



**“Основы прогнозирования  
возможной химической обстановки  
при авариях на химически опасных  
объектах с выбросом АХОВ”**

13.03.2004

# Вопросы

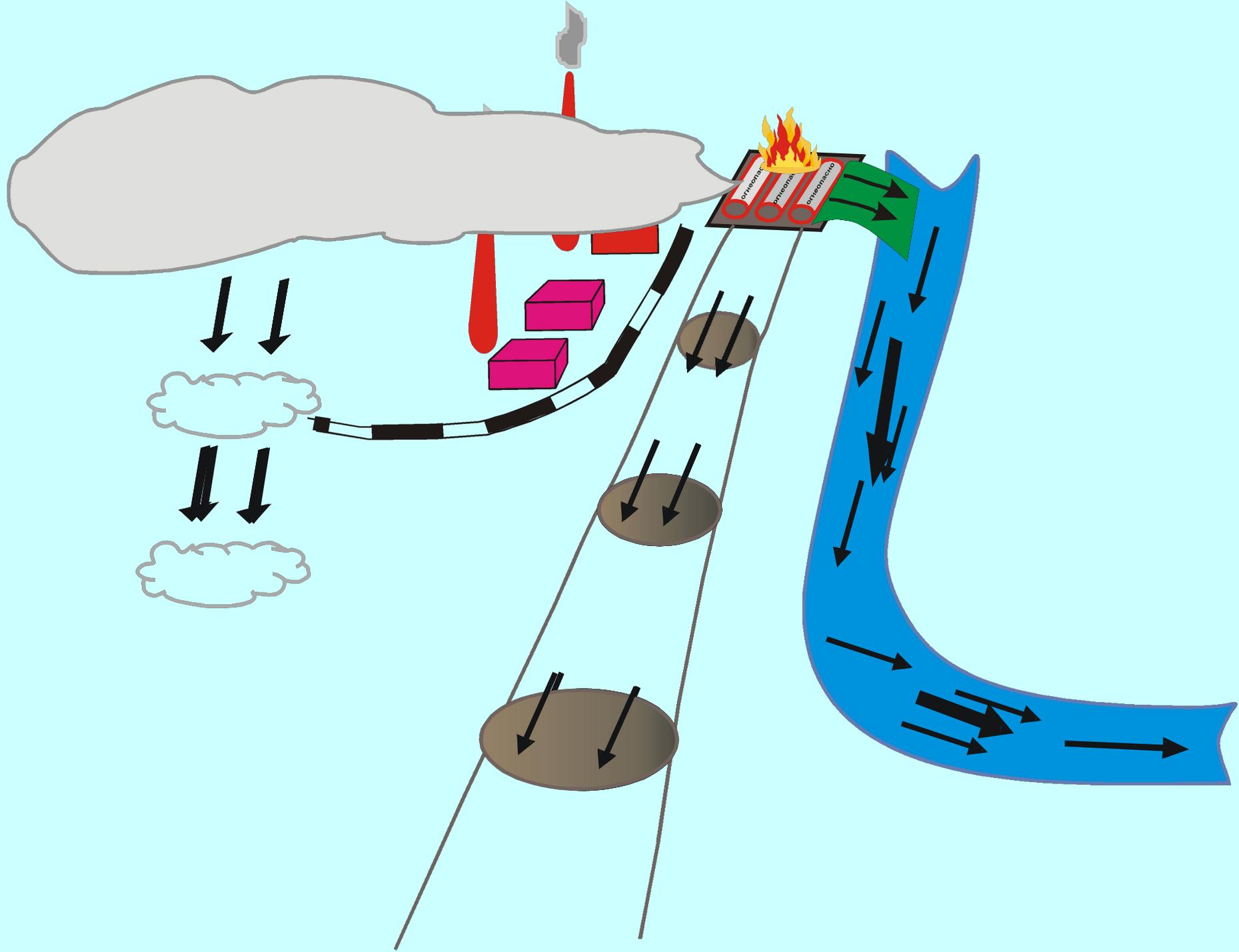
- 1. Порядок расчета основных параметров при авариях на химически опасных объектах с выбросом АХОВ ИД.**
- 2. Краткое содержание методики прогнозирования масштабов заражения АХОВ ИД.**

# ЛИТЕРАТУРА

- 1 . Методика прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. М .: Шт . ГО СССР, Госкомгидромет, 1990г .
- 2 . Владимиров В . А . Сильнодействующие ядовитые вещества и защита от них . М .: Воениздат , 1989г .
- 3 . Чинюк М . В . Радиационная и химическая защита населения и сил РСЧС при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций . М .: ВИУ , 1998г .
- 4 . Пособие по оценке химической обстановки для ГО . М .: Шт . ГО СССР , 1997г . (гл . 2 раздел 2 п . 3) . Инв . 74016 .
- 5 . Маршалл . Основные опасности химических производств . М .: Мир , 1989 г .

# **Основные источники опасности при авариях на ХОО**

- **залповые выбросы АХОВ в атмосферу с последующим заражением воздуха, местности и водоисточников**
- **сброс АХОВ в водоемы**
- **”химический” пожар и поступление АХОВ (продуктов их горения) в окружающую среду**
- **взрыв АХОВ (сырья или исходных продуктов для их получения)**
- **образование зон задымления с последующими процессами осаждения и возгонки АХОВ**



# Предназначение методики

Методика предназначена для  
заблаговременного и оперативного  
прогнозирования масштабов  
заражения на случай выбросов  
АХОВ ИД в окружающую среду при  
авариях (разрушениях) на химически  
опасных объектах

# Основные допущения и ограничения

- 1 . Емкости , содержащие АХОВ , разрушаются полностью .
- 2 . Толщина слоя АХОВ ( $h$ ) , разлившихся свободно, принимается равной 0,05 м , а для АХОВ разлившихся в поддон или обвалование  $h = H - 02$  м ,  
где  $H$  – высота поддона (м) .
- 3 . Предельная продолжительность сохранения метеоусловий –  $N = 4$  час .
- 4 . Расчеты ведутся по эквивалентным количествам АХОВ .

## Основные исходные данные:

- наименование и общее количество АХОВ на объекте
- наименование и количество АХОВ выброшенное в окружающую среду ( $Q_0$ ), характер разлива
- высота обвалования ( $H$ )
- метеорологические условия (температура воздуха, скорость ветра в приземном слое (10 метров), степень вертикальной устойчивости воздуха)
- плотность населения (количество людей в зоне ВХЗ) и степень его защиты на данной АТЕ (ОЭ)

$$1. \quad Q_{\text{Э1}} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7' \cdot Q_0 \quad ,$$

где :  $Q_{\text{Э1}}$  - эквивалентное количество АХОВ в первичном облаке, т;

$Q_0$  - количество выброшенного (разлившегося) при аварии АХОВ, т;

$K_1$  - коэффициент, зависящий от условий хранения АХОВ;

$K_3$  - коэффициент, равный отношению пороговой токсодозы хлора к пороговой токсодозе АХОВ;

$K_5$  - коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха и равный: 1 - для инверсии, 0,23 - для изотермии и 0,08 - для конвекции ;

$K_7'$  - коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха на скорость образования первичного облака.

$$2. \quad Q_{\text{э2}} = (1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7^{//} \cdot Q_0 / (d \cdot h)$$

- где :  $Q_{\text{э2}}$  - количество АХОВ во вторичном облаке, т;
- $K_2$  - коэффициент, зависящий от физико-химических свойств АХОВ ;
- $K_4$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра ;
- $K_6$  - коэффициент, зависящий от времени, прошедшего после начала аварии ( $N$ ), и определяемый из условия (3) ;
- $K_7^{//}$  - коэффициент, учитывающий влияние температуры окружающего воздуха на скорость образования вторичного облака;
- $d$  – плотность АХОВ.

3. 
$$K_6 = \begin{cases} N^{0,8} & \text{при } N < T \\ T^{0,8} & \text{при } N \geq T \end{cases}$$

где:  $T$  - время испарения АХОВ с  
площади разлива (час),  
определяется из условия (10).

$$2a. \quad Q_{\text{э}} = 20 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot \sum_{i=1}^n (K_{2i} \cdot K_{3i} \cdot K_{6i} \cdot K_{7i}'' \cdot Q_{0i} / d_i)$$

где :  $d_i$  - плотность  $i$ -го АХОВ, т/м<sup>3</sup> ;

$Q_{0i}$  - запасы  $i$ -го АХОВ на объекте, т ;

$K_{ji}$  -  $j$  коэффициенты для  $i$ -го АХОВ;

$n$  - количество одновременно выброшенных в окружающую среду наименований АХОВ.

4. По таблицам в зависимости от количества АХОВ перешедших в первичное ( $Q_{Э1}$ ) и во вторичное ( $Q_{Э2}$ ) облака определяем глубины распространения соответственно первичного ( $\Gamma_1$ ) и вторичного ( $\Gamma_2$ ) облаков АХОВ

5. 
$$\Gamma_{\Sigma} = \Gamma' + 0,5 \cdot \Gamma''$$

где :  $\Gamma_{\Sigma}$  - общая глубина распространения облака зараженного АХОВ воздуха, км;

$\Gamma'$  - большее из двух значений  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_2$ , км;

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

6. 
$$\Gamma_{II} = N \cdot V ,$$

где:  $V$  - скорость переноса переднего фронта облака зараженного воздуха (приложение ), км/ч.

7. 
$$\Gamma = \min \left[ \begin{array}{l} \Gamma_{\Sigma} \\ \Gamma_{II} \end{array} \right]$$

где:  $\Gamma$  - глубина зоны возможного заражения АХОВ, км.

8. 
$$S_B = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot (\Gamma)^2 \cdot \phi,$$

где:  $\phi$  - угловые размеры зоны возможного заражения АХОВ, град. определяются по приложению.

9. 
$$S_\phi = K_8 \cdot \Gamma^2 \cdot N^{0,2},$$

где :  $K_8$  - коэффициент, зависящий от степени вертикальной устойчивости воздуха и равный:  
**0,081** -для инверсии, **0,133** -для изотермии и **0,235** -для конвекции.

10. Время самоиспарения АХОВ (час):

$$T = h \cdot d / (K_2 \cdot K_4 \cdot K''_7)$$

11. Время подхода облака АХОВ к заданному рубежу или объекту (час):

$$t = x / V$$

где :  $x$  - расстояние от источника заражения до объекта, км;

$t$  - время подхода облака зараженного воздуха к объекту, час.

$$12. \quad P^0 = S_{\Phi} \cdot [ \Gamma_{\Gamma} \cdot \Delta \cdot K / \Gamma + (1 - \Gamma_{\Gamma} / \Gamma) \cdot \Delta' \cdot K ]$$

где :  $P^0$  - общие потери населения в очаге поражения АХОВ, чел.;

$\Gamma_2$  - глубина распространения облака зараженного АХОВ воздуха в городе, км ;

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

$K, K^1$  - доля незащищенного населения соответственно в городе и загородной зоне:

$$K = 1 - n_1 - n_2,$$

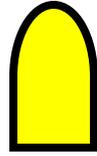
$$K' = 1 - n_1' - n_2'.$$

где:  $n_1, n_1'$  - доли населения, обеспеченного противогазами, соответственно в городе и в загородной зоне;

$n_2, n_2'$  - доли населения, обеспеченного убежищами соответственно в городе и загородной зоне.

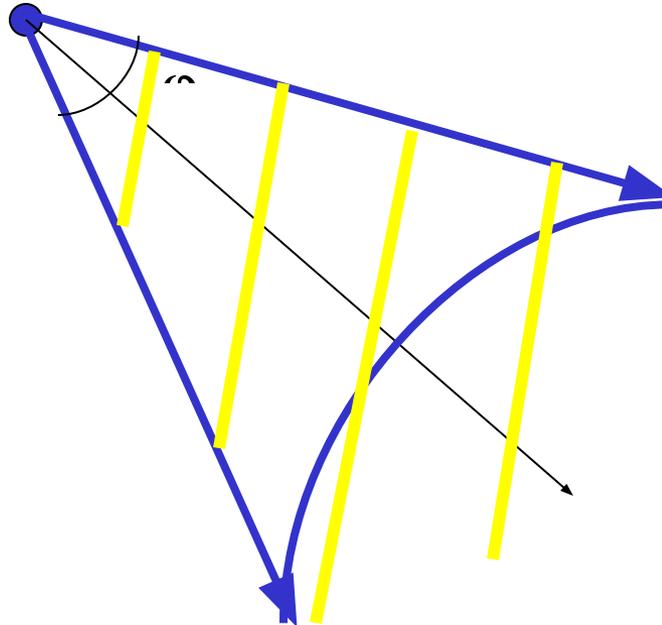
**Для оперативных расчетов принимается, что структура потерь в очаге поражения АХОВ составит:**

- 35 % - безвозвратные потери;**
- 40 % - санитарные потери тяжелой и средней форм тяжести (выход людей из строя на срок не менее, чем на 2-3 недели с обязательной госпитализацией);**
- 25 % - санитарные потери легкой формы тяжести.**

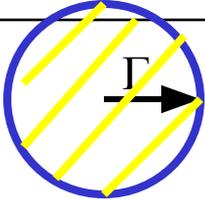
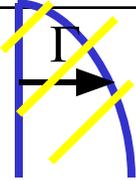
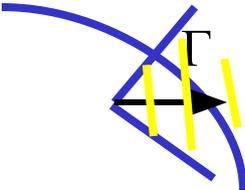


Хлор  
20т

Хлор – 20 т  
10.00 6.7



## Отображение зон возможного заражения АХОВ на картах (планах , схемах)

Скорость ветра , $V_{10}$ (м /с)	Угловые размеры зоны, $\Phi$ (град)	Вид зоны ВХЗ	Отображение зоны на картах (схемах , планах)
<b>0 ,5 и менее</b>	<b>360</b>	<b>Окружность</b>	
<b>0 ,6 –1 ,0</b>	<b>180</b>	<b>Полуокружность</b>	
<b>1 ,1 – 2 ,0</b>	<b>90</b>	<b>Сектор</b>	
<b>Более 2 ,0</b>	<b>45</b>	<b>сектор</b>	