

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ВОЕННОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С.М. КИРОВА»  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ «ЗАЩИТА»  
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА

# МЕДИЦИНА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

**Учебник**

**Под редакцией**

академика РАН С.Ф. Гончарова,  
члена-корреспондента РАН А.Я. Фисуна

**В двух томах**

Рекомендовано учебно-методической комиссией  
по УГСН 30.00.00 «Фундаментальная медицина»,  
УГСН 31.00.00 «Клиническая медицина»,  
УГСН 32.00.00 «Медицинские науки о здоровье и профилактическая медицина»,  
УГСН 34.02.01 «Сестринское дело»  
Санкт-Петербургского государственного университета  
протокол № 06/30-03-1 от 23.11.2018 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ВОЕННОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С.М. КИРОВА»  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ «ЗАЩИТА»  
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА

# МЕДИЦИНА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

**Учебник**

Под редакцией  
академика РАН С.Ф. Гончарова,  
члена-корреспондента РАН А.Я. Фисуна

**ТОМ II**



Москва  
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»  
2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений и условных обозначений . . . . .	17
<b>Глава 7. Организационные аспекты медицинского обеспечения населения при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций</b> ( <i>Аветисов Г.М., Блинов В.А., Бобий Б.В., Быстров М.В., Гоголевский А.С., Гончаров С.Ф., Зубков И.А., Карамуллин М.А., Котенко П.К., Кузьмич В.Г., Кульнев С.В., Лемешкин Р.Н., Простакишин Г.П., Саввин Ю.Н., Самойлов А.С., Чепляев А.А., Чеховских Ю.С.</i> ) . . . . .	19
7.1. Основы организации медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях природного характера . . . . .	19
7.1.1. Общая характеристика чрезвычайных ситуаций природного характера . . . . .	19
7.1.2. Землетрясения . . . . .	21
7.1.2.1. Принципы организации медицинского обеспечения населения, пострадавшего в результате землетрясения . . . . .	28
7.1.3. Наводнения . . . . .	34
7.1.4. Цунами . . . . .	47
7.1.5. Извержения вулканов . . . . .	51
7.1.6. Сель . . . . .	53
7.1.7. Оползни . . . . .	55
7.1.8. Гроза, молния . . . . .	58
7.1.9. Пожары . . . . .	60
7.1.10. Ураганы, бури, смерчи . . . . .	62
7.1.11. Снежные лавины . . . . .	70
7.1.12. Сильный снегопад, заносы, обледенения . . . . .	72
7.1.13. Засуха (сильная жара) . . . . .	72
7.1.14. Принципы организации медицинского обеспечения пострадавшего населения при ликвидации последствий природных катастроф . . . . .	74
Контрольные вопросы и задания для закрепления пройденного материала . . . . .	76
Тестовые вопросы для контроля усвоения пройденного материала . . . . .	76
7.2. Медико-тактическая характеристика очагов, возникающих при авариях на радиационно и химически опасных объектах экономики. Оценка радиационной и химической обстановки . . . . .	81
7.2.1. Ионизирующее излучение, его виды и краткая характеристика . . . . .	81
7.2.2. Биологические эффекты ионизирующих излучений . . . . .	84
7.2.3. Краткая характеристика радиационных аварий . . . . .	85

7.2.4. Классификация и фазы радиационных аварий . . . . .	87
7.2.5. Оценка радиационной обстановки . . . . .	92
7.2.6. Медико-тактическая характеристика очага радиационной аварии . . . . .	96
7.2.7. Медицинские аспекты последствий радиационного облучения . . . . .	102
7.2.8. Особенности организации медико-санитарного обеспечения населения при ликвидации последствий радиационных аварий . . . . .	114
7.2.9. Особенности организации медицинского обеспечения войск (сил) при ликвидации последствий радиационных аварий в Вооруженных силах Российской Федерации . . . . .	124
Контрольные вопросы и задания для закрепления пройденного материала . . . . .	129
Тестовые вопросы для контроля усвоения пройденного материала . . . . .	130
7.3. Аварии и катастрофы, связанные с использованием или воздействием химических веществ . . . . .	132
7.3.1. Аварийно химически опасные вещества . . . . .	132
7.3.2. Организационно-правовые механизмы оказания токсикологической помощи в Российской Федерации . . . . .	138
7.3.3. Медико-тактическая характеристика химических очагов при возможных авариях . . . . .	143
7.3.4. Оценка химической обстановки . . . . .	147
7.3.5. Особенности организации медицинского обеспечения населения при ликвидации последствий химических аварий . . . . .	149
7.3.6. Порядок оказания медицинской помощи пораженным аварийно химически опасными веществами . . . . .	152
7.3.7. Особенности привлечения сил и средств Министерства обороны Российской Федерации для ликвидации медицинских последствий аварий, катастроф и террористических актов, связанных с воздействием или применением химических веществ . . . . .	162
7.3.8. Вопросы стандартизации оказания токсикологической помощи . . . . .	164
7.3.9. Организация межведомственного взаимодействия при оказании токсикологической помощи . . . . .	165
Контрольные вопросы и задания для закрепления пройденного материала . . . . .	167
Тестовые вопросы для контроля усвоения пройденного материала . . . . .	167
7.4. Организация медико-санитарного обеспечения пострадавшего населения на транспортных и дорожно-транспортных объектах, при взрывах и пожарах . . . . .	170

7.4.1. Медико-тактическая характеристика транспортных катастроф . . . . .	171
7.4.2. Медико-тактическая характеристика автомобильных аварий (катастроф) . . . . .	172
7.4.3. Особенности организации медицинского обеспечения пострадавших при автомобильных авариях (катастрофах) . . . . .	178
7.4.4. Медико-тактическая характеристика железнодорожных аварий (катастроф) . . . . .	188
7.4.4.1. Особенности организации медицинского обеспечения пострадавших при железнодорожных авариях (катастрофах) . . . . .	195
7.4.5. Медико-тактическая характеристика авиационных аварий (катастроф) . . . . .	199
7.4.5.1. Поисковые и аварийно-спасательные работы . . . . .	210
7.4.5.2. Организация ликвидации медико-санитарных последствий авиакатастроф . . . . .	213
7.4.6. Медико-тактическая характеристика судовых (корабельных) аварий (катастроф) . . . . .	220
7.4.6.1. Особенности организации медицинского обеспечения пострадавших при судовых (корабельных) авариях (катастрофах) . . . . .	225
7.4.7. Медико-тактическая характеристика чрезвычайных ситуаций взрыво- и пожароопасного характера . . . . .	229
7.4.7.1. Особенности организации медицинского обеспечения пострадавших при производственных катастрофах (авариях), пожарах и взрывах. . . . .	238
Контрольные вопросы и задания для закрепления пройденного материала . . . . .	242
7.5. Организация медицинского обеспечения пострадавшего населения при чрезвычайных ситуациях социального характера . . . . .	246
7.5.1. Общая характеристика чрезвычайных ситуаций социального характера. . . . .	246
7.5.2. Сущность современного терроризма . . . . .	247
7.5.3. Виды терроризма . . . . .	251
7.5.4. Условия, влияющие на организацию и оказание медицинской помощи пострадавшим при террористических актах . . . . .	256
7.5.5. Особенности медицинского обеспечения при террористических актах . . . . .	264
7.5.5.1. Прогнозирование медико-санитарных последствий террористических актов. . . . .	264
7.5.5.2. Ликвидация медико-санитарных последствий террористических актов. . . . .	266

7.5.5.3. Особенности защиты населения от терроризма с применением средств массового поражения. . . . .	276
7.5.5.4. Особенности защиты населения от терроризма с применением взрывных устройств и обычных средств поражения . . . . .	279
Контрольные вопросы и задания для закрепления пройденного материала. . . . .	281
Тестовые вопросы для контроля усвоения пройденного материала. . . . .	282
7.6. Чрезвычайные ситуации экологического характера: определение, классификация . . . . .	283
7.6.1. Изменения состояния суши (почв, недр, ландшафтов) . . . . .	287
7.6.2. Изменения состава и свойств атмосферы . . . . .	289
7.6.3. Изменения состояния гидросферы . . . . .	289
7.6.4. Изменения состояния биосферы. . . . .	293
7.6.5. Обеспечение экологической безопасности . . . . .	297
Контрольные вопросы и задания для закрепления пройденного материала. . . . .	302
<b>Глава 8. Организация обеспечения медицинским имуществом Всероссийской службы медицины катастроф в чрезвычайных ситуациях (Блинов В.А., Бунин С.А., Воронков О.В., Голубенко Р.А., Гусева О.И., Кононов В.Н., Кульнев С.В., Лемешкин Р.Н., Мирошниченко Ю.В., Перфильев А.Б.) . . . . .</b>	<b>303</b>
8.1. Становление системы снабжения медицинским имуществом Всероссийской службы медицины катастроф в чрезвычайных ситуациях. . . . .	303
8.2. Общая характеристика медицинского имущества Всероссийской службы медицины катастроф. . . . .	306
8.3. Порядок организации медицинского снабжения Всероссийской службы медицины катастроф. . . . .	311
8.4. Управление обеспечением медицинским имуществом . . . . .	317
8.5. Опыт организации снабжения медицинским имуществом формирований Всероссийской службы медицины катастроф в контртеррористической операции на территории Северо-Кавказского региона . . . . .	320
8.6. Особенности учета медицинского имущества в подразделениях Всероссийского центра медицины катастроф в чрезвычайных ситуациях. . . . .	324
8.6.1. Особенности учета медицинского имущества во время ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций . . . . .	324
8.6.2. Отчетность территориальных центров медицины катастроф о работе с запасами медицинского имущества . . . . .	325

8.6.3. Организация снабжения медицинским имуществом формирований Всероссийской службы медицины катастроф в режиме чрезвычайной ситуации . . . . .	326
Контрольные вопросы и задания для закрепления пройденного материала. . . . .	328
Тестовые вопросы для контроля усвоения пройденного материала. . . . .	329
<b>Глава 9. Психиатрия катастроф и чрезвычайных ситуаций (Гусева О.И., Курасов Е.С., Лемешкин Р.Н., Фисун А.Я., Шамрей В.К.) . . . . .</b>	<b>334</b>
9.1. Эволюция представлений о психической патологии в условиях катастроф и чрезвычайных ситуаций . . . . .	334
9.2. Основные понятия психического здоровья . . . . .	338
9.3. Постстрессовые психические расстройства . . . . .	340
9.3.1. Основные клинические формы постстрессовых расстройств . . . . .	344
9.4. Отклоняющееся поведение в условиях катастроф и чрезвычайных ситуаций. . . . .	357
9.5. Особенности психических расстройств у пострадавших хирургического и терапевтического профиля. . . . .	364
9.5.1. Психические расстройства при черепно-мозговой травме . . . . .	365
9.5.2. Психические расстройства при взрывной травме. . . . .	371
9.5.3. Психические расстройства при термической травме. . . . .	373
9.5.4. Психические расстройства при синдроме длительного сдавления. . . . .	376
9.5.5. Психические расстройства при интоксикациях . . . . .	377
9.5.6. Психические расстройства при инфекционных поражениях и соматогенных заболеваниях . . . . .	387
9.6. Психология и психопатология терроризма . . . . .	389
9.6.1. Психические расстройства у пострадавших в террористических актах . . . . .	390
9.6.2. Психопатологические последствия информационного воздействия . . . . .	391
9.7. Психолого-психиатрические проблемы беженцев и мигрантов. . . . .	397
9.8. Особенности психического состояния лиц, участвующих в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций . . . . .	400
9.9.1. Организация психолого-психиатрической помощи в условиях катастроф и чрезвычайных ситуаций . . . . .	405
9.9.1. Организация психолого-психиатрической помощи в условиях катастроф и чрезвычайных ситуаций . . . . .	405
9.9.2. Содержание психолого-психиатрической помощи пострадавшим при катастрофах и чрезвычайных ситуациях . . . . .	417

Контрольные вопросы и задания для закрепления пройденного материала . . . . .	424
Тестовые вопросы для контроля усвоения пройденного материала . . . . .	424

<b>Глава 10.</b> Организация управления подчиненными силами и средствами Всероссийской службы медицины катастроф и медицинскими формированиями гражданской обороны здравоохранения ( <i>Баранова Н.Н., Белова А.Б., Бигунец В.Д., Блинов В.А., Бобий Б.В., Быстров М.В., Гоголевский А.С., Гончаров С.Ф., Исаева И.В., Кильник А.И., Крюков В.И., Куандыков М.Г., Кульнев С.В., Лемешкин Р.Н., Папков А.Ю., Редькин Е.Е., Тришкин Д.В., Фисун А.А., Чубайко В.Г., Яковлев С.В.</i> ) . . . . .	427
10.1. Понятие управления подчиненными силами и средствами службы медицины катастроф, направления и содержание управления . . . . .	427
10.2. Основы планирования медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях . . . . .	434
10.3. Организация планирования медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях . . . . .	437
10.3.1. Прогнозирование медицинской обстановки в зоне чрезвычайной ситуации . . . . .	437
10.3.2. Планирование медицинского обеспечения населения в чрезвычайной ситуации . . . . .	444
10.3.3. Структура и содержание разрабатываемого плана медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях . . . . .	448
10.3.4. Управление подчиненными силами и средствами службы медицины катастроф в ходе ликвидации последствий чрезвычайной ситуации . . . . .	456
10.3.5. Взаимодействие органов управления, формирований и организаций Министерства здравоохранения Российской Федерации и Министерства обороны Российской Федерации . . . . .	465
10.3.6. Взаимодействие органов управления, формирований и организаций Министерства здравоохранения Российской Федерации и Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий . . . . .	469
10.3.6.1. Организация взаимодействия с экстренными оперативными службами при ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций . . . . .	474
10.3.7. Автоматизация управления Всероссийской службой медицины катастроф . . . . .	481
10.3.7.1. Типовой региональный комплекс управления, связи и взаимодействия территориального центра медицины катастроф с Единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций . . . . .	484

10.3.7.2. Назначение и свойства системы стационарной спутниковой связи . . . . .	486
10.3.7.3. Назначение и свойства системы многоточечной видеоконференцсвязи территориального центра медицины катастроф . . . . .	487
10.3.7.4. Назначение и свойства многофункционального сервера . . . . .	488
10.3.7.5. Назначение и свойства автоматизированного рабочего места руководителя территориального центра медицины катастроф . . . . .	489
10.3.7.6. Назначение и свойства автоматизированного рабочего места оперативного дежурного территориального центра медицины катастроф. . . . .	490
10.3.7.7. Назначение и свойства автоматизированного рабочего места отдела оперативного управления . . . . .	490
10.3.7.8. Назначение и свойства автоматизированного рабочего места телемедицинской системы территориального центра медицины катастроф. . . . .	491
10.3.7.9. Назначение и свойства мобильного комплекса связи и телемедицины . . . . .	492
10.3.7.10. Назначение и свойства оборудования для локальной сети с выделенным наземным каналом связи с телекоммуникационной сетью Всероссийской службы медицины катастроф . . . . .	493
10.3.7.11. Назначение и свойства устройства защиты конфиденциальной медицинской информации . . . . .	493
10.3.7.12. Назначение и свойства системы многоточечной видеоконференцсвязи с региональным органом исполнительной власти в сфере здравоохранения и медицинскими организациями субъекта Российской Федерации. . . . .	494
10.3.7.13. Программное обеспечение автоматизированной системы управления службы медицины катастроф для работы в режиме повседневной деятельности: автоматизированная программа ведения базы данных «Силы и средства медицины катастроф» и Всероссийская система оперативных донесений по ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций. . . . .	495
10.3.8. Учет и отчетность во Всероссийской службе медицины катастроф. . . . .	499
10.4. Мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на объектах здравоохранения (в медицинской организации) . . . . .	504
10.4.1. Задачи объекта здравоохранения (медицинской организации) в различных режимах чрезвычайной ситуации . . . . .	504

10.4.2. Организация работы медицинской организации в чрезвычайных ситуациях . . . . .	508
10.4.3. Деятельность медицинской организации в чрезвычайных ситуациях социального характера . . . . .	513
10.4.4. Эвакуация медицинских организаций . . . . .	521
10.5. Организация работы Центрального (окружного) военного клинического госпиталя в чрезвычайных ситуациях. . . . .	525
10.5.1. Задачи Центрального (окружного) военного клинического госпиталя в различных режимах чрезвычайной ситуации . . . . .	525
10.5.2. Организация работы Центрального (окружного) военного клинического госпиталя при угрозе террористического акта. . . . .	530
10.5.3. Особенности работы приемного отделения в условиях массового поступления пострадавших из очага санитарных потерь . . . . .	537
Контрольные вопросы и задания для закрепления пройденного материала. . . . .	539
Тестовые вопросы для контроля усвоения пройденного материала. . . . .	540
Заключение . . . . .	543
Определения . . . . .	544
Список использованной литературы . . . . .	555
Предметный указатель . . . . .	590
Опыт применения сил и средств Всероссийской службы медицины катастроф. . . . .	596

## Глава 7

# ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

## 7.1. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

*Базовые понятия: чрезвычайные ситуации природного характера, землетрясения, наводнения, цунами, ураганы, смерчи, сели, тайфуны, пожары, санитарные потери при стихийных бедствиях и техногенных катастрофах, лечебно-эвакуационные мероприятия при стихийных бедствиях и техногенных катастрофах.*

### 7.1.1. Общая характеристика чрезвычайных ситуаций природного характера

Природные явления неизбежны, так как они связаны с естественными процессами, происходящими в географической оболочке Земли. Угроза природных явлений для жизни человека зависит от характера природных процессов и готовности человека обеспечить свою безопасность.

По данным ООН, за последние 30 лет по числу пострадавших наибольшую опасность несут: засухи (33%), наводнения (32%) и тропические штормы (30%), с учетом числа погибших людей: наводнения (26%), тропические штормы (19%), эпидемии (17%) и землетрясения (13%).

Среднее количество чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного характера в нашей стране сегодня составляет около 280 событий в год, в то время как еще 10 лет назад оно не превышало 220 событий в год.

На территории России наблюдается более 30 видов опасных природных явлений. За год в стране количество стихийных бедствий достигает 350–400. Частота наиболее опасных из них приведена в табл. 7.1.

**Таблица 7.1.** Наиболее опасные стихийные бедствия на территории РФ

Стихийные бедствия	Частота, %
Наводнения	35,0
Ураганы, бури, штормы, смерчи	19,0
Сильные дожди	14,0
Землетрясения	8,0
Оползни, обвалы, сели	5,0
Сильные снегопады	5,0
Сильные морозы	3,0
Лавины	2,5
Метели	2,5
Засухи	2,0
Грозы, град	1,0

ЧС природного характера в зависимости от причин их возникновения подразделяются на:

- 1) геологические (землетрясения, извержения вулканов, оползни, обвалы);
- 2) метеорологические (ураганы, бури, смерчи);
- 3) морские (тайфуны, цунами);
- 4) гидрологические (наводнения, цунами);
- 5) природные пожары (лесные, торфяные, степных массивов);
- 6) биолого-социальные чрезвычайные ситуации:
  - ▶ эпидемии и пандемии;
  - ▶ эпизоотии и панзоотии;
  - ▶ эпифитотии и панфитотии.

Опасные природные явления можно классифицировать по многим признакам: происхождению, виду, продолжительности и регулярности действия.

По продолжительности развития и действия различают:

- ▶ быстро развивающиеся и кратковременно действующие природные явления, оказывающие преимущественно разрушительное действие на объекты;
- ▶ медленно развивающиеся и продолжительно действующие неблагоприятные природные явления, оказывающие преимущественно парализующее или истощающее воздействие.

По регулярности действия во времени опасные природные явления делят на:

- ▶ регулярно (периодически) действующие, например, наводнения, которые происходят приблизительно в одни и те же сроки и могут быть заранее предсказаны;
- ▶ нерегулярно действующие, возникающие в случайный момент времени, например, землетрясения, которые предсказать невозможно, и потому они очень опасны.

Таким образом, **природные катастрофы (стихийные бедствия, или ЧС природного характера)** — это катастрофические ситуации, возникающие внезапно в результате действия природных сил и приводящие, как правило, к нарушению повседневного уклада жизни больших групп людей; в преобладающем

большинстве случаев они сопровождаются человеческими жертвами, уничтожением материальных ценностей, разрушением жилого фонда, объектов экономики, экологическим загрязнением окружающей среды. Последствия многих крупных разрушительных стихийных бедствий часто катастрофические для жителей пострадавших регионов.

Основными негативными тенденциями, вызывающими ЧС природного характера, в начале XXI века являются:

- ▶ увеличение антропогенного воздействия на окружающую природную среду, обуславливающего или усиливающего негативные последствия опасных природных явлений;
- ▶ изменение некоторых параметров биосферы, атмосферы, гидросферы и суши;
- ▶ нерациональное размещение объектов хозяйственной деятельности и расселение людей в зонах потенциальной природной опасности;
- ▶ недостаточная эффективность, неразвитость или отсутствие систем мониторинга окружающей природной среды;
- ▶ ослабление государственных систем наблюдения за вулканическими, сейсмическими, экзогенными процессами, гидрометеорологическими и гелиофизическими явлениями;
- ▶ низкая достоверность прогнозирования опасных природных явлений, отсутствие теоретической или практической возможности прогнозировать некоторые из них;
- ▶ отсутствие или плохое состояние гидротехнических, противооползневых, противоселевых и других защитных инженерных сооружений, а также защитных лесонасаждений;
- ▶ недостаточные объемы и низкие темпы сейсмостойкого строительства, укрепления зданий и сооружений в сейсмоопасных районах;
- ▶ свертывание мероприятий, проводимых для снижения накапливающегося угрожающего потенциала некоторых опасных природных явлений (предупреждение градобитий, предупредительный спуск лавин и т.д.);
- ▶ снижение активности специализированных государственных служб по осуществлению санитарно-эпидемиологических, ветеринарно-эпизоотических и других профилактических мероприятий в области инфекционной заболеваемости и распространения вредителей;
- ▶ незавершенность и недостаточная детализация районирования территории страны по критериям природной опасности, отсутствие или недостаточность кадастров потенциально опасных районов (регулярно затопляемых, особо сейсмоопасных, селеопасных, лавиноопасных, оползневых, карстовых, цунамиопасных и др.).

### 7.1.2. Землетрясения

*Землетрясения* являются грозными природными катастрофами по числу жертв, размерам ущерба, по величине охваченных ими территорий и трудности защиты от них. Они бывают тектоническими, вулканическими, обвальными, могут быть результатом падения метеоритов или происходить под толщей

морских вод. *Землетрясение представляет собой внезапные подземные толчки или колебания земной поверхности, вызванные происходящими в толще земной коры разломами и перемещениями, при которых происходит процесс высвобождения энергии огромной силы.* Сейсмические волны от центра землетрясения распространяются на огромные расстояния, производя разрушения и создавая очаги комбинированного поражения, если в зону ЧС попадают потенциально опасные производственные объекты. Область возникновения подземного удара называется *очагом землетрясения*. В центре очага выделяется точка (гипоцентр), проекция которой на поверхность земли называется *эпицентром*. При сильных землетрясениях нарушается целостность грунта, разрушаются строения, выводятся из строя коммуникации, энергетические объекты, возникают пожары, возможны жертвы.

Землетрясения обычно предваряются характерными звуками различной интенсивности, напоминающими раскаты грома, рокот, гул взрывов. И эти несколько десятков секунд для знающего человека могут оказаться спасительными. В жилых районах и лесных массивах возникают завалы, провалы почвы на огромных территориях, автомобильные и железные дороги перемещаются или деформируются. Район стихийного бедствия часто оказывается отрезанным от региона (рис. 7.1).

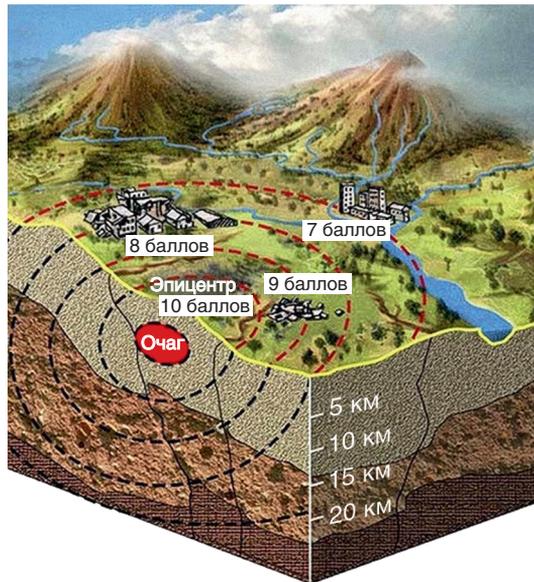


Рис. 7.1. Схема распространения землетрясения

Если землетрясение происходит под водой, то возникают огромные волны — цунами, вызывающие страшные разрушения и наводнения в прибрежных районах. Землетрясения могут привести к горным обвалам, оползням, наводнениям, вызвать сход лавин.

Ежегодно на планете происходит около 100 тыс. тектонических землетрясений, из них люди ощущают около 10 тыс., при этом около 100 имеют катастрофический характер (табл. 7.2).

**Таблица 7.2.** Количество катастрофических землетрясений, происшедших на планете в 1980–1985 гг., с указанием их последствий (по С.Ф. Гончарову, 1996)

Год	Число землетрясений	Количество пострадавших, чел.				Размер ущерба, \$ млрд
		погибшие	раненые	потерпевшие	бездомные	
1980	7	7589	22609	1106248	905300	22445
1981	9	4689	4900	184682	137000	1900
1982	9	3962	5682	538840	492000	2043
1983	13	2085	7111	870475	102474	1096,2
1984	7	198	291	14550	12800	52
1985	11	9881	33417	1172792	693000	5903
<b>Всего:</b>	56	28404	74010	3887587	2342575	36439,2
<b>В среднем в год</b>	9	4734	12335	647931	390429	6073,2
<b>Удельный показатель одного землетрясения</b>		507,2	132,6	6942,2	41831,7	1457,6

**Примечание.** Распределение по частям света землетрясения было следующим: Азия — 31, Америка — 14, Европа — 7, Африка — 2, Австралия и Океания — 2.

Для оценки силы и характера землетрясения используют определенные параметры. *Интенсивность* — мера сотрясения грунта — определяется степенью разрушения, характером изменения земной поверхности и ощущениями людей.

*Магнитуда* — способ определения меры суммарного эффекта землетрясения по записям сейсмографов. Это условная величина, характеризующая общую энергию упругих колебаний, вызванных землетрясением или взрывом. Эта величина пропорциональна десятичному логарифму амплитуды наиболее сильной волны, записанной на сейсмографе на расстоянии 100 км от эпицентра. Шкала измерений — от 0 до 8,8 ед. (землетрясение магнитудой 6 ед. — сильное). Глубина очага землетрясения в разных районах различна (от 0 до 750 км).

Для определения силы землетрясения принята 12-балльная шкала (табл. 7.3).

Несмотря на усилия сейсмологов, землетрясения часто происходят неожиданно. Так, 7 декабря 1988 г. в Армении пострадали более 25 тыс. чел., было разрушено 1,5 тыс. деревень, значительно пострадали 12 городов, Спитак и Ленинакан были полностью разрушены.

Количество санитарных и безвозвратных потерь зависит от следующих причин:

- ▶ сейсмическая и геологическая активность региона;
- ▶ конструктивные особенности застройки;
- ▶ плотность населения и его половозрастной состав;
- ▶ особенности расселения жителей населенного пункта;
- ▶ время суток при возникновении землетрясения;
- ▶ местонахождение граждан в момент ударов (в зданиях, вне их);
- ▶ обученность населения действиям в условиях ЧС.

Таблица 7.3. Общая характеристика последствий землетрясений

Интенсивность землетрясения, баллы		Поведение зданий и сооружений	Прочие признаки
Шкала MSK-64	Шкала Меркалли		
5 (довольно сильное)	V	Легкий скрип полов и перегородок. Дребезжание стекол, осыпание побелки. Движение незакрытых дверей и окон. В некоторых зданиях легкие повреждения	Ощущается большинством людей как внутри, так и вне зданий, спящие просыпаются. Жидкость в сосудах колеблется и частично расплескивается. Небольшие предметы смещаются или опрокидываются. Может разбиться посуда
6 (сильное)	VI	Во многих зданиях легкие повреждения. В некоторых зданиях типов «А» и «Б» значительные повреждения	Ощущается всеми людьми, многие пугаются, некоторые выбегают наружу. Походка людей становится неуверенной. Легкая мебель сдвигается. Падает посуда. Животные выбегают из укрытий. В горных районах — единичные случаи оползней и осыпание грунта
7 (очень сильное)	VII	В большинстве зданий типа «А» значительные повреждения, в некоторых — разрушения; во многих зданиях типа «Б» — легкие повреждения, в части — значительные, во многих зданиях типа «В» — легкие повреждения, в некоторых — значительные. Здания с антисейсмической защитой >7 баллов остаются неповрежденными	Население пугается, люди выбегают из помещений, иногда выпрыгивают из окон. Трудно устоять на месте. Висящие предметы раскачиваются, ломается мебель. Падают книги, посуда. Небольшие оползни грунта на песчаных и галечных берегах. Повреждения бетонных оросительных каналов
8 (разрушительное)	VIII	Во многих зданиях типа «А» — разрушения, в некоторых — обвалы; в большинстве зданий типа «Б» — значительные повреждения, в некоторых — разрушения; в большинстве зданий типа «В» — легкие повреждения, в некоторых — значительные повреждения	Общий страх, признаки паники; все люди выбегают из помещений. Падают заводские трубы, памятники и балки на высоких опорах. Обламываются ветви деревьев. Мебель сдвигается и частично опрокидывается
9 (опустошительное)	IX	Во многих зданиях типа «А» — обвалы; во многих зданиях типа «Б» — разрушения, в некоторых — обвалы; во многих зданиях типа «В» — значительные повреждения, в некоторых разрушения	Всеобщая паника. Нарушаются подземные трубопроводы. Мебель опрокидывается и ломается. Горные обвалы. Много оползней и обвалов грунта
10 (уничтожающее)	X	Во многих зданиях типа «Б» — обвалы; во многих зданиях типа «В» — разрушения, в некоторых — обвалы	Многочисленные повреждения предметов домашнего обихода. Серьезный ущерб дамбам и причалам. Местные искривления железнодорожных рельсов
11 (катастрофическое)	XI	Общее разрушение зданий и сооружений	Гибель многих людей, животных и имущества под обломками зданий

Окончание табл. 7.3

Интенсивность землетрясения, баллы		Поведение зданий и сооружений	Прочие признаки
Шкала MSK-64	Шкала Меркалли		
12 (сильная катастрофа)	XII		Подземные трубопроводы приходят в полную негодность. Сильно искривляется железнодорожное полотно. Изменение ландшафта. Многочисленные оползни, обвалы, трещины

**Примечания:** 1. Землетрясения интенсивностью 1 (I) балл ощущаются немногими, силой 2–4 (II–IV) балла ощущаются большей или меньшей частью людей, но разрушений зданий и сооружений нет. 2. Типы зданий: «А» — дома со стенами из рваного камня, кирпича-сырца, самана и т.п.; тип «Б» — кирпичные, каменные, бетонные и железобетонные дома; тип «В» — деревянные дома. 3. Степень и характер разрушений зданий: 1-я степень (легкие повреждения) — тонкие трещины в штукатурке и в печах, осыпание побелки; 2-я степень (значительные повреждения) — трещины в штукатурке, падение кусков штукатурки, тонкие трещины в стенах и перегородках, повреждения дымовых труб, печей и т.п.; 3-я степень (разрушения) — большие трещины в стенах, расслоение кладки, обрушение отдельных участков стен, падение карнизов и парапетов, обвалы штукатурки, падение дымовых труб отопительных печей и т.п.; 4-я степень (обвалы, сильные разрушения) — обрушение стен, перегородок и кровли всего здания или его значительной части, большие деформации стен; 5-я степень (полное разрушение). 4. Степени и характер разрушений относятся к зданиям без антисейсмического усиления.

Примером может служить сравнение результатов землетрясений в Манагуа (Никарагуа, 1972 г., 420 тыс. жителей) и в США (Сан-Фернандо, 1971 г., 7 млн жителей). Сила толчков составила соответственно 5,6 и 6,6 балла по шкале Рихтера, а продолжительность обоих землетрясений — около 10 с. Но если в Манагуа погибло 6 тыс. и было ранено 20 тыс. чел., то в Сан-Фернандо погибли 60, а было ранено 2450 чел. В Сан-Фернандо землетрясение произошло рано утром (на автомобильном путепроводе было мало автомобилей), а здания города отвечали требованиям сейсмостойкости. В Манагуа землетрясение также произошло на рассвете, при этом постройки не отвечали требованиям сейсмостойкости; территорию города пересекли 5 трещин, что вызвало разрушение 50 тыс. жилых домов (в Сан-Фернандо пострадало 915 жилых зданий).

При землетрясениях соотношение погибших и раненых в среднем составляет 1:3, а тяжело- и легко раненых — 1:10, причем до 70% раненых получают травмы мягких тканей, 21% — переломы, 37% — черепно-мозговые травмы, а также травмы позвоночника (до 12%), таза (до 8%), грудной клетки (до 12%). У многих пострадавших наблюдаются множественные травмы, синдром длительного сдавления, ожоги, реактивные психозы и психоневрозы. Среди раненых преобладают женщины и дети.

- ▶ Ашхабад (1948 г.): среди погибших 47% женщин, 35% детей.
- ▶ Ташкент (1966 г.): среди санитарных потерь женщин было на 25% больше, чем мужчин, а среди безвозвратных потерь преобладали дети в возрасте от 1 года до 10 лет.
- ▶ Токио (1923 г.): до 65% погибших имели ожоги.

Этот список можно продолжить (табл. 7.4).

**Таблица 7.4.** Соотношение безвозвратных и санитарных потерь населения при некоторых катастрофических землетрясениях

Район землетрясения	Год	Потери населения, чел.		Соотношение безвозвратных и санитарных потерь
		санитарные	безвозвратные	
Северный Иран	1929	1121	3253	1:0,34
Таджикистан	1930	218	151	1:1,40
Армения	1931	882	231	1:3,80
Армения	1934	1189	456	1:2,60
о. Ява	1943	3261	213	1:15,3
Ашхабад	1948	55457	27000	1:2,10
Марокко	1960	12000	14000	1:0,90
Скопле	1963	3383	2000	1:1,70
Перу	1970	143000	66000	1:2,20
Никарагуа	1972	20000	6000	1:3,30
Пакистан	1974	15000	4700	1:3,20
Гватемала	1976	765000	22800	1:3,30
Китай	1976	773000	242000	1:3,10
Италия	1980	8800	2614	1:3,30
Армения	1988	31000	25000	1:1,24
Иран	1990	200000	50000	1:4,00
о. Сахалин	1995	510	1958	1:0,25

Наступивший XXI в. пополнил этот список. Землетрясение с магнитудой 6,7 по шкале Рихтера произошло 26 декабря 2003 г. в г. Бам (провинция Керман, Иран) и принесло гибель около 35 тыс. чел., травмы получили более 22 тыс. (из 200 тыс. населения). Было разрушено около 90% глиняных строений исторического города.

На Алтае, недалеко от районного центра села Кош-Агача, при землетрясении (27 сентября 2003 г.) было зарегистрировано около 140 сейсмических толчков (афтершоков) с повреждением 1889 жилых домов, в которых проживало >7 тыс. чел., а также 25 школ, 16 больниц, 7 котельных.

Подводное землетрясение в Индийском океане (26 декабря 2004 г.) вызвало цунами, ставшее самым смертоносным в современной истории. Магнитуда землетрясения достигала, по разным оценкам, от 9,1 до 9,3. Количество погибших составило 184 тыс., больше всего — в Индонезии (131 тыс.), Шри-Ланке (35 тыс.), Индии (12 тыс.), Таиланде (5 тыс.). Более миллиона человек остались без крыши над головой.

Землетрясение в префектуре Ниигата (японский остров Хонсю) произошло в субботу, 23 октября 2004 г. Пострадало свыше 62 тыс. чел.; по меньшей мере 40 погибли, 3183 получили ранения, более 100 тыс. были вынуждены перебраться во временное жилье. Были разрушены или повреждены 6 тыс. зданий, несколько дорог, мостов и железнодорожных линий, объекты газо-, водо- и электроснабжения; произошло не меньше 1300 оползней и 11 пожаров. Сошел с рельсов двигавшийся со скоростью 210 км/ч высоко-

скоростной поезд, при этом ни один из 155 пассажиров не пострадал. По разным оценкам, ущерб составил от 28 до 40 млрд долларов США.

Землетрясение в северо-восточном Пакистане, Афганистане и в северной Индии (Кашмир) случилось 8 октября 2005 г. Подтвержденное пакистанским правительством число погибших составило 86 тыс. чел., в Индии жертвами стали 1350 чел.. Почти полностью (>70%) разрушена столица Азад-Кашмира г. Музаффарабад, погибли 11 тыс. его жителей, разрушен жилой комплекс Margalla Towers. В Индии разрушены 1500 домов в Ури, более 1100 домов — в штате Джамму и Кашмир, разрушен форт Моти-Махал в Кашмире, поврежден главный минарет мечети Хазратбал. Землетрясение стало самым тяжелым в Южной Азии за последние 100 лет: было разрушено 32 тыс. зданий, без крова осталось 4 млн чел. Финансовый ущерб Пакистана составил 12 млрд долларов.

В Корякском автономном округе в Олюторском районе в результате землетрясения 21 апреля 2006 г. пострадали здания в ряде населенных пунктов как Корякии, так и Камчатской и Магаданской областей. Результатом землетрясения стал массовый выезд жителей Олюторского района на постоянное жительство в другие местности, закрытие с. Корф и строительство нового микрорайона в с. Тиличики. В ходе ликвидации последствий землетрясения сотрудниками Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС) России из пострадавших поселков были эвакуированы в Петропавловск-Камчатский 1201 чел. В обратном направлении были доставлены 317 тонн гуманитарных грузов.

В Тихом океане 13 января 2007 г. произошло землетрясение силой 8 баллов, которое вызвало цунами, достигшее берегов г. Кресент-Сити (Калифорния, США), высотой 1,76 м.

Землетрясение магнитудой 6,8 зарегистрировано в Невельске 2 августа 2007 г.; погибло 2 чел., ранено 14. Согласно сообщению пресс-службы Дальневосточного регионального центра МЧС России, после обследования всех 777 строительных объектов города были признаны не подлежащими дальнейшей эксплуатации 268 зданий (239 жилых дома и 29 объектов социально-культурного назначения); они были демонтированы, еще в 290 жилых домах понадобились ремонтно-восстановительные работы. Сумма ущерба от землетрясения составила >11,5 млрд руб.

В Перу 15 августа 2007 г. произошло землетрясение силой 8 баллов, оно длилось 150 с. В результате погибли 514 чел., было ранено около 1100. Больше всего пострадал г. Писко, находившийся неподалеку от эпицентра, 80% зданий города было разрушено. Рухнул также католический собор Сан Клементе, где проходила служба, — погибли 100 чел.

5 октября 2008 г. В Алайском районе Ошской области Киргизии зарегистрировано землетрясение с эпицентром близ села Нура. Было разрушено 144 здания. Погибли 75 чел., в том числе 42 ребенка. Госпитализированы 93 ребенка, 7 из них в возрасте до 1 года. Всего в больницы поступили 142 пострадавших.

Сила землетрясения составила 8 баллов по шкале Рихтера. Землетрясение также ощущалось в Таджикистане, Узбекистане и Китае.

В Чеченской Республике 11 октября 2008 г. зарегистрировано землетрясение магнитудой 5,8, длительность которого составила 40 с. Погибло по меньшей мере 13, пострадало >116 чел.

Разрушительное землетрясение магнитудой 8 баллов отмечено 12 мая 2008 г. в китайской провинции Сычуань. По официальным данным, пострадали 374 643 чел., при этом погибли 87 587, пропали без вести 18 392 чел.

Землетрясение в Л'Акуиле (Италия) магнитудой 6,3 произошло 6 апреля 2009 г. Погибли 308 чел. и 1500 пострадали.

На Гаити при землетрясении 12 января 2010 г. после основного толчка магнитудой 7,0 было зарегистрировано множество повторных толчков, из них 15 — с магнитудой >5,0. По официальным данным, число погибших составило 222 570 чел., получивших ранения — 311 тыс. чел., пропавших без вести — 869 чел. Материальный ущерб оценивался в 5,6 млрд евро.

В результате землетрясения силой 6,4 балла, которое произошло на Тайване 4 марта 2010 г., сошел с рельсов скоростной поезд; пострадали 96 чел. Без электричества осталось более 545 тыс. домов, возникли утечки газа и пожары. Крупнейший пожар произошел на шестизэтажной текстильной фабрике в г. Тайнань. Также обрушились временные жилища, устроенные для пострадавших от сильнейшего тайфуна Моракот, который унес 700 жизней в августе 2009 г.

Разрушительное землетрясение в Чили (27 февраля 2010 г., магнитуда 8,8) вызвало человеческие жертвы, разрушения и образование цунами. Около 2 млн чилийцев остались без крова, более 800 чел. погибли, 1200 пропали без вести, было повреждено 1,5 млн домов.

Землетрясение магнитудой от 9,0 до 9,1 произошло 11 марта 2011 г. у восточного побережья острова Хонсю в Японии (Великое восточно-японское землетрясение). Жертвами землетрясения и цунами стали 15 892 чел., 2576 пропали без вести и 6152 были ранены. Оказались затопленными 4 города, возникли пожары в 6 префектурах. В результате землетрясения и последовавшего за ним цунами произошла крупная радиационная авария 7-го (максимального) уровня.

### **7.1.2.1. Принципы организации медицинского обеспечения населения, пострадавшего в результате землетрясения**

В организации лечебно-эвакуационных мероприятий при ликвидации последствий различных землетрясений имелись, как свидетельствует накопленный опыт, существенные различия. Они зависели главным образом от медико-санитарных последствий землетрясения, организации спасательных работ в очаге, возможностей действующей в зоне землетрясения системы здравоохранения, наличия штатных средств, специально предназначенных для лечебно-эвакуационного обеспечения в этих условиях и др.

При ликвидации медико-санитарных последствий большинства разрушительных землетрясений в нашей стране применяется система этапного лечения с эвакуацией пострадавших в специализированные (профилированные)

медицинские организации, способные обеспечить исчерпывающую медицинскую помощь и лечение. При этом организация оказания медицинской помощи может существенно различаться не только при тех или иных землетрясениях, но даже на различных участках очага одного и того же землетрясения, что с очевидностью проявилось при ликвидации последствий наиболее изученных в организационно-медицинском отношении землетрясений в Ашхабаде (1948), Армении (1988) и на Сахалине (1995).

Первая помощь пораженным в очаге землетрясения оказывается в порядке само- и взаимопомощи, а также личным составом спасательных формирований.

Как указывалось, санитарные потери при землетрясениях формируются практически одновременно, в связи с этим максимальный объем работ по оказанию первой помощи пораженным возникает сразу же после землетрясения. В начальный период (первые несколько часов) оказание первой помощи пораженным и их эвакуация из очага носят стихийный характер; в этот период она оказывается в порядке само- и взаимопомощи; при землетрясениях интенсивностью  $\geq 7$  баллов удельный вес пораженных, получивших первую помощь от жителей пострадавшего от землетрясения населенного пункта, невелик. В зависимости от условий, возможностей штатных и нештатных формирований аварийно-спасательных служб по выполнению поисково-спасательных работ отмечены различные темпы наращивания работ по оказанию первой помощи.

Следует учитывать, что до появления возможности получить первую помощь в организованном порядке определенная часть пораженных самостоятельно или с помощью других людей (на сохранившихся или прибывших транспортных средствах) эвакуируется за пределы очага. Поэтому в ходе организованного оказания первой помощи среди оставшихся в очаге удельный вес людей с травмами тяжелой и средней степени тяжести увеличивается.

При наиболее тяжелых по медико-санитарным последствиям землетрясениях возможностей существующих в зоне землетрясения или вблизи от нее медицинских организаций может оказаться недостаточно.

Большая территория, захваченная землетрясением, «привязка» основной части медицинских организаций к населенным пунктам, находящимся в сейсмоопасных районах довольно далеко друг от друга, отсутствие или недостаток в медицинских организациях специализированных коек того или иного профиля заставляют эвакуировать значительную часть пострадавших на довольно большое расстояние от очага землетрясения. Это, в свою очередь, требует выполнения до эвакуации комплекса медицинских мероприятий, снижающих риск неблагоприятного исхода или значительного ухудшения состояния пораженных при транспортировке. К примеру, при землетрясении в Армении 87% тяжелопораженных были госпитализированы в больницы Еревана и лишь 8% оставались в стационарах райцентров. На Сахалине все пострадавшие, нуждавшиеся в госпитализации (362 чел.), поступили в больницу г. Охи, расположенную в 70 км от очага землетрясения. В дальнейшем часть раненых из учреждений, в которые они попали при первой госпитализации, была эвакуирована в специализированные медицинские организации других городов.

В зависимости от конкретных условий численность этой группы могла быть различной.

Так, из Еревана в специализированные центры Москвы и других городов было переведено всего 5% пораженных, а из центральных районных больниц г. Оха — более 51%, в том числе >26% в Хабаровск, 12% — во Владивосток и столько же — в Южно-Сахалинск.

Лечебно-эвакуационные мероприятия организуются и выполняются силами и средствами локального, муниципальных, региональных уровней Всероссийской службы медицины катастроф (ВСМК), территория и объекты которых оказались в зоне землетрясения.

Для оказания пораженным при землетрясении первичной врачебной медико-санитарной помощи и специализированной медицинской помощи используются все медицинские организации, находящиеся на административной территории, на которой возникло землетрясение, независимо от их ведомственной принадлежности.

В период фазы спасения важная роль в организации и оказании медицинской помощи в экстренной и неотложной формах в очаге массовых санитарных потерь принадлежит бригадам скорой медицинской помощи (СМП), прибывающим из не пострадавших районов. Постоянная готовность и высокая мобильность СМП позволяет до минимума сократить длительность фазы изоляции. При этом на бригады СМП возлагаются следующие задачи:

- ▶ проведение медицинской разведки;
- ▶ медицинская сортировка пострадавших;
- ▶ организация и оказание неотложной медицинской помощи в зоне разрушений;
- ▶ информация органов управления о медико-санитарных последствиях землетрясения.

При возникновении массовых санитарных потерь для усиления работающих в районе землетрясения бригад СМП туда дополнительно направляются созданные на базе медицинских организаций различной ведомственной принадлежности (поликлиник, медико-санитарных частей объектов экономики, городских и районных больниц) врачебно-сестринские бригады (ВСБ) и бригады доврачебной помощи службы медицины катастроф (СМК), в том числе нештатные формирования СМК Министерства обороны Российской Федерации (МО РФ). Эти формирования участвуют в медицинской сортировке пострадавших и оказании им первичной доврачебной и врачебной медико-санитарной помощи.

Формирования СМК регионального (межрегионального) и ведомственного здравоохранения, развертывающиеся в зоне землетрясения, независимо от их состава и оснащения в большинстве случаев оказывают пораженным первичную медико-санитарную помощь и выполняют некоторые мероприятия специализированной медицинской помощи.

При планировании и выполнении лечебно-эвакуационных мероприятий при ликвидации медико-санитарных последствий землетрясений интенсивностью 5 или 6 баллов следует учитывать следующие положения:

- ▶ большинство жителей данного населенного пункта не пострадают от землетрясения и смогут (при соответствующей подготовительной работе и организации) принять участие в спасательных работах, и прежде всего — в оказании пострадавшим первой помощи;
- ▶ 88–100% зданий (в том числе зданий, в которых размещены различные медицинские организации) не получают серьезных разрушений и повреждений;
- ▶ большинство медицинских организаций стационарного типа сохраняют работоспособность;
- ▶ пострадавшие, нуждающиеся в медицинской помощи, обратятся за ней в ближайшее время после землетрясения;
- ▶ при землетрясении в 5 баллов немногочисленные пострадавшие, как правило, не будут нуждаться в трудоемких мероприятиях первичной медико-санитарной помощи и в госпитализации;
- ▶ при землетрясении интенсивностью 6 баллов за медицинской помощью могут обратиться примерно 1,5% жителей населенного пункта.

Таким образом, если при ликвидации медико-санитарных последствий землетрясений интенсивностью 5 баллов в большинстве случаев возможно сохранить существующую в обычных условиях организацию медицинского обеспечения, то при 6-балльном землетрясении может возникнуть необходимость в организации и выполнении ряда дополнительных лечебно-эвакуационных мероприятий за счет сил и средств СМК территориального уровня, а именно:

- ▶ оказание части пострадавших первой помощи на месте поражения и их эвакуация до ближайших медицинских организаций;
- ▶ оказание пораженным (в соответствии с обстановкой) первичной врачебной медико-санитарной помощи;
- ▶ развертывание дополнительных госпитальных коек соответствующего профиля в имеющихся стационарных медицинских организациях или организация эвакуации пораженных, нуждающихся в специализированной медицинской помощи, за пределы данного населенного пункта (зоны землетрясения);
- ▶ организация управления эвакуацией пораженных от мест поражения и из ближайших медицинских организаций амбулаторно-поликлинического типа до медицинских организаций стационарного типа.

При землетрясении силой 7–8 баллов в основном сохраняются принципиальные положения организации лечебно-эвакуационного обеспечения, характерные для землетрясения в 6 баллов, но вместе с тем имеются и существенные особенности.

Различные травмы, вплоть до смертельных, при землетрясении в 7 баллов получает каждый 7–10-й житель, в 8 баллов — каждый 3–4 житель. В этих условиях едва ли представляется возможным привлечь к оказанию первой помощи значительную часть жителей, не пострадавших при землетрясении.

По сравнению с землетрясением в 6 баллов при 7-балльном землетрясении за медицинской помощью обращается в 4–7 раз больше пострадавших, а при 8-балльном — в 9–10 раз больше. При землетрясении в 7 баллов более 3% по-

страдавших нуждаются в комплексной противошоковой терапии. Резко возрастает потребность в госпитальных койках (при землетрясении в 7 баллов — 2,42%, при 8-балльном — 4,48%).

Обычно пораженные при землетрясении в 7 баллов и большинство при 8-балльном находят вне завалов. В первом случае санитарные потери могут составить около 13% населения, во втором — 23%, а значит, одномоментное оказание медицинской помощи понадобится большему числу пораженных. Решение этой задачи потребует оперативного привлечения к лечебно-эвакуационным мероприятиям значительных сил и средств территориального, регионального, а иногда и федерального уровня, в том числе медицинских отрядов специального назначения медо (СпН) МО РФ. Обстановка позволит развернуть прибывшие медицинские формирования непосредственно в очаге землетрясения.

Несмотря на то что санитарные потери населения при землетрясении в 9–10 баллов увеличиваются по сравнению с 8-балльными лишь на 15%, а при 11- и 12-балльных (в городах разного типа) даже уменьшаются соответственно на 15–22% и 35–50%, условия лечебно-эвакуационного обеспечения последствий таких землетрясений значительно более сложные. В частности, первую помощь в порядке само- и взаимопомощи сможет получить лишь небольшая часть пораженных. Общие потери населения при землетрясениях в 9–12 баллов могут достигать 55–81% его численности; у 65–80% пострадавших могут быть травмы тяжелой и средней степени тяжести. Эти данные убедительно доказывают, что основной части пораженных первая помощь будет оказана лишь личным составом аварийно-спасательных формирований или населением, прибывшим из населенных пунктов, находящихся вне зоны землетрясения.

При наиболее вероятных для РФ землетрясениях интенсивностью 9–10 баллов медицинская помощь одномоментно потребует 50–70% пострадавших.

Как показывает опыт ликвидации последствий землетрясений, система оказания пораженным первичной врачебной медико-санитарной помощи и специализированной медицинской помощи с привлечением необходимых для этого сил и средств создается в течение 1–2 сут.

Очевидно, что при землетрясении интенсивностью  $\geq 9$  баллов медицинские организации, расположенные в зоне землетрясения, будут уничтожены или потеряют работоспособность. Возникает необходимость выдвижения формирований СМК территориального, регионального и федерального уровней и их развертывания на границе очага землетрясения для оказания первичной врачебной медико-санитарной помощи и специализированной медицинской помощи пораженным, а также для госпитального лечения в медицинских организациях, расположенных на значительном удалении от зоны землетрясения, с привлечением воздушного транспорта для эвакуации пораженных.

При эвакуации пострадавших как из очага землетрясения, так и между этапами медицинской эвакуации надо учитывать следующие положения:

- ▶ вблизи всех медицинских пунктов и медицинских организаций, предназначенных для пострадавших, следует предусмотреть посадочные площадки для вертолетов;

- ▶ на площадке для вертолетов, если она находится на удалении от медицинской организации, и на аэродроме должен быть развернут медицинский пункт;
- ▶ при эвакуации пострадавших на автомобильном транспорте на путях эвакуации следует организовать медицинские распределительные пункты;
- ▶ особое внимание должно быть обращено на организацию сопровождения эвакуируемых.

Для обеспечения четкой медицинской эвакуации необходимо:

- ▶ перед погрузкой в транспортные средства на границе очага землетрясения проводить контроль состояния пораженных и выполнения необходимых неотложных мероприятий медицинской помощи;
- ▶ в местах ожидания эвакуации групп пораженных (аэродромы, посадочные площадки, пристани, пункты сбора при эвакуации колоннами автомобильного транспорта) разворачивать эвакуационные приемники, которые должны обеспечивать погрузку/выгрузку пострадавших, оказание эвакуируемым раненым и больным экстренной медицинской помощи и кратковременное их размещение до погрузки на транспорт и эвакуации в медицинские организации (подробно изложено в главе 5);
- ▶ для обеспечения эвакуации пораженных в медицинские организации стационарного типа, расположенные на значительном удалении от очага землетрясения, необходимо организовать четкую диспетчерскую службу и медицинское сопровождение.

Таким образом, есть несколько особенностей ликвидации медико-санитарных последствий землетрясения:

- ▶ очаг массовых потерь, возникающий при землетрясении катастрофического характера, а также условия, которые при этом создаются, во многом сходны с обстановкой, возникающей при ядерном взрыве;
- ▶ число погибших и получивших повреждения при землетрясении подвержено значительным колебаниям и может превышать половину численности жителей населенного пункта (среди пострадавших преобладают женщины и дети);
- ▶ у пострадавших при землетрясении преобладают закрытые травмы черепа, конечностей, грудной клетки и таза, ушибы мягких тканей с обширными кровоизлияниями, разможенные, загрязненные землей раны;
- ▶ у значительной части пораженных отмечается синдром длительного сдавления (СДС);
- ▶ при землетрясениях, сопровождающихся пожарами, может быть много обожженных (так, при токийском землетрясении в 1923 г. около 38 тыс. чел. погибло от пожаров и очень много людей получили ожоги);
- ▶ у лиц, оказавшихся в зоне землетрясения, наблюдаются нервно-психические реакции, тяжесть и длительность которых в значительной мере зависят от интенсивности землетрясения; при катастрофическом землетрясении реактивные состояния проявляются в форме сумеречного состояния с психомоторным возбуждением и в виде психогенного ступора;

- ▶ учеными разных стран установлено серьезное влияние землетрясения на возникновение и течение ряда соматических заболеваний, в первую очередь сердечно-сосудистых (утяжеляются и учащаются гипертонические кризы, протекающие с коронарно-церебральным синдромом, повышается летальность среди больных инфарктом миокарда, отягощается течение сахарного диабета и др.);
- ▶ нарушение водоснабжения и канализации, ухудшение условий размещения и питания, понижение иммунной реактивности, связанные с землетрясением, могут способствовать возникновению инфекционных заболеваний и создавать угрозу эпидемических вспышек.

### 7.1.3. Наводнения

*Наводнение* — это значительное затопление водой местности в результате подъема ее уровня в реке, водохранилище, озере или море, вызванное обильным притоком воды в период снеготаяния или ливней, ветровых нагонов воды, а также при заторах, зажорах и иных явлениях.

По повторяемости, площади распространения и суммарному среднегодовому материальному ущербу наводнения на территории РФ занимают первое место в ряду стихийных бедствий, а по количеству человеческих жертв и удельному материальному ущербу (приходящемуся на единицу пораженной площади) — второе место (после землетрясений).

Многообразие наводнений можно свести к пяти группам, объединяющим наводнения по причинам их возникновения и характеру проявления (табл. 7.5).

Крупнейшими по катастрофическим последствиям паводками за последние 150 лет были разливы рек в Китае (провинция Хэнань, 1887), когда число жертв превысило 900 тыс. чел., и разлив реки Янцзы (1911), в результате которого погибло около 100 тыс. чел.

Значительные снеговые и дождевые паводки отмечаются на крупных реках РФ практически ежегодно. Особенно часто это происходит в районах, где возможны взаимные подпоры рек при одновременном начале половодья. Так, реки Западной Сибири (Обь, Иртыш и др.), подпруженные более поздними паводками, временно приобретают обратное течение и сильно разливаются. В их руслах образуются ледяные заторы. Катастрофические паводки в бассейнах рек Дальнего Востока (Амур, Зея, Бурея и др.) повторяются примерно 1 раз в 5–7 лет. Вода, переполняющая русло и затопляющая при наводнении прибрежную территорию с большой скоростью, вместе с увлекаемыми обломками представляет опасность для людей и построек.

По данным МЧС России, на территории нашей страны существует угроза наводнений почти для 746 городов и нескольких тысяч населенных пунктов.

Наводнения, связанные с половодьем и паводком, вызывают резкий подъем уровня рек и озер, образование заторов. Прорыв заторов и плотин может привести к образованию волны прорыва, характеризующейся стремительным перемещением огромных масс воды и значительной высотой волны. Наводнение в Иркутской области (г. Тулун) в 2019 г. снесло значительное число мостов и строений, погибло огромное количество скота, были повреждены линии электропередачи, связи, разрушены дороги, а тысячи людей остались без крова.

**Таблица 7.5.** Виды наводнений в зависимости от причин возникновения и характера проявления

Вид наводнения	Причины возникновения	Характер проявления
Половодье	Весеннее таяние снега на равнинах или весенне-летнее таяние снега и дождевые осадки в горах	Повторяются периодически в один и тот же сезон. Характеризуются значительным и длительным подъемом уровней воды
Паводок	Интенсивные дожди и таяние снега при зимних оттепелях	Отсутствует четко выраженная периодичность. Характеризуется интенсивным и сравнительно кратковременным подъемом уровня воды
Заторные, зажорные наводнения (заторы, зажоры)	Большое сопротивление водному потоку на отдельных участках русла реки, возникающее при скоплении льда в сужениях или излучинах реки во время ледостава (зажоры) или ледохода (заторы)	Заторные наводнения образуются в конце зимы или начале весны. Они характеризуются высоким и сравнительно кратковременным подъемом уровня воды в реке. Зажорные наводнения образуются в начале зимы и характеризуются значительным (но менее, чем при заторе) подъемом уровня воды и более значительной продолжительностью
Нагонные наводнения (нагоны)	Ветровые нагоны воды в морских устьях рек и на ветреных участках побережья морей, крупных озер, водохранилищ	Возможны в любое время года. Характеризуются отсутствием периодичности и значительным подъемом уровня воды
Наводнения (затопления), образующиеся при прорывах плотин	Излив воды из водохранилища или водоема, образующийся при прорыве сооружения напорного фронта (плотины, дамбы и т.п.) или при аварийном сбросе воды из водохранилища, а также при прорыве естественной плотины, создаваемой природой при землетрясениях, оползнях, обвалах, движении ледников	Характеризуются образованием волны прорыва, приводящей к затоплению больших территорий и разрушению или повреждению встречающихся на пути ее движения объектов (зданий, сооружений и др.)

Нагонные наводнения, возникающие под воздействием нагонного ветра, характерны для прибрежных районов, где имеются устья крупных рек, впадающих в море. Нагонный ветер задерживает движение воды в море, что резко повышает ее уровень в реке. Под постоянной угрозой такого наводнения находятся побережья Балтийского, Каспийского и Азовского морей. Так, в Санкт-Петербурге за период его существования было более 240 таких наводнений. На улицах при таком наводнении наблюдались случаи появления тяжелых судов, которые разрушали строения города. 7 ноября 1824 г. уровень воды в Неве поднялся выше нормы на 4 м; в 1924 г. — на 369 см, затопив половину города; в декабре 1973 г. — на 229 см; в январе 1984 г. — на 225 см. Следствием таких наводнений были огромные материальные потери и жертвы.

Угрозу затопления создают возможные разрушения плотин, гидроузлов, оградительных дамб и других гидротехнических (гидродинамически опасных) объектов в результате аварий, стихийных бедствий и террористических актов.

Примером может служить разрушение плотины в Калифорнии (Санта-Паула, 1928), когда число жертв достигло 450 чел., а также разрушение плотины в штате Айдахо (США) в 1974 г., повлекшее за собой гибель 150 чел., при этом в зоне затопления оказалось 10 городов (рис. 7.2).



а



б

**Рис. 7.2.** Наводнения в Сербском городе Ниш в 2009 г. (а) и в Новом Орлеане (США) в 2005 г. (б)

Немало примеров и других наводнений. Так, в Великобритании большое количество осадков (387,6 мм) вызвало наводнение с мая по 22 июля 2007 г.

Мозамбикское наводнение началось в конце декабря 2006 г., когда гидроэлектростанцию Кахора-Баса на юге Африки затопило от обильных дождей. Ситуация усложнилась 22 февраля 2007 г., когда циклон Фавио обрушился на центральную провинцию Иньямбане, что привело к наводнению рек Замбези, Чир и Рибувью. В результате наводнения около 121 тыс. чел. покинули свои дома; 29 пострадали, 10 чел. погибли.

Наводнение в Южной Азии началось в июле 2007 г. после продолжительных дождей, вызвавших выход из берегов крупных рек в ряде стран (Бангладеш, Бутан, Индия, Непал и Пакистан). Погибло около 2 тыс. чел.

Из-за непрекращавшихся несколько дней проливных дождей в конце ноября 2008 г. в штате Санта-Катарина (на юге Бразилии) погибло 84 чел., 30 считаются пропавшими без вести, 54 тыс. были вынуждены покинуть свои дома. На территории штата было введено чрезвычайное положение; для устранения

последствий катастрофы были привлечены силы армии, спасательных служб и полиции. В общей сложности от наводнения пострадали 60 бразильских городов и 1,5 млн жителей Бразилии.

Сильнейшее наводнение в 2009 г. затронуло шесть областей в Намибии и одну провинцию Анголы; погибли 92 чел. Наводнение повредило здания и инфраструктуру и оставило без крова около 25 тыс. чел. Из-за возникших антисанитарных условий >2 тыс. чел. заразились малярией, 25 из них скончались.

В результате проливных дождей в Бразилии в мае 2009 г. 19 чел. погибло и 186 тыс. остались без крова. Наибольший ущерб был нанесен штату Мараньян, где погибли 6 чел. и по крайней мере 40 700 стали бездомными.

6 августа 2010 г. произошло наводнение в Лехе (штат Джамму и Кашмир, Индия); в результате которого погибли 193 чел. и более 200 пропали без вести. Около 1000 чел. остались без крыши над головой.

В июле того же года после продолжительных муссонных дождей началось наводнение в Пакистане приведшее к выходу из берегов нескольких крупных рек. От наводнения пострадали 2 млн пакистанцев; погибли по меньшей мере 1500 чел., тысячи людей лишились крова.

Сильнейшее наводнение зафиксировано в Австралии (Квинсленд, 2010–2011 гг.) из-за прохождения тропического циклона Таша. Погибли 23 чел.

В восточной части Филиппин с конца декабря 2010 г. по январь 2011 г. из-за проливных дождей и оползней пострадали 2 млн чел., из них 82 погибли.

Крупное наводнение в Таиланде отмечено в июле–сентябре 2011 г. В результате муссонных дождей погибло 616 жителей, 2 чел. числятся пропавшими без вести; при этом более 150 погибли в Бангкоке от ударов электрическим током через воду. Много жертв в начале наводнения было связано с оползнями, селевыми потоками и мгновенным затоплением населенных пунктов водой, стекающей с более высоких участков. Более 1,3 млн чел. обратились за медицинской помощью, у 70% из них был диагностирован стригущий лишай. Зафиксировано около 100 случаев заболеваний кожи, а также грибковых инфекций.

В нашей стране в Краснодарском крае 6–7 июля 2012 г. выпала более чем 3–5-месячная норма осадков. В результате возникшего наводнения пострадало более 34 тыс. чел.; по официальным данным, погиб 171 чел. Российские специалисты присвоили данному наводнению статус выдающегося, зарубежные отнесли его к категории «внезапный паводок».

В конце июля 2013 г. юг Дальнего Востока России и северо-восток Китая подверглись катастрофическим наводнениям, вызванным интенсивными затяжными осадками, что привело к увеличению уровня воды в реке Амур. Наводнение таких масштабов отмечено впервые за 115 лет наблюдений, согласно моделям, вероятность повторения такого события не превышает 1 раз в 200–300 лет. Наводнение стало причиной гибели по меньшей мере 105 чел.; более 115 пропало без вести.

Наводнение в Республике Македония вызвали обильные дожди 6–7 августа 2016 г. Больше всего пострадала столица государства, г. Скопье, — под водой оказались целые его кварталы на севере и в центре. Дожди смыли участок

кольцевой дороги вокруг столицы, некоторые автомобили были переброшены на сотни метров. Жертвами стали более 20 чел., некоторые из них не смогли выбраться из автомобилей. Десятки людей получили травмы. Северо-запад Македонии пострадал от нарушения работы автострад и подачи электроэнергии, некоторые селения были отрезаны от остальных оползнями.

В 2016 г. в конце мая — начале июня в результате продолжительных сильных дождей поднялся уровень воды в Европе, главным образом в Германии и Франции, а также в Австрии, Бельгии, Румынии, Молдове, Нидерландах и Соединенном Королевстве. Погибли по меньшей мере 20 чел. В северных районах Франции были эвакуированы >5 тыс. чел. Десятки населенных пунктов буквально ушли под воду, было эвакуировано 5,5 тыс. чел. Более 20 тыс. домов остались без электричества. Было прервано движение поездов между Парижем, Версалем, Медоне и Люксембургом, закрыто метро Парижа. Экспонаты Лувра, размещенные на нижних этажах музея, пришлось перенести на верхние этажи, а сам музей на некоторое время был закрыт.

В середине июня 2016 г. отмечены сильные дожди на юге Китая. В результате наводнений пострадало 32 млн чел., убытки понесли 26 китайских провинций, погибли 186 чел. Было уничтожено 280 тыс. га земли, ущерб государству составил \$5,73 млрд.

Около 1300 чел. погибли и более 41 млн пострадали от широкомасштабных наводнений, вызванных муссонами в южноазиатских странах: Бангладеш, Индия, Непал и Пакистан (с июля по сентябрь 2017 г.).

К гидродинамически опасным объектам относятся сооружения или естественные образования, создающие разницу уровней воды до (верхний бьеф) и после (нижний бьеф) зеркала воды. К ним относятся искусственные и естественные плотины, гидроузлы, запруды. Особенностью наводнения при авариях на подобных объектах служит появление прорыва — основного поражающего фактора аварии, образующегося в нижнем бьефе в результате стремительного падения воды из верхнего бьефа при прорыве гидроузла или другого гидродинамически опасного объекта.

Объем воды и скорость ее падения из верхнего бьефа (высота, ширина и скорость движения) зависят от размеров (величины) повреждения при прорыве гидросооружения. На скорость распространения и высоту волны прорыва существенное влияние оказывает характер местности, по которой она движется. Так, на равнинах скорость ее движения не превышает 25 км/ч, а на пересеченной местности (в горах) может достигать 100 км/ч (лесные массивы, возвышенности, овраги и т.д. снижают скорость движения и высоту волны прорыва).

Помимо поражающих факторов, характерных для других наводнений (утопление, механические травмы, переохлаждение), при авариях на гидродинамически опасных объектах на людей действуют факторы, обусловленные кинетической энергией волны прорыва. Механические повреждения различной тяжести могут быть следствием:

- ▶ непосредственного динамического воздействия на пораженного волны прорыва;

- ▶ травмирующего действия обломков зданий, сооружений, разрушаемых волной прорыва;
- ▶ повреждающего действия различных предметов, вовлекаемых в движение волной прорыва.

Также наводнения классифицируют в зависимости от масштаба их распространения и повторяемости (табл. 7.6).

**Таблица 7.6.** Классификация наводнений в зависимости от масштаба распространения и повторяемости

Класс наводнений	Масштабы распространения наводнения	Повторяемость, годы
Низкие (малые)	Наносят сравнительно незначительный ущерб. Охватывают небольшие прибрежные территории. Затопляется <10% сельскохозяйственных угодий. Почти не нарушают ритма жизни населения	5–10
Высокие	Наносят ощутимый материальный и моральный ущерб, охватывают сравнительно большие земельные участки речных долин, затопляют примерно 10–15% сельскохозяйственных угодий. Существенно нарушают хозяйственный и бытовой уклад населения. Приводят к частичной эвакуации людей	20–25
Выдающиеся	Наносят большой материальный ущерб, охватывая целые речные бассейны. Затопляют примерно 50–70% сельскохозяйственных угодий, некоторые населенные пункты. Парализуют хозяйственную деятельность и резко нарушают бытовой уклад населения. Приводят к необходимости массовой эвакуации населения и материальных ценностей из зоны затопления и защиты наиболее важных хозяйственных объектов	50–100
Катастрофические	Наносят огромный материальный ущерб и приводят к гибели людей, охватывая громадные территории в пределах одной или нескольких речных систем. Затопляется более 70% сельскохозяйственных угодий, множество населенных пунктов, промышленных предприятий и инженерных коммуникаций. Полностью парализуется хозяйственная и производственная деятельность, временно изменяется жизненный уклад населения	100–200

К основным особенностям обстановки, возникающей при наводнениях, относятся: разрушительный характер чрезвычайной ситуации, быстрое нарастание параметров поражающих факторов, ограниченные сроки выживания пострадавших, оказавшихся под их воздействием; сложность доступа к пострадавшим, необходимость применения для этого специальных плавучих средств, а также сложные погодные условия (проливные дожди, ледоход, сели и т.п.).

В зависимости от протяженности затопления той или иной территории, скорости движения воды, высоты волны затопления и расстояния населенного пункта от гидросооружения или опасного природного явления (тайфуна, цунами, сильного волнения моря, распространности половодья и др.) выделяют четыре зоны катастрофического затопления:

- ▶ **1-я** — примыкает непосредственно к гидросооружению, началу селевого потока или другого природного явления. Она простирается на расстояние 6–12 км с высотой волны до нескольких метров. Волна характеризуется бурным потоком воды со скоростью течения  $\geq 30$  км/ч; время прохождения волны — 30 мин.