

## **Лекция 6.**

**Постоянные региональные, глобальные  
и чрезвычайные опасности**

## **Вопросы лекции:**

- **Парниковый эффект.**
- **Разрушение озонового слоя.**
- **Воздействие на гидросферу.**
- **Воздействие на литосферу.**
- **Воздействие на атмосферу.**
- **Выбросы в приземный слой атмосферы.**
- **Фотохимический смог.**
- **Кислотные осадки.**
- **Радиационные аварии.**
- **Химические аварии.**
- **Пожары и взрывы.**

# Постоянные региональные и глобальные опасности:

- 1. Воздействие на атмосферу**
- 2. Воздействие на гидросферу**
- 3. Воздействие на литосферу**

## **Воздействие на атмосферу**

- 1. Выбросы в приземный слой атмосферы**
- 2. Фотохимический смог**
- 3. Кислотные осадки**
- 4. Парниковый эффект**
- 5. Разрушение озонового слоя**

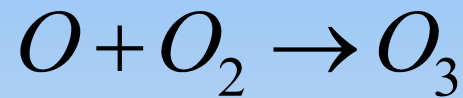
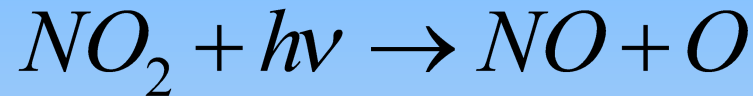
# **1.Выбросы в приземный слой атмосферы**

**Атмосферный воздух загрязняется выбросами :**

- автомобильного транспорта,**
- промышленных предприятий,**
- ТЭС и мусоросжигательных заводов (МСЗ)**

## 2. Фотохимический смог

Общая схема реакций образования фотохимического смога в упрощенном виде может быть представлена реакциями:



### 3. Кислотные осадки

Источниками кислотных дождей служат газы, содержащие серу и азот. Наиболее важные из них:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ .

*Основные реакции в атмосфере:*

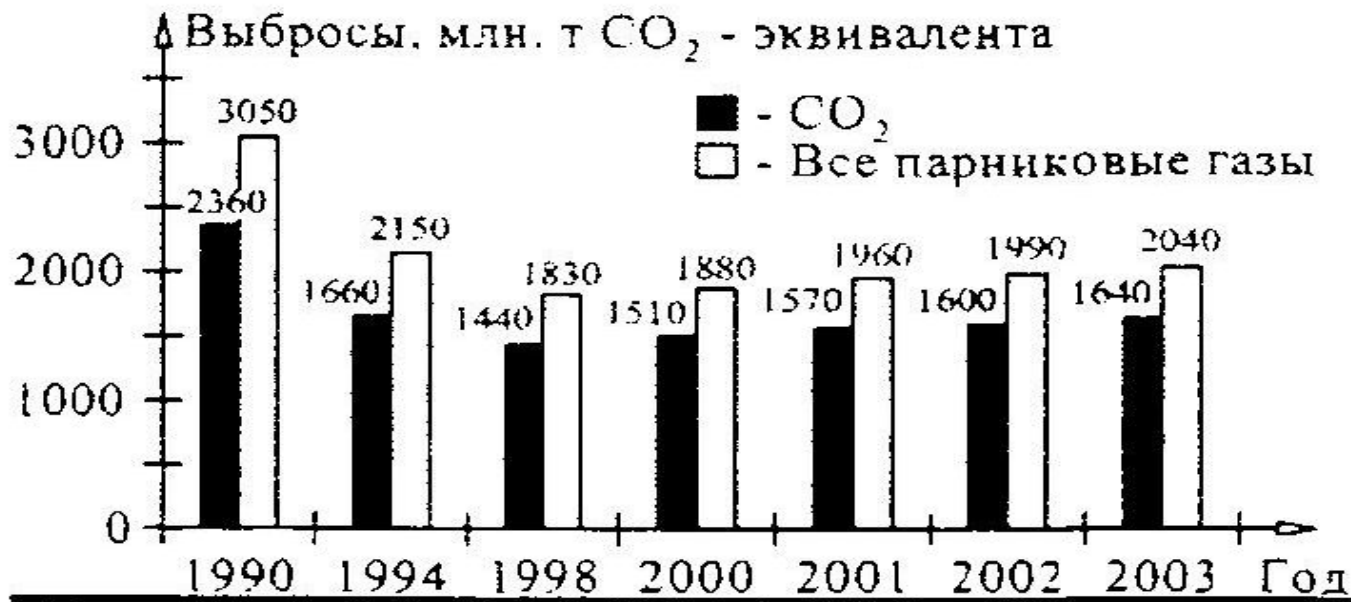
- $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
- $4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{HNO}_3$

## 4. Парниковый эффект

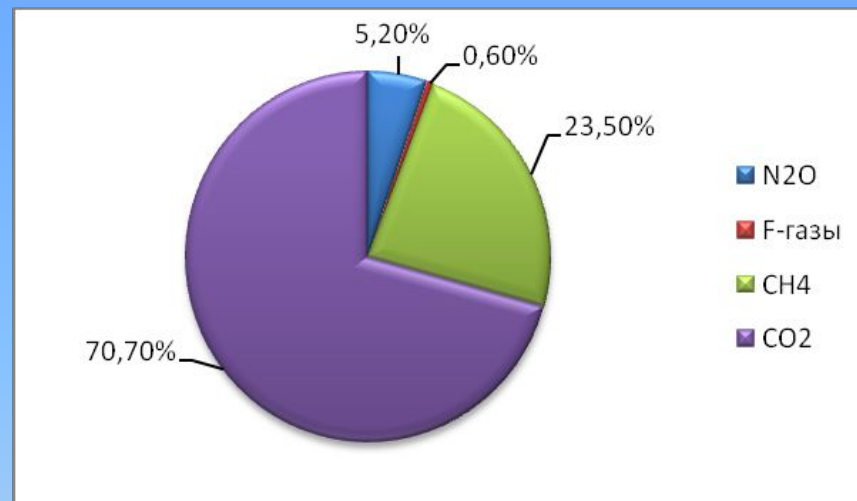
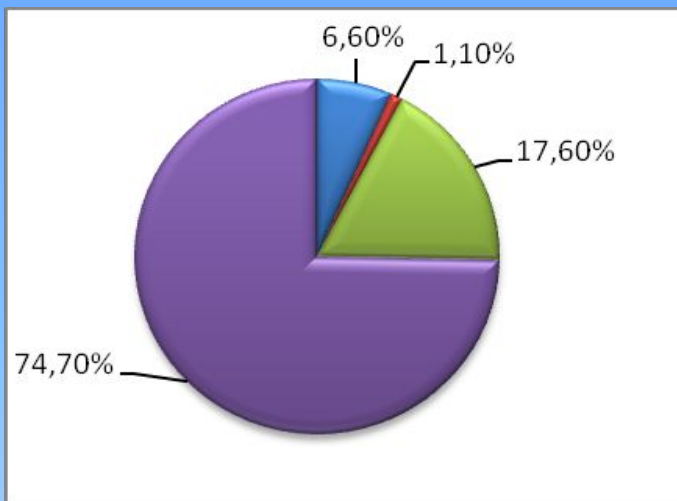
**Парниковые газы** - пары воды,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ , хлорфторуглероды и др.

**Парниковый эффект** – увеличение содержания парниковых газов в атмосфере и как следствие нагрев нижних слоев атмосферы и поверхности Земли

Среднегодовые концентрации и выбросы  $\text{CO}_2$







**Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO<sub>2</sub> -экв.) в 1990 и 2009 гг. (без учета сектора “Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство”)**

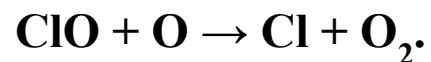
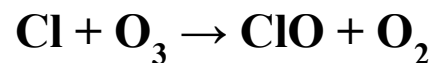
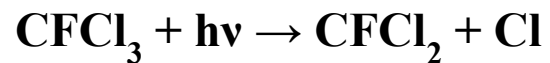
## 5. Разрушение озонового слоя

Функция озонового слоя - защита от жесткого УФ-излучения ( $\lambda = 240 - 310\text{нм}$ ).

***Озоновая дыра*** - пространство в озоновом слое атмосферы с заметно пониженным (до 50 %) содержанием озона.

# Причины образования озоновых дыр

1. Хлорфторуглероды (фреоны), оксиды азота и др.



2. Естественные причины

## Последствия техногенного воздействия на атмосферу:

- превышение ПДК многих токсичных веществ ( $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{C}_n\text{H}_m$ , бенз(а)пирена, свинца, бензола и др.) в городах и природных зонах;
- образование в городах фотохимического смога при выбросах  $\text{NO}_x$ ,  $\text{C}_n\text{H}_m$ ;
- выпадение кислотных дождей при выбросах  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$ ;
- проявление парникового эффекта при повышенном содержании  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CH}_4$  в атмосфере;
- разрушение озонового слоя при поступлении  $\text{NO}$ , соединений хлора.

**Приоритетный список городов РФ с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха в 2010 г. и вещества, его определяющие**

№ п/п	Город	Субъект РФ	Вещества, определяющие высокий уровень загрязнения атмосферы
1	Азов	Ростовская область	NO <sub>2</sub> , БП, Ф
2	Ачинск	Красноярский край	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф
3	Барнаул	Алтайский Край	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф
4	Белоярский	Ханты-Мансийский АО – Югра	Ф
5	Благовещенск	Амурская область	БП, Ф
6	Братск	Иркутская область	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф, HF
7	Волгоград	Волгоградская область	БП, фенол, Ф, HF
8	Волжский	Волгоградская область	NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , БП, Ф
9	Дзержинск	Нижегородская область	ВВ, NH <sub>3</sub> , БП, фенол, Ф
10	Екатеринбург	Свердловская область	NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , БП, Ф
11	Зима	Иркутская область	NO <sub>2</sub> , БП, Ф
12	Иркутск	Иркутская область	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, сажа, Ф
13	Красноярск	Красноярский край	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф
14	Курган	Курганская область	БП, сажа, Ф
15	Кызыл	Республика Тыва	ВВ, БП, сажа, Ф
16	Лесосибирск	Красноярский край	ВВ, БП, фенол, Ф
17	Магнитогорск	Челябинская область	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф
18	Минусинск	Красноярский край	БП, Ф
19	Москва		NO <sub>2</sub> , БП, фенол, Ф

Ф – формальдегид, ВВ – взвешенные вещества, БП – бенз(а)пирен, HF – фторид водорода,

СО – оксид углерода, NO<sub>2</sub> – диоксид азота, NH<sub>3</sub> – аммиак, SO<sub>2</sub> – диоксид серы.

## 2. Воздействие на гидросферу

- **Гидросфера** — водная среда Земли, образованная совокупностью океанов, морей, поверхностных вод суши, включая лед и снег высокогорных и полярных районов.

### Состав гидросферы (%):

- Океаны, моря 94
- Поверхностные воды 0,03

## Основные вещества в загрязняющих стоках , тыс. т.

Загрязняющие вещества	годы				
	2004	2005	2006	2008	2009
Нефтепродукты	6.6	3.7	4.6	3.1	3.1
Взвешенные вещества	392.0	359.4	327.7	311.9	291.8
Фосфор общий	23.3	23.4	23.3	22.6	22.1
Фенолы	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03
СПАВ	2.2	2.3	2.3	2.1	2.2
Соединения Cu	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Соединения Fe	5.5	5.6	8.2	7.3	6.2
Соединения Zn	0.5	0.4	0.7	0.6	0.6

## Последствия техногенного воздействия на гидросферу:

- снижаются запасы питьевой воды (около 40 % контролируемых водоемов имеют загрязнения, превышающие более 10 ПДК);
- изменяются состояние и развитие фауны и флоры водоемов;
- нарушается круговорот многих веществ в биосфере;
- снижается биомасса планеты и, как следствие, воспроизводство кислорода.



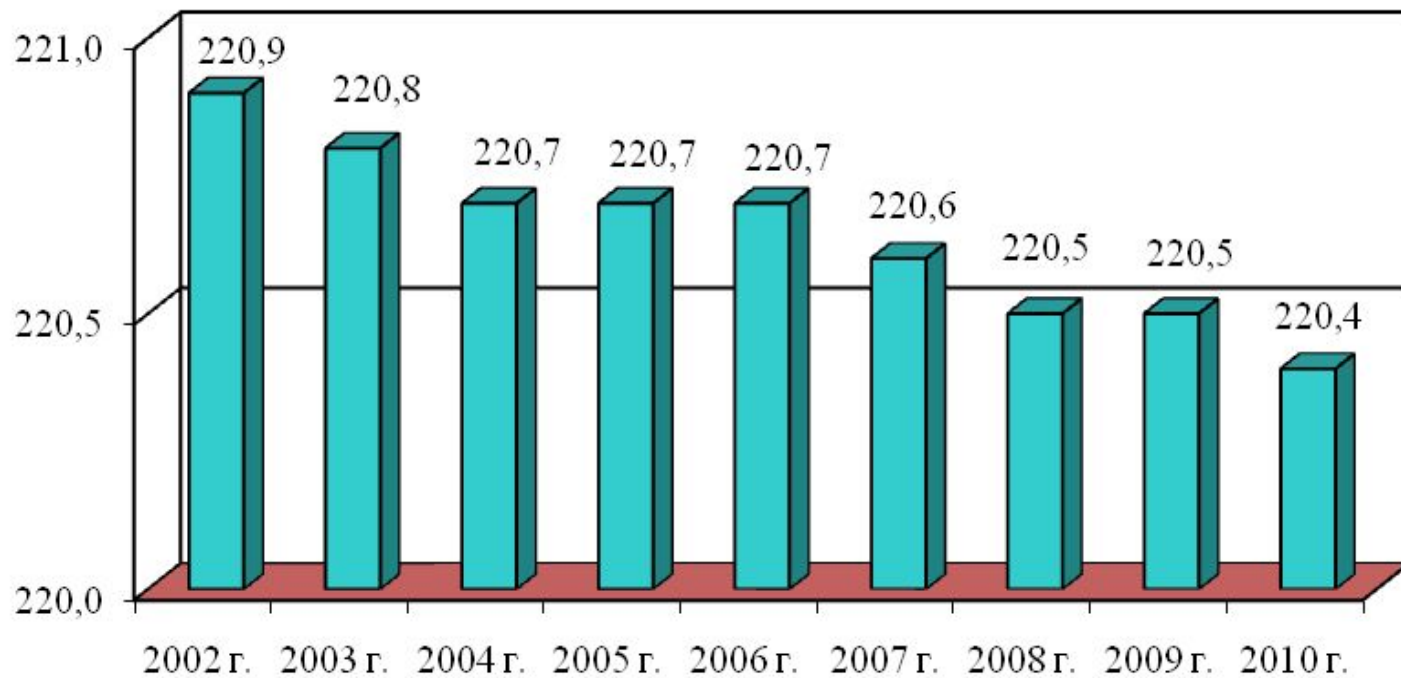
### 3. Воздействие на литосферу

**Литосфера** — верхняя твердая оболочка земли.

**Почва** — рыхлый слой поверхностных твердых пород вместе с включенными в него водами, воздухом, животными организмами и продуктами их жизнедеятельности.

**Распределение земель промышленности,  
энергетики, транспорта, связи  
и иного специального назначения по угодьям в РФ**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование угодий</b>	<b>Площадь, млн. га</b>	<b>В % от категории</b>
<b>1</b>	<b>Сельскохозяйственные угодья</b>	<b>1,1</b>	<b>6,5</b>
<b>2</b>	<b>Лесные площади</b>	<b>4,1</b>	<b>24,4</b>
<b>3</b>	<b>Лесные насаждения, не входящие в лесной фонд</b>	<b>0,5</b>	<b>3,0</b>
<b>4</b>	<b>Земли под водой</b>	<b>0,5</b>	<b>3,0</b>
<b>5</b>	<b>Земли под застройкой</b>	<b>0,9</b>	<b>5,4</b>
<b>6</b>	<b>Земли под дорогами</b>	<b>1,8</b>	<b>10,7</b>
<b>7</b>	<b>Другие земли</b>	<b>7,9</b>	<b>47,0</b>
<b>Итого</b>		<b>16,8</b>	<b>100,0</b>



**Изменение площади сельскохозяйственных угодий в РФ, млн. га**

## **Химическое загрязнение почв**

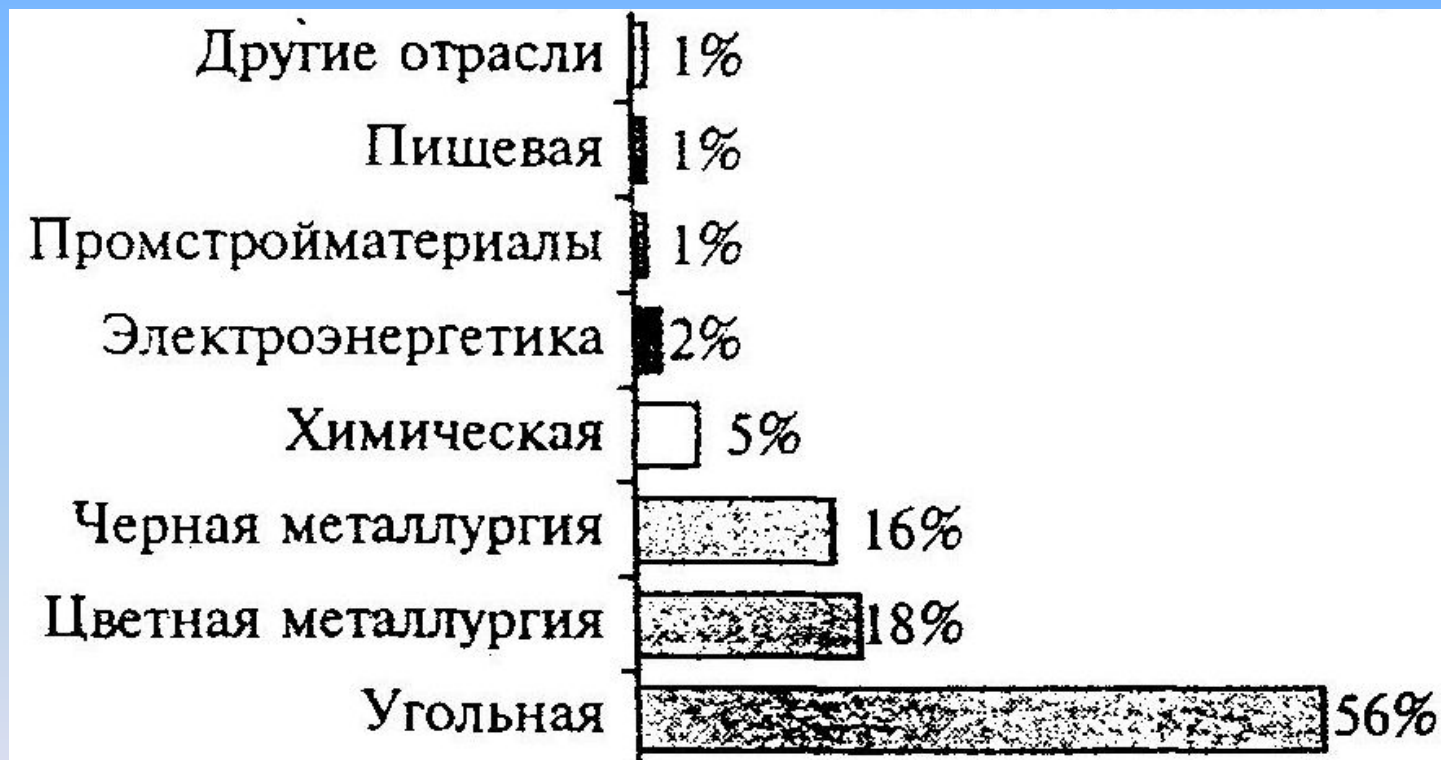
- ☐ атмосферный перенос загрязняющих веществ (тяжелые металлы, кислотные осадения);**
- ☐ сельскохозяйственное загрязнение (удобрения, пестициды);**
- ☐ наземное загрязнение (отходы быта и различных производств, отвалы топливно-энергетических комплексов, загрязнение нефтью и нефтепродуктами).**

## **Промышленные и бытовые отходы**

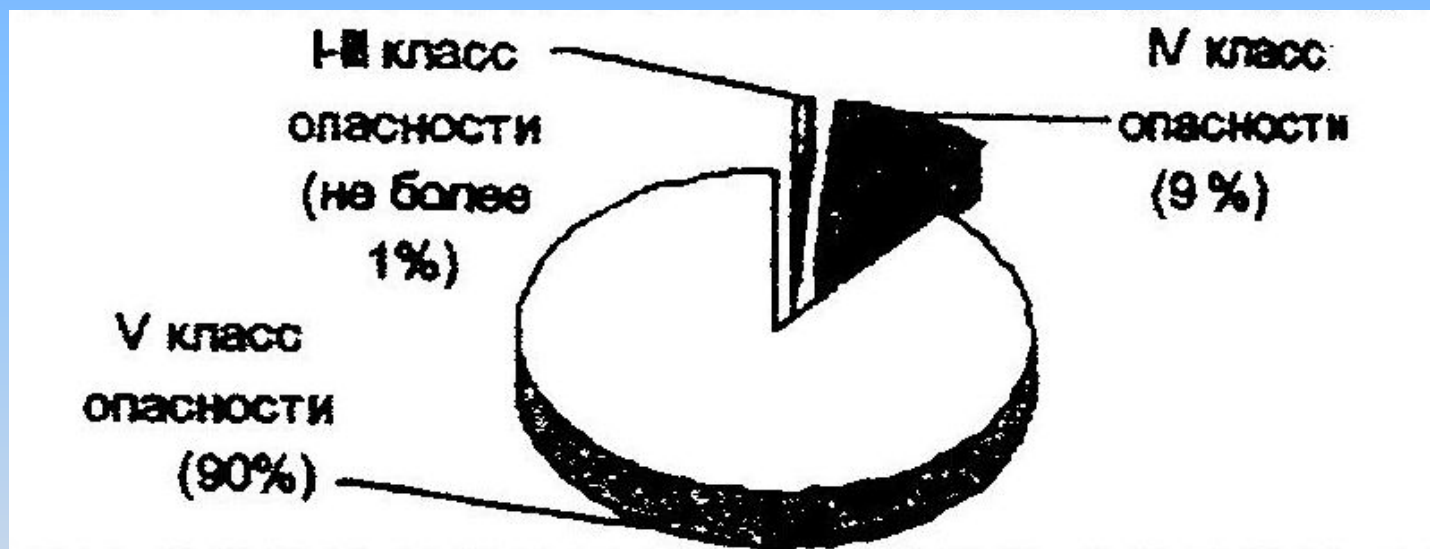
### **Рост количества образовавшихся отходов в РФ:**

Год	2002	2004	2006	2007
Млн т	2034,9	2634,9	3519,4	3899,3

## Доля отраслей в объеме образования отходов промышленностью, %



## Распределение объема образовавшихся отходов по классам опасности



# Техногенное воздействие на почву сопровождается:

- отторжением пахотных земель или уменьшением их плодородия; по данным ООН, ежегодно выводится из строя около 6 млн га плодородных земель;
- чрезмерным насыщением токсичными веществами растений, что неизбежно приводит к загрязнению продуктов питания растительного и животного происхождения;
- нарушением биоценозов вследствие гибели насекомых, птиц, животных, некоторых видов растений;
- загрязнением грунтовых вод, особенно в зоне свалок.



## Основные причины крупных техногенных аварий в последние годы:

- отказ технических систем из-за дефектов изготовления и нарушения режимов эксплуатации; многие современные потенциально опасные производства спроектированы так, что вероятность крупной аварии на них весьма высока и оценивается величиной  $10^{-4}$  и более;
- ошибочные действия операторов технических систем; статистические данные показывают, что более 60 % аварий произошло в результате ошибок обслуживающего персонала;
- концентрация различных производств в промышленных зонах без должного изучения их взаимовлияния.

## Радиационные аварии

**Авария радиационная** — потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными явлениями или иными причинами, которые могут привести или привели к облучению людей выше установленных норм или радиоактивному загрязнению окружающей среды.

## **Предприятия ядерного топливного цикла, представляющие опасность радиоактивного загрязнения:**

1. предприятия, осуществляющие добычу ядерного топлива, его переработку, транспортировку топлива и его отходов;
2. системы ядерного оружия, заводы по их производству и переработке, склады (базы) такого оружия;
3. атомный военный и гражданский флоты;
4. предприятия по изготовлению тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ);
5. атомные станции;
6. хранилища использованного ядерного топлива;
7. могильники отработанного ядерного топлива.

# Химические аварии

**Химические аварии** — это чрезвычайные события, сопровождающиеся проливом или выбросом аварийно опасных химических веществ (**АХОВ**), способные привести к гибели или химическому заражению людей, животных и др.

**АХОВ** - часть химических соединений, сочетающих определенные физико-химические и токсические свойства и имеющие способность легко переходить в аварийных ситуациях в основное поражающее состояние (пар или тонкодисперсный аэрозоль), а также при крупнотоннажном производстве, потреблении, хранении и перевозках, являющиеся причиной массовых поражений людей, воздействие которых на человека может вызвать острые и хронические заболевания людей или их гибель



**В зависимости от поражающего действия на организм человека, АХОВ подразделяются на 6 групп:**

**1. Вещества с преимущественным удушающим действием.**

К ним относятся хлор, хлорпикрин, треххлористый фосфор, хлориды серы, фосген и др. Для них главным объектом воздействия являются дыхательные пути. (воздействуют на слизистые органов дыхания и глаз, вызывают сильное их раздражение, а вслед за этим воспалительно-некротические изменения слизистых дыхательных путей).

**2. Вещества преимущественно общеядовитого действия:** окись углерода, синильная кислота, оксиды азота, сероводород, цианиды и др. Способны вызывать острые нарушения энергетического обмена, что в тяжелых случаях может стать причиной гибели пораженных. Для этих веществ характерно бурное течение интоксикации.

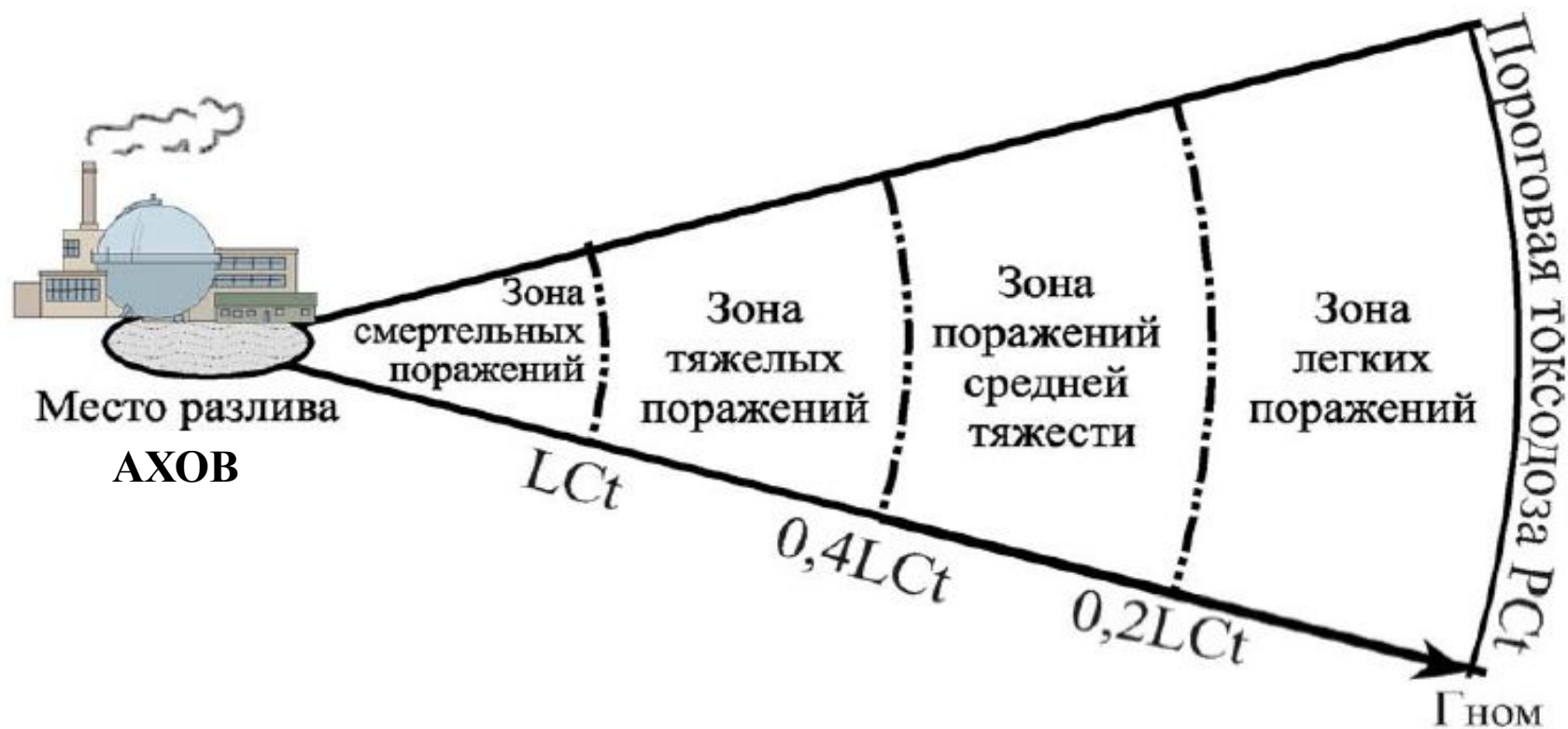
**3. Вещества удушающего и общеядовитого действия:** сернистый ангидрид, сероводород, акрилонитрил, окислы азота и др. Способны при ингаляционном воздействии вызывать токсический отек легких, а при кожно-резорбтивном воздействии — нарушать энергетический обмен.

**4. Нейротропные яды** — вещества, действующие на генерацию, проведение и передачу нервного импульса (сероуглерод и фосфорорганические соединения).

**5. Вещества удушающего и нейротропного действия** (аммиак). При поражении парами аммиака приводит к развитию воспалительных процессов верхних дыхательных путей и токсическому отеку легких. Оказывает выраженное действие на центральную нервную систему — возбуждение, судорога.

**6. Метаболические яды** (окись этилена, бромистый метил, диоксины, метилхлорид, дихлорэтан и др.). Отравление такими АХОВ характеризуется отсутствием первичной реакции на яд и сопровождается длительным скрытым периодом. Даже при смертельных поражениях от первых проявлений заболевания до летального исхода проходят недели, а иногда месяцы. В патологический процесс постепенно вовлекаются многие органы, но ведущими являются центральная нервная и кроветворная системы, печень, почки.

**Зона химического заражения** - это территория, в пределах которой распространены или привнесены химически опасные вещества в концентрациях или количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, животных и растений в течение определенного времени.





## **Пожары и взрывы**

**Пожар** — это неконтролируемое горение вне специального очага. Для реализации процесса горения необходимо наличие горючего (Г), окислителя (О) и источника воспламенения (И).

**Горючие вещества:** твердые, жидкие, газообразные.

**Пожарная опасность горючего вещества характеризуется:** температурой вспышки, температурой воспламенения.

Жидкости по температуре вспышки их паров делят на: горючие (ГЖ), легко воспламеняющиеся (ЛВЖ).

**Температура воспламенения** горючего вещества - температура, при которой вещество выделяет пары и газы со скоростью, необходимой для поддержания устойчивого горения после удаления источника зажигания.

**Температура самовоспламенения** — температура горючего вещества, при которой горение возможно во всем объеме вещества.

- Картон серый 478 К
- Войлок строительный 498 К
- Ацетон 523 К
- Этиловый спирт 568 К
- Нефть 573 К
- Бензин, керосин 573 К
- Древесина сосновая 643 К
- Дизельное топливо 653 К
- Мазут 738 К

## Самовозгорающиеся вещества :

1. вещества, способные самовозгораться от воздействия воздуха ( бурые и каменные угли, торф, древесные опилки, и т. п.);
2. вещества, способные самовозгораться при действии на них воды (калий, магний, карбид кальция и щелочных металлов, негашеная известь и др.);
3. вещества, самовозгорающиеся в результате смешения друг с другом (хлор, бром, фтор и йод активно соединяются со многими веществами, при этом горение сопровождается сильным выделением теплоты; ацетилен, водород, метан и этилен в смеси с хлором возгораются при дневном свете).

# Окислители

Окислитель при горении чаще всего кислород воздуха.

Интенсивность горения определяется скоростью поступления кислорода из окружающей среды в зону горения.

# Источники воспламенения:

1. пламя,
2. лучистая энергия,
3. искры,
4. разряды статического электричества,
5. нагретые поверхности и т. п.

**Пространство**, в котором развивается пожар, условно разделяют на три зоны:

1. горения,
2. теплового воздействия
3. задымления

# Классификация пожаров

## **По признаку изменения площади:**

1. распространяющиеся,
2. нераспространяющиеся

## **По условиям массо- и теплообмена:**

1. в ограждениях (внутренние),
2. на открытой местности (открытые)

## **По масштабам и интенсивности:**

1. отдельный пожар,
2. сплошной пожар,
3. огневой шторм,
4. массовый пожар

**Взрыв** — быстро протекающий процесс физического или химического превращения веществ, сопровождающийся высвобождением большого количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого в окружающем пространстве образуется и распространяется ударная волна, способная создать угрозу жизни и здоровью людей, нанести материальный ущерб, ущерб окружающей среде и стать источником ЧС.

Источники энергии при взрыве:

химические процессы,  
физические процессы (выливание расплавленного металла в воду)



## Классификация взрывов

1. свободные воздушные взрывы
2. наземные (приземные) взрывы
3. взрывы внутри помещений (внутренний взрыв)
4. взрывы больших облаков газоздушных смесей (ГВС).

# Действие ударной волны

**Зона полных разрушений** -  $\Delta P_{\text{ф}} = 100$  кПа.

100% безвозвратных потерь среди населения, полное разрушение зданий и сооружений.

**Зона сильных разрушений** -  $\Delta P_{\text{ф}} = 70$  кПа.

До 90% безвозвратных потерь среди незащищенного населения, полное и сильное разрушение зданий и сооружений.

**Зона средних разрушений** -  $\Delta P_{\text{ф}} = 30$  кПа.

До 20 % безвозвратных потерь среди незащищенного населения, среднее и сильное разрушение зданий и сооружений.

**Зона слабых разрушений** -  $\Delta P_{\text{ф}} = 15$  кПа.

слабое и среднее разрушение зданий и сооружений.

**Зона расстекления** зданий и сооружений -  $\Delta P_{\text{ф}} = 3$  кПа.

Внешняя граница данной зоны определяет безопасное эвакуационное расстояние.