

ББК 69.68
К 59

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

кафедра управления подразделениями в мирное время
Саратовского филиала Военного артиллерийского университета;
заведующий лабораторией надежности и взрывобезопасности ДОО
«ВНИПИГаздобыча», канд. техн. наук, ст. научн. сотр. В.А. Сорокованов

Одобрено
редакционно-издательским советом
Саратовского государственного технического университета

Козлитин А.М., Яковлев Б.Н.

К 59 **Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Прогнозирование и оценка.** Детерминированные методы количественной оценки опасностей техносферы: Учеб. пособие./Под ред. А.И. Попова. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2000. 124 с.

ISBN 5-7433-0664-8

В учебном пособии рассмотрены детерминированные методы прогнозирования и оценки уровня безопасности промышленных регионов при чрезвычайных ситуациях техногенного характера.

Пособие предназначено для студентов, аспирантов и преподавателей, а также для инженерно-технических работников учреждений, предприятий и организаций.

УДК 389.17:006.354
ББК 69.68

© Саратовский государственный
технический университет, 2000

© Козлитин А.М.,
Яковлев Б.Н., 2000

ISBN 5-7433-0664-8

www://risk-2005.narod.ru/

kammov@gmail.com

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

ПЕРЕЧЕНЬ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Наименование продукта	Минимально установленный объем, т.	Предельное количество опасного вещества, т
1. Акролеин	7.0	–
2. Аммиак	40.0	500
3. Ацетонитрил	550.0	200
4. Ацетонциангидрид	120.0	200
5. Водород фтористый	20.0	50
6. Водород мышьяковистый	0.4	200
7. Водород хлористый	3.5	200
8. Водород цианистый	0.7	20
9. Диметиламин	2.5	200
10. Кислота бромисто-водородная	0.04	200
11. Метиламин	4.0	200
12. Метил бромистый	7.5	200
13. Метил хлористый	40.0	200
14. Метилмеркаптан	5.0	200
15. Метилакрилат	600.0	200
16. Метилизоцианат	–	0,15
17. Нитрил акриловой кислоты	12.0	200
18. Окислы азота	7.5	200
19. Окись этилена	7.0	50
20. Сернистый ангидрид	8.0	200
21. Сероводород	30.0	50
22. Сероуглерод	370.0	200
23. Соляная кислота (концентрированная)	15.0	200
24. Триметиламин	12.0	200
25. Формальдегид	1.5	200
26. Фосген	2.0	0,75
27. Фтор	0.1	200
28. Фосфор треххлористый	60.0	200
29. Фосфора хлороокись	4.5	200
30. Хлор	1.5	25
31. Хлорпикрин	2.0	200
32. Хлорциан	3.0	200
33. Этиленимин	6.0	200
34. Этиленсульфид	1.0	200

Примечание: 1. **Минимально установленный объем** - устанавливается для опасных химических веществ, при нахождении которых на производстве либо при хранении выше установленных объемов необходима разработка *дополнительных* мероприятий ГО и ЧС по защите населения на случай аварий с этими веществами;

2. **Предельное количество опасного вещества** – устанавливается для веществ, наличие которых на объекте выше установленного значения является основанием для обязательной разработки Декларации промышленной безопасности.

Таблица 2

Коэффициенты λ и ψ , зависящие от скорости ветра

Коэффициенты	$V_{м/с}$									
	1	2	3	4	5	6	7	10	13	15
λ	3.73	2.31	1.80	1.52	1.34	1.20	1.11	0.92	0.80	0.76
ψ	0.606	0.580	0.563	0.551	0.542	0.537	0.531	0.515	0.511	0.508

Таблица 3

Характеристики СДЯВ и вспомогательные коэффициенты

Наименование СДЯВ	Плотность СДЯВ, т/м ³		Температура кипения, °С	Пороговая токсодоза, РСт мг.мин./л	χ	σ	$K_{экв}$	K_t при температуре окружающего воздуха, °С				
	газ $\times 10^{-3}$	жидкость						-40	-20	0	20	40
<i>А. Токсичные жидкости</i>												
Акролеин	----	0.839	52.7	0.2	0	0.013	0.75	0.1	0.2	0.4	1	2.2
Ацетонитрил	---	0.768	81.6	21.6	0	0.004	0.028	0.02	0.1	0.3	1	2.6
Водород фтористый	---	0.989	19.52	4	0	0.028	0.15	0.1	0.2	0.5	1	1
Водород цианистый	---	0.687	25.7	0.2	0	0.026	3.0	0	0	0.4	1	1.3
Нитрил акриловой кислоты	---	0.806	77.3	0.75	0	0.007	0.8	0.04	0.1	0.4	1	2.4
Хлорпикрин	---	1.658	112.3	0.02	0	0.002	30.0	0.08	0.1	0.3	1	2.9
Окись этилена	---	0.882	10.7	2.2	0.05	0.041	0.27	0.1	0.3	0.7	1	3.1
Ацетонциангидрид	---	0.932	120	1.9	0	0.002	0.316	0	0	0.3	1	1.5
Сероуглерод	---	1.263	46.2	45	0	0.021	0.013	0.1	0.2	0.4	1	2.1
Метилакрилат	---	0.953	80.2	6	0	0.005	0.025	0.1	0.2	0.4	1	3.1
<i>Б. Газы в сжиженном или сжатом состоянии</i>												
Аммиак (хранение под давлением)	0,8	0.681	-33.42	15	0.18	0.025	0.04	$\frac{0}{0.9}$	$\frac{0.3}{1}$	$\frac{0.6}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1.4}{1}$
Аммиак (изо-термическое хранение)	0,8	0.681	-33.42	15	0.01	0.025	0.04	$\frac{0}{0.9}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$
Хлор	3,2	1.553	-34.1	0.6	0.18	0.052	1.0	$\frac{0}{0.9}$	$\frac{0.3}{1}$	$\frac{0.6}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1.4}{1}$
Фосген	3,5	1.432	8.2	0.6	0.05	0.061	1.0	$\frac{0.7}{1}$	$\frac{0.8}{1}$	$\frac{0.9}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1.1}{1}$
Сернистый ангидрид	2,9	1.462	-10.1	1.8	0.11	0.049	0.333	$\frac{0}{0.2}$	$\frac{0}{0.5}$	$\frac{0.3}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1.7}{1}$
Хлорциан	2,1	1.220	12.6	0.75	0.04	0.048	0.8	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0.6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{3.9}{1}$
Сероводород	1,5	0.964	-60.35	16.1	0.27	0.042	0.036	$\frac{0.3}{1}$	$\frac{0.5}{1}$	$\frac{0.8}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1.2}{1}$

Примечание: Значения K_t : в числителе K_{t1} , в знаменателе K_{t2} .

Таблица 4

Скорость переноса V_n км/ч переднего фронта облака зараженного воздуха в зависимости от скорости приземного воздуха

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

Таблица 5

Критерии для классификации объектов по их химической опасности

Степень химической опасности			
В зону возможного химического заражения СДЯВ попадает более 75 тыс. человек.	В зону возможного химического заражения СДЯВ попадает от 40 до 75 тыс. человек.	В зону возможного химического заражения СДЯВ попадает менее 40 тыс. человек.	Зона возможного химического заражения СДЯВ не выходит за пределы ХОО или его СЗЗ.

Примечание: Зона возможного химического заражения СДЯВ – это площадь круга с радиусом, равным глубине зоны заражения.

Таблица 6

Коэффициент K_v , зависящий от скорости ветра

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
K_v	1	1.33	1.67	2	2.34	2.67	3	3.34	3.67	4	5.67

Таблица 7

Коэффициенты, учитывающие вертикальную устойчивость атмосферы

Вертикальная устойчивость атмосферы	K_B	K'_B
Инверсия	1	0.081
Изотермия	0.23	0.133
Конвекция	0.08	0.235

Таблица 8

**Определение степени вертикальной устойчивости воздуха
 по прогнозу погоды**

Скорость ветра м/с	Ночь		Утро		День		Вечер	
	ясно, переменная облачность	сплошная облачность						
< 2	ин	из	ин	из	к (ин)	из	ин	из
2-3.9	ин	из	ин	из	из	из	из (ин)	из
> 4	из	из	из	из	из	из	из	из

- Примечание:**
1. *ин* – инверсия, *из* – изотермия, *к* – конвекция;
 2. “УТРО”- период времени в течение двух часов после восхода солнца;
 3. “ВЕЧЕР”- в течение двух часов после захода солнца.
 4. Буквы в скобках – при снежном покрове.

Таблица 9

Параметр шероховатости Кр

Вид растительности	Тип лесов	Вид рельефа местности					
		равнинно-плоский	равнинно-волнистый	равнинно-холмистый	овражно-балочный	холмистый	предгорья
Таежная	хвойные	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	2
	лиственные	0,9/0,6	1,0/0,7	1,1/0,9	1,3/1,0	1,5/1,3	1,8/1,5
Лесистая (лесисто-озерная)	хвойные	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6
	лиственные	0,6/0,4	0,8/0,6	0,9/0,7	1,0/0,8	1,0/0,9	1,2/1,1
Лесисто-степная (лесисто-болотистая)	смешанные	0,6/0,5	0,8/0,7	1/0,8	1,1/0,9	1,2/1,0	1,5/1,3
	лиственные	0,4/0,2	0,6/0,3	0,8/0,5	0,9/0,6	0,9/0,7	1,1/1
Степная (озерно-болотистая)	—	0,3/0,1	0,4/0,2	0,7/0,4	0,8/0,5	0,8/0,6	1,0/0,9
Полупустынная	—	0,1/0,05	0,2/0,1	0,4/0,3	0,5/0,5	0,6/0,6	0,8/0,8
Городская застройка	Высокая плотность	0,9	1,0	1,1	—	—	—
	Средняя плотность	0,6	0,8	0,9	—	—	—
	Низкая плотность	0,4	0,6	0,8	—	—	—

Примечание: В числителе указано для лета, в знаменателе - для зимы.

Таблица 10

Коэффициент влияния местности К_м

К _р	Вертикальная устойчивость атмосферы		
	конвекция	изотермия	инверсия
0.01	2	1.9	1.6
0.05	1	1	1
0.1	0.8	0.8	0.9
0.2	0.5	0.6	0.6
0.3	0.4	0.5	0.5
0.4	0.3	0.4	0.5
0.5	0.3	0.4	0.4
0.6	0.3	0.3	0.4
0.7	0.2	0.3	0.4
0.8	0.2	0.3	0.4
0.9	0.2	0.2	0.3
1	0.1	0.2	0.3
1.1	0.1	0.2	0.2
1.2	0.1	0.1	0.1
1.3	0.1	0.1	0.1
1.4	0.05	0.05	0.05
1.5	0.05	0.05	0.05
1.6	0.05	0.05	0.05

Таблица 11

Усредненные данные о местах пребывания людей в течение суток

Время суток, ч.	Город				Село	
	открытая местность q1	в учреждениях и производственных зданиях q2	транспорт q3	жилые и общественные помещения q4	поле и с/х производства q1	жилые помещения q4
1	2	3	4	5	6	7
В условиях повседневной жизни						
0-6	----	0.06	----	0.94	0.25/0.1	0.75/0.9
6-7	0.11	0.06	0.09	0.74	0.6/0.4	0.4/0.6
7-10	0.16	0.5	0.12	0.22	0.75/0.75	0.25/0.25
10-13	0.12	0.52	0.08	0.28	0.8/0.8	0.2/0.2
13-15	0.13	0.37	0.05	0.45	0.85/0.75	0.15/0.25
15-17	0.14	0.49	0.1	0.27	0.85/0.5	0.15/0.5
17-19	0.19	0.24	0.12	0.45	0.8/0.4	0.2/0.6
19-24	0.04	0.14	0.05	0.77	0.5/0.2	0.5/0.8
В условиях чрезвычайной ситуации (после оповещения об угрозе поражения)						
0-6	----	0.06	----	0.94	0.2/0.08	0.8/0.92

Окончание таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7
6-7	0.02	0.06	0.02	0.9	0.48/0.16	0.52/0.84
7-10	0.03	0.6	0.02	0.45	0.6/0.6	0.4/0.4
10-13	0.03	0.52	0.02	0.43	0.66/0.66	0.34/0.34
13-15	0.03	0.37	0.01	0.59	0.68/0.6	0.32/0.4
15-17	0.03	0.49	0.02	0.46	0.68/0.4	0.32/0.06
17-19	0.09	0.24	0.02	0.7	0.64/0.32	0.36/0.58
19-24	0.01	0.14	0.01	0.84	0.4/0.16	0.6/0.86

Примечание: В числителе указано для лета, в знаменателе - для зимы.

Таблица 12

Коэффициент защиты укрытий от СДЯВ

Средства и способы защиты населения	Коэффициент защиты на время действия СДЯВ				
	15 мин K _{защ.}	30 мин K _{защ.}	1 час K _{защ.}	2 часа K _{защ.}	3-4 часа K _{защ.}
Открытая местность	1	1	1	1	1
Транспорт	7	4	1.67	1	1
Укрытие населения в зданиях и сооружениях:					
-учреждения и производственные здания	3	2	1.3	1.1	1
- жилые и общественные помещения	30	12	5	1.6	1.1
- убежища	<1000	<1000	<1000	<1000	>1000 с регенерацией воздуха
	без регенерации воздуха				

Таблица 13

Токсические свойства СДЯВ и средства защиты

СДЯВ	ПДК в воздухе [мг/м ³]			Токсические свойства				Средства защиты	Дегазирующие вещества
	рабочей зоны	населенная местность		поражающая концентрация мг/л	экспозиция	смертельная концентрация, мг/л	экспозиция		
		средне-суточная	максим. разовая						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хлор Cl ₂	1	0.03	0.1	0.01	1 час	0.1-0.2	1 час	фильтр. прот. А(к) Бкф(з), В(ж), Е(ч) Г(ч,ж), ГП-5, ГП-7 детские.	гашеная известь, щелочи, вода
Аммиак NH ₃	20	0.04	0.2	0.20	6 час	7	30 мин	фильтр. прот. КД(с), РПГ-67КД, РУ-60М-КД.	вода
Синильная кислота (цианистый водород) HCN	0.3	0.01	-----	0.02 -0.04	30 мин	0.1-0.2	15 мин	В(ж), БКФ(з), ГП-5, ГП-7, детские.	-----

Окончание таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нитрил акриловой кислоты $\text{CH}_2=\text{CH-CN}$	0.5	0.03	----	----	----	----	----	А(к), БКФ(з), ГП-5, ГП-7, детские.	10%-ный водный раствор железного купороса 2 объема и гашеная известь 1 объем
Фосген COCl_2	0.5	----	----	0.05	10 мин	0.4-0.5	10 мин	В(ж), ГП-5, ГП-7, детские.	водный раствор аммиака, едкого натра, сернистого натрия
Сернистый ангидрид SO_2	10	0.05	----	0.4-0.5	50 мин	1.4-1.7	50 мин	В(ж), Е(ч), БКФ(з), РПГ-67В, РУ-60МУ, РУ-60М-В,	гашеная известь, раствор соды, аммиак
Сероводород H_2S	10	0.008	0.008	----	----	-----	----	КД(с), В(ж), БКФ, РПГ-67-КД, ГП-7, РУ-60М-КД, ГП-5, детские.	гашеная известь, сода, каустик

Таблица 14

Применимость мер защиты в различных зонах радиоактивного загрязнения

Меры защиты	Зона загрязнения		
	Э	П	О
Укрытие	**	*	-
Йодная профилактика	**	*	-
Ограничение доступа	**	*	-
Защита органов дыхания	**	*	*
Эвакуация	*	-	-
Санитарная обработка	*	*	-
Медицинская помощь	*	-	-
Временное исключение из потребления пищевых продуктов местного производства	**	**	**
Дезактивация загрязненной местности	**	*	-

Примечание: Э – зона экстренных мер защиты; П – зона профилактических мероприятий; О – зона ограничений.

Таблица 15

**Допустимая продолжительность пребывания людей
 на зараженной местности**

а	Время, прошедшее с момента аварии до начала облучения, Т _н , ч											
	1	2	3	4	6	8	12	24	48	72	96	120
0.1	17.8	20.5	22.7	24.4	27.4	30	34.2	43.8	57.3	67.7	76.4	84.1
0.2	6.11	7.5	8.55	9.44	10.9	12.2	14.3	19.1	25.9	31.0	35.4	39.3
0.3	3.46	4.38	5.08	5.68	6.68	7.5	8.9	12.1	16.6	20.0	23.0	25.6
0.4	2.36	3.05	3.58	4.03	4.78	5.4	6.5	8.9	12.2	14.8	17.0	19.0
0.5	1.78	2.33	2.75	3.11	3.71	4.2	5.1	7.0	9.7	11.8	13.5	15.1
0.6	1.42	1.88	2.33	2.53	3.03	3.5	4.2	5.8	8.0	9.7	11.2	12.5
0.7	1.18	1.57	1.88	2.13	2.56	2.9	3.5	4.9	6.8	8.3	9.6	10.7
0.8	1.01	1.35	1.62	1.84	2.21	2.5	3.06	4.3	6.0	7.2	8.3	9.3
0.9	0.88	1.18	1.42	1.62	1.95	2.2	2.7	3.8	5.3	6.4	7.4	8.3
1	0.78	1.05	1.27	1.44	1.74	2.0	2.4	3.4	4.7	5.8	6.6	7.4

Таблица 16

**Размеры прогнозируемых зон загрязнения местности на следе облака
 при аварии реактора РБМК**

Вы- ход РВ, %	Индекс зоны	Конвекция		Изотермия				Инверсия			
		V = 2 м/с		V = 5 м/с		V = 10 м/с		V = 5 м/с		V = 10 м/с	
		длина, км	ширина, км								
3%	М	63	12	145	8.4	135	6	126	3.6	115	3
	А	14	2.8	34	1.7	26	1	-	-	-	-
10%	М	140	30	270	18	272	14	241	7.9	239	6.8
	А	28	6	75.0	3.9	60	2.5	52	1.7	42	1.2
	Б	6.9	0.9	17.4	0.7	11	0.3	-	-	-	-
	В	-	-	5.8	0.1	-	-	-	-	-	-
30%	М	249	62	418	32	482	28	430	14	441	12
	А	63	12	145	8.4	135	6	126	3.6	-	-
	Б	14	2.7	34	1.7	25	1	-	-	-	-
	В	7	0.9	18	0.7	12	0.3	-	-	-	-
50%	М	324	82	583	43	619	37	561	18	579	17
	А	88	18	191	12	184	8.7	168	5	156	4.3
	Б	18	3.6	47	2.4	36	1.5	15	0.4	-	-
	В	9.2	1.6	24	1	17	0.6	-	-	-	-
	Г	-	-	9.4	0.3	-	-	-	-	-	-

Таблица 17

Размеры прогнозируемых зон загрязнения местности на следе облака при аварии реактора ВВЭР

Выход РВ, %	Индекс зоны	Конвекция		Изотермия				Инверсия			
		V = 2 м/с		V = 5 м/с		V = 10 м/с		V = 5 м/с		V = 10 м/с	
		длина, км	ширина, км	длина, км	ширина, км	длина, км	ширина, км	длина, км	ширина, км	длина, км	ширина, км
3%	М	83	16	74.5	3.7	53	1.9	17	0.6	-	-
	А	13	2.2	10	0.3	5.2	0.1	-	-	-	-
10%	М	185	40	155	8.8	110	5.3	76	2.6	73	2
	А	39.4	6.8	29.5	1.2	19	0.6	-	-	-	-
30%	М	338	83	284	18.4	274	13	172	5.1	162	4.4
	А	83	15.4	74.5	3.5	53	1.9	17	0.6	-	-
	Б	17	2.5	10	0.3	5	0.1	-	-	-	-
50%	М	438	111	379	25	369	19	204	7	224	7.1
	А	123	25	100	5.3	79	3.2	47	1.5	33	1
	Б	20.4	3.7	16.6	0.6	10	0.3	-	-	-	-
	В	8.9	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 18

Критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде аварийной ситуации

Меры защиты	Прогнозируемая зона за первые 10 суток, мГр			
	на все тело		щитовидная железа, кожа, легкие	
	уровень А	уровень Б	уровень А	уровень Б
Укрытие	5	50	50	500
Йодная профилактика:				
– взрослые	-	-	250 *	2500 *
– дети	-	-	100 *	1000 *
Эвакуация	50	500	500	5000

* Только для щитовидной железы

Таблица 19

Критерии для принятия решений об отселении и ограничении потребления загрязненных пищевых продуктов

Меры защиты	Предотвращаемая эффективная доза, мЗв	
	уровень А	уровень Б
Ограниченное потребление загрязненных продуктов питания и питьевой воды	5 за первый год, 1/год в последующие годы	50 за первый год, 10/год в последующие годы
Отселение	50 за первый год	500 за первый год
	1000 за все время отселения	

Таблица 20

Характеристика зон радиоактивного заражения

Наименование зоны радиоактивного загрязнения	Условное обозначение	Доза излучения на первый год после аварии (рад)			Уровень радиации на первый ч после аварии, рад/ч	
		внешняя граница	внутренняя граница	средняя зона	внешняя граница	внутренняя граница
Зона ограничений	-	0.5	5	-	-	-
Зона профилактических мероприятий (зона радиационной опасности)	М	5	50	16	0.014	0.14
Зона умеренного загрязнения*	А	50	500	160	0.14	1.4
Зона сильного загрязнения*	Б	500	1500	866	1.4	4.2
Зона опасного загрязнения*	В	1500	5000	2740	4.2	1.4
Зона чрезвычайно опасного загрязнения*	Г	5000	-	9000	14	-

Примечание: * – Зоны экстренных мер.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. Основные опасности среды обитания человека и их реализация в чрезвычайных ситуациях	5
1.1. Основные опасности среды обитания человека	5
1.2. Классификация и общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Очаги поражения	6
Глава 2. Очаги поражения при авариях на пожаро- и взрывоопасных объектах	8
2.1. Взрыв газопаровоздушной смеси. Очаг взрыва	9
2.2. Крупномасштабные пожары. Очаги теплового поражения	17
2.3. Очаги поражения, возникающие при взрывах твердых взрывчатых веществ	21
2.4. Определение ожидаемых потерь в очаге взрыва	24
2.5. Оценка взрывоустойчивости зданий и сооружений к воздействию ударной волны	27
2.6. Характеристика воздействия ударной волны на здания, сооружения и технологическое оборудование объектов	28
2.7. Характеристика воздействия ударной волны на людей	30
Глава 3. Очаги химического заражения	31
3.1. Характеристика сильнодействующих ядовитых веществ	31
3.2. Характеристики очагов поражения, возникающих при авариях на химических объектах	47
3.3. Характеристика химически опасных аварий	56
3.4. Методы детерминированной оценки степени опасности химических объектов при прогнозировании последствий аварий	66
3.5. Прогнозирование и оценка числа пораженных в зонах химического заражения	71
3.6. Защита населения от сильнодействующих ядовитых веществ	73

Глава 4. Очаги поражения при авариях на АЭС	92
4.1. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии	94
4.2. Критерии вмешательства на территориях, загрязненных в результате радиационных аварий	95
Глава 5. Очаги поражения при авариях на гидротехнических сооружениях	99
5.1. Основные понятия	99
5.2. Характеристика очагов поражения, возникающих при авариях на гидротехнических сооружениях	100
5.3. Прогнозирование и оценка последствий аварий на гидротехнических сооружениях	101
Литература	108
Приложение	112

Учебное издание

**КОЗЛИТИН Анатолий Мефодьевич
ЯКОВЛЕВ Борис Николаевич**

**ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ
ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА.
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА**

**Детерминированные методы количественной
оценки опасностей техносферы**

Учебное пособие

*по разделу «Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях»
дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» для студентов
всех специальностей СГТУ*

Редактор О.А. Панина
Компьютерный набор и графика
В. А. Некрасов
П.А. Козлитин

Подписано в печать 19.01.2000 Формат 60x84/16
Бум. тип. оберт. Усл.-печ. л. 7,5 (7,75). Уч.-изд. л. 7,5.
Тираж 100 экз. Заказ 36. С 22

Саратовский государственный технический университет
410054 г. Саратов ул. Политехническая, 77
Копипринтер СГТУ, 410054 г. Саратов ул. Политехническая, 77.