



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Безопасность технологических процессов  
и производств»

**Методические указания**  
к курсовой работе  
по дисциплине

**«Административно-  
территориальная без-  
опасность  
в техносфере»**

Авторы

Гапонов В.Л., Гапонова Е.Ю.,  
Гапонов С.В., Гераськова С.Е.,  
Туник П.В.

Ростов-на-Дону, 2018



## Аннотация

Предназначены для студентов 3 курса, направления подготовки 20.03.01 всех форм обучения.

## Авторы

профессор, доктор технических наук  
кафедры «БТПиП»

Гапонов В.Л.

старший преподаватель кафедры «БТПиП» Гапонова  
Е.Ю.

старший преподаватель кафедры «БТПиП» Гапонов С.В.

старший преподаватель кафедры «БТПиП» Гераськова  
С.Е.

доцент кафедры «БТПиП» Туник П.В.



## Оглавление

<b>1 АЛГОРИТМ ВЫБОРА ВАРИАНТА К КУРСОВОЙ РАБОТЕ</b>	<b>4</b>
<b>2 СОДЕРЖАНИЕ И ОФОМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</b>	<b>4</b>
<b>2.1 ЗАДАНИЕ 1 – ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ ЧС</b>	<b>6</b>
<b>2.2 ЗАДАНИЕ 2 – ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ХИМИЧЕСКОЙ АВАРИИ</b>	<b>16</b>
<b>МЕТОДОМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОГНОЗА</b>	<b>16</b>
<b>ЭКВИВАЛЕНТНОЕ КОЛИЧЕСТВО АХОВ, Т</b>	<b>19</b>
<b>2.3 ЗАДАНИЕ 3– ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ ИНЖЕНЕРНОЙ</b>	<b>20</b>
<b>ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИЙНЫХ ВЗРЫВАХ</b>	<b>21</b>
<b>2.4 ЗАДАНИЕ 4 – ОЦЕНКА ЗОН ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ</b>	<b>23</b>
<b>ПРИ ГОРЕНИИ ЗДАНИЙ И ДРУГИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ</b>	<b>24</b>
<b>3 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕННОЙ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</b>	<b>27</b>
<b>4 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>97</b>

## 1 АЛГОРИТМ ВЫБОРА ВАРИАНТА К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Номер варианта для выполнения курсовой работы (КР) по теме: *«ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»* соответствует порядковому номеру в групповом журнале. Численные значения исходных данных для решения приведены в таблицах к:

– заданию 1: Режим производственной деятельности объектов; температура воздуха; скорость ветра; удаленность промышленных объектов от АЭС (табл. 1);

– заданию 2: Температура воздуха; скорость ветра; количество людей в районе разлива/загрязнения; обеспеченность СИЗ; тип и количество АХОВ (табл. 7);

– заданию 3: Характер разрушений объектов; количество людей в каждом промышленном здании (табл. 11);

– заданию 4: Характеристика горящего промышленного объекта; характеристика объекта или вещества, подверженного тепловому воздействию (табл. 12).

## 2 СОДЕРЖАНИЕ И ОФОМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа оформляется в соответствии с Приказами ДГТУ № 227 от 30.12.2015 г. о введении документа «Правила оформления и требования к содержанию курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ» в действие и № 102 от 11.04.2017 г. о введении изменения к документу «Правила оформления и требования к содержанию курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных

работ» в действие.

Объем пояснительной записки курсовой работы рекомендуется выполнять в пределах 40 печатных страниц.

Курсовая работа должна содержать:

- *титульный лист;*
- *бланк задания на КР;*
- *содержание;*
- *введение;*
- *разделы основной части;*
- *заключение;*
- *список использованных источников;*
- *приложения* (при необходимости пояснений разделов).

Отзыв руководителя на КР и ведомость КР не подшиваются в пояснительную записку.

*Титульный лист установленного образца.*

*Лист задание*, которое студент пишет в соответствии со своим вариантом.

*Содержание* КР – отражается перечень вопросов, содержащихся в курсовой работе.

Обозначение документа на титульном листе для курсовой работы имеет вид YYYYY.XXZZFF.RRR КР.

Для курсовой работы первые четыре знака YUUU должны включать заглавные буквы, соответствующие наименованию дисциплины (АТБТ).

Код классификационной характеристики XXZZFF, состоящий из шести знаков, включает:

– первые две цифры XX – последние цифры номера зачетной книжки студента.

Примеры:

- XX – 11 для номера зачетной книжки 0910611.
- вторые две цифры ZZ – порядковый номер сбо-

рочного чертежа или чертежа общего вида. Данные цифры используются только при шифровании чертежей СБ и ВО, для пояснительной записки ZZ – 00.

– третьи две цифры FF – порядковый номер сборочной единицы по чертежу общего вида. Для пояснительной записки FF – 00.

Цифры кода XXZZFF интервалами и точками не разделяются.

Порядковый регистрационный номер RRR, состоящий из трех знаков, включает номер чертежа детали, входящей в состав сборочной единицы. Для пояснительной записки RRR – 000.

Текст должен быть оформлен в текстовом редакторе Word for Windows версии не ниже 6.0. Тип шрифта: Times New Roman Cyr. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: полужирный, размер 14 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал: полуторный.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст. Текст отчета выполняется на листах формата А4 (210x297 мм) с рамкой. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

## 2.1 ЗАДАНИЕ 1 – ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ ЧС

Оценка радиационной обстановки осуществляется в 3 этапа (каждый этап описать самостоятельно используя любые источники литературы):

*I этап* – оценка радиационной обстановки по заблаговременному прогнозу с учетом преобладающих

среднегодовых метеоусловий.

*II этап* – оценка радиационной обстановки по предварительному прогнозу после радиационной аварии на радиационно опасном объекте или ядерном взрыве.

*III этап* – оценка радиационной обстановки по данным разведки.

Выполним оценку радиационной обстановки методом предварительного прогноза по исходным данным первого задания.

Определить поражающую дозу облучения и утрату трудоспособности персоналом при выполнении неотложных производственных заданий на четырех промышленных объектах за 5, 15, 30 и 60 суток производственной деятельности, находясь в зоне радиоактивного загрязнения местности, вызванного радиационной аварией на АЭС. Режим производственной деятельности объектов: пятидневная рабочая неделя, начало рабочего дня в 08.00, окончание в 17.00 с часовым обеденным перерывом ( $K_{осл} = 8$ ), следование к месту работы и обратно к месту проживания 2 часа, автотранспортом не пользуются ( $K_{осл} = 1$ ), свободное от работы время проводят в одноэтажных жилых зданиях по месту проживания ( $K_{осл} = 12$ ); в выходные дни отводиться 2 часа на прогулку и другие цели с выходом из жилого здания ( $K_{осл} = 1$ ).

Результаты оценочного расчета представить в таблице. Сделать выводы.

Таблица 1 – Исходные данные для выполнения задания 1

№ варианта	Температура воздуха 50/200, см	Скорость ветра, м/с	Удаление По№1, По№2, По№3, По№4 от АЭС по оси <b>X</b> , км (со- ответ- ственно)	Местонахождение объекта в зоне радиоак- тивного загрязнения / продолжительность работ в производственном здании и на открытой местности (территории объ- екта), час			
				Промыш- ленный объект № 1	Промыш- ленный объект № 2	Промыш- ленный объект № 3	Промыш- ленный объект № 4
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	$\frac{12^0}{14^0}$	5	50,20,10,40	<u>Зона А</u> (Ун) (4 и 4)	<u>Зона Б</u> (Ув) (5 и 3)	<u>Зона В</u> (X) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (X) (8 и 0)
2.	$\frac{12^0}{10^0}$	10	30,50,70,10	<u>Зона Б</u> (Ув) (3 и 5)	<u>Зона А</u> (Ув) (2 и 6)	<u>Зона А</u> (Ун) (4 и 2)	<u>Зона В</u> (Ув) (7 и 1)
3.	$\frac{12^0}{9^0}$	2	20,30,60,70	<u>Зона В</u> (X) (6 и 2)	<u>Зона Б</u> (Ув) (7 и 1)	<u>Зона А</u> (Ун) (2 и 6)	<u>Зона А</u> (Ув) (1 и 7)
4.	$\frac{12^0}{13^0}$	5	60,20,40,70	<u>Зона А</u> (X) (7 и 1)	<u>Зона В</u> (Ун) (6 и 2)	<u>Зона Б</u> (Ун) (5 и 3)	<u>Зона А</u> (Ув) (4 и 4)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
5.	$\frac{16^0}{14^0}$	5	50,75,15,30	<u>Зона А</u> (Ув) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (X) (7 и 1)	<u>Зона В</u> (X) (6 и 2)	<u>Зона Б</u> (Ун) (5 и 3)
6.	$\frac{18^0}{15^0}$	3	40,60,75,15	<u>Зона Б</u> (Ув) (5 и 3)	<u>Зона А</u> (Ун) (2 и 6)	<u>Зона А</u> (X) (7 и 1)	<u>Зона В</u> (Ув) (6 и 2)
7.	$\frac{12^0}{11^0}$	2	20,45,55,85	<u>Зона В</u> (Ув) (8 и 0)	<u>Зона Б</u> (Ув) (5 и 3)	<u>Зона А</u> (Ун) (4 и 4)	<u>Зона А</u> (X) (4 и 4)
8.	$\frac{12^0}{13^0}$	6	60,15,40,85	<u>Зона А</u> (X) (4 и 4)	<u>Зона В</u> (Ув) (6 и 2)	<u>Зона Б</u> (Ув) (5 и 3)	<u>Зона А</u> (Ун) (4 и 4)



9.	$\frac{15^0}{16^0}$	5	50,70,20,40	<u>Зона А</u> (УН) (4 и 4)	<u>Зона А</u> (Х) (3 и 5)	<u>Зона В</u> (УВ) (6 и 2)	<u>Зона Б</u> (УВ) (7 и 1)
10.	$\frac{12^0}{13^0}$	2	30,70,80,10	<u>Зона Б</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона А</u> (УН) (4 и 4)	<u>Зона А</u> (Х) (3 и 5)	<u>Зона В</u> (УВ) (8 и 0)
11.	$\frac{12^0}{11^0}$	4	20,40,65,80	<u>Зона В</u> (УВ) (6 и 2)	<u>Зона Б</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона А</u> (УН) (4 и 4)	<u>Зона А</u> (Х) (7 и 1)
12.	$\frac{12}{9}$	7	(70,15,25,75)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4) • К	<u>Зона В</u> (УВ) (6 и 2) • К	<u>Зона Б</u> (УН) (5 и 3) • К	<u>Зона А</u> (УН) (2 и 4) • К
13.	$\frac{13^0}{14^0}$	10	60,80,10,25	<u>Зона А</u> (УН) (4 и 4)	<u>Зона А</u> (Х) (6 и 2)	<u>Зона В</u> (Х) (8 и 0)	<u>Зона Б</u> (УВ) (7 и 1)
14.	$\frac{12^0}{15^0}$	5	40,60,75,15	<u>Зона Б</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона А</u> (УН) (4 и 4)	<u>Зона А</u> (Х) (6 и 2)	<u>Зона В</u> (УВ) (7 и 1)
15.	$\frac{10^0}{14^0}$	3	10,30,70,80	<u>Зона В</u> (УВ) (6 и 2)	<u>Зона Б</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона А</u> (УН) (4 и 4)	<u>Зона А</u> (Х) (3 и 5)
16.	$\frac{12^0}{13^0}$	10	90,10,20,50	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)	<u>Зона В</u> (УВ) (3 и 5)	<u>Зона Б</u> (УВ) (7 и 1)	<u>Зона А</u> (УН) (6 и 2)
17.	$\frac{15^0}{14^0}$	12	70,90,10,30	<u>Зона А</u> (УН) (2 и 6)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)	<u>Зона В</u> (УВ) (7 и 1)	<u>Зона Б</u> (УВ) (2 и 6)
18.	$\frac{10^0}{11^0}$	5	35,50,60,15	<u>Зона Б</u> (УВ) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (УН) (4 и 4)	<u>Зона А</u> (Х) (2 и 6)	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)
19.	$\frac{12^0}{13^0}$	8	10,40,65,80	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона Б</u> (УН) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (УН) (1 и 7)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)
20.	$\frac{14^0}{14^0}$	10	80,30,40,65	<u>Зона А</u> (Х) (1 и 7)	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона Б</u> (УВ) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (УН) (4 и 4)

2 1.	$\frac{12^0}{13^0}$	2	70,80,20,40	<u>Зона А</u> (УН) (1 и 7)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона Б</u> (УН) (6 и 2)
2 2.	$\frac{12^0}{11^0}$	10	40,70,85,10	<u>Зона Б</u> (УВ) (7 и 1)	<u>Зона А</u> (УН) (2 и 6)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)
2 3.	$\frac{12^0}{10^0}$	5	10,40,60,70	<u>Зона В</u> (УН) (5 и 3)	<u>Зона Б</u> (УВ) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (УН) (1 и 7)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)
2 4.	$\frac{11^0}{10^0}$	3	75,10,30,60	<u>Зона А</u> (Х) (2 и 6)	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона Б</u> (УВ) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (УН) (7 и 1)
2 5.	$\frac{13^0}{14^0}$	2	65,80,10,20	<u>Зона А</u> (УН) (1 и 7)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона Б</u> (УН) (6 и 2)
2 6.	$\frac{10^0}{10^0}$	5	40,50,70,10	<u>Зона Б</u> (УН) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (УН) (1 и 7)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)
2 7.	$\frac{9,5^0}{10^0}$	10	10,35,60,75	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона Б</u> (УН) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (УН) (1 и 7)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)
2 8.	$\frac{12^0}{11^0}$	5	90,10,40,65	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)	<u>Зона В</u> (УН) (7 и 1)	<u>Зона Б</u> (УВ) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (УН) (3 и 5)
2 9.	$\frac{8,5^0}{10^0}$	3	70,75,15,30	<u>Зона А</u> (УН) (1 и 7)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона Б</u> (УН) (6 и 2)
3 0.	$\frac{9,5^0}{10^0}$	2	20,65,80,10	<u>Зона Б</u> (УН) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (УН) (1 и 7)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
3 1.	$\frac{11^0}{10^0}$	10	10,30,65,75	<u>Зона В</u> (УВ) (5 и 3)	<u>Зона Б</u> (УН) (6 и 2)	<u>Зона А</u> (УН) (1 и 7)	<u>Зона А</u> (Х) (4 и 4)

\* **Примечание:** Ув – нахождение объекта на внутренней границе

зоны загрязнения;

Ун – нахождение объекта на внешней границе зоны загрязнения;

Х – нахождение объекта в середине зоны загрязнения.

Таблица 2 – Время начала формирования следа ( $t_{н.з.}$ ) после аварии АЭС, ч

Расстояние от АЭС, км	Категория устойчивости атмосферы				
	<i>Конвекция</i>	<i>Изотермия</i>		<i>Инверсия</i>	
	Средняя скорость ветра, м/с				
	<i>2</i>	<i>5</i>	<i>10</i>	<i>5</i>	<i>10</i>
5	0,5	0,3	0,1	0,3	0,1
10	1,0	0,5	0,3	0,5	0,3
20	2,0	1,0	0,5	1,0	0,5
30	3,0	1,5	0,8	1,5	0,8
40	4,0	2,0	1,0	2,0	1,0
50	5,0	2,5	1,2	2,5	1,3
60	6,5	3,0	1,5	3,0	1,5
70	7,5	4,0	2,0	4,0	2,0
80	8,0	4,0	2,0	4,0	2,0
90	8,5	4,5	2,2	4,5	2,5
100	9,5	5,0	2,5	5,0	3,0
150	14	7,5	3,5	8	4,0
200	19	10	5,0	10	5,0
250	23	12	6,0	13	6,5
300	28	15	7,5	16	8,0
350	32	17	9,0	18	9,0
400	37	19	10	21	11
450	41	22	11	23	12
500	46	24	12	26	13
600	53	29	15	31	16

\* **Примечание:** Если известная средняя скорость ветра отличается от табличного значения, то её значение приводится к ближайшему табличному значению.

Категорию устойчивости приземного слоя атмо-



сферы (высота до 1,5 км) на время развития радиационной аварии определяется по формуле 1 и, в зависимости от полученного термодинамического критерия, выбираем состояние приземного слоя воздуха.

По разности температуры на высоте 50 и 200 см вычисляют температурный градиент ( $t$ ), который делят на квадрат скорости ветра на высоте 1 м ( $v_1$ ) и получают термодинамический критерий

$$\frac{t_{50} - t_{200}}{V_1^2}, \quad (1)$$

где  $t_{50} - t_{200} = \Delta t$  – температурный градиент (при этом учитывается знак температурного градиента);

Если СВУВ  $> 0,1$  то конвекция.

Если  $-0,1 \leq \text{СВУВ} \leq 0,1$  то состояние приземного слоя воздуха изотермия.

Если СВУВ  $< -0,1$  то состояние приземного слоя воздуха инверсия.

Таблица 3 – Доза облучения, получаемая при открытом расположении в середине зоны загрязнения  $D_{зоны}$ , рад.

### Зона А

Время начала облучения после аварии, час		Продолжительность пребывания в зоне загрязнения										
		Сутки							Месяцы			
		1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12
часы	1	5,5 6	7,4 1	9,0 3	11, 8	16, 4	25, 1	31, 9	47, 0	67, 8	11 5	15 8
	2	5,3 2	7,1 4	8,7 5	11, 5	16, 1	24, 8	31, 5	46, 7	67, 4	11 5	15 8
	3	5,1 3	6,9 3	8,5 2	11, 3	15, 8	24, 5	31, 2	46, 3	67, 1	11 4	15 7
	5	4,8 2	6,5 9	8,1 5	10, 8	15, 4	24, 0	30, 7	45, 8	66, 2	11 4	15 6
	6	4,7 0	6,4 4	7,9 9	10, 7	15, 2	23, 8	30, 5	45, 5	66, 2	11 4	15 6
	7	4,5 9	6,3 1	7,8 5	10, 5	15, 0	23, 6	30, 3	45, 3	66, 0	11 3	15 6
	9	4,3 9	6,0 8	7,5 9	10, 2	14, 7	23, 2	29, 9	44, 9	65, 5	11 3	15 6
	12	4,1 5	5,7 9	7,2 6	9,8 8	14, 2	22, 7	29, 3	44, 3	64, 9	11 2	15 5
	15	3,9 5	5,5 4	6,9 9	9,5 6	13, 9	22, 3	28, 9	43, 8	64, 4	11 2	15 4
	18	3,7 8	5,3 3	6,7 4	9,2 7	13, 5	21, 9	28, 4	43, 3	63, 9	11 1	15 4
24	3,5 1	4,9 8	6,3 4	8,7 9	12, 9	21, 1	27, 6	42, 4	62, 9	11 0	15 3	

**\*Примечание:** Дозы излучения на внутренней границе зоны примерно в 3,2 раза больше, а на внешней в 3,2 раза меньше указанных в таблице.

Таблица 4 – Доза облучения, получаемая при открытом расположении в середине зоны загрязнения  $D_{\text{зоны}}$ , рад

**Зона Б**

Время начала облучения после аварии, час		Продолжительность пребывания в зоне загрязнения										
		Сутки							Месяцы			
		1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12
часы	1	30,4	40,6	49,4	64,9	90,1	137	174	257	371	633	868
	2	29,1	39,1	47,9	63,2	88,4	136	172	255	369	631	866
	3	28,1	37,9	46,7	61,9	86,9	134	171	254	367	629	864
	5	26,4	36,1	44,6	59,6	84,4	131	168	251	364	626	860
	6	25,7	35,3	43,8	58,7	83,4	130	167	249	363	624	859
	7	25,1	34,5	43,0	57,8	82,4	129	166	248	361	623	858
	9	24,0	33,3	41,6	56,2	80,6	127	163	246	359	620	855
	12	22,7	31,7	39,8	54,1	78,2	124	160	242	355	617	851
	15	21,6	30,3	38,2	52,3	76,1	122	158	240	352	614	848
	18	20,7	29,2	36,9	50,8	74,2	119	155	237	350	611	845
24	19,2	27,3	34,7	48,1	71,0	116	151	232	345	605	839	

**\* Примечание:** Дозы излучения на внутренней границе зоны примерно в 1,7 раза больше, а на внешней в 1,7 раза меньше указанных в таблице.

Таблица 5 – Доза облучения, получаемая при открытом расположении в середине зоны загрязнения  $D_{\text{зоны}}$ , рад

**Зона В**

Время начала облучения после аварии, час.		Продолжительность пребывания в зоне загрязнения										
		Сутки							Месяцы			
		1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

часы	1	96, 3	12 8	15 6	20 5	28 5	43 6	55 3	81 5	117 4	200 4	274 5
	2	92, 1	12 3	15 1	20 0	27 9	43 0	54 7	80 8	116 8	199 7	273 9
	3	88, 8	12 0	14 7	19 5	27 4	42 5	54 1	80 3	116 2	199 1	273 3
	5	83, 6	11 4	14 1	18 8	26 7	41 6	53 2	79 3	115 2	198 1	272 2
	6	81, 5	11 1	13 8	18 5	26 3	41 2	52 8	78 9	114 8	197 6	271 7
	7	79, 5	10 9	13 6	18 2	26 0	40 9	52 5	78 5	114 3	197 1	271 3
	9	76, 1	10 5	13 1	17 7	25 4	40 2	51 8	77 8	113 6	196 3	270 4

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
часы	12	71,9	100	125	171	247	394	508	768	1125	1952	2693
	15	68,5	96,0	121	165	240	386	500	759	1115	1942	2683
	18	65,5	92,4	116	160	234	379	493	750	1107	19,32	2673
	24	60,8	86,3	109	152	224	367	479	735	1091	1915	2655

**\*Примечание:** Дозы излучения на внутренней границе зоны примерно в 1,8 раза больше, а на внешней в 1,8 раза меньше указанных в таблице.

Таблица 6 – Вероятность утраты трудоспособности при радиационных поражениях

Доза облучения, рад	Длительность облучения, суток			
	7	15	30	60
200	0	0	0	0
300	70	60	43	10
400	100	86	60	10
500	100	87	68	30
600	100	92	78	50
700	100	96	87	70
800	100	97	91	80
900	100	100	100	100

## 2.2 ЗАДАНИЕ 2 – ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ХИМИЧЕСКОЙ АВАРИИ МЕТОДОМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОГНОЗА

Определить глубину распространения облако АХОВ при аварийном выбросе его на химически опасном объекте при полном разрушении хранилища химически опасного объекта и ожидаемые поражения персонала объекта, их структуру при следующих исходных данных

К основным задачам при оценке химической обстановки относят:

1. Определение глубины заражения и времени подхода облака зараженного АХОВ воздуха к определенному рубежу (объекту).

2. Определение стойкости (времени самоиспарения и понижения токсичности) АХОВ.

3. Определение возможных поражений персонала и населения, сил ликвидации чрезвычайных ситуаций в зонах химического загрязнения.

Оценка химической обстановки осуществляется в 3 этапа (каждый этап описать самостоятельно используя любые источники литературы):

*I этап* – заблаговременный прогноз химической обстановки, по оценочным параметрам аварии на химически опасном объекте с учетом преобладающих среднегодовых метеословий.

*II этап* – предварительный прогноз химической обстановки после аварии на химически опасном объекте. Основанием для прогнозирования являются данные, поступившие с места аварии, сил разведки объекта с учетом реальных метеоданных.

*III этап* – оценка фактической химической обста-



новки (по данным разведки).

Таблица 7 – Исходные данные для выполнения задания 2

№ варианта	Температура воздуха на высоте, °С		Скорость ветра, м/с	Количество людей в районе разлива / загрязнения	Обеспеченность СИЗ, %	Тип и количество АХОВ (условия хранения – жидкость под давлением), т			
	50 см	200 см				хлор	аммиак	оксид этилена	сероводород
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	11	12	5 • К	(2/10) • К	75	1 • К	0,5 • К	2 • К	1 • К
2.	10	9	1 • К	(20/3) • К	50	0,5 • К	2 • К	3 • К	1 • К

Окончание таблицы 7

3.	12	10	2 • К	(30/5) • К	25	2 • К	4 • К	2 • К	5 • К
4.	12	12	3 • К	(10/2) • К	0	1 • К	0 • К	2 • К	0 • К
5.	14	16	5 • К	(20/6) • К	100	0 • К	2 • К	3 • К	1 • К
6.	18	20	4 • К	(25/4) • К	75	0 • К	2 • К	4 • К	3 • К
7.	8	12	2 • К	(30/3) • К	50	1 • К	0 • К	2 • К	2 • К
8.	14	8	3 • К	(35/4) • К	25	1 • К	0 • К	2 • К	4 • К
9.	6	8	5 • К	(5/0) • К	0	1 • К	0 • К	2 • К	2 • К
10.	9	13	1 • К	(10/2) • К	100	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К



11 .	11	12	4 • К	(20/2) • К	75	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
12 .	15	12	2 • К	(15/1) • К	50	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
13 .	16	16, 5	3 • К	(25/4) • К	25	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
14 .	8	7,5	5 • К	(30/0) • К	0	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
15 .	12	12	3 • К	(35/5) • К	100	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
16 .	14	12	4 • К	(40/3) • К	75	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
17 .	12	10, 5	2 • К	(45/4) • К	50	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
18 .	11	10	5 • К	(20/2) • К	25	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
19 .	12	14	4 • К	(5/0) • К	0	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
20 .	16	10	3 • К	(15/5) • К	100	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
21 .	15	11	2 • К	(30/2) • К	75	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
22 .	13	13, 5	1 • К	(40/4) • К	50	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
23 .	16	14	4 • К	(25/3) • К	25	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
24 .	17	18	3 • К	(35/0) • К	0	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
25 .	15	14, 5	2 • К	(40/4) • К	100	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
26 .	10	9,5	5 • К	(10/3) • К	75	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
27 .	12	12	1 • К	(5/2) • К	50	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
28 .	17	15	4 • К	(15/2) • К	25	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
29 .	12	9	3 • К	(10/0) • К	0	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К

30 .	13	11	2 • К	(20/5) • К	100	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К
31 .	11	10, 8	1 • К	(30/2) • К	50	1 • К	0 • К	2 • К	1 • К

\* **Примечание:** К=1

Таблица 8 – Значения коэффициентов  $K_{2i}$ ,  $K_{3i}$ ,  $K_{7i}$ ,  $K_4$ ,  $K_5$ ,  $K_{6i}$ , время самоиспарения ( $T_i$ ) и плотность ( $d$ ) АХОВ

Наименование АХОВ	Значения коэффициентов					Плотность, $d$ (т/м <sup>3</sup> )	$K_{6i}$
	$K_{2i}$	$K_{3i}$	$K_{7i}$	$K_4$	$K_5$ (инверсия/изотермия/конвекция)		
Хлор	0,052	1,0	1,0	1,67	1/0,23/0,08	1,553	1
Аммиак	0,025	0,04	1,0	1,67	1/0,23/0,08	0,681	1
Окись этилена	0,041	0,27	0,93	1,67	1/0,23/0,08	0,882	1
Сероводород	0,042	0,036	1,0	1,67	1/0,23/0,08	0,964	1

Таблица 9 – Глубины зон возможного загрязнения АХОВ, км

Скорость ветра, м/с	ЭКВИВАЛЕНТНОЕ КОЛИЧЕСТВО АХОВ, Т													
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	3	5	10	20	30	50	70	100	300
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
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
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
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
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

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
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
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

Окончание таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
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
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
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
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
12	0,12	0,24	0,34	0,76	1,08	1,82	2,43	3,45	4,85	5,94	7,67	9,07	11,06	20,58
13	0,10	0,23	0,33	0,74	1,04	1,79	2,37	3,29	4,66	5,70	7,37	8,72	10,48	19,45
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
15	0,10	0,22	0,31	0,69	0,97	1,68	2,17	3,07	4,34	5,31	6,86	8,16	9,71	17,60

Таблица 10 – Возможные поражения людей в районе разлива и зонах химического загрязнения, %

Условия размещения персонала	Обеспечение персонала специальными фильтрующими противогазами, в %				
	0	25	50	75	100
В районе разлива	До 100	70	50	30	до 10
В зонах загрязнения	35	25	15	10	2

### 2.3 ЗАДАНИЕ 3– ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ ИНЖЕНЕРНОЙ



## ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИЙНЫХ ВЗРЫВАХ

Оценить инженерное состояние промышленных зданий, оказавшихся в зоне разрушений при аварийном взрыве ТВС (методику оценки инженерной обстановки описать самостоятельно используя любые источники литературы). Определить количество людей пораженных в этих зданиях, их структуру и количество людей оказавшихся под завалом разрушений, по варианту исходных данных.

При оценке инженерной обстановки определяют:

- масштаб и степень разрушений;
- объем инженерных работ;
- влияние разрушений на устойчивость работы отдельных элементов объекта и организации в целом, а также жизнедеятельность проживаемого рядом населения.

Для оценки инженерной обстановки необходимо определить возможные последствия взрыва облака твердо-воздушной смеси (ТВС), который зависит от режима горения.

Учитывая режим взрывного превращения, а также зависимость массы топлива в ТВС содержащегося в облаке взрыва определяют границы зон полных, сильных, средних и слабых степеней разрушения производственных зданий и сооружений на территории завода.

Таблица 11 – Исходные данные для выполнения задания 3

№ варианта	Нахождение промышленного здания в зоне разрушений:				Общее количество людей в каждом промышленном здании			
	полных	сильных	средних	слабых	1-й цех	2-й цех	3-й цех	4-й цех
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1-й цех	2-й цех	3-й цех	4-й цех	5 • К	6 • К	7 • К	8 • К
2.	2-й цех	3-й цех	4-й цех	1-й цех	9 • К	4 • К	10 • К	11 • К
3.	3-й цех	4-й цех	1-й цех	2-й цех	12 • К	6 • К	7 • К	8 • К
4.	4-й цех	1-й цех	2-й цех	3-й цех	5 • К	9 • К	10 • К	12 • К
5.	1-й цех	2-й цех	3-й цех	4-й цех	11 • К	6 • К	4 • К	12 • К
6.	2-й цех	1-й цех	4-й цех	3-й цех	10 • К	8 • К	9 • К	11 • К
7.	3-й цех	2-й цех	1-й цех	4-й цех	5 • К	6 • К	7 • К	8 • К
8.	4-й цех	3-й цех	2-й цех	1-й цех	9 • К	12 • К	11 • К	10 • К
9.	3-й цех	4-й цех	1-й цех	2-й цех	12 • К	13 • К	9 • К	14 • К

Окончание таблицы 11

10.	4-й цех	1-й цех	2-й цех	3-й цех	6 • К	4 • К	9 • К	10 • К
11.	1-й цех	2-й цех	3-й цех	4-й цех	7 • К	8 • К	9 • К	11 • К
12.	2-й цех	1-й цех	4-й цех	3-й цех	10 • К	8 • К	12 • К	13 • К
13.	3-й цех	2-й цех	1-й цех	4-й цех	9 • К	7 • К	8 • К	6 • К
14.	4-й цех	3-й цех	2-й цех	1-й цех	6 • К	9 • К	10 • К	8 • К



15.	3-й цех	4-й цех	1-й цех	2-й цех	9 • К	10 • К	11 • К	12 • К
16.	4-й цех	1-й цех	2-й цех	3-й цех	11 • К	9 • К	12 • К	14 • К
17.	1-й цех	2-й цех	3-й цех	4-й цех	10 • К	8 • К	9 • К	13 • К
18.	2-й цех	1-й цех	4-й цех	3-й цех	15 • К	16 • К	14 • К	17 • К
19.	3-й цех	2-й цех	1-й цех	4-й цех	12 • К	18 • К	16 • К	15 • К
20.	4-й цех	3-й цех	2-й цех	1-й цех	5 • К	9 • К	10 • К	11 • К
21.	3-й цех	4-й цех	1-й цех	2-й цех	15 • К	16 • К	12 • К	14 • К
22.	4-й цех	1-й цех	2-й цех	3-й цех	10 • К	9 • К	8 • К	7 • К
23.	1-й цех	2-й цех	3-й цех	4-й цех	15 • К	12 • К	11 • К	13 • К
24.	2-й цех	1-й цех	4-й цех	3-й цех	9 • К	10 • К	11 • К	15 • К
25.	3-й цех	2-й цех	1-й цех	4-й цех	5 • К	4 • К	6 • К	10 • К
26.	4-й цех	3-й цех	2-й цех	1-й цех	12 • К	14 • К	11 • К	13 • К
27.	3-й цех	4-й цех	1-й цех	2-й цех	7 • К	8 • К	9 • К	12 • К
28.	4-й цех	1-й цех	2-й цех	3-й цех	13 • К	15 • К	16 • К	14 • К
29.	1-й цех	2-й цех	3-й цех	4-й цех	9 • К	7 • К	8 • К	6 • К
30.	2-й цех	1-й цех	4-й цех	3-й цех	5 • К	6 • К	9 • К	10 • К
31.	3-й цех	2-й цех	1-й цех	4-й цех	15 • К	9 • К	12 • К	14 • К

\*\*\* **Примечание:** К – принимает значение 2. 1-й цех – кузнечно-прессовый; 2-цех – механический; 3-й цех – сварочный; 4-й цех – механо-сборочный.

## 2.4 ЗАДАНИЕ 4 – ОЦЕНКА ЗОН ТЕПЛОВОГО

## ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ГОРЕНИИ ЗДАНИЙ И ДРУГИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Определить протяженность безопасной зоны теплового воздействия при возгорании промышленного объекта на территории завода на объекты и вещества, находящиеся в зоне теплового воздействия ТВС (методике оценки пожарной обстановки описать самостоятельно используя любые источники литературы).

Таблица 12 – Исходные данные для выполнения задания 4

№ варианта	Характеристика горящего промышленного объекта				Характеристика объекта или вещества подверженного тепловому воздействию
	Деревянное здание		Резервуар с нефтепродуктами		
	Высота, м	Длина, м	Диаметр, м	Вещество	
1	2	3	4	5	6
1	8	80	15	ацетон	безопасное нахождение людей
2	10	90	25	мазут	возгорание ЛВЖ через 3 минуты
3	12	60	20	нефть	возгорание ГЖ через 3 минуты
4	16	75	16	керосин	возгорание древесины через 5 минут
5	12	100	18	бензин	возгорание древесины через 10 минут
6	10	120	21	бензол	Безопасное нахождение людей
7	9	90	25	ацетон	возгорание ЛВЖ через 3 минуты
8	12	85	22	керосин	возгорание ГЖ через 3 минуты



9	10	95	20	мазут	возгорание древесины через 5 минут
10	8	120	12	нефть	возгорание древесины через 10 минут
11	9	110	10	керосин	Безопасное нахождение людей
12	12	90	14	бензин	возгорание ГЖ через 3 минуты
13	8	150	20	бензол	возгорание ЛВЖ через 3 минуты
14	9	130	24	ацетон	возгорание ГЖ через 3 минуты

Таблица 12 – Исходные данные для выполнения задания 4

1	2	3	4	5	6
15	10	90	20	бензин	возгорание древесины через 5 минут
16	8	100	15	мазут	возгорание древесины через 10 минут
17	6	120	21	нефть	Безопасное нахождение людей
18	12	90	12	керосин	возгорание древесины через 5 минут
19	10	160	10	бензин	Безопасное нахождение людей
20	15	100	15	бензол	возгорание ЛВЖ через 3 минуты
21	12	140	24	ацетон	возгорание ГЖ через 3 минуты
22	10	120	22	нефть	возгорание древесины через 5 минут
23	8	140	16	мазут	возгорание древесины через 10 минут
24	9	105	15	нефть	безопасное нахождение людей
25	10	80	18	керосин	возгорание древесины через 10 минут

26	12	160	20	бензин	безопасное нахождение людей
27	10	85	24	бензол	возгорание ЛВЖ через 3 минуты
28	8	100	28	ацетон	возгорание ГЖ через 3 минуты
29	9	140	26	бензол	возгорание древесины через 5 минут
30	10	110	18	керосин	возгорание древесины через 10 минут
31	9	180	16	бензин	безопасное нахождение людей

Таблица 13 – Теплотехнические характеристики материалов и веществ

Плотность потока пламени пожара, $q^{co6}$ , кВт/м <sup>2</sup>						
Ацетон	Бензол	Бензин	Керосин	Мазут	Нефть	Древесина
1200	2500	1780– 1220	1520	1300	874	260

Таблица 14 – Критические значения плотностей потока, падающего излучения

Критические значения плотностей потока, $q_{кр}$ , кВт/м <sup>2</sup>				
Безопасное нахождение человека	возгорание древесины через 10 минут	возгорание древесины через 5 минут	возгорание ЛВЖ через 3 минуты	возгорание ГЖ через 3 минуты
1,5	14,0	17,5	35,0	41,0

\* **Примечание:** ГЖ – горючие жидкости и вещества (мазут, торф, масло и т.п.); ЛВЖ – легковоспламеняемые жидкости (ацетон, бензол, спирт).



### **3 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕННОЙ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Пример курсовой работы рассмотрен по 31 варианту.



Управление дистанционного обучения и повышения квалификации

---

Административно-территориальная безопасность в техносфере



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Управление дистанционного обучения и повышения квалификации

---

Административно-территориальная безопасность в техносфере



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ







## **ВВЕДЕНИЕ**

В случае чрезвычайной ситуации могут возникнуть боль







– оценивает поражающую дозу облучения и утрату тр  
при радиационной обстановке;































Об.№2 
$$K_{\text{об}} = \frac{15 \cdot 24\omega}{(6\omega \quad 2\omega \quad 2\omega \quad 14\omega) \quad (2\omega \quad 22\omega)} = 4,5$$







Промышленный объект	Промышленный объект	Промышленный объект	П
---------------------	---------------------	---------------------	---









$$D_{\text{рас.обз}} = 46,7 \times \frac{1}{14,4 \times 3,3} = 3,3 \text{ рад.}$$





















- при обеззараживании облаков АХОВ – постановка жидк







Исходные данные для расчетов.





По разности температуры на высоте 50 и 200 см вычисля





$$Q_1 = 20 \cdot 1,67 \cdot 0,08 \cdot (0,052 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot \frac{1}{1,553} +$$





$$N_{\text{пор}} = N_{\text{раз}} \cdot K_{\text{пор}}$$















– объем инженерных работ,





4-й цех – получил при аварийном взрыве слабую степень ра







Определим прогнозируемое количество людей, оказавшихся









лов и конструкций и делает невозможным пребывание в ней лю,





го могут сложиться такие ситуации, называется критическим в



*Задание.* Определить протяженность безопасной зоны тепл







Рассчитаем протяженность зоны теплового воздействия  $R$ ,









## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

- 1 ГОСТ Р 22.0.05-94. Безопасность в чрезвычайных ситуа





№ строки	Формат	Обозначение	Наименование
----------	--------	-------------	--------------



## 4 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мальцев В.А. Методики оценки обстановки на промышленном предприятии при чрезвычайных ситуациях: Учеб. – метод. пособие / В.А.Мальцев; Гл. упр. по подготовке кадров для гос. службы при правительстве Рос. Федерации, Ин-т повышения квалификации гос. служащих — М.: 1993.

2. Демиденко Г.П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: Справочник. — Киев: Высш. шк., 1987. — 289 с.

3. Шадский И.П. Чрезвычайные ситуации в промышленности: Учеб. пособие. — М.: 2001. — 188 с.

4. ГОСТ Р 22.0.08 — 96 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Взрывы. Термины и определения. Издание официальное Госстандарт. Введен 29.05.96 № 333 — М.: 1996.

5. ГОСТ Р 22.0.05 — 94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. Издание официальное Госстандарт России. Введен 26.12.95 № 362 — М.: 1995.

6. ГОСТ Р 22.0.07 — 95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров. Издание официальное Госстандарт России. Введен 02.04.95 № 561 —



М.: 1996.

7. ГОСТ Р 22.1.02 — 95 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Термины и определения. Издание официальное. Госстандарт России. Введен 21.12.95 № 625 — М.: 1996.