

# **АВАРИЙНЫЕ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА (АХОВ, СДЯВ)**

**Луцик М.А., Петров А.Н.**

~ 26 миллионов веществ

~ 1-2 тысяч новых веществ синтезируется в мире каждый день

~ 40-70 тысяч веществ воздействует на человека ежедневно

## Классификация веществ

### 1. По происхождению

#### **А. Естественного**

##### 1). Небиологического

- Неорганические
- Органические

##### 2). Биологического

- Яды животных
- Яды растений
- Бактериальные токсины

#### **Б. Искусственного**

### 2. По способу использования человеком

1). Компоненты хим. синтеза и производства

3). Лекарства и пищевые добавки

5). Растворители, красители, клеи

7). Побочные продукты, примеси и отходы

2). Пестициды

4). Косметика

6). Топлива и масла

### 3. По условиям воздействия

1). Профессиональные токсиканты

3). Вредные привычки и пристрастия

- Аварии и катастрофы

2). Бытовые токсиканты

4). Загрязнители окружающей среды

# **Аврийные химически опасные вещества (АХОВ, СДЯВ) -**

**это используемые в больших количествах в народном хозяйстве химические соединения, способные в случае аварий (разрушений) на химически опасных объектах легко переходить в атмосферу и вызывать массовые поражения населения, а также заражать окружающую среду.**

## **К химически опасным объектам относят (~ 20 000):**

- предприятия химической, целлюлозно-бумажной,
- нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности;
- водоочистительные сооружения;
- промышленные холодильные установки;
- места отстоя составов с СДЯВ на ж/д станциях;
- химические терминалы портов;
- склады;
- хранилища;
- трубопроводы;
- а также отдельные транспортные средства (автомобильные, ж/д цистерны, речные и морские танкеры), предназначенные для перевозки химических веществ.

**При этом количество хранящегося на объекте СДЯВ может составлять от одной тонны до сотен тысяч тонн.**

# Перечень АХОВ (СДЯВ)

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. <u>Азотная кислота</u>           | 13. <u>Окись этилена</u>                     |
| 2. <u>Аммиак</u>                    | 14. <u>Сернистый ангидрид (диоксид серы)</u> |
| 3. <u>Ацетонитрил</u>               | 15. <u>Сероводород</u>                       |
| 4. <u>Ацетонциангидрин</u>          | 16. <u>Сероуглерод</u>                       |
| 5. <u>Водород фтористый</u>         | 17. <u>Соляная кислота</u>                   |
| 6. <u>Водород хлористый</u>         | 18. <u>Формальдегид</u>                      |
| 7. <u>Водород цианистый</u>         | 19. <u>Фосген</u>                            |
| 8. <u>Диметиламин</u>               | 20. <u>Хлор</u>                              |
| 9. <u>Метиламин</u>                 | 21. <u>Хлорпикрин</u>                        |
| 10. <u>Метил бромистый</u>          |  |
| 11. <u>Метил хлористый</u>          |  |
| 12. <u>Нитрил акриловой кислоты</u> |  |

# Показатели, определяющие опасность химических веществ

- ПДК в воздухе рабочей зоны
- Среднесмертельная доза при введении в желудок
- Среднесмертельная доза при нанесении на кожу
- Среднесмертельная концентрация в воздухе

# Классификация химических веществ по степени опасности (ГОСТ 12.1.007-76)

| Наименование показателя  | Норма для класса опасности |          |            |             |
|--|----------------------------|----------|------------|-------------|
|  | 1-го                       | 2-го     | 3-го       | 4-го        |
| Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/куб.м | Менее 0,1                  | 0,1-1,0  | 1,1-10,0   | Более 10,0  |
| Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг                                   | Менее 15                   | 15-150   | 151-5000   | Более 5000  |
| Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг                                    | Менее 100                  | 100-500  | 501-2500   | Более 2500  |
| Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/куб.м                                     | Менее 500                  | 500-5000 | 5001-50000 | Более 50000 |

# По опасности АХОВ (СДЯВ) разделяются на 4 класса опасности:

## 1 класс, чрезвычайно опасные

(ПДК в воздухе р.з. менее 0,1 мг/м<sup>3</sup>): фтористый водород, хлорокись фосфора, этиленмин, ртуть.

## 2 класс, высокоопасные

(ПДК = 0,1-1 мг/м<sup>3</sup>): акролеин, мышьяковистый водород, синильная кислота, фтор, хлор, сероуглерод, диметиламин.

## 3 класс, умеренноопасные

(ПДК = 1-10 мг/м<sup>3</sup>): хлористый водород, бромистый водород, сероводород, триметиламин и др.

## 4 класс, малоопасные

(ПДК более 10 мг/м<sup>3</sup>): аммиак, метилакрилат, ацетон и др.

Вещества 1 и 2 классов опасности способны образовывать опасные для жизни концентрации даже при незначительных утечках.



# Принципы классификации АХОВ (СДЯВ)

## 1. По скорости наступления эффекта

**быстродействующие** (латентный период – либо отсутствует либо короткий - сек, мин, до 1 часа) : синильная кислота; аммиак; **ФОС**; сероводород; оксид углерода; оксиды азота (в высоких концентрациях); хлор (в высоких концентрациях);

**медленнодействующие** (латентный период – часы, сутки):  
★ динитрофенол; оксиды азота; хлор; сероуглерод; фосген; треххлористый фосфор; хлорид серы;

**крайне медленнодействующие** (латентный период – несколько суток, недели): диоксин.

## 2. По стойкости очага химического поражения

**нестойкие** (сохраняют поражающую способность короткое время минуты, до 1 часа): хлор, фтор, аммиак, синильная кислота.

**стойкие** (сохраняют поражающую способность длительное время более 1 часа, часы, сутки) :серная кислота - олеум, **ФОС**, диметилсульфат, динитрофенол, динитроортокрезол, **ароматические** аминсоединения)

**длительного экологического неблагополучия** (сохраняют поражающую способность месяцы, годы) :диоксин



### 3. Токсикологическая классификация (по характеру токсического действия на организм)

★ АХОВ (СДЯВ) с выраженным местным  
(раздражающим, прижигающим) действием на кожу, слизистые глаз  
и верхних дыхательных путей:

Азотная кислота, аммиак, хлор, фосген, метилизоционат,  
гидразин

★ АХОВ (СДЯВ) с преобладающим резорбтивным  
действием на организм:

- вещества преимущественно нарушающие энергетический обмен в организме (общеядовитые): азотная кислота, динитрофенол, оксиды азота, оксиды углерода, сероводород, синильная кислота, изоцианаты
- нарушающие процесс генерации, проведения и передачи нервного импульса (нейротропные): аммиак, гидразин, карбаматы, ФОИ, хлорорганические инсектициды, сероуглерод
- извращающие пластические функции клетки (цитотоксические): диоксин, метилбромид, паракват, этилена оксид, этиленсульфид

# **Очаг химического поражения быстродействующими АХОВ характеризуется:**

- ✦ Одномоментным возникновением поражений у большого числа пострадавших, подвергшихся воздействию токсиканта;**
- ✦ Быстрыми темпами развития поражений;**
- ✦ Преобладанием выраженных форм поражения;**
- ✦ Дефицитом времени для оказания медицинской помощи в очаге и на этапах медицинской эвакуации**

# **Очаг химического поражения медленно действующими АХОВ характеризуется:**

- ✦ Постепенным, растянутым во времени возникновением признаков поражения;**
- ✦ Нередко замедленным развитием поражений;**
- ✦ Необходимостью активного выявления пораженных среди подвергшихся воздействию токсикантов;**
- ✦ Менее напряженными условиями деятельности органов здравоохранения и медицинской службы по ликвидации медико-санитарных последствий ЧС**

# Химическая авария -



разрушение (полное или частичное) и (или) нарушение целостности технологического оборудования, емкостей для хранения или транспортировки (со взрывом, пожаром или без них), приводящее к внезапному выбросу химических веществ в окружающую среду и опасному загрязнению ими атмосферного воздуха, воды, почвы, которое способно вызвать у людей и животных острые отравления или представляет угрозу развития хронических отравлений, отдаленных последствий, а также иных повреждений (травм, ожогов и т.п.) и приводящее к материальному ущербу



# Виды химических аварий

Локальная авария - авария, в пределах предприятия, объекта. Число поражённых до 10.

Местная авария - авария, в пределах населённого пункта, города, района. Число поражённых 10 – 50.

Территориальная авария - авария, в пределах субъекта федерации. Число поражённых 50 – 500.

Региональная авария – авария в пределах 2-х и более субъектов федерации. Число поражённых более 500.

Трансграничная авария (на территории РФ) – авария с выходом за пределы РФ. Любое число поражённых.

Трансграничная авария (за рубежом) – авария затронула территорию РФ. Любое число поражённых.

# Объекты химических аварий

- ✦ **Транспорт**                    **51,0%**
- ✦ **Химическая  
и нефтехимическая  
промышленность**            **17,5%**
- ✦ **Объекты бытового  
обслуживания**            **15,0%**



# авариях

## СДЯВ (АХОВ) в химических

### авариях

- Аммиак 20%
- Кислоты (серная, азотная, соляная) 17%
- Хлор 10%
- Хлорорганические соединения 5,4%
  
- Аминосоединения 3,2%
- Алифатические углеводороды 3,2%
- Циклические углеводороды 3,2%
- Нефтепродукты 3,2%
- Ртуть 3,2%
- 1,1-диметилгидразин 2,2%
  
- Фосген 1,4%
- Фтористый водород 1,4%
- Биологические факторы 1,4%
- Причина не расшифрована 2,9%

# Основные факторы, определяющие масштаб и последствия химической аварии

| № | Наименование фактора  |
|---|---|
| 1 | Вид химического вещества и обусловленная этим токсичность, агрегатное состояние, летучесть, воспламеняемость, химические свойства |
| 2 | Количество вещества на объекте и особенности его хранения (вид емкости, хранение под давлением, наличие обвалования и.т.д.)       |
| 3 | Метеорологические условия   |
| 4 | Ландшафт местности  |
| 5 | Количество людей в первичном очаге и зоне распространения зараженного воздуха   |
| 6 | Обеспеченность населения специальными и подручными средствами защиты  |
| 7 | Своевременность оповещения населения об аварии и ее возможных последствиях  |
| 8 | Обученность населения правильным действиям при возникновении аварии   |
| 9 | Способность формирований гражданской обороны, учреждений здравоохранения и медицинской службы армии к оказанию помощи пораженным  |

## Перечень средств антидотной терапии, рекомендованных МПХБ и применяемых в России при отравлении СДЯВ (АХОВ)

| Название препарата,<br>применяемого в России | Основное использование в<br>качестве антидота |
|--|---|
| Амилнитрит                                   | цианиды                                       |
| Антициан                                     | цианиды                                       |
| Гидроксикобаламин                            | цианиды                                       |
| Метиленовый синий                            | Цианиды,<br>метгемоглобинообразователи        |
| Натрия нитрит                                | цианиды                                       |
| Натрия тиосульфат                            | Цианиды, соли металлов                        |
| Атропина сульфат                             | антихолинэстеразные                           |
| Дипироксим                                   | ФОС   |

## Перечень средств антидотной терапии, рекомендованных МПХБ и применяемых в России при отравлении СДЯВ (АХОВ)

| Название препарата, применяемого в России | Основное использование в качестве антидота |
|---|--|
| Унитиол                                   | Соли металлов                              |
| Тетацин-кальций                           | свинец                                     |
| Десферал                                  | Соли железа, алюминия                      |
| Пиридоксин                                | Изониазид, гидразины                       |
| Димеркапрол                               | Мышьяк, ртуть неорганическая               |
| Уголь активированный                      | Пероральные отравления                     |