

# **ЛЕКЦИЯ**

**по дисциплине: «Безопасность жизнедеятельности»**

## **Тема . ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ**

**Васин Алексей Яковлевич  
Д.т.н., профессор**



# Основные законодательные и нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон РФ от 21.12.1994 г. № 68 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
3. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
4. Закон г. Москвы от 5.11.1997 г. № 46 «О защите населения и территорий города от ЧС природного и техногенного характера».
5. Постановление Правительства Москвы от 22.09.2005 г. № 715 пп «Об утверждении Положения о Московской городской территориальной подсистеме единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

**ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ (ЧС)** – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

*Федеральный закон от 22.08.2004 N 122-ФЗ.*

*«О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статья 1. Основные понятия.*

**ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ (ЧС)** - это состояние, при котором в результате возникновения источника ЧС на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

*(ГОСТ Р.22.0.02–94 «Безопасность в ЧС.*

*Термины и определения основных понятий»)*

**Чрезвычайная ситуация (ЧС)** – состояние, при котором нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, наносится ущерб имуществу населения, объектам экономики и окружающей природной среде.

# ЧС классифицируются:



## Статистика чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации за период 2003 – 2008 гг.

Показатель	Годы					
	2003	2004	2005	2006	2008	2014
<b>Чрезвычайных ситуаций (всего)</b>	<b>838</b>	<b>1134</b>	<b>2720</b>	<b>2873</b>	<b>2146</b>	262
<b>в том числе:</b>						
<b>техногенного характера</b>	<b>518</b>	<b>863</b>	<b>2464</b>	<b>2544</b>	<b>1596</b>	186
<b>природного характера</b>	<b>286</b>	<b>231</b>	<b>198</b>	<b>284</b>	<b>161</b>	44
<b>биолого-социального характера</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>48</b>	<b>44</b>	<b>37</b>	31
<b>крупных террористич. актов</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>1</b>		
<b>Погибло (всего)</b>	<b>1161</b>	<b>2459</b>	<b>5637</b>	<b>6007</b>	<b>4441</b>	567
<b>Пострадало</b>	<b>15631</b>	<b>23182</b>	<b>4945523</b>	<b>8722</b>	<b>7484</b>	129
<b>*) с учетом аварии в энергосистеме Москвы 25.05.05 (на подстанции «Чагино»).</b>			<b>*)</b>			869

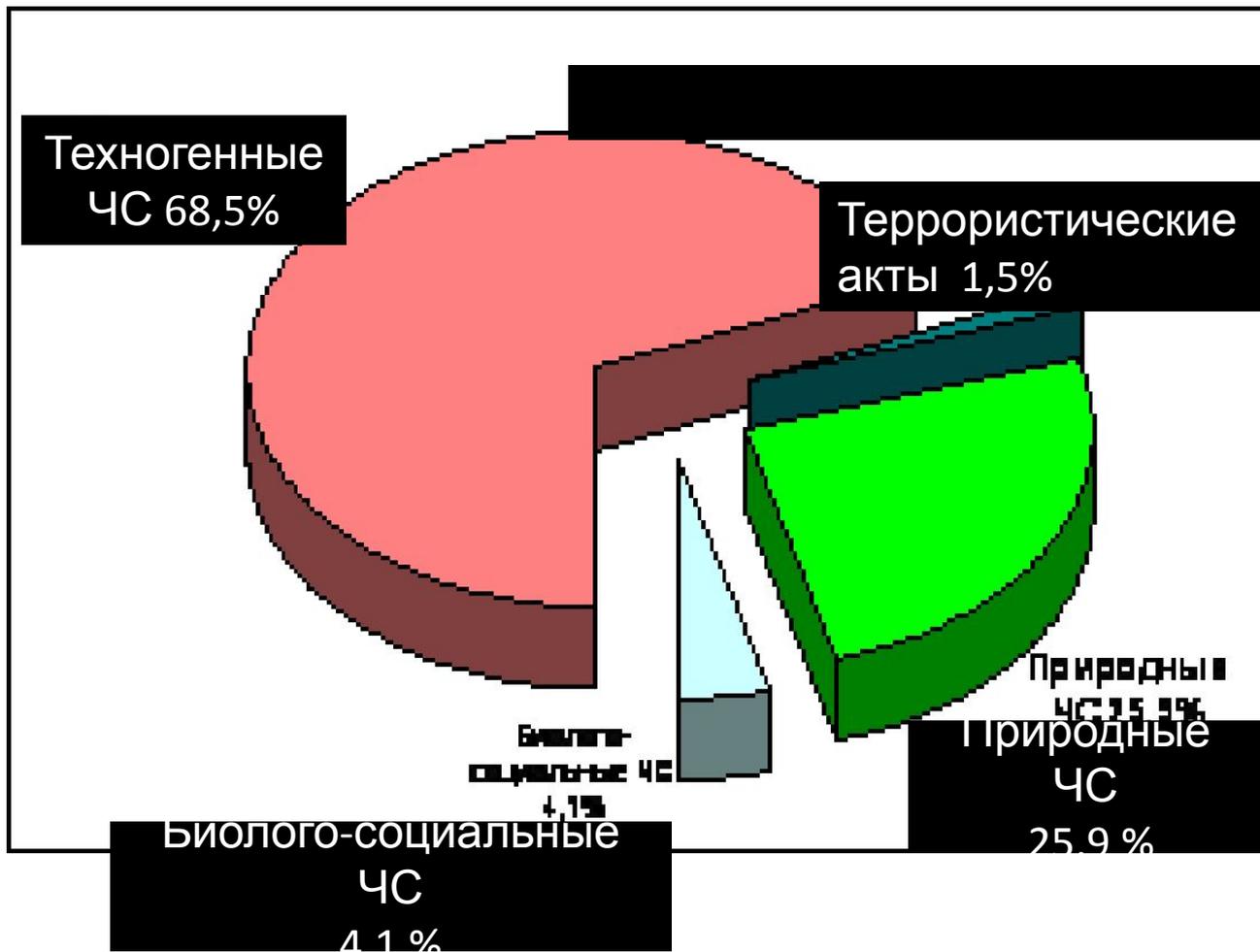


Диаграмма соотношения количества ЧС различного происхождения в России

**По оценкам страховых компаний, из 234 наиболее масштабных природных катастроф, произошедших в мире в период с 1950 по 1999г., приходится:**

**38% – на штормы,**

**29% – на землетрясения,**

**27% – на наводнения,**

**6% – на все остальные виды природных опасностей.**

**При этом наибольшее количество погибших во время природных катастроф приходится:**

**47% – на сильные землетрясения,**

**45% – на штормы,**

**7% – на наводнения,**

**1% – на другие виды опасностей.**

**Экономические потери имеют следующую структуру:**

**35% – от землетрясений,**

**30% – от наводнений,**

**28% – от штормов,**

**7% – от других опасностей.**

## **Классификация ЧС по историческому периоду существования государства:**

1. ЧС мирного времени.
2. ЧС военного времени:  
(мероприятия по предупреждению ЧС и ликвидации их последствий в военное время – Гражданская оборона)

## **Классификация ЧС по характеру источника ЧС:**

1. природные;
2. техногенные;
3. биолого-социальные чрезвычайные ситуации;
4. военного времени;
5. террористические акты.

# ВИДЫ ОПАСНОСТЕЙ

техногенного  
характера

природного  
характера

биолого-  
социального х-  
ра

Транспортные  
аварии

Обрушение зда-  
ний, сооруж.,  
пород

Опасн.  
геофизич.  
явления

Инфекционная  
заболеваемость  
людей

Пожары и  
взрывы

Аварии на элект-  
роэнергетич. сист.

Опасн.  
геологич.  
явления

Инфекционная  
заболеваемость  
с/х животных

Аварии с  
выбросом  
АХОВ

Аварии на комму-  
нальных системах

Опасн.  
метеоро-  
логич. явления

Поражение с/х  
растений  
болез-  
нями и вреди-  
телями

Аварии с  
выбросом РВ

Аварии на очист-  
ных сооружениях

Морские опасн.  
гидролог.  
явлен.

Аварии с  
выбросом ОБВ

Гидродинамичес-  
кие аварии

Опасн. гидро-  
логич. явления

Природные  
пожары

# Классификация источников ЧС

Чрезвычайные ситуации	Источники ЧС
1. Природные	<b>Опасные природные явления (процессы):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– геологические (землетрясения, вулканические извержения, оползни, карсты);</li><li>– гидрологические (подтопление, цунами, сели, наводнения, заторы, зажоры, лавины снежные);</li><li>– метеорологические (ураганы, штормы, смерчи, пыльные бури, гололед, гололедица и др.);</li><li>– природные пожары (пожары ландшафтные, степные, лесные).</li></ul>
2. Техногенные	<b>Опасные производственные объекты (ОПО):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– химически опасные объекты (ХОО);</li><li>– радиационно опасные объекты (РОО);</li><li>– пожаро-взрывоопасные объекты (ПВОО);</li><li>– транспорт;</li><li>– продуктопроводы;</li><li>– и др.</li></ul>
3. Биолого-социальные	<b>Особо опасная или широко распространенная инфекционная болезнь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– людей (эпидемия);</li><li>– сельскохозяйственных животных (эпизоотия);</li><li>– растений (эпифитотия).</li></ul>
4. Военного времени	<b>Современные средства поражения (ССП):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– ядерное оружие;</li><li>– химическое оружие;</li><li>– биологическое (бактериологическое) оружие;</li><li>– обычные средства поражения.</li></ul>
5. Террористические	<b>Терроризм</b>

Гололёд – тип атмосферных осадков в виде слоя или комочков льда, образующихся на поверхности земли и на предметах при намерзании переохлаждённых капель дождя, мороси или тумана при температуре от 0 до –3°С.

Гололедица – слой льда (ледяная корка) на поверхности земли и других предметах, образующийся обычно зимой или осенью после оттепели или дождя во время похолодания, а также вследствие замерзания мокрого снега, капель дождя или мороси.

# Классификация ЧС природного и техногенного характера по масштабу

по постановлению Правительства РФ от 21 мая 2007 г. N 304

"О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"

№ пп	Класс ЧС	Масштаб, зона ЧС	Количественные признаки ЧС	
			Количество погибших или получивших ущерб здоровью, чел.	Размер материального ущерба, млн. руб.
1.	Локальная	Зона ЧС не выходит за пределы объекта	Не более 10	Не более 0,1
2.	Муниципальная	Зона ЧС не выходит за пределы одного поселения или внутригородской территории города федерального значения	Не более 50	Не более 5
3.	Межмуниципальная	Зона ЧС затрагивает территорию двух и более поселений, внутригородских территорий города федерального значения или межселенную территорию	Не более 50	Не более 5
4.	Региональная	Зона ЧС не выходит за пределы одного субъекта РФ	Более 50, но не превышает 500	Свыше 5, но не более 500
5.	Межрегиональная	Зона ЧС затрагивает территорию двух и более субъектов РФ	Более 50, но не превышает 500	Свыше 5, но не более 500
6.	Федеральная	–	Более 500	Более 500

Муниципальное образование – часть территории города. Территориальными единицами Москвы являются районы и административные округа (125 внутригородских муниципальных образований, наименования и границы которых соответствуют наименованиям и границам районов Москвы).

Закон г. Москвы от 15.10.2003 № 59 (ред. от 28.11.2007) «О наименованиях и границах внутригородских муниципальных образований в городе Москве».

РФ состоит из равноправных субъектов: республик, краев, областей, городов федерального значения, автономной области, автономных округов

**Основными поражающими факторами в чрезвычайных ситуациях являются:**

- ударная волна;**
- ионизирующее излучение;**
- заражение окружающей среды аварийно химически опасными веществами (АХОВ) и боевыми отравляющими веществами (ОВ);**
- аэрогидродинамический фактор;**
- температурный фактор;**
- заражение окружающей среды бактериальными средствами;**
- психоэмоциональное воздействие.**

**ЧС экологического характера** имеют широкий спектр источников возникновения и охватывают практически все стороны жизни и деятельности человека.

По характеру явлений экологические ЧС подразделяются на четыре основные группы:

- **изменение состояния суши** (деградация почв, эрозия, опустынивание);
- **изменение свойств воздушной среды** (климат, недостаток кислорода, вредные вещества, кислотные дожди, шумы, нарушение озонового слоя);
- **изменение состояния гидросферы** (истощение и загрязнение водной среды);
- **изменение состояния биосферы** (оболочка Земли, включающая верхнюю часть литосферы и нижнюю часть атмосферы).

**По объектовому признаку и в зависимости от природы происхождения техногенные аварии и катастрофы подразделяются на 10 типов:**

- транспортные аварии и катастрофы;
- пожары, взрывы, угрозы взрывов;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ;
- внезапное обрушение зданий, сооружений;
- аварии в электроэнергетических системах;
- аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения;
- аварии на очистных сооружениях;
- гидродинамические аварии (прорывы плотин, дамб, шлюзов, перемычек).

## 2.2. Взрыв как причина возникновения ЧС

**Взрыв** – химический или физический быстропотекающий процесс с выделением значительной энергии в небольшом объёме, приводящий к механическим и тепловым воздействиям на окружающую среду и высокоскоростному расширению продуктов взрыва.

По происхождению выделившейся энергии взрывы делят на:

1. **химические** – быстрая химическая реакция между окислителем и горючим при определенном концентрационном сочетании.



### Показатели пожаровзрывоопасности веществ

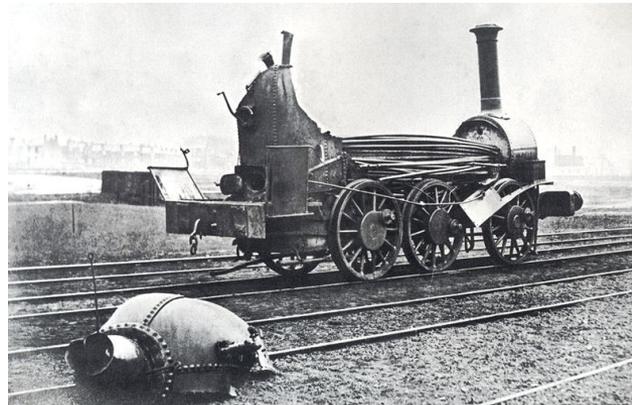
Вещество	Группа	НКПВ, % об.	ВКПВ, % об.
Метан	ГГ	5,3	15,4
Этан	ГГ	3,1	15,0
Диэтиловый эфир	ЛВЖ	1,9	51,0
Этиловы спирт	ЛВЖ	3,6	19,0
Ацетилен	ВВ*)	2,5	82,0

\*) ВВ – взрывоопасное вещество, способное к взрыву или детонации без участия кислорода в воздухе.

## 2. физические взрывы:

– взрывы ёмкостей под давлением (баллоны, паровые котлы);

– взрыв расширяющихся паров вскипающей жидкости;



Последствия взрыва котла паровоза. 1850 г.

1 – падение давления из-за разрушения стенки;

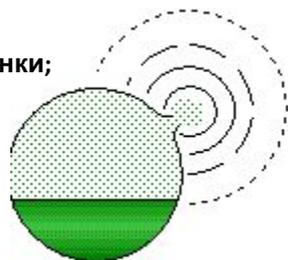
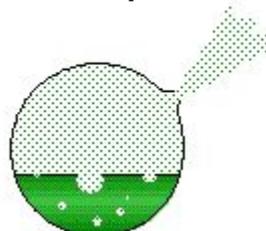
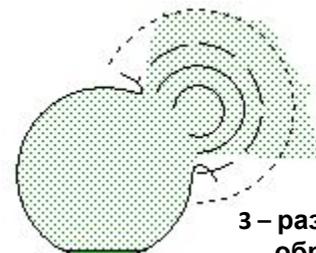


Схема взрыва:

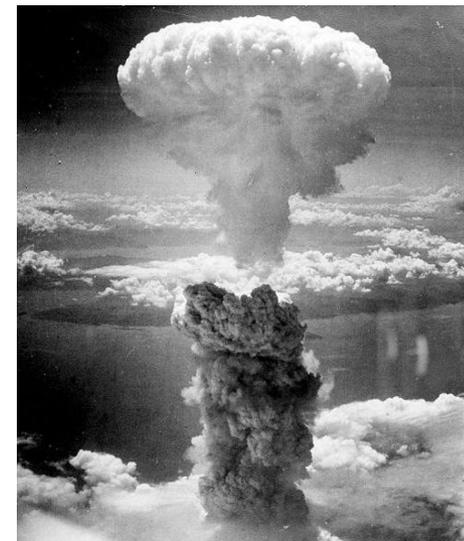
2 – быстрое вскипание и повышение давления;



3 – разрушение сосуда и образование облака газа



- взрывы при сбросе давления в перегретых жидкостях;
- взрывы при смешивании двух жидкостей, температура одной из которых намного превышает температуру кипения другой;
- кинетические (падение метеоритов);
- **ядерные**;
- электрические (например, при грозе).



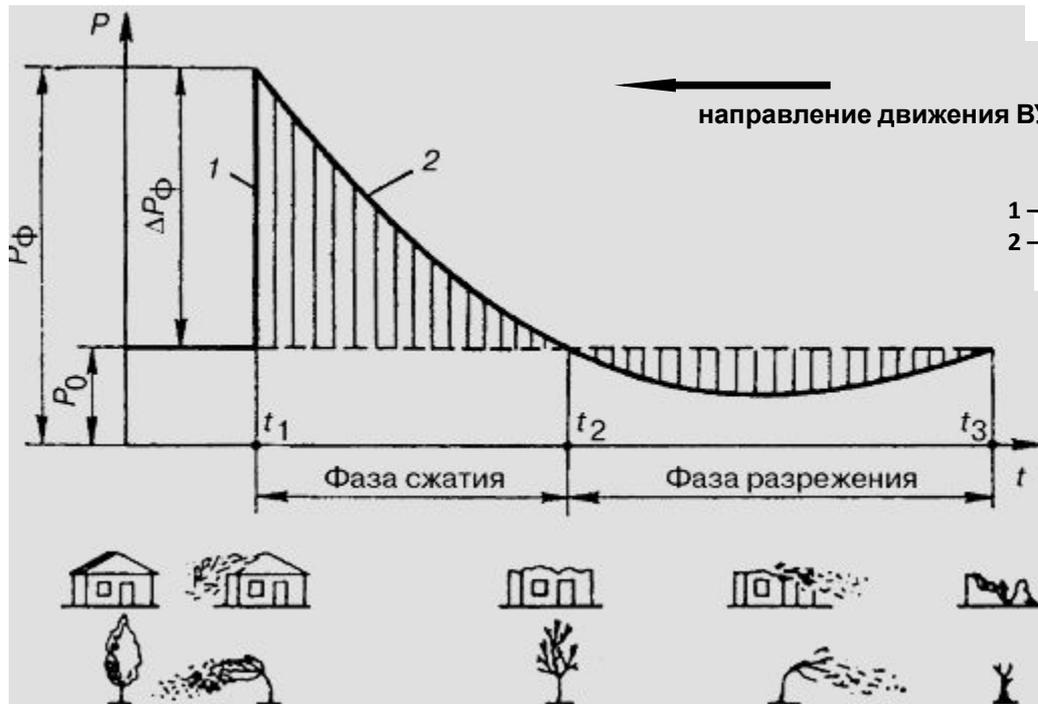
Ядерный гриб над Нагасаки

## Поражающие факторы взрыва:

- **воздушная ударная волна (ВУВ);**
- **осколочные поля**, создаваемые летящими обломками разного рода объектов технологического оборудования, строительных деталей и т. д.

Основные параметры ударной волны, характеризующие её поражающее действие:

1. **избыточное давление во фронте ударной волны ( $\Delta P_{\phi}$ );**
2. **давление скоростного напора ( $\Delta P_{ск}$ );**
3. **продолжительность действия избыточного давления ( $T_{+}$ );**
4. **скорость фронта ударной волны ( $U_{\Delta}$ ).**



Прогнозирование (оценка) обстановки при взрывах сводится прежде всего к определению величины  $\Delta P_{\phi}$ .

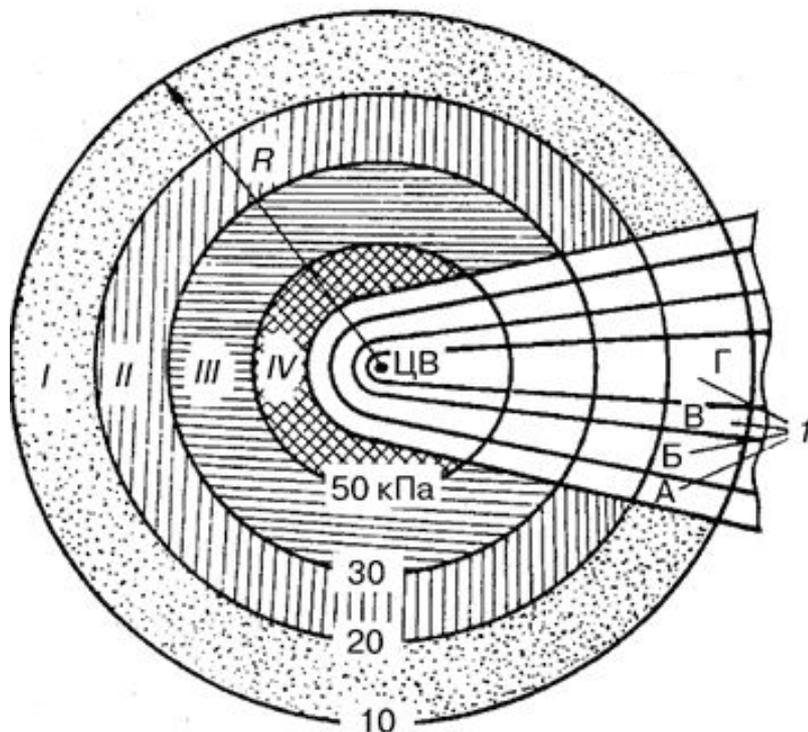
При авариях со взрывом в очаге поражения выделяют четыре зоны:

- IV. полных разрушений:  $\Delta P_{\phi} \geq 50$  кПа;
- III. сильных разрушений:  $30 \leq \Delta P_{\phi} < 50$  кПа;
- II. средних разрушений:  $20 \leq \Delta P_{\phi} < 30$  кПа;
- I. слабых разрушений:  $10 \leq \Delta P_{\phi} < 20$  кПа.

Для каких объектов ?

Кирпичные и каменные мало- и многоэтажные здания

Характеристики травм людей



Зоны разрушений в очаге поражения при взрыве.

Виды травм	$\Delta P_{\phi}$ , при котором возникают травмы, кПа	Чем характеризуются
Легкие	20 - 40	Скоропроходящие нарушения функций организма (звон в ушах, головокружение, головная боль). Возможны вывихи, ушибы.
Средние	$\approx 50$ (40 - 60)	Вывихи конечностей, контузия головного мозга, повреждение органов слуха, кровотечение из носа и ушей.
Тяжелые	60 - 100	Сильная контузия организма, потеря сознания, переломы костей; возможны повреждения внутренних органов и внутренние кровотечения.
Крайне тяжелые	> 100	Разрывы внутренних органов, внутренние кровотечения, переломы костей, сотрясение мозга, длительная потеря сознания. Возможны смертельные исходы.

**Степени разрушения зданий при избыточных давлениях  
во фронте воздушной ударной волны при взрывах**

<b>Типы зданий</b>	<b>Степени разрушения при избыточных давлениях, кПа</b>			
	<b>слабые</b>	<b>средние</b>	<b>сильные</b>	<b>полные</b>
<b>Кирпичные и каменные:</b>				
<b>малозэтажные</b>	<b>8 – 20</b>	<b>20 – 35</b>	<b>35 – 50</b>	<b>50 – 70</b>
<b>многоэтажные</b>	<b>8 – 15</b>	<b>15 – 30</b>	<b>30 – 45</b>	<b>45 – 60</b>
<b>Железобетонные панельные:</b>				
<b>малозэтажные</b>	<b>10 – 30</b>	<b>30 – 45</b>	<b>45 – 70</b>	<b>70 – 90</b>
<b>многоэтажные</b>	<b>8 – 25</b>	<b>25 – 40</b>	<b>40 – 60</b>	<b>60 – 80</b>
<b>Железобетонные монолитные:</b>				
<b>многоэтажные</b>	<b>25 – 50</b>	<b>50 – 115</b>	<b>115 – 180</b>	<b>180 – 250</b>
<b>повышенной этажности</b>	<b>25 – 45</b>	<b>45 – 105</b>	<b>105 – 170</b>	<b>170 – 215</b>
<b>Складские помещения с металлическим каркасом и стенами из листового металла</b>	<b>5 – 10</b>	<b>10 – 20</b>	<b>20 – 35</b>	<b>35 – 45</b>

**свыше 2,5 тыс.  
химически опасных объектов**

**более 1,5 тыс.  
ядерно-  
и радиационно  
опасных  
объектов**

**В Российской  
Федерации  
функционирует**

**около 8 тыс.  
пожаро-  
и  
взрывоопасных  
объектов**

**более 30 тыс. гидротехнических  
сооружений**

**В зонах возможного воздействия поражающих факторов  
при авариях на этих объектах проживает  
свыше 90 млн. жителей страны.**

## 2.3. Пожары как причины возникновения ЧС

**Пожар** – неуправляемое, несанкционированное горение веществ, материалов и газозвудушных смесей вне специального очага, приносящее значительный материальный ущерб, поражение людей на объектах и подвижном составе.



Пространство, охваченное пожарами, разделяют на 3 зоны:

- активного горения (очаг пожара);
- теплового воздействия;
- задымления (распространения продуктов горения – образование облака зараженной атмосферы).

Для жилых домов и общественных зданий температуры внутри помещения достигают 800–900 °С. Как правило, наиболее высокие температуры возникают при наружных пожарах и в среднем составляют для горючих газов 1200–1350 °С, для жидкостей 1100–1300 °С, для твёрдых веществ 1000–1250 °С.