

Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Причины и возможные последствия их возникновения.

Стихийные бедствия, аварии и катастрофы, характерные для данной территории (региона), их возможные последствия для экономики и населения. Организация санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий в зонах природных ЧС.

Техногенная безопасность как состояние защищенности населения и территорий от последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Внутренние и внешние источники техногенных угроз, характерных для субъекта Российской Федерации.

Химически опасные, радиационно опасные, пожаро-взрыво опасные объекты региона. Возможные причины и последствия возникновения аварий и катастроф на них.

Основные меры по предупреждению или смягчению возможных последствий ЧС природного характера.

Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

В ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" чрезвычайная ситуация определяется как "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 нарушения условий жизнедеятельности людей".

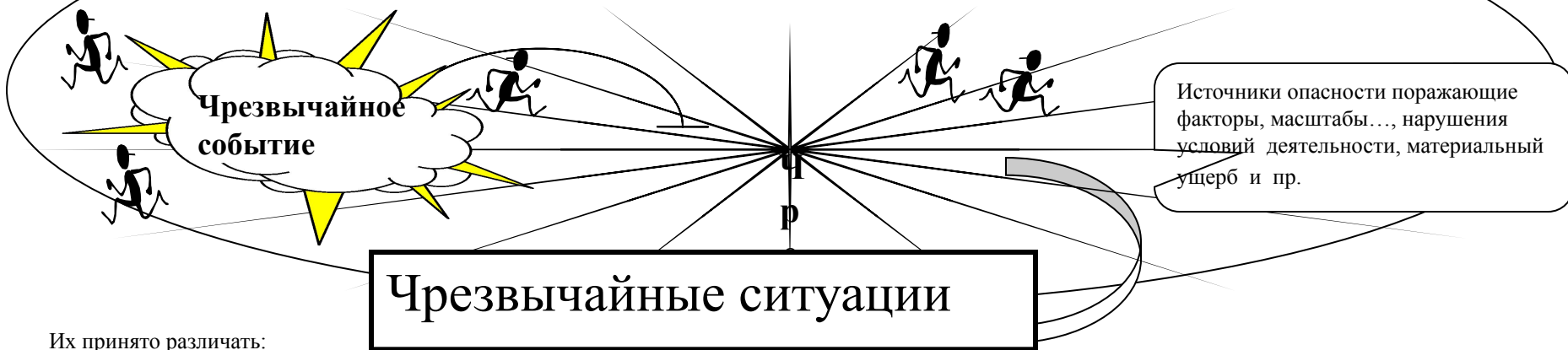
(по ГОСТ Р 22.0.02-94 БЧС. Термины и определения основных понятий)

ЧС – это состояние, при котором в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации 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 (природные, техногенные, биолого-социальные и военные).

Характерные фазы развития ЧС:

- 1 – накопление отклонений от нормального процесса;
- 2 - инициирование аварии;
- 3 – развитие аварии когда оказывается воздействие на людей и окружающую среду;
- 4 – проведение АСДНР;
- 5 – восстановление жизнедеятельности.

Чрезвычайными событиями, способными вызвать чрезвычайные условия и, соответственно, создать чрезвычайную ситуацию могут быть различные аварии, опасные природные явления, стихийные и экологические бедствия.



Их принято различать:

- по сущности и характеру базовых явлений и процессов и важнейшим признакам проявления (типам и видам);
- по характеру поражающих факторов или источников опасности (тепловые, химические, радиационные, биологические и т.д.);
- по месту возникновения или принадлежности;
- по основным причинам возникновения (конструктивные, производственные, эксплуатационные, погодные, геофизические и другие);
- по интенсивности протекания; масштабам воздействия (поражения);
- по характеру воздействия на основные объекты поражения (разрушение, заражение, затопление и др.);
- по содержанию и характеру последствий;
- по долговременности и обратимости последствий и т.д.

Ч
А
И
Н

Неконфликтные

е
у
е

Конфликтные

Техногенные	Природные	Экологические	Биолого-социальные
-------------	-----------	---------------	--------------------

- военные столкновения
- экономические кризисы
- экстремистская и политическая борьба
- социальные взрывы
- национальные и религиозные конфликты
- противостояние разведок
- терроризм
- разгул уголовной преступности
- широкомасштабная коррупция и др.

- пожары, взрывы, угрозы взрывов
- обрушения зданий
- транспортные
- с выбросом ХОВ
- с выбросом РВ
- с выбросом БОВ
- на электросетях
- нв КЭС
- на очистных сооружениях
- гидродинамические

- геофизически ОЯ
- геологические ОЯ
- метеорологические и агрометеорологические ОЯ
- морские гидрологические ОЯ
- гидрологические ОЯ
- гидрогеологические ОЯ
- природные пожары

- изменения состояния суши
- изменения состава и свойств атмосферы
- изменения состояния гидросферы
- изменение состояния биосферы

- инфекционная заболеваемость людей и животных
- поражение с\х растений

Виды ЧС

Авария: Опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей природной среде.

Примечание - Крупная авария, как правило с человеческими жертвами, является катастрофой.

Опасное природное явление: Стихийное событие природного происхождения, которое по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности может вызвать отрицательные последствия для жизнедеятельности людей, экономики и природной среды.

Стихийное бедствие: Катастрофическое природное явление (или процесс), который может вызвать многочисленные человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия.

Признаки классификации ЧС



ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

(по сущности и характеру базовых явлений и процессов и важнейшим признакам проявления (типам и видам)

Техногенные

- транспортные аварии
- пожары, взрывы, угрозы взрывов
- аварии с выбросом (угрозой выброса) ХОВ
- аварии с выбросом (угрозой выброса) РВ
- аварии с выбросом (угрозой выброса) БОВ
- внезапное обрушение зданий и сооружений
- аварии на электросетях
- аварии на КЭС
- аварии на очистных сооружениях
- гидродинамические аварии

ГОСТ Р 22.0.05-94

БЧС. Техногенные ЧС. Термины и определения.

ГОСТ Р 22.0.07-95

БЧС. Источники техногенных ЧС. Классификации и номенклатура поражающих факторов и их параметров.

ГОСТ Р 22.0.08-96

БЧС. Техногенные ЧС. Взрывы. Термины и определения

Природные

- геофизические ОЯ
- геологические ОЯ
- метеорологические и агрометеорологические ОЯ
- морские гидрологические ОЯ
- природные пожары
- гидрологические ОЯ

ГОСТ Р 22.0.03-95

БЧС. Природные ЧС. Термины и определения.

ГОСТ Р 22.0.09-95

БЧС. Чрезвычайные ситуации на акваториях. Термины и определения.

Биолого-социальные

- инфекционная заболеваемость людей
- инфекционная заболеваемость с\х животных
- поражение с\х растений болезнями и вредителями

ГОСТ Р 22.0.04-95

БЧС. Биолого-социальные ЧС.

Термины и определения

Экологические

- связанные с изменением почвы и суши
- связанные с изменением воздушной среды
- связанные с изменением водной среды
- связанные с общим изменением биосферы

Транспортные аварии	Пожары, взрывы, угрозы	Аварии с РВ	Аварии на электросетях	
	- в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов	- на АС, АЭУ		- на автономных электростанциях с долговременным перерывом электроснабжения всех потребителей
	- в шахтах, подземных и горных выработках и метрополитенах	- на предприятиях ЯТЦ		
	- аварии грузовых судов морских и речных	- в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения	- транспортных средств и космических аппаратов с ЯЭУ на борту или грузом РВ	- на электроэнергетических системах и сетях с долговременным перерывом электроснабжения основных потребителей или обширных территорий
	- аварии пассажирских судов морских и речных	- на ХОО	- при промышленных или испытательных ядерных взрывах	
	- авиакатастрофы в аэропортах и нас. пунктах	- на РОО	- с ЯБП в местах хранения или установки	
	- авиакатастрофы вне аэропортов и нас. пунктов	- обнаружение неразорвавшихся боеприпасов	- утрата радиоактивных источников	- выход из строя транспортных электроконтактных сетей
	- крупные аварии на автодорогах	- утрата ВВ (боеприпасов)	Аварии с ХОВ	
	- аварии транспорта на мостах, ж.д. переездах и в тоннелях	Обрушения	- при производстве, переработке и хранении	Гидродинамические аварии
	- аварии на магистральных трубопроводах	- элементов транспортных коммуникаций	- на транспорте	
Аварии на очистных сооружениях	- производственных зданий и сооружений	- образование ХОВ в процессе хим. реакций, начавшихся в результате аварий	- прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек и др.) с образованием волн прорыва и кат. затопления	
- сточных вод промпредприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ	- зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения	- аварии с ХБ, утрата источников ХОВ	- прорывы с образованием прорывного паводка	
- промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ	Аварии на КЭС	Аварии с БОВ	- прорывы со смывом плодородных почв или отложением наносов	
- в системах снабжения питьевой водой	- в канализационных системах с массовым выбросом загр. веществ	- на предприятиях и в НИИ		
- на коммунальных газопроводах	- на тепловых сетях (гор. водоснабжение в холодное время)	- на транспорте		
- в системах снабжения питьевой водой	- в системах снабжения питьевой водой	- утрата БОВ		

Типы и виды ЧС ТХ

Геофизические ОЯ
- землетрясения
- извержения вулканов
Геологические ОЯ
- оползни
- сели
- обвалы, осыпи
- лавины
- склоновые смывы
- просадки лессовых пород
- просадки (провалы) земной поверхности в результате карста
- абразия, эрозия
- курумы
- пыльные бури

Метеорологические и агрометеорологические ОЯ
- бури (9-11 баллов)
- ураганы (12-15 баллов)
- смерчи, торнадо
- шквалы
- вертикальные вихри
- крупный град
- сильный дождь (ливень)
- сильный гололед
- сильный снегопад
- сильный мороз
- сильная метель
- сильная жара
- сильный туман
- засуха
- суховей
- заморозки

Морские гидрологические ОЯ
- тропические циклоны (тайфуны)
- цунами
- сильное волнение (5 и более баллов)
- сильное колебание уровня моря
- сильный тягун в портах
- ранний ледяной покров и припай
- напор и дрейф льдов
- непроходимый лед
- обледенение судов и портовых сооружений
- отрыв прибрежных льдов

Гидрологические ОЯ
- высокие уровни воды (наводнения)
- половодья
- дождевые паводки
- заторы и зажоры льда
- ветровые нагоны
- низкие уровни воды
- ранний ледостав и появление льда в судоходных водоемах и реках

Гидрологические ОЯ
- низкие уровни грунтовых вод
- высокие уровни грунтовых вод

Природные пожары
- лесные пожары
- пожары степных и хлебных массивов
- торфяные пожары
- подземные пожары горючих ископаемых

**Типы и
виды ЧС ПХ**

Инфекционная заболеваемость людей
- единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний
- групповые случаи опасных инфекционных заболеваний
- эпидемическая вспышка опасных инфекционных заболеваний
- эпидемия
- пандемия
- инфекционные заболевания людей не выявленной этиологии

Инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных
- единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний
- энзоотии
- эпизоотии
- панзоотии
- инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных не выявленной этиологии

Поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями
- прогрессирующая эпифитотия
- панфитотия
- болезни сельскохозяйственных растений не выявленной этиологии
- массовое распространение вредителей растений

Типы и виды ЧС БСХ

Связанные с изменением состояния суши (почвы, недр, ландшафта)
- катастрофические просадки, оползни, обвалы земной поверхности из-за выработки недр при добыче полезных ископаемых и другой деятельности человека
- наличие тяжелых металлов (в том числе радионуклидов) и других вредных веществ в почве (грунте) сверх предельно допустимых концентраций
- интенсивная деградация почв, опустынивание на обширных территориях из-за эрозии, засоления, заболачивания
- кризисные ситуации, связанные с истощением не возобновляемых природных ископаемых
- критические ситуации, вызванные переполнением хранилищ (свалок) промышленными и бытовыми отходами, загрязнением ими окружающей среды

Связанные с изменением состава и свойств атмосферы (воздушной среды)
- резкие изменения погоды или климата в результате антропогенной деятельности
- превышение предельно допустимых концентраций вредных примесей в атмосфере; температурные инверсии над городами
- "кислородный" голод в городах
- значительное превышение предельно допустимого уровня городского шума
- образование обширной зоны кислотных осадков; разрушение озонового слоя атмосферы
- значительное изменение прозрачности атмосферы

Связанные с изменением состава гидросферы (водной среды)
- резкая нехватка питьевой воды вследствие истощения водоисточников или их загрязнения
- истощение водных ресурсов, необходимых для организации хозяйственно-бытового водоснабжения и обеспечения технологических процессов
- нарушение хозяйственной (ваканионной) деятельности и экологического равновесия вследствие загрязнения зон внутренних морей и мирового океана.

Связанные с изменением состояния биосферы
- гибель растительности на обширной территории
- массовая гибель животных
- исчезновение видов животных, растений, чувствительных к изменению условий среды обитания
- резкое изменение способности биосферы к воспроизводству возобновляемых ресурсов

Типы и виды ЧС ЭХ

Прогноз возможных ЧС ТХ

Причины:

- физическое старение и износ основных средств производства;
- снижение технологической дисциплины и квалификации персонала;
- несовершенство технологических процессов;
-

На основании исследований в предстоящем десятилетии можно ожидать:

Одной трансграничной катастрофы (периодичность возникновения 30-40 лет) с ущербом 10-100 млрд.руб.

1-2 федеральных (периодичность 10-15 лет) с ущербом 1-10 млрд.руб.

2-10 региональных (периодичность 1-5 лет) с ущербом 0,1-1 млрд.руб.

50-100 территориальных (периодичность 1-6 месяцев) с ущербом 10-100 млн.руб.

150-3000 местных (периодичность 1-30 дней) с ущербом 1-10 млн.руб.

Величины риска возникновения ЧС:

по атомным реакторам 1×10^{-3} 1\год

по ракетно-космическим системам 5×10^{-3} 1\год

по турбогенераторам 3×10^{-3} 1\год

по самолетам 5×10^{-3} 1\год

по трубопроводам (1000 км) $0,5 \times 10^{-2}$ 1\год.

Техногенный риск по России в целом $0,9 \times 10^{-5}$ на чел\год (по регионам $0,7 \times 10^{-5}$ - $1,88 \times 10^{-5}$ на чел\год).

Риск от ДТП и бытовых отравлений – почти 4×10^{-3} чел\год.

Около 5 млн. человек (более 17% всех работающих) трудятся в условиях, не отвечающих сан.-гигиен. нормативам (содержание вредных веществ, шум, вибрация, микроклимат и др.).

Районы с наиболее высокой степенью техногенной опасности до 2010 года:

Саха-Якутия, Красноярский край, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Ленинградская, Магаданская, Московская, Пермская, Свердловская, Читинская области, г.Москва.

Прогноз возможных ЧС ПХ

В нынешнем столетии по прогнозам средняя температура повысится на 1,2-3,5 градуса (с 70-х гг. за счет увеличения объема выброса углеродистых соединений в атмосферу).

Для России это приведет к растоплению почвенной мерзлоты и дополнительному загрязнению поверхностных и подземных вод, и далее к проседанию грунтов, авариям на нефте- и газодобывающих сооружениях, затоплениям прибрежных зон, усилению штормовой активности.

Общий риск смерти от воздействия природной среды – $1,0 \times 10^{-5}$ на человека в год.

Наводнениям в стране подвержены 746 городов, оползням и обвалам – 725, землетрясениям – 103, смерчам – 500.

За 1963-1992гг. От ОПЯ погибло более 3 тыс. чел., пострадало около 540 тыс.чел. Сумма экономического ущерба 500-570 млрд. руб .(в ценах 1990года).

Киотский протокол 1997г. (главные загрязнители – США(22,4%), Китай, Россия, Япония , и т.д.).

Снижение потребления нефти и газа, переход на альтернативные источники энергии.

! Климатические стихийные бедствия

!!«Синергические бедствия» – когда ОПЯ может вызвать серию других процессов, вплоть до техногенных аварий. Так, изменения климата вызывают перераспределение осадков по территории России, увеличение числа и силы засух, возрастание количества ландшафтных пожаров, сезонные перераспределения речных стоков, разрушение зоны вечной мерзлоты и т.д.

!!! «Соппротивление природной среды» индустриальному хозяйству

Геофизические опасные явления

2001-2010гг. В каждом из трех сейсмоопасных районов (Камчатка-Курилы, Прибайкалье, Северный Кавказ) может произойти по одному разрушительному землетрясению.

Метеорологическая опасность

Снегопады (10-0.8 случаев в год). Кавказ, Ставрополье, Центральная часть России, Среднее и Верхнее Поволжье, Ленинградская область, Красноярский край, Тюменская область.

СМЕРЧИ (около 4 случаев в год - незначительно).

Шквалы – на прежнем уровне.

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ – в целом тенденция роста.

БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫЕ, ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЧС

Грипп. Пандемии с интервалом 10-40 лет.

Спид. Каждый год удвоение, через 3 года – 1 млн. чел., через 5 лет – 10 млн. чел.

Гепатит. Прогноз в увеличение.

Дифтерия, малярия, энцефалит, геморрагическая лихорадка. Сохранение опасности.

Чума, оспа, холера. Внимание к «старым инфекциям».

Корь, коклюш, краснуха, полиомиелит. Еще нерешены проблемы.

Социальные риски.

Самоубийства и самоповреждения	В целом по России $3,8 \times 10^{-4}$ чел/год.	У мужчин $6,62 \times 10^{-4}$	У женщин $1,29 \times 10^{-4}$
От алкоголя	$3,59 \times 10^{-4}$ чел/год	$5,93 \times 10^{-4}$	$1,47 \times 10^{-4}$
Смерть от преступлений	$- 3,06 \times 10^{-4}$ чел\год	$4,95 \times 10^{-4}$	$1,35 \times 10^{-4}$

Снижение производства с/х продуктов и поголовья животных.

Низкое качество питьевой воды.

Нарушение экологии и социальной инфраструктуры.

Сокращение площади пашенной земли.

Загрязнения почвы, поверхностных и подземных вод.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
потенциально-опасных объектов по регионам России
(ориентировочно)

Регион	Количество ПОО и численность населения, попадающего в зоны возможных ЧС при авариях на них										
	РОО		ХОО		ВПОО		ГТОО		Всего ПОО	трубопроводы	
	(шт.)	(тыс. чел.)	(шт.)	(тыс. чел.)	(шт.)	(тыс. чел.)	(шт.)	(тыс. чел.)	(шт.)	(тыс. км.)	(тыс. чел.)
Центральный	23	1353	787	15928	4372	1133	487	1247	<u>5669</u> 44,8%	20,7	514
Северо-Западный	11	1202	351	5697	363	444	14	93	<u>739</u> 5,7%	4,2	5643
Южный	1	?	749	5883	539	890	23	1521	<u>1312</u> 10,3%	15,4	358
Приволжско-Уральский	17	1029	864	20037	2230	4344	31	1774	<u>3142</u> 24,8%	56,7	766
Сибирский	3	712	573	4035	481	368	239	2037	<u>1285</u> 10,1%	2,1	211
Дальневосточный	5	72	329	1943	154	131	21	501	<u>509</u> 4,3%	0,9	17
Итого :	<u>59</u> 0,4%	4468	<u>3653</u> 28,9%	53673	<u>8139</u> 64,3%	7310	<u>815</u> 6,4%	7173	12666	100	7509
	(только крупные)		(около 1 млн. тонн АХОВ)		(около 85% - склады)		(только крупные)			(только магистральные)	

ПАРАМЕТРЫ И ОСОБЕННОСТИ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ НЕКОТОРЫХ ЧС

Основные (пространственно-временные) факторы, влияющие на последствия ЧС:

- интенсивность воздействия поражающих факторов;
- размещение населенного пункта (или объекта) относительно очага воздействия;
- характеристики грунтов;
- конструктивные решения и прочностные свойства зданий и сооружений;
- плотность застройки и расположения (нахождения) людей в пределах населенного пункта (объекта);
- режим нахождения людей в зданиях в течение суток и в зоне риска.

В качестве поражающего фактора при расчете последствий ЧС принимают фактор, вызывающий основные разрушения и поражения.

ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ И ИХ ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ		
ВИДЫ ЧС	ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ	ПАРАМЕТРЫ
Землетрясение	Обломки зданий и сооружений	Интенсивность землетрясения
Взрывы	Воздушная ударная волна	Избыточное давление во фронте воздушной ударной волны
Пожары	Тепловое излучение	Плотность теплового потока; длительность пожара
Цунами; прорыв плотин	Волна цунами; волна прорыва	Высота волны; максимальная скорость волны; площадь и длительность затопления; давление гидравлического потока.
Радиационные аварии	Радиоактивное заражение	Доза облучения; мощность дозы облучения
Химические аварии	Токсичные нагрузки	Предельно допустимая концентрация;токсодоза

Опасные воздействия стихийных бедствий и техногенных аварий.

Показатели	Источник возникновения ЧС			
	Катастрофическое землетрясение	Наводнение	Крупные аварии на химически опасных объектах	Аварии на радиационно-опасных объектах с выбросом радиоактивных веществ
Возможность надежного прогнозирования	Нет	Есть	Нет	Нет
Возможная площадь зоны ЧС, км ²	Тысячи	Сотни	Десятки	Тысячи
Возможная численность населения в зоне ЧС, чел.	Десятки и сотни тысяч	Десятки и сотни тысяч	Десятки и сотни тысяч	Сотни тысяч
Возможные потери населения, чел.	Массовые поражения	Десятки и сотни	Десятки до нескольких тысяч	Сотни до десятков тысяч
Продолжительность периода первичного жизнеобеспечения	До 30 суток в зоне ЧС	По статистическим данным региона	До 3-х суток в местах временного отселения	До 30-40 суток в местах эвакуации
Основные мероприятия и виды жизнеобеспечения населения, снижающие потери в зоне ЧС	Все виды жизнеобеспечения. В первые дни приоритетными должны быть медицинское обеспечение и обеспечение водой.	Заблаговременная эвакуация, обеспечение временным жильем.	Экстренная эвакуация, обеспечение медицинское и водой. В местах эвакуации возможны все виды жизнеобеспечения.	Экстренная эвакуация, медицинское обеспечение и обеспечение водой. На этапах эвакуации все виды жизнеобеспечения.

Основные показатели, характеризующие влияние на человека опасных воздействий источника ЧС

**Ожидаемые объемы летальных исходов в зависимости от времени
задержки проведения мероприятий.**

Мероприятия	Объемы летальных исходов (%) в зависимости от времени их задержки (час)				
	20%	40%	60%	80%	100%
Извлечение людей из-под завалов зданий после землетрясения	10,5	25,0	43,0	67,0	96,0
Оказание первой медицинской помощи пострадавшим при землетрясении. Структура потерь: 40% - лёгкая степень поражения; 20% - средней тяжести; 20% - тяжелой степени; 20% - крайне тяжелой степени.	2,0	12,0	-	-	-
Обеспечение водой для питья	7,2	18,8	32,4	50,0	72,0
Обеспечение продуктами питания	24,0	62,0	115,0	168,0	240,0
Оказание первой медицинской помощи при тяжелых отравлениях АХОВ	0,7	1,8	2,7	4,4	7,0

Влияние фактора времени на число пострадавших в ЧС

ЗАВАЛЫ

При воздействии поражающих факторов взрывов, землетрясений, цунами и разрушения плотин здания могут получить ту или иную степень разрушения. Анализ характера разрушений зданий при чрезвычайных ситуациях показал, что здания при полном разрушении практически полностью превращаются в обломки, образуя завалы. При разрушении зданий на ступень ниже полной в расчетах можно принять, что объем завалов составляет примерно 50% от объемов завалов зданий в случае их полного разрушения.

Завалы различных типов зданий характеризуются показателями, являющимися определяющими параметрами при выборе технологии спасательных работ. Показатели можно свести к двум группам: показатели, непосредственно характеризующие завал и показатели, характеризующие обломки завала.

К показателям, непосредственно характеризующим завал, можно отнести:

- дальность разлета обломков;
- высоту завала;
- объемно-массовые характеристики завалов;
- структуру завалов по весу обломков, составу строительных элементов и арматуры.

К показателям, характеризующим обломки завала, относят:

- вес обломков;
- геометрические размеры;
- структуру и содержание арматуры.

НАВОДНЕНИЯ

Под наводнением понимается затопление водой прилегающей к реке, озеру или водохранилищу местности, которое причиняет материальный ущерб, наносит урон здоровью населения или приводит к гибели людей. Затоплением местности считается разлив реки, озера или водохранилища, не сопровождающийся материальным ущербом.

По повторяемости, площади распространения и среднегодовому материальному ущербу в масштабах нашей страны, наводнение занимает первое место среди стихийных бедствий. Особенностью наводнений - их невозможно предотвратить, можно, используя различные организационно-технические решения, только снизить возможный ущерб от них. Величина ущерба от наводнения в значительной мере зависит от степени заселенности и застройки городов и населенных пунктов. Поэтому наводнения представляют собой не только явления природы, но и явление социального порядка.

В зависимости от причин возникновения (выпадение осадков в виде дождя, таяние снега и льда, цунами, тайфуны, опорожнение водохранилищ, при заторах льда на реках, связанные с разрушением гидротехнических сооружений), как правило, выделяют пять групп наводнений:

1-я группа - наводнения, связанные, в основном, с максимальным стоком от весеннего таяния снега. Такие наводнения отличаются значительным и довольно длительным подъемом уровня воды в реке и называются, обычно, половодьем.

2-я группа - наводнения, формируемые интенсивными дождями, иногда таянием снега при зимних оттепелях. Они характеризуются интенсивными, сравнительно кратковременными подъемами уровня воды и называются паводками.

3-я группа - наводнения, вызываемые, в основном, большим сопротивлением, которое водный поток встречает в реке. Это обычно происходит в начале и в конце зимы при заторах и зажорах льда.

4-я группа - наводнения, создаваемые ветровыми нагонами воды на крупных озерах и водохранилищах, а также в морских устьях рек.

5-я группа - наводнения, создаваемые при прорыве или разрушении гидроузлов.

По размерам или масштабам и по наносимому ущербу наводнения, как правило, делятся на четыре группы:

— низкие (малые) наводнения, которые наблюдаются, в основном, на равнинных реках, наносят незначительный материальный ущерб и почти не нарушают ритма жизни населения;

— высокие наводнения, сопровождающиеся значительным затоплением, охватывают сравнительно большие участки речных долин и иногда существенно нарушают хозяйственный и бытовой уклад населения. В густонаселенных районах высокие наводнения приводят к частичной эвакуации населения;

— выдающиеся наводнения, охватывающие целые речные бассейны. Они парализуют хозяйственную деятельность, наносят большой материальный ущерб, приводят к массовой эвакуации населения и материальных ценностей;

— катастрофические наводнения, вызывающие затопления громадных территорий в пределах одной или нескольких речных систем. Такие наводнения приводят к громадным материальным убыткам и гибели людей.

Для снижения материального ущерба и повышения безопасности населения проводится заблаговременное краткосрочное прогнозирование (не более чем за 12-15 дней) возможных последствий наводнения.

На основе данных возможной обстановки в зоне затопления должна быть создана группировка сил ликвидации последствий наводнения способная: провести разведку зоны затопления; провести спасение пострадавшего населения; организовать строительство пунктов посадки и высадки пострадавшего населения со всех видов транспорта; организовать восстановление автомобильных дорог и железнодорожных магистралей; организовать восстановление поврежденных и строительство (оборудование) новых мостов; организовать восстановление поврежденных и строительство новых защитных дамб; организовать восстановление коммунально-энергетических сетей и линий связи; организовать спасение и захоронение погибшего скота.

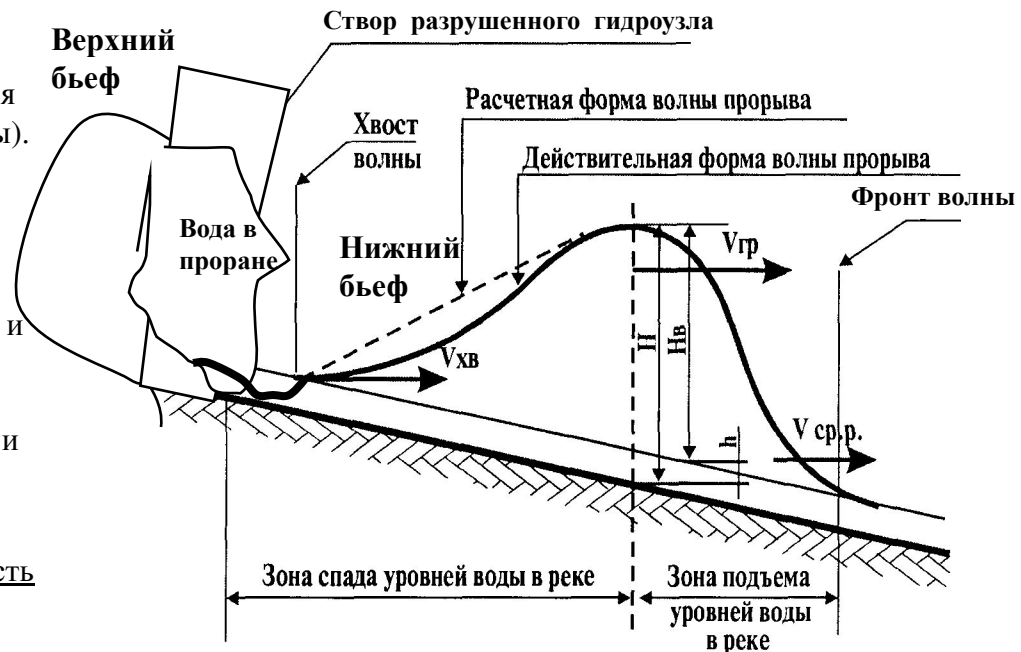
Разрушение гидротехнических сооружений

К основным гидротехническим сооружениям, разрушение которых приводит к гидродинамическим авариям, относятся плотины, водозаборные и водосборные сооружения (шлюзы). Катастрофическое затопление, являющееся следствием гидродинамической аварии, заключается в стремительном затоплении местности волной прорыва. Масштабы последствий гидродинамических аварий зависят от параметров и технического состояния гидроузла, характера и степени разрушения плотины, объемов запасов воды в водохранилище, характеристик волны прорыва и катастрофического наводнения, рельефа местности, сезона и времени суток происшествия и многих других факторов.

Основными поражающими факторами катастрофического затопления являются: волна прорыва (высота волны, скорость движения) и длительность затопления.

Волна прорыва — волна, образующаяся во фронте устремляющегося в пролом потока воды, имеющая, как правило, значительную высоту гребня и скорость движения и обладающая большой разрушительной силой.

Волна прорыва, с гидравлической точки зрения, является волной перемещения, которая, в отличие от ветровых волн, возникающих на поверхностях больших водоемов, обладает способностью переносить в направлении своего движения значительные массы воды. Поэтому волну прорыва следует рассматривать как определенную массу воды, движущуюся вниз по реке и непрерывно изменяющую свою форму, размеры и скорость.



Продольный разрез сформировавшейся волны прорыва.

h - бытовой уровень воды в реке; H_b - высота волны;
 H - высота потока

Начало волны называется фронтом волны, который, перемещаясь с большой скоростью, выдвигается вперед. Фронт волны может быть очень крутым, при перемещении больших волн на участках, близких к разрушенному гидроузлу, и относительно пологим на больших удалениях от гидроузла.

Зона наибольшей высоты волны называется гребнем волны, который движется, как правило, медленнее, чем ее фронт. Еще медленнее движется конец волны — хвост волны. Из-за различия скоростей этих точек волна постепенно растягивается по длине реки, соответственно уменьшая свою высоту и увеличивая длительность прохождения.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ АВАРИИ СО ВЗРЫВАМИ

В результате разрушения резервуаров, трубопроводов и технологического оборудования с горючими веществами возможен их выброс внутрь здания или на открытую площадку с образованием газопаровоздушной смеси (ГПВС). Серьезную опасность для персонала, зданий, сооружений и технологического оборудования представляет взрыв образовавшейся ГПВС.

Особенно велика вероятность взрыва ГПВС на объектах нефтехимической и химической промышленности, где хранятся и используются значительные объемы горючих газов (ГГ) и легко воспламеняющихся жидкостей. В России доля таких аварий невероятно велика (почти 96%).

Суммарная протяженность магистральных продуктопроводов и газопроводов в России составляет более 130 тыс. километров. При аварийной разгерметизации отдельных их участков последствия могут быть очень трагичными.

Виды:

- взрывы ГВС в открытом пространстве (детонационный режим горения)
- взрывы газо- и пылевоздушных смесей в производственных помещениях
- взрывы газопаровоздушных смесей
- взрывы пылевоздушных смесей
- взрывы при аварийной разгерметизации газопроводов
- взрывы конденсированных взрывчатых веществ

Процесс горения со стремительным высвобождением энергии и образованием при этом избыточного давления (более 5 кПа) называется взрывным горением.

Различают два принципиально разных режима взрывного горения: дефлаграционный и детонационный.

При дефлаграционном горении распространение пламени происходит в слабо возмущенной среде со скоростями значительно ниже скорости звука, давление при этом возрастает незначительно.

При детонационном горении (детонации) распространение пламени происходит со скоростью, близкой к скорости звука или превышающей ее.

Инициирование (зажигание) газовой смеси с образованием очага горения возможно, если будут выполнены следующие условия:

— концентрация горючего газа в газовой смеси должна быть в диапазоне между нижним и верхним концентрационными пределами распространения пламени;

— энергия зажигания от искры, горячей поверхности должна быть не ниже минимальной. Для большинства взрывчатых смесей энергия зажигания не превышает 30 Дж.

Нижний концентрационный предел ($C_{\text{сжкп}}$) распространения пламени — это такая концентрация горючего газа в смеси с окислительной средой, ниже которой смесь становится неспособной к распространению пламени.

Верхний концентрационный предел ($C_{\text{вжкп}}$) распространения пламени — это такая концентрация горючего в смеси с окислительной средой, выше которой смесь становится неспособной к распространению пламени.

Режим дефлаграционного горения может переходить в режим детонационного горения (при быстром росте скорости распространения пламени). В режиме детонационного горения нагрузки значительно возрастают.

К основным факторам, влияющим на параметры взрыва, относят: массу и тип взрывоопасного вещества, его параметры и условия хранения или использования в технологическом процессе, место возникновения взрыва, объемно-планировочные решения сооружений в месте взрыва.

Взрывы на промышленных предприятиях и базах хранения можно разделить на две группы - в открытом пространстве и производственных помещениях.

В открытом пространстве на промышленных предприятиях и базах хранения возможны взрывы газовой смеси (ГВС), образующихся при разрушении резервуаров со сжатыми и сжиженными под давлением или охлаждением (в изотермических резервуарах) газами, а также при аварийном разливе легковоспламеняющихся жидкостей.

В производственных помещениях, наряду со взрывом ГВС, возможны также взрывы пылевоздушных смесей (ПВС), образующихся при работе технологических установок.

ОБЩИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ РИСКА

$$\begin{aligned} \text{Показатель риска} & \left[\frac{\text{ущерб}}{\text{время}} \right] = \\ & = \text{частота} \left[\frac{\text{события}}{\text{время}} \right] \times \\ & \times \text{средний ущерб} \left[\frac{\text{ущерб}}{\text{события}} \right] \end{aligned}$$

ЧАСТОТЫ ОПАСНЫХ СОБЫТИЙ В РОССИИ

Опасное событие	Частота, год ⁻¹
Техногенные чрезвычайные ситуации, в том числе:	$(0,9...1,2)10^3$
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

О КЛАССИФИКАЦИИ РИСКОВ

Индивидуальный риск - это мера возможности наступления негативных последствий для здоровья из-за действия на человека на территории его возможного нахождения в течение определенного времени опасных факторов профессиональной деятельности.

Коллективный риск - интегральная характеристика опасностей определенного вида в конкретном географическом районе и характеризует масштаб возможной аварии. Коллективный риск оценивается числом смертей в результате действия определенного опасного фактора на рассматриваемую совокупность людей.

Добровольный риск относится к личной жизни. Примерами добровольного риска являются непрофессиональные занятия альпинизмом, прыжками с парашютом, т.е. виды деятельности, которыми человек занимается ради собственного удовольствия, улучшения комфорта, повышения престижа. Риск таких занятий бывает выше профессионального риска и ограничивается самим рискующим.

Вынужденный риск связан с необходимостью выполнять профессиональные обязанности в определенных условиях. Выбирая вид профессиональной деятельности, индивидуум вправе знать величину связанного с будущей работой риска и вправе рассчитывать на социально-экономические компенсации за дополнительный риск.