбной;
- подходить к собаке, когда она ест или стережет какую-нибудь вещь;
- показывать свою боязнь;
- пытаться убежать;
- поворачиваться к собаке спиной;
- усердствовать в избиении собаки, помня, что может появиться ее разъяренный хозяин, способный на все.

### А.10 КЛЕЩИ

Чтобы избежать укуса клеща, НАДО:

- при путешествии в лесной зоне в опасный период сделать противэнцефалитную вакцинацию;
- во время перехода заправить верхнюю куртку в штаны; застегнуть, а лучше стянуть с помощью веревки манжеты на рукавах;
- надеть капюшон;
- при наличии репеллентов смазать открытые части тела, обшлаги, воротник, верх носков;
- каждые полтора-два часа осматриваться, проверять складки одежды;
- стараться избирать путь по светлым, без подлеска, рошам, сухим сосновым борам. Избегать затененные, с густым подлеском и травостоем леса;
- при укусе – залить место, где присосался клещ, жиром и вытянуть его с помощью нитяной петли, заведенной под его голову; можно также попытаться поддеть клеща иголкой. Во всех случаях надо стараться не повредить клеща, чтобы не внести в ранку инфекцию;
- в нормальных условиях клеща лучше не трогать и, быстро добравшись до города, обратиться к врачу.

### А.11 КУХНЯ

Чтобы избежать травм, НЕЛЬЗЯ:

- устанавливать вблизи мойки электроприборы (холодильники, электропечки и пр.);
- касаться одновременно электроприборов и заземленных кранов, раковин, батарей;
- вешать вблизи газовой плиты шторы и прочие ткани или ставить деревянную мебель;
- приближаться к плите в расстегнутой одежде, с распущенными волосами;

- загромождать верхние полки стенных шкафов травмоопасными предметами (тяжелыми банками, кастрюлями, консервами и пр.);
- использовать изношенные сковородники, подставки, кастрюли и сковороды с болтающимися ручками; держать на кухне шаткие стулья и табуреты.

Если в квартире дети, НАДО:

- не допускать на кухню маленьких детей во время приготовления пищи;
- убрать из нижних, доступных детям, ящиков ножи, вилки и другие опасные предметы;
- хранить сильнодействующие и моющие вещества на верхних полках. В холодильнике – в закрывающейся коробке.

### **А.12 ЛИФТ**

Чтобы избежать травм, НЕЛЬЗЯ:

- пытаться раздвигать двери силой;
- перегружать лифт;
- пытаться выбираться из остановившегося лифта самостоятельно;
- кататься на крыше лифта. Чтобы этого избежать, надо закрыть все люки, ведущие в шахту.

Чтобы избежать нападения в лифте, НАДО:

- по возможности ездить на лифте в одиночестве;
- найти благовидный предлог, чтобы отказаться входить с незнакомыми людьми или покинуть лифт, в котором кто-то есть;
- кричать и отбиваться, если вас затаскивают в кабину;
- нажать кнопку «Стоп» и выйти на ближайшем этаже, если к вам подсел попутчик;
- нажать кнопку «Связь с диспетчером» и разговаривать с ним до своего этажа (если не удалось покинуть лифт) или вызвать диспетчера незаметно, нажав спиной на кнопку;
- при грабеже отдать деньги и ценности без сопротивления.

НЕЛЬЗЯ:

- входить в лифт с незнакомыми людьми;
- оставаться в лифте, если на этаже к вам подсели подозрительные личности;
- находясь внутри кабины, поворачиваться к незнакомому человеку спиной; вступать с ним в беседу, демонстрировать свое отношение к нему.

### **А.13 МЕТРО**

Находясь в метро, НАДО:

- избегать давки возле эскалаторов. При образовании затора уходить в сторону или запрыгивать на балюстраду;
- на эскалаторах держать детей на руках или за руку;
- не давать детям играть у края платформы;
- упав на пути – бежать к месту остановки первых вагонов или лечь между рельсами в желоб и плотно прижаться к земле, пропустив поезд над собой;

– при падении человека между вагонами нужно криком и круговыми движениями руки предупредить дежурного по станции и заблокировать двери в раскрытом состоянии.

**НЕЛЬЗЯ:**

– на эскалаторе: пытаться приподнимать движущиеся перила и просовывать туда пальцы, садиться на эскалатор, чтобы пола вашего пальто не защемилась между лестницами, вставить на «гребенку», расположенную внизу эскалатора, узкими каблуками туфель, ставить на перила вещи;

– стоять на платформе близко к краю;

– сорить в метро, так как, поскользнувшись, человек может упасть под поезд;

– прыгать на рельсы, если вы что-то обронили.

#### **А.14 ОПАСНОСТИ НА УЛИЦЕ**

**НАДО:**

– передвигаться по внешней стороне тротуаров, чтобы не попасть под удар упавших сосулек, деталей здания (кирпичей, лепнины и пр.), обломков рекламных щитов, цветочных горшков и пр.;

– услышав предупреждающий крик, быстро отпрыгнуть от дома или прижаться вплотную к стене, голову защитить сумкой или руками;

– обходить и объезжать на велосипеде крышки канализационных люков;

– обходить места, где над асфальтом или грунтом поднимается пар: в этом месте могут быть промыты водой подземные полости.

**НЕЛЬЗЯ:**

– наступать на крышки люков;

– спускаться в колодцы и подземные коммуникации, так как там могут скапливаться смертельно опасные газы;

– переходить строительные траншеи и ямы по случайным тропинкам и импровизированным мосткам, особенно если ямы заполнены водой.

#### **А.15 ПЕРЕХОД ПО ЛЬДУ**

При проламывании льда **НАДО:**

– избавиться от тяжелых, сковывающих движения вещей;

– выбираться на лед в месте, где произошло падение;

– не терять времени на освобождение от одежды, т. к. в первые минуты, до полного намокания она удерживает человека на поверхности;

– выползть на лед методом «вкручивания», т. е. перекатываясь со спины на живот;

– втыкать в лед острые предметы, подтягиваясь к ним;

– удаляться от полыньи ползком, по собственным следам.

#### **А.16 ПОЖАР В ЗДАНИИ**

**НАДО:**

– загасить малый очаг пожара с помощью подручных средств – огнету-



шителей, песка, брезента, воды и пр.;

- при усилении огня вызвать пожарных;
- покинуть здание. При невозможности выхода через подъезд подняться на крышу;
- защитить дыхательные пути мокрой тканью;
- при уходе из комнаты осмотреть шкафы, пространства под столами и кроватями, где часто прячутся дети;
- при прохождении через горящее помещение: снять плавающую и легковоспламеняющуюся одежду, облиться водой, накрыться мокрым одеялом, отдышаться, задержать дыхание, преодолеть помещение бегом;
- при сильной задымленности передвигаться на четвереньках или ползком;
- гасить загоревшуюся одежду, катаясь в ней по земле или закрывая огонь плотной тканью.

**НЕЛЬЗЯ:**

- пользоваться во время пожара лифтом; спускаться по лестнице, держась за перила;
- заходить в горящее помещение, если нет уверенности, что проскочить его можно за несколько десятков секунд.

Если пожар блокировал вас в комнате, **НАДО:**

- открыть все краны, направив струи воды на пол;
- смочить с двух сторон входные двери и завесить их мокрым одеялом;
- заткнуть щели между косяком, дверью и полом, и только после этого приоткрыть окно;
- выбросить из комнаты на улицу все легковоспламеняющиеся предметы обстановки;
- смочить одежду;
- набрать воду в любые подручные емкости;
- встать у открытого окна, привлекая к себе внимание пожарных.

## **А.17 ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ**

Употреблять в пищу **НЕЛЬЗЯ:**

- консервы, которые при погружении в воду выпускают пузырьки воздуха или всплывают на поверхность;
- мясо, имеющее зеленоватый оттенок в месте разреза, покрытое слизью;
- мясо, имеющее кислый, затхлый, неприятный запах;
- колбасу, покрытую слизью, пахнущую гнилью, с изменившимся, сероватым цветом фарша;
- рыбу, у которой чешуя покрыта слизью и легко отделяется от мяса, с жабрами, приобретшими серый цвет и покрывшимися слизью, с запавшими мутными глазами, вздутым брюшком и мякотью, легко отделяющейся от костей, рыбу, на которой при нажатии остается вмятина от пальца;
- заплесневелый хлеб, пахнущий кислым.

## **А.18 ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРАВИЛА**

### **НЕЛЬЗЯ:**

- оставлять в доме, где есть дети, легковоспламеняющиеся предметы;
- оставлять без присмотра горящие газовые плиты и электрические чайники, другие электрические приборы, служащие для приготовления пищи и кипячения воды;
- использовать изношенные, перебитые и самодельные электроудлинители;
- нагружать на одну розетку несколько электрических приборов, суммарная мощность которых превышает 1,5 киловатта;
- применять в электропроводах и предохранителях самодельные проводочные «жучки».

## **А.19 СЛЕЗОТОЧИВЫЕ СРЕДСТВА**

### **НАДО:**

- плотно закрыть глаза;
- закрыть лицо куском мокрой ткани, шарфом, рукавом и пр.;
- задержать дыхание;
- выйти из зоны действия аэрозольного облака;
- смыть аэрозоль с тела сильной струей воды, органическим растворителем, спиртом, глаза промыть под струей воды.

### **НЕЛЬЗЯ:**

- пытаться стирать аэрозоль с кожи и особенно глаз, это лишь усилит его поражающее действие.

## **А.20 УГАРНЫЙ ГАЗ**

### **НАДО:**

- погасить открытый огонь, проветрить помещение;
- вынести пострадавших на воздух, дать понюхать нашатырь, при сильном отравлении проводить меры реанимации.

## **А.21 УРАГАН (СМЕРЧ, ШТОРМ)**

### **Если ураган застал вас на местности, НАДО:**

- как можно быстрее укрыться в защищенных от ветра местах – за монолитными препятствиями, в густолесье;
- предпочитать деревья одинаковой высоты;
- отойти от отдельно стоящих деревьев;
- найти любое углубление – овраг, ров, яму, кювет дороги и т. п., лечь на его дно, плотно прижаться к земле, закрыв руками голову;
- свободную одежду застегнуть на все пуговицы и в нескольких местах обвязать вокруг тела, чтобы она не создавала дополнительной парусности.

### **НЕЛЬЗЯ:**

- прятаться за выступающими над верхней границей леса деревьями.

- стоять возле рекламных щитов, торговых палаток, стеклянных витрин и пр.;
- находиться вблизи эстакад, линий электропередачи, трубопроводов;
- стоять вблизи окон и входных дверей.

## **А.22 УТОПАЮЩИЙ**

Для помощи тонущему человеку НАДО:

- быстро найти лодку или плавучий предмет (доску серфинга, автомобильную камеру, надувной круг, пластиковые бутылки и пр.), в лодку взять веревку;
- попросить людей вызвать «Скорую помощь»;
- если нет плавсредств, то подплывать к утопающему вдвоем-втроем;
- крикнуть утопающему, чтобы он не хватался за вас, подплыть сзади, обхватить рукой вокруг шеи и плыть с ним к берегу;
- если утопающий тянет вас ко дну, оглушить его ударом или нырнуть поглубже и тогда он отпустит вас. В этом случае утопающего лучше транспортировать, ухватив за волосы;
- если человек утонул раньше, чем вы до него доплыли, по координатам на берегу запомнить это место и, ныряя, найти тонущего;
- вытащив пострадавшего из воды, быстро очистить ему ротовую полость, положив животом на колени, выдавить из легких воду и начать реанимационные мероприятия.

Чтобы избежать несчастного случая на воде, НАДО:

- научиться плавать;
- перед тем как совершать дальние заплывы – научиться отдыхать на воде, лежа на спине.

**НЕЛЬЗЯ:**

- прыгать с обрывов и случайных вышек, не проверив дно;
- заплывать за буйки или пытаться переплыть водоемы;
- выплывать на судходный фарватер; купаться в нетрезвом виде;
- устраивать в воде опасные игры (подныривать, хватать за ноги и руки);
- долго купаться в холодной воде;
- далеко отплывать от берега на надувных матрасах и кругах, если вы не умеете плавать;
- находясь на лодках, – пересаживаться, садиться на борта, перегружать лодку сверх установленной нормы, кататься возле шлюзов, плотин, посреди фарватера реки;
- оставлять детей без присмотра возле воды;
- разрешать детям купаться в незнакомых местах, тем более прыгать с обрывов, далеко заплывать;
- разрешать детям заходить в воду без надувных кругов и дальше, чем по пояс, если ребенок не умеет плавать.

## **А.23 ЧРЕЗВЫЧАЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ В ГОРОДЕ**

**НАДО:**

- своевременно изучать приказы комендатуры;
- соблюдать комендантский час и другие меры ограничительного свойства;
- установить контакт с ближайшим воинским формированием; объединиться с жильцами дома в дружину взаимопомощи;
- приготовить запасы воды и продуктов;
- упаковать самые ценные вещи, документы в удобную для переноса тару, быть готовым к быстрой эвакуации.

**НЕЛЬЗЯ:**

- ходить по улицам во время комендантского часа или в запретных районах;
- приобретать и хранить оружие и боеприпасы;
- включать ночью свет при незашторенных окнах;
- распространять и поддерживать непроверенные слухи.

## **А.24 ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ**

С целью профилактики поражения электрическим током **НЕЛЬЗЯ:**

- ходить по земле, держа в руках включенные в сеть электроприборы. Особенно опасно ходить босиком по влажной почве;
- привязывать бельевые веревки к водосточным трубам, расположенным под электролиниями;
- работать с радио- и телевизионными антеннами, установленными на крыше вблизи электролиний;
- использовать садовый инвентарь в местах, где электролинии приближены к деревьям;
- снимать с линий электропередачи планеры, воздушных змеев и другие зацепившиеся за провода предметы;
- вести строительные и другие работы под линиями электропередачи;
- вбивать гвозди и сверлить стену в месте, где может располагаться скрытая проводка. Смертельно опасно в этот момент заземляться на батареи центрального отопления, водопровод;
- красить, белить, мыть стены с наружной или скрытой проводкой, находящейся под напряжением;
- работать с включенными электроприборами вблизи батарей или водопровода;
- работать с электроприборами, менять лампочки, стоя на ванне;
- работать с неисправными электроприборами;
- ремонтировать необесточенные электроприборы;
- останавливаться под линиями высоковольтной передачи;
- входить в электрощитовые и другие электротехнические помещения;
- брать за оборванные висящие и лежащие на земле провода.

## **А.25 ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ**

Аконит, белена, белладонна, белокрыльник болотный, болиголов крапчатый, вех ядовитый (цикута), волчье лыко, вороний глаз, дурман, паслен сладко-горький.

## **А.26 ЯДОВИТЫЕ ГРИБЫ**

Бледная поганка, мухомор красный.

## **А.27 ЯДОВИТЫЕ ЗМЕИ**

На территории СНГ обитает 14 видов ядовитых змей. Наиболее опасны из них кобры, гюрзы, эфы.

Чтобы избежать встречи со змеей, НАДО:

- быть осторожным при осмотре нор грызунов, расщелин в скалах, среди каменных и глинобитных руин, в полуразвалившихся лесных избушках;
- определять места обитания змей по «выползкам» (остаткам шкурок после линьки), мертвым птицам возле водоемов, следам на песке;
- в сумерки и ночью не бегать, чтобы змея имела возможность уйти с вашей дороги;
- в местах, где встречаются змеи, ходить в высокой обуви, штанины заправлять в ботинки с большим напуском, использовать для защиты ног бахилы;
- при быстром движении держать впереди себя палку;
- при встрече со змеей остановиться и медленно отступить назад.

При укусе змеи НАДО:

- обеспечить пострадавшему полный покой в горизонтальном положении;
- в первые секунды после укуса раскрыть ранку надавливанием пальцев, высасывать яд, сплевывая слюну, в течение 15 минут; ранку продезинфицировать, наложить стерильную повязку;
- иммобилизовать конечность, ограничить пострадавшего в движениях;
- давать пострадавшему обильное питье;
- доставить на носилках в ближайшее медицинское учреждение.

Учебное издание

**Безопасность жизнедеятельности человека.  
Раздел «Защита населения и объектов от чрезвычайных  
ситуаций. Радиационная безопасность»**

Методические указания по выполнению  
расчетно-графической работы

Составители:

Потоцкий Василий Николаевич  
Гречаников Александр Викторович  
Тимонов Иван Афанасьевич

Редактор *Т.А. Осипова*  
Корректор *А.В. Пухальская*  
Компьютерная верстка *В.А. Сяборова*

---

Подписано к печати 05.01.2021. Формат 60x90<sup>1/16</sup>. Усл. печ. листов 3,4.  
Уч.-изд. листов 4,3. Тираж 50 экз. Заказ № 7.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»  
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет»

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.