

# «Радиационная, химическая и биологическая защита»





**«Радиационная, химическая и  
биологическая защита»**

**Тема № 2**

**«Радиационно, химически и  
биологически опасные объекты»**

## Занятие 2/2

# «Прогнозирование и оценка радиационной и химической обстановки в чрезвычайных ситуациях».

Учебные вопросы:

1 Прогнозирование и оценка радиационной обстановки при авариях (разрушениях) на радиационно опасных объектах.

2. Прогнозирование и оценка химической обстановки в чрезвычайных ситуациях при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах.

# **Прогнозирование и оценка химической обстановки в чрезвычайных ситуациях при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах.**

*Оценка химической обстановки* осуществляется прогнозированием и по данным разведки при авариях на химически опасных объектах (ХОО).

Выброс СДЯВ в атмосферу может произойти в газообразном, парообразном или аэрозольном состоянии.

Опасность поражения людей СДЯВ или ОВ требует быстрого выявления и оценки химической обстановки для организации аварийно-спасательных и других неотложных работ и учета ее влияния на производственные процессы и жизнедеятельность людей.

Исходными данными для оценки химической обстановки при применении ОВ являются: тип ОВ, район и время применения химического оружия, метеоусловия, характер местности, степень защищенности людей.

Для этого необходимо определить:

- **границы очага химического поражения, площадь зоны заражения и тип ОВ;**
- **глубину распространения зараженного воздуха;**
- **стойкость ОВ на местности;**
- **время пребывания людей в средствах защиты;**
- **возможные потери в очаге химического поражения.**

**Исходными данными для прогнозирования масштабов заражения СДЯВ являются:**

- общее количество СДЯВ на объекте и данные по размещению их запасов в емкостях и технологических трубопроводах;
- количество СДЯВ, выброшенных в атмосферу и характер их разлива на подстилающей поверхности;
- высота поддона или обваловки складских емкостей;
- метеоусловия: температура воздуха, скорость ветра на высоте 10 м, степень вертикальной устойчивости воздуха;
- топографические условия местности и характер застройки;
- степень защищенности людей.

## Задача по оценке химической обстановки В/Ч

### Общая характеристика узла связи

Воинская часть (УС) размещается на окраине н. п. ...., в которой числится  $N_{\text{рп}} = \dots\dots\dots$  человек.

2. **Вариант задания** – две последние цифры номера зачетной книжки, **вариант карты** (прил. 3) – последняя цифра номера зачетной книжки.

### Исходные данные для расчета

3. На расстоянии  $R_1 = \dots\dots\dots$  км от н.п. ....  
расположено химически опасный объект (ХОО), где находится ОВ  
(СДЯВ)  $G = \dots\dots\dots$  т ..... (согласно варианта) с  
удельной плотностью  $\rho = \dots\dots\dots$  г/см<sup>2</sup>. ОВ хранится в обвалованных или не  
обвалованных емкостях (см. вариант задания).

Скорость ветра в приземном слое  $V = \dots\dots\dots$  м/с.



## Варианты задания для самостоятельной работы по дисциплине РХБЗ

№ п.п	Данные для расчета			Номер варианта (последняя цифра номера зачетной книжки)									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	Число жителей в поселке $N_{\text{п.п}}$ , чел			1500	1750	1550	1900	800	2000	900	1350	850	1435
2	Обеспеченность противогазами л/с населённого пункта, %			30	34	61	34	50	79	68	54	45	90
3	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	1,6	Зарин G, т	100	70	85	75	90	80	60	80	100	70
		2,7	Зоман G, т	60	80	70	90	75	85	100	65	75	120
		3,8	Фосген G, т	70	100	80	60	85	70	75	85	65	80
		4,9	VX(Ви-Экс) G, т	85	75	90	85	60	80	100	70	65	75
		5,0	Иприт G, т	75	70	60	80	100	65	85	90	70	80
7	Число работающих в смене $N_{\text{ос}}$ , чел			30	28	40	24	32	20	26	42	26	38
8	Способ хранения ОВ в емкостях			н/об	обв.	н/об	н/об	н/об	н/об	н/об	обв	н/об	обв.
9	Скорость ветра в приземном слое $V$ , м/с			2	3	3	2	4	3	4	2	3	4
10	Время года			Зима	Лето	Весна	Осень	Лето	Весна	Осень	Лето	Весна	Осень
11	Среднесуточная температура, $T(^{\circ}\text{C})$			-5	+25	+10	+3	+18	+3	+6	+19	+17	+12



- 1. Определение площади разлива ОВ(СДЯВ)**
- 2. Определение глубины зоны химического заражения Г**
- 3. Определение ширины зоны химического заражения Ш**
- 4. Определение времени подхода ЗВ к н.п. и объекту связи**
- 5. Определения времени испарения ОВ**
- 6. Определение возможных потерь среди личного состава дежурной смены и жителей поселка.**
- 7. Нанести данные на карту.**

# ОЦЕНКА УСОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В/Ч В СЛУЧАЕ АВАРИИ НА ХИМИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Из оценки обстановки выясняем, что:

- химическое предприятие находится на расстоянии  $R_1$  в н.п. ....

- на месте хранения в *необвалованных (обволоченных)* емкостях хранится СДЯВ с удельной плотностью  $\rho = \dots \dots \dots$  т/м<sup>3</sup>.

-из метеорологических наблюдений известно, что скорость ветра в приземном слое составляет порядка  $V = 1$  м/с.

В результате изучения карты местности видим, что на пути распространения зараженного воздуха (ЗВ) местность равнинная (среднепересеченная, гористая, лесистая, и т.п.).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗОНЫ ХИМИЧЕСКОГО ЗАРАЖЕНИЯ

### *1. Определение площади разлива ОБ(СДЯВ)*

$$S_p = \frac{G}{\rho \cdot d}$$

где  $G$ - масса ОБ, т,  $\rho$ - удельная плотность, т/м<sup>3</sup>,  $d$ - толщина слоя разлива ОБ, м (для обвалованных  $d = 0,45 \dots 0,5$  м), для не обвалованных  $d = 0,05$  м.

В параметры района вылива ОБ(СДЯВ) входят длина  $L$  и ширина  $b$  района, а в идеальном случае район вылива- это окружность с радиусом  $r_p$ , (м),

$$r_p = \sqrt{\frac{S_p}{\pi}}$$

## **2. Определение глубины зоны химического заражения Г**

Определение глубины распространения ЗВ Г производится по **табл. 2** и примечаниям к таблице. Следует рассмотреть глубины зоны химического заражения для случаев вертикальной устойчивости воздуха - **инверсия, изотермия и конвекция.**

**При определении глубины заражения необходимо учесть географические условия местности !**

Таблица 2

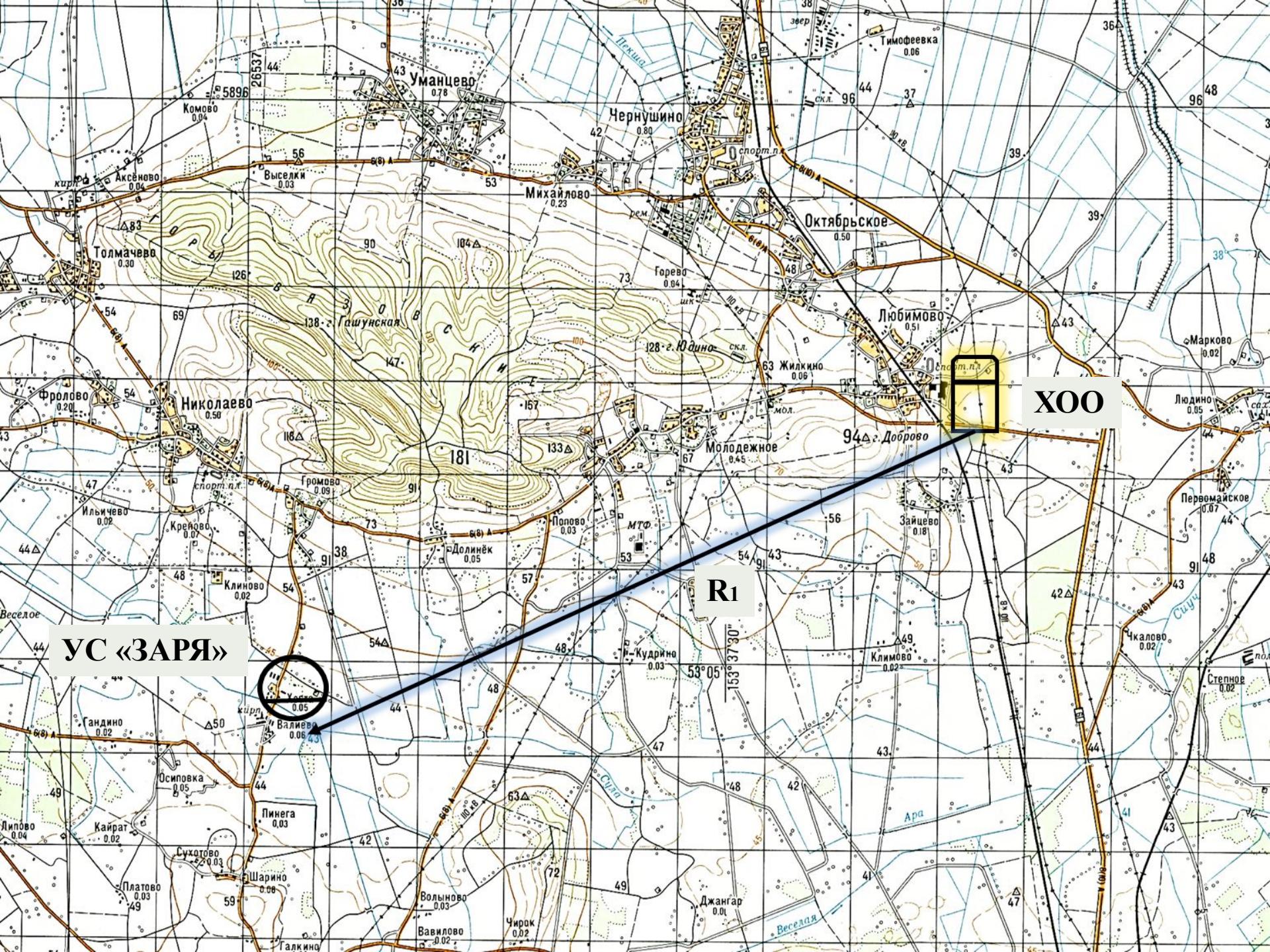
**Глубина распространения облака, зараженного ОВ, на открытой местности, емкости не обвалованы, скорость ветра в приземном слое 1 м/с, изотермия**

Наименование СДЯВ	Удельная плотность $\rho$ , г/см <sup>2</sup>	Количество СДЯВ в емкости, т				
		25	50	75	100	150
Зарин	1,0943	10,8	11,6	13,2	18,1	20,6
Фосген	4,2480	11,5	16,0	19,0	21,0	25,0
Зоман	1,0131	9,1	9,6	10,0	10,7	11,4
VX (Ви-Экс)	1,00083	5,8	6,9	7,6	8,7	10,6
Иприт	1,280	2,5	4,0	5,0	8,8	10,2

*примечания.*

1. Глубина распространения облака при **инверсии будет примерно в 5 раз больше, а при конвекции – в 5 раз меньше**, чем при изотермии.
2. Глубина распространения облака на зараженной местности (в населенных пунктах со сплошной застройкой, в лесных массивах) будет примерно в 3.5 раза меньше, чем на открытой местности при соответствующей степени вертикальной устойчивости воздуха и скорости ветра.
3. Для обвалованных емкостей с ОВ глубина распространения облака уменьшается в 1.5 раза.
4. При скорости ветра более 1 м/с вводятся следующие поправочные коэффициенты:

Степень вертикальной устойчивости воздуха	Скорость ветра, м/с					
	1	2	3	4	5	6
Инверсия	1,0	0,6	0,45	0,38	-	-
Изотермия	1,0	0,7	0,55	0,50	0,45	0,41



X00

R1

УС «ЗАРЯ»

Уманцево  
0.78

Чернушино  
0.80

Михайлово  
0.23

Октябрьское  
0.50

Любимово  
0.51

Николаево  
0.50

Молодежное  
0.45

Фролово  
0.20

Долинёк  
0.05

Зайцево  
0.18

Веселое

Валиева  
0.06

Кудрина  
0.03

Климово  
0.02

Степное  
0.02

Осиловка  
0.05

Пинега  
0.03

Вольново  
0.03

Вавилово  
0.02

Джангар  
0.01

Чирок  
0.02

Липово  
0.04

Платово  
0.03

Сухотово  
0.03

Шарино  
0.06

Галкино

Вавилово  
0.02

Кудрина  
0.03

Климово  
0.02

Степное  
0.02

Осиловка  
0.05

Пинега  
0.03

Вольново  
0.03

Вавилово  
0.02

Джангар  
0.01

Чирок  
0.02

Липово  
0.04

Платово  
0.03

Сухотово  
0.03

Шарино  
0.06

Галкино

### ***3. Определение ширины зоны химического заражения Ш***

Ширина зоны химического заражения Ш зависит от глубины распространения зараженного воздуха Г:

ширина зоны при инверсии  $Ш^{инв}=0,03 \cdot Г^{инв}$

ширина зоны при изотермии  $Ш^{изот}=0,15 \cdot Г^{изот}$

ширина зоны при конвекции  $Ш^{конв}=0,8 \cdot Г^{конв}$

***Полученные параметры нанесем на карту (план) местности.***

***Необходимо сделать вывод, учитывая расчётные данные.***

***Пример.***

***Вывод. Из рассмотрения зон химического заражения (рис.) видим, что наиболее опасным является случай вертикальной устойчивости воздуха - инверсия. Ширина зоны при инверсии в районе поселка Тучки будет порядка 250...300 м, что при благоприятных условиях позволяет вывести людей за пределы зоны химического поражения (из очага поражения).***



#### 4. Определение времени подхода ЗВ к н.п.и объекту связи

Определение времени подхода ЗВ в минутах в н.п. Новокастино и объекту производится по формуле

$$t_{\text{подх}} = \frac{R}{V_{\text{ср}} 60}$$

Где  $R$ - расстояние от места разлива ОВ (м),  $V_{\text{ср}}$  - средняя скорость переноса ЗВ воздушным потоком, м/с. (Множитель 60 обеспечивает перевод секунд в минуты)

Средняя скорость ветра отличается от скорости в приземном слое, так как с увеличением расстояния воздух поднимается, и скорость перемещения ЗВ увеличивается и определяется

$$V_{\text{ср}} = (1,5; 2,0)V.$$

*Множители выбираются в зависимости от расстояния. Так, при расстоянии до точки наблюдения меньше 10 км выбирается множитель 1,5 и больше 10 км – 2,0. Т*

***Необходимо сделать вывод, учитывая расчётные данные.***

***Пример вывода.*** За время подхода ЗВ к н.п. Новокастино, равное 38 мин, в небольшом поселке и на объекте при хорошо организованном оповещении о химической опасности можно подготовить людей к необходимости нахождения в химически опасной зоне, а при благоприятных условиях можно вывести людей за пределы зоны заражения, так как в н.п. Новокастино есть дороги, ведущие за пределы зоны

## 5. Определение стойкости ОВ в районе заражения

**Под стойкостью ОВ** понимается способность его сохранять поражающее действие на незащищённый личный состав, находящийся на заражённой местности.

Величина стойкости ОВ определяется временем (в часах, сутках), по истечении которого подразделение может безопасно преодолевать зараженный участок местности или находиться в нем длительное время без средств индивидуальной защиты.

Ориентировочные значения времени стойкости ОВ на местности приведены в табл. 4.

Например, стойкость ОВ типа иприт при скорости ветра до 2 м/с и температуре почвы 20 °С составляет от 0,5 до 1,5 суток.

Таблица 4

Тип ОВ	Скорость ветра, м/с	Температура почвы, °С				
		0	10	20	30	40
Зарин (часы)	До 2	28	13	6	3	1.5
	2-8	19	8	4	2	1
VX (сутки)	0-8	17-20	9-10	4-5	1,5	1
Иприт (сутки)	До 2	-	3-4	2,5	20-30ч	10-20ч
	2-8	-	1,5-2,5	1,0-1,5	11-20ч	6-10ч
Зоман (часы)	До 2	24	12	5	2,5	2
	2-8	18	10	4	2	1
Фосген (часы)	До 2	18	14	10	8	4
	2-8	14	11	7	3	1

### Примечания:

- На территории объекта без растительности найденное по таблице значение стойкости необходимо умножить на 0,8.
- Стойкость в лесу в 10 раз больше, чем указано в таблице.
- Стойкость ОВ зимой для GB — от 1 до 5 суток, VX — более 1 месяца.



**6. Определение возможных потерь среди личного состава дежурной смены и жителей поселка**

Для решения этой задачи используем данные Таблицы 5

Таблица 5

**Возможные потери людей от ОВ в очаге поражения, П, %**

Условия расположения людей	Обеспеченность людей противогазами, %									
	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100
На открытой местности	90	75	65	58	50	40	35	25	18	10
В простейших укрытиях, зданиях	45	40	35	30	27	22	18	14	9	4

***Необходимо сделать вывод, учитывая расчётные данные.***

## Определить ориентировочное время пребывания личного состава в средствах защиты.

Продолжительность пребывания личного состава в средствах защиты, находящегося на направлении распространения заражённого воздуха, будет определяться временем, в течение которого на данном расстоянии от заражённого участка может иметь место поражения личного состава.

Ориентировочное время пребывания личного состава в противогазах на различных расстояниях от района применения химического оружия приведено в табл. 6.

Средства индивидуальной защиты	Тяжесть физической нагрузки	Время пребывания в средствах защиты кожи при температуре воздуха, °С (мин.)			
		15-19°С	20-24°С	25-29°С	30°С и выше
Л-1(ОЗК)	Лёгкая	не более 180	90 -120	60 -90	40 -60
	Средняя	90 -120	40 -60	20 -35	15 -20
	Тяжёлая	40 -60	15 -30	15 -20	10 -15

*Примечания:*

1. При нахождении в тени, а также в пасмурную и ветреную погоду это время может быть увеличено в 1,5 раза.
2. Повторное пребывание в средствах защиты кожи сверх установленного времени для данной температуры возможно после 20-30 мин. отдыха вне участка заражения, в тени.