

# Основы обеспечения промышленной и экологической безопасности

Предприятия газового  
комплекса



# Законодательные акты в области промышленной безопасности

- Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
- Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
- Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и о статусе спасателей»
- Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ

# Законодательные акты в области экологической безопасности

- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
- Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
- Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»

# Нормативные правовые акты в области промышленной безопасности

## Постановления Правительства Российской Федерации:

от 30.07.2004 № 401 «О федеральной службе по экологическому технологическому и атомному надзору»,

от 24.11.1978 №1371 «О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов»,

от 25.12.1998 № 1540 «О применении технических устройств на опасных производственных объектах»,

от 10.03.1999 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте».

от 16.05.2005 № 303 «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области биологической и химической безопасности Российской Федерации»

# Принципы обеспечения промышленной безопасности

Основными принципами государственной политики области обеспечения промышленной безопасности являются:

- обеспечение охраны жизни и здоровья людей на территории Российской Федерации;
- соблюдение законодательства Российской Федерации;
- обеспечение защищенности критически важных объектов производственной и социальной инфраструктуры;
- рациональное сочетание интересов и взаимной ответственности личности, общества и государства;
- доступность для населения Российской Федерации информации в области обеспечения безопасности.

# Опасные производственные объекты

## Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

К категории опасных производственных объектов относятся объекты на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества (перечень веществ приведен в Приложении 1 указанного закона).

*Опасными производственными объектами являются предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты.*

# Классификация техногенных бедствий

Источник техногенных бедствий	Вид техногенного бедствия
Аварии и техногенные катастрофы	Пожары Взрывы Обрушения сооружений Затопление Крушения транспортных средств Нарушение систем жизнеобеспечения Выбросы опасных веществ: радиоактивных, химических, биологических

# Ориентировочный социально-экономический ущерб от наиболее опасных аварий и техногенных катастроф

Источник бедствия	Вид аварии (катастрофы)	Ориентировочный ущерб	
		материальный, млн.долларов	Потери населения, тыс.чел.
Аварии и техногенные катастрофы	Ядерная Ракетно-космическая	100-10000	1-2000
	Химическая	10-1000	0,1-100
	Энергетическая Транспортная	10-100	0,1-10
	Техническая (на производственных установках и комплексах)	0,1-10	0-1

# Динамика роста числа взрывопожароопасных и химически опасных предприятий и объектов за период с 2005 по 2008 г.г.

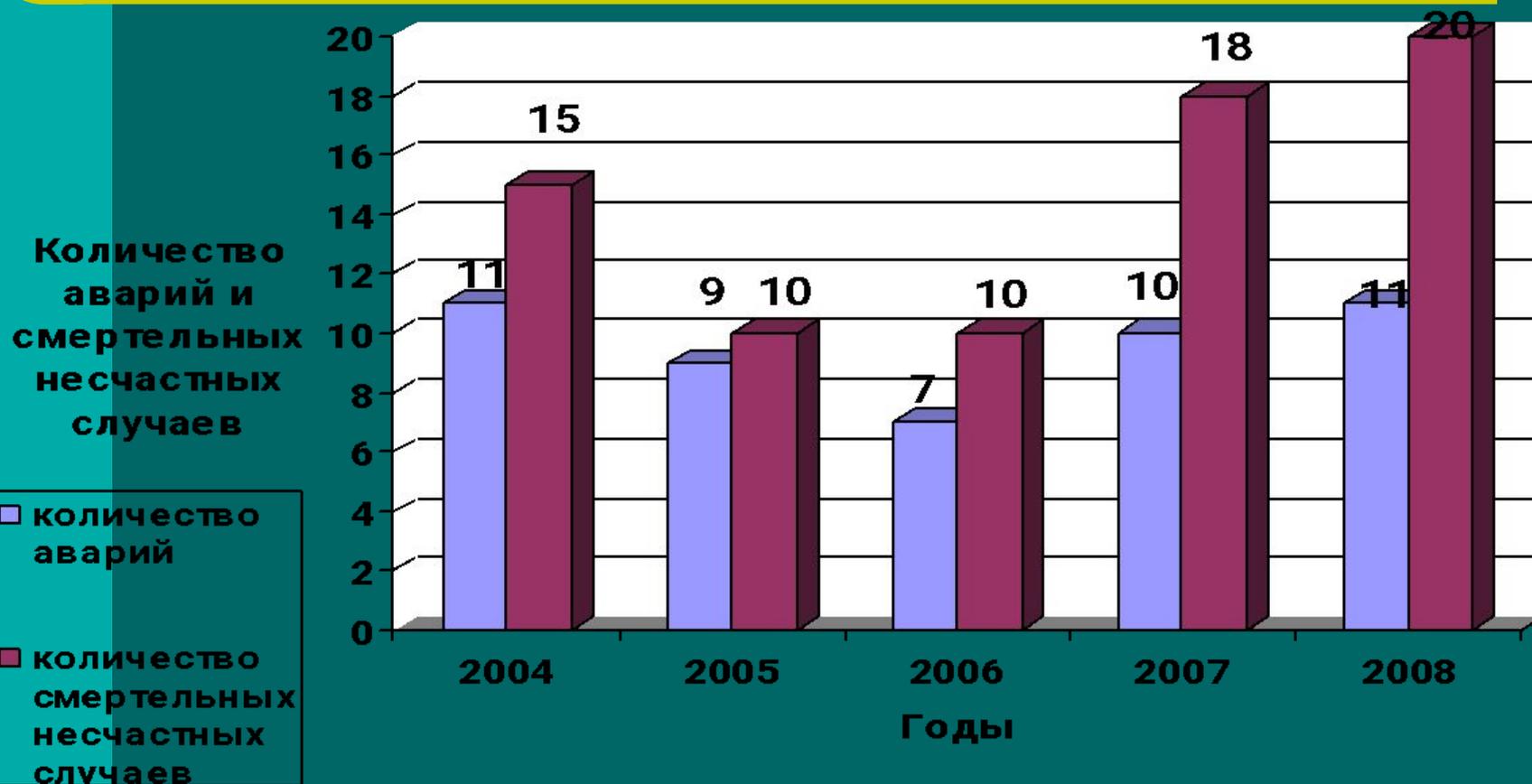


# Частоты опасных событий в России

Опасное событие	Частота, год <sup>-1</sup>
Техногенные чрезвычайные ситуации, в том числе:	$(0,9... 1,2) \cdot 10^3$
пожары и взрывы	350...450
аварии на трубопроводах	60...80
авиационные катастрофы	20...40
крупные автомобильные катастрофы	120...150
крупные крушения на железных дорогах	15...20
гидродинамические аварии	4...8
Природные чрезвычайные ситуации, в том числе:	200...500
лесные пожары (площадь более 100 га)	100...200
бури, ураганы смерчи, шквалы	80...120
Биолого-социальные чрезвычайные ситуации	100...150

# Динамика аварийности и травматизма со смертельным исходом на объектах газового комплекса за 2004-2008 г.г.

## Аварийность и травматизм на объектах химии



# Основные причины аварийности

Основными причинами, приводящими к аварийным ситуациям на опасных производственных объектах являются:

- неудовлетворительное техническое состояние технологического оборудования, а также нарушение технологических процессов работы на опасном производственном объекте;
- старение основных фондов предприятий, прежде всего, технологического оборудования;
- низкий уровень трудовой и технологической дисциплины, недостаточная квалификация обслуживающего персонала, а также руководителей среднего звена,
- формальный подход к организации производственного контроля, несвоевременное осуществление и неисполнение установленных проверок, инструктажей и других мер предусмотренных Положением о производственном контроле,
- снижение ответственности за соблюдением требований обеспечения промышленной безопасности со стороны руководителей предприятий, работников служб производственного контроля.

# Система управления промышленной безопасностью

Система управления промышленной безопасностью содержит концепцию обеспечения безопасности на всех объектах организации и предусматривает стратегические цели политики в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды.

- Нормативно-правовая база функционирования Системы управления промышленной безопасностью
- Организация функционирования Системы
- Осуществление контрольных функций:
  - внутренний аудит Системы
  - производственный контроль,
  - организация и содержание работы постоянно действующих комиссий по охране труда,
  - аттестация рабочих мест,
  - оперативная информация о состоянии условий и охраны труда.

# Система управления промышленной безопасностью

- **Функции руководителей и специалистов различных структурных подразделений организации**
- Планирование и финансирование мероприятий по обеспечению промышленной и экологической безопасности, охране труда.
- Расследование и учет аварий, инцидентов и несчастных случаев. Корректирующие и предупредительные действия.
- Ответственность персонала
- Мотивация и стимулирование работников организации.

# Основные задачи совершенствования промышленной безопасности

- создание баз данных по надежности функционирования опасных объектов и технического оборудования, оценке эффективности действующих и внедряемых мер безопасности на опасных объектах;
- разработка и внедрение систем управления промышленной безопасностью;

# Основные задачи совершенствования промышленной безопасности

- совершенствование систем контроля, управления, в том числе автоматической противоаварийной защиты технологических процессов, обеспечение эффективного функционирования дежурно-диспетчерских служб;
- проведение комплекса мероприятий по развитию систем, средств и методов технической диагностики объектов и оборудования, отработавших расчетный ресурс, но используемых на опасных производственных объектах, при хранении и перевозках опасных веществ, а также проведение контроля за осуществлением текущего и капитального ремонта основных фондов опасных объектов.

# ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

**Ликвидация чрезвычайных ситуаций** - это аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении чрезвычайных ситуаций и направленные на спасение жизней и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон чрезвычайных ситуаций, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

# ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Аварийно-спасательные работы в очагах поражения включают:

- разведку маршрутов движения и участков работ;
- локализацию и тушение пожаров на маршрутах движения и участках работ;
- подавление или доведение до минимально возможного уровня возникших в результате ЧС вредных и опасных факторов, препятствующих ведению спасательных работ;
- поиск и извлечение пораженных из поврежденных и горящих зданий, загазованных, затопленных и задымленных помещений, из завалов и заблокированных помещений;
- оказание первой медицинской и врачебной помощи пострадавшим и эвакуацию их в лечебные учреждения; вывоз (вывод) населения из опасных зон;
- санитарную обработку людей, ветеринарную обработку животных, дезактивацию, дезинфекцию и дегазацию техники, средств защиты и одежды, обеззараживание территории и сооружений, продовольствия, воды, продовольственного сырья и фуража.

# ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Успех АСДНР в зонах ЧС достигается:

- заблаговременной подготовкой органов управления, сил и средств РСЧС к действиям при угрозе и возникновении ЧС;
- экстренным реагированием на возникновение ЧС;
- непрерывным, твердым и устойчивым управлением работами, принятием оптимального решения и последовательным претворением его в жизнь, поддержанием устойчивого взаимодействия сил ликвидации ЧС;
- непрерывным ведением работ до полного их завершения, с применением современных технологий, обеспечивающих наиболее полное использование возможностей сил и средств; неуклонным выполнением установленных режимов работ и мер безопасности;
- организацией бесперебойного обеспечения работ и жизнеобеспечения пострадавшего населения и спасателей.

# МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

- **Комплекс таких мероприятий включает:**
  - оповещение населения об опасности, его информировании о порядке действий в сложившихся чрезвычайных условиях;
  - эвакуационные мероприятия;
  - меры по инженерной защите населения;
  - меры радиационной и химической защиты;
  - медицинские мероприятия;
  - подготовку населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

# Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций



# Случаи взрывов сжиженного природного газа в 2007-2009 гг. Справка

30/06/2009

**В результате взрыва близ вокзала Виареджо обрушились два здания, погибли по меньшей мере 13 человек.**



# Случаи взрывов сжиженного природного газа в 2007-2009 гг. Справка

- 2 февраля 2007 года на юге Филиппин в результате взрыва автоцистерны с сжиженным газом погибло около 50 человек. Автоцистерна взорвалась в том момент, когда мимо проезжал пассажирский автобус.
- 1 июня 2007 года в предместьях индийского города Чандигарх на севере Индии в результате взрыва баллона со сжиженным газом вспыхнул крупный пожар, который уничтожил около 400 магазинов. Жертв нет.
- 22 января 2008 года в городе Северодвинске в гаражно-строительном кооперативе при проведении сварочных работ в результате использования нештатной газовой установки произошел взрыв 50-литрового баллона со сжиженным газом. В результате взрыва произошло обрушение четырех гаражей. Кроме того, были повреждены четыре близлежащих гаража и семь находившихся в них автомобилей.

# Случаи взрывов сжиженного природного газа в 2007-2009 гг. Справка

- 6 апреля 2009 года в Волгограде на территории Красноармейской промбазы на автопогрузчике взорвались баллоны со сжиженным газом объемом 80 литров. В результате взрыва два человека погибли.
- 19 июня 2009 года в городе Назрань неподалеку от железнодорожного вокзала произошел взрыв цистерны со сжиженным газом, расположенной на территории АЗС. В результате взрыва один человек получил ожоги третьей степени и был госпитализирован.
- 30 июня 2009 года в Италии поздно ночью товарный поезд сошел с рельсов, едва миновав железнодорожный вокзал Виареджо. В результате взорвались пять вагонов-цистерн со сжиженным газом. Всего в составе было 14 товарных вагонов. Из опрокинувшихся цистерн вытекло большое количество топлива.

**7 марта 2010 г.**

В Саках во дворе  
жилого дома из-за  
утечки газа возник  
фонтан огня.



# Фотографии Тирасполь Взрыв газа (1 апреля 2009)

Молдавия

Фото на расстоянии 5 км



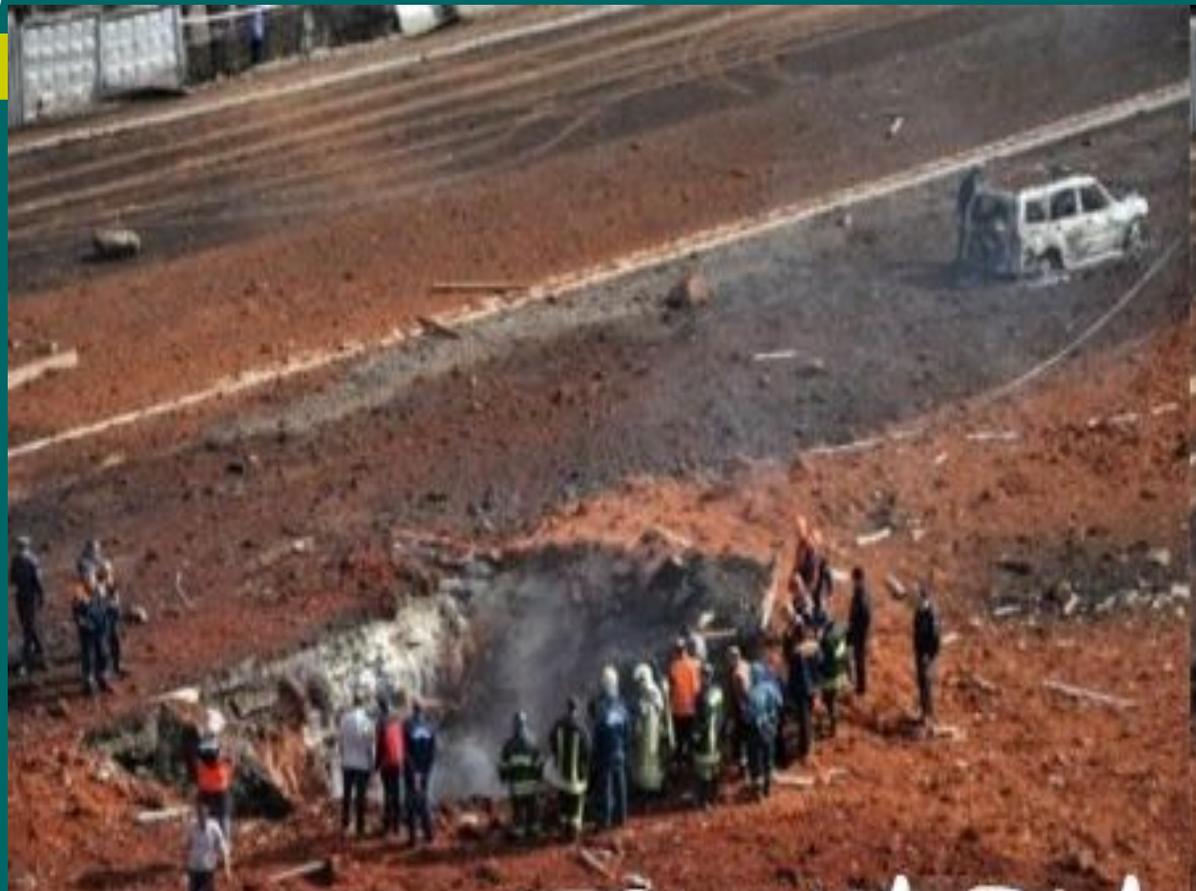
# Взрыв газопровода в Москве



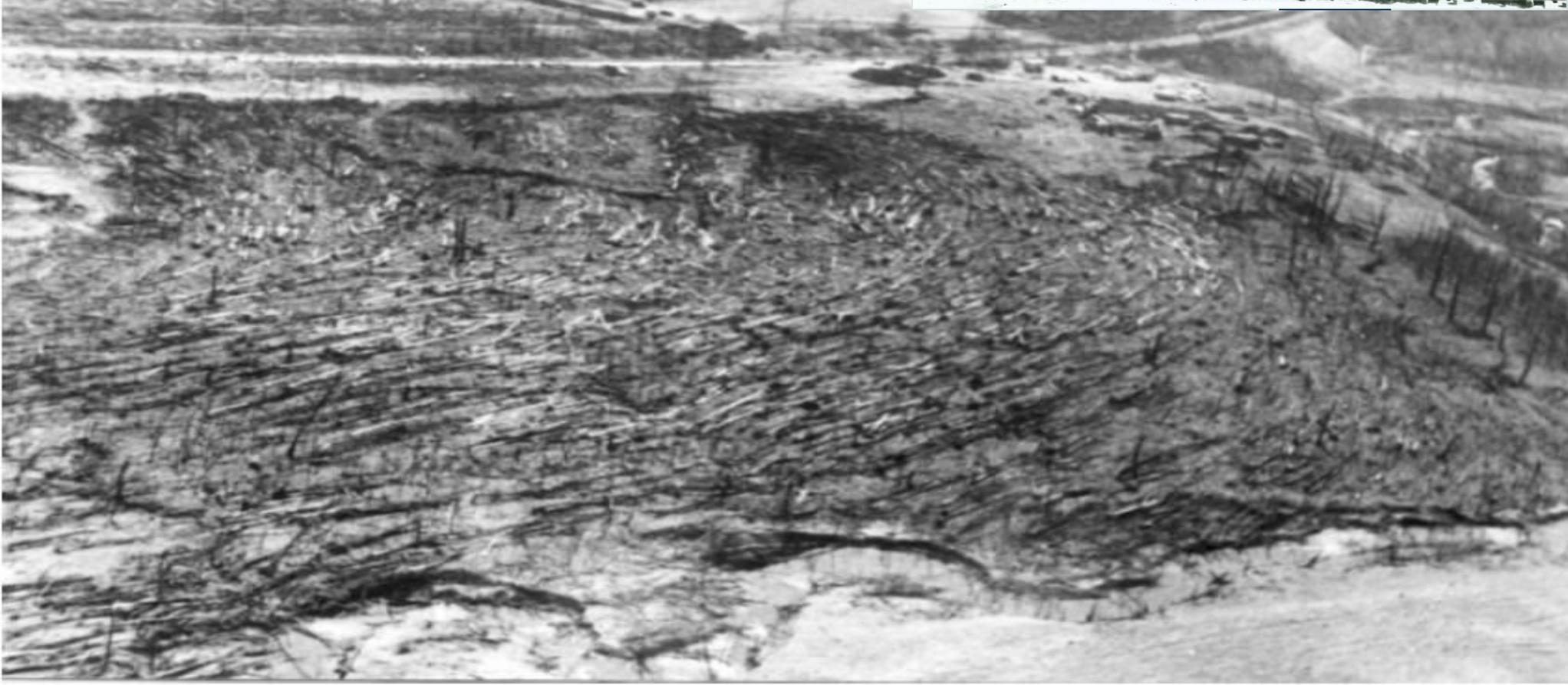
# Последствия взрыва

Высота пламени 200-300 м. К ликвидации последствий было привлечено 412 человек и 133 единицы техники, в том числе от МЧС России - 254 человека и 81 единица техники.

Пострадали 5 человек, четверо госпитализированы. Полностью сгорели 12 автомобилей, 80 оплавилась от высокой температуры.



**Россия, Уфа, 4 июня 1989 г. Авария на магистральном газопроводе. Погибло или тяжело пострадало 1224 человека. Площадь, покрытая облаком – 2.5 кв. км.**



Вид огненного шара от автоцистерны с 120 м<sup>3</sup> СНГ, Крескент Сити (шт. Иллинойс, США), 21 июня 1970. Масштаб катастрофы можно оценить по ориентирам: водонапорной башне (слева) и поезду (справа).



# Взрыв на АЗС, Анкара (Турция)



# Виды взрывных превращений

- ❖ По скорости распространения пламени горения и ВУВ подразделяются на дефлаграционное, протекающее с дозвуковыми скоростями, и детонацию, распространяющуюся со сверхзвуковыми скоростями.
- ❖ Нормативно-методические документы (НМД) различают шесть режимов взрывного превращения ТВС:
  - один детонационный;
  - пять дефлаграционных.
- ❖ Реализация того или иного варианта взрыва определяется типом горючего в облаке и классом пространства (зависящим от его наполнения материальными объектами).

# Самовоспламенение углеводородов

- При проведении операций наполнения и опорожнения резервуаров всегда существует вероятность образования в газовом пространстве смеси паров с воздухом в области НКПВ и ВКПВ.
- ❖ **Нижним пределом взрывоопасной концентрации** называется такая концентрация паров с воздухом, ниже которой смесь взрываться не будет.
- ❖ **Верхним пределом взрывоопасной концентрации** называется такая концентрация паров с воздухом, выше которой смесь взрываться не будет.
- ❖ Зона, лежащая в границах нижнего и верхнего пределов взрывоопасных концентраций смеси паров с воздухом, называется **зоной взрываемости или пределом воспламенения**.
  - например скорость распространения пламени во взрывчатой смеси паров бензина с воздухом достигает 1500 - 1800 м/сек.
  - При такой скорости распространения пламени горение переходит во взрыв с большой разрушительной силой.
  - Давление в момент взрыва превышает 1470 кПа (1,5 мПа), температура взрыва в пределах 1500 -1800 °С.
  - Скорость распространения взрывной волны более 1500 м/сек.

# Обеспечение безопасности человечества и человека

## Три основные концепции:

- устойчивого развития;
- приемлемого риска;
- оправданного риска.

## Соотношение по уровню принятия решений в рамках каждой концепции следующее:

- концепция устойчивого развития - формулирует мировое сообщество, реализуют отдельные государства;
- концепция приемлемого риска - государство и государственные органы;
- концепция оправданного риска - отдельный человек в отношении добровольного риска и государственные органы в части социально-экономических компенсаций за вынужденный риск.

# Направления Государственной политики по предупреждению и ликвидации ЧС

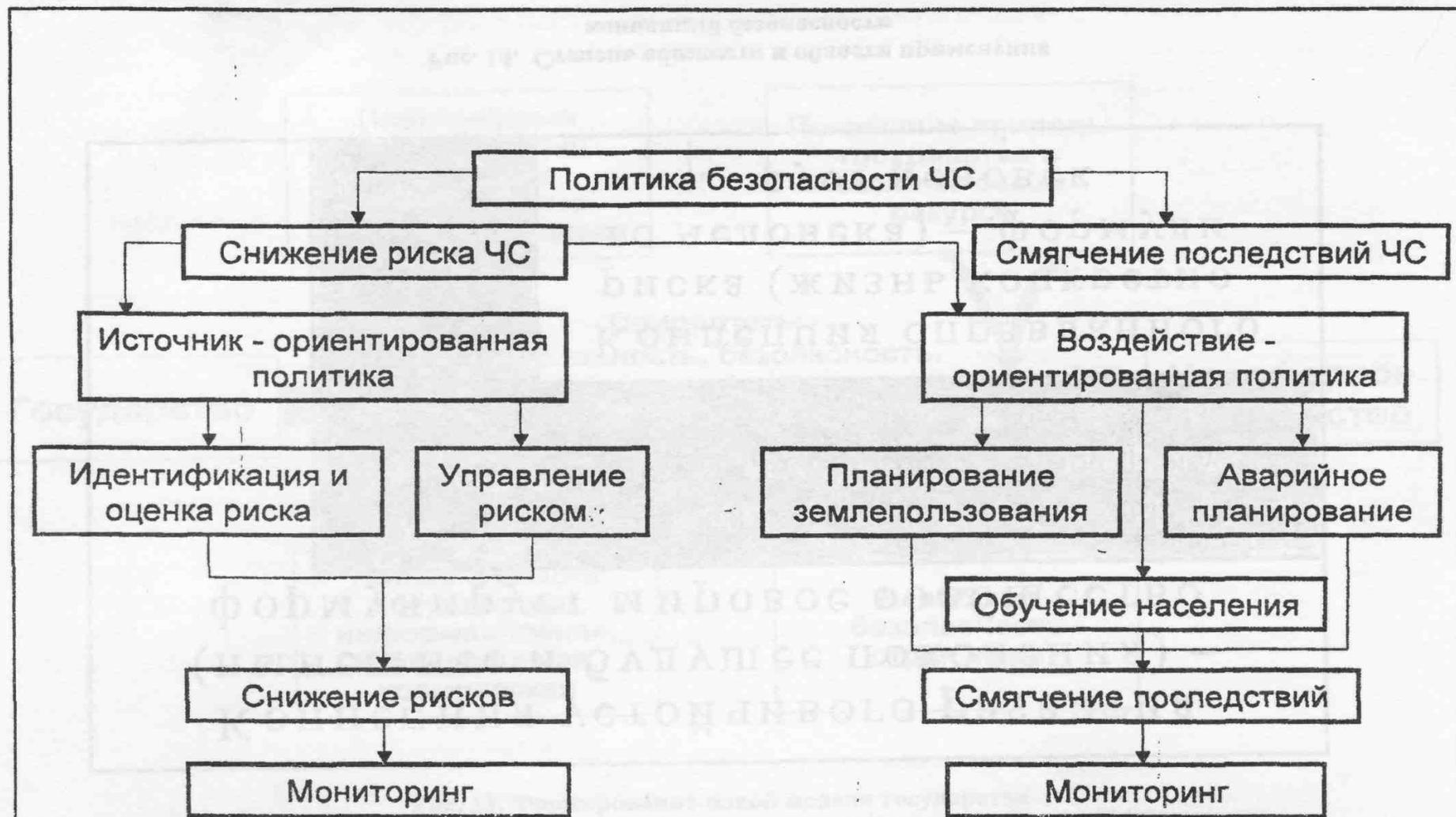


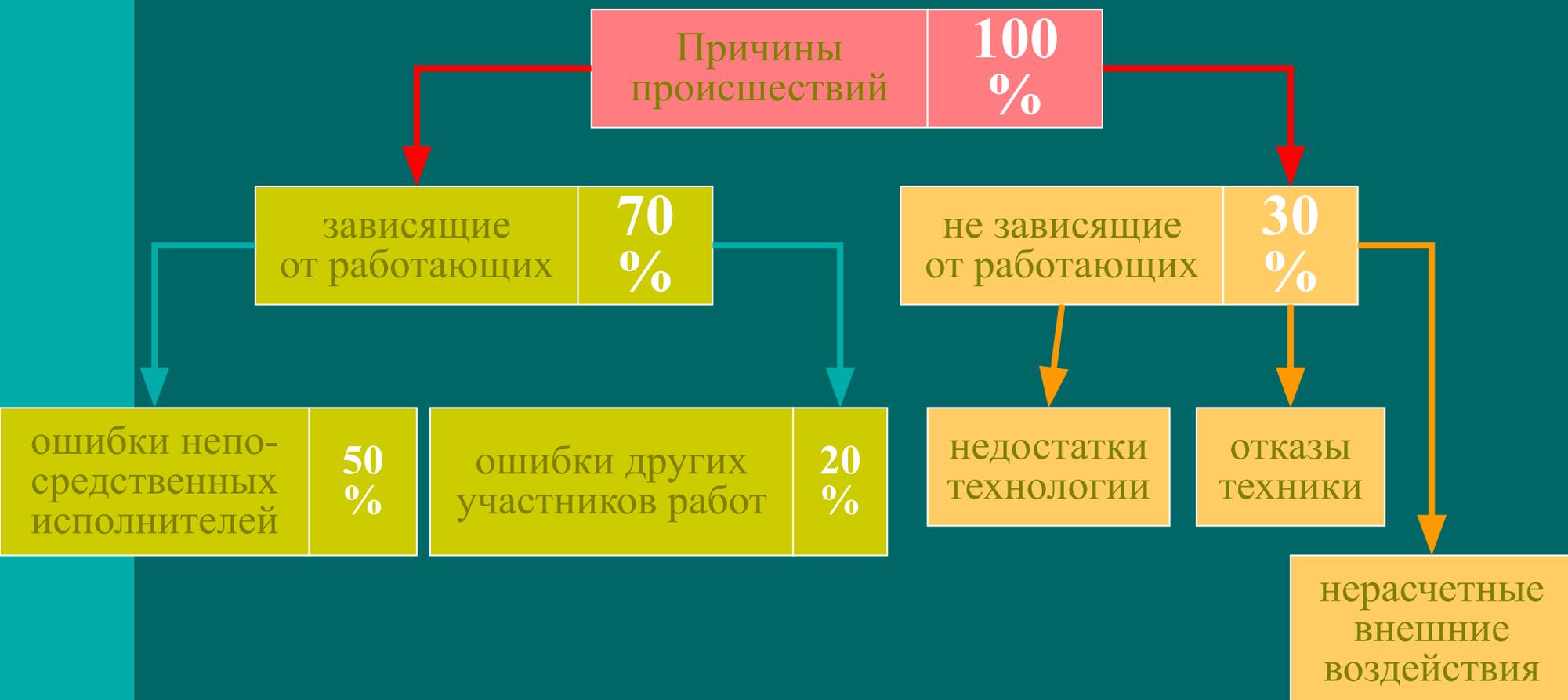
Рис. 15. Концептуальная схема политики обеспечения безопасности населения и территорий в условиях возможных ЧС природного и техногенного характера

# Основные причины и факторы аварийности и травматизма

Ошибки человека

Отказы техники

Нерасчетные внешние воздействия



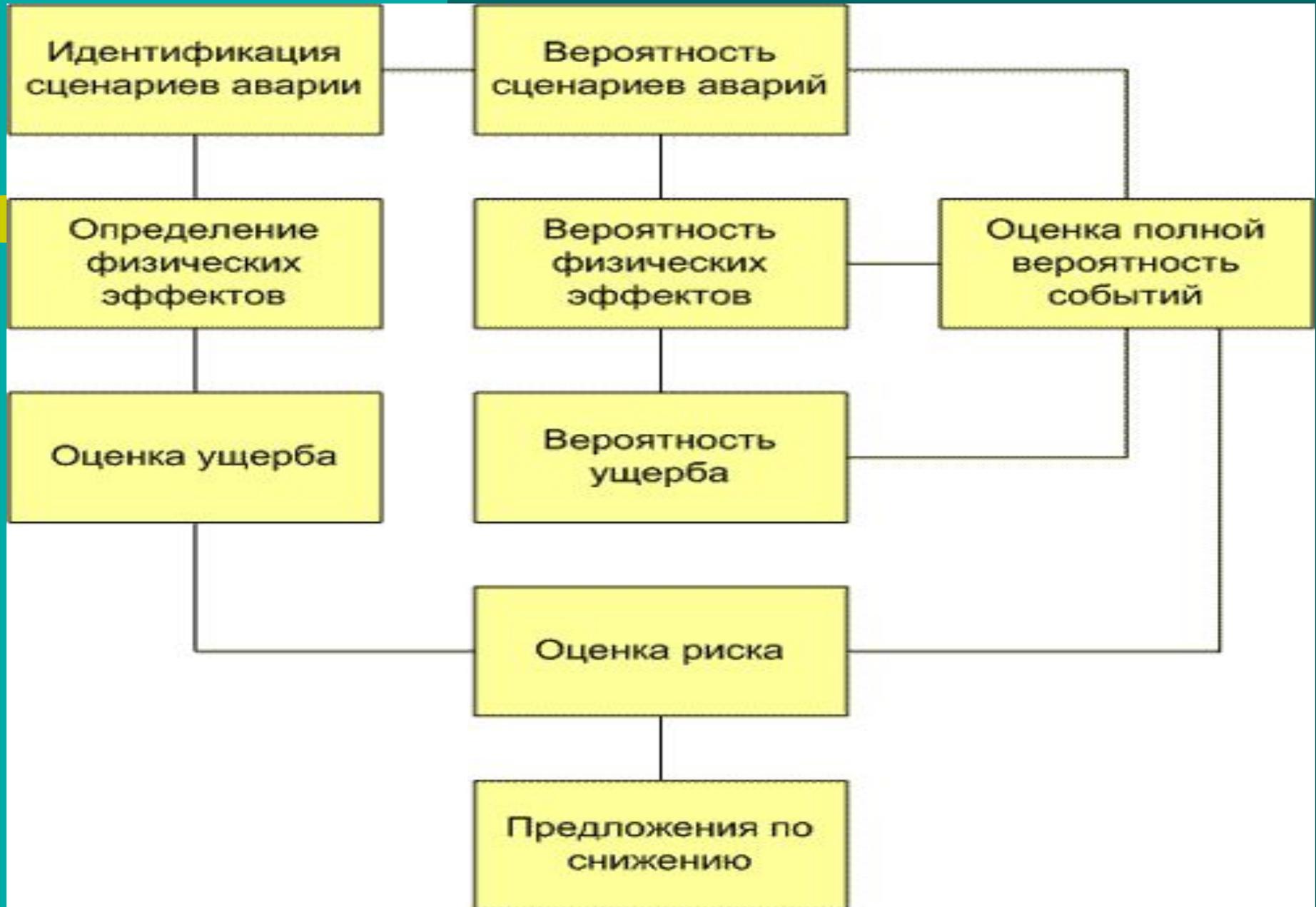
# Основные виды аварий на газораспределительных системах

- Эксплуатация любого опасного производственного объекта, так или иначе, сопровождается рядом инцидентов, в отдельных случаях приводящих к аварийным ситуациям, и системы газораспределения не являются в этом смысле исключением.
- Оценка опасности этих объектов необходима и при переходе к управлению промышленной безопасностью по критериям приемлемого риска, и исходя из законодательного требования «постоянно осуществлять прогнозирование вероятности возникновения аварий и катастроф» в отношении каждого опасного производственного объекта систем газоснабжения

# Анализ риска аварий объекта

- Являясь составной частью управления промышленной безопасностью, анализ риска аварий объекта заключается в систематическом использовании всей доступной информации для идентификации опасностей и оценки риска возможных нежелательных событий.  
Одной из основных задач оценки опасности является идентификация возможных сценариев развития аварийных ситуаций (рис.).
- Несмотря на казалось бы большое разнообразие происшествий на системах газораспределения, для цели «риск – анализ» среди всего многообразия аварий выбираются наиболее типовые и часто встречающиеся.

# Основные блоки анализа риска



# Обобщенная структура ущерба от аварий (РД 03-496-02)

## Ущерб от аварии, Y



людские потери, N

материальные потери, G