

ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ГИДРОСФЕРЕ



К видам опасных гидрологических и гидрогеологических процессов, согласно ГОСТ Р 22.0.06-95, относятся:

цунами, наводнения, подтопления, эрозии, затопление, карст, суффозия (от лат. suffosio — подкапывание) — механический вынос частиц горных пород потоком подземных вод), **засоление** (избыточное накопление водорастворимых солей), **заболачивание, просадка лёссовидных пород** (лёсс - осадочная горная порода, неслоистая, однородная известковистая, суглинисто-супесчаная, имеет светло-желтый или палевый цвет), **пльвуны** (насыщенный водой грунт, который способен разжижаться под механическим воздействием), **набухание** (процесс увеличения объема твердого тела вследствие поглощения им из окружающей среды жидкости или пара).

Морские гидрологические ЧС

Цунами – длиннопериодичные морские гравитационные волны, обладающие большой разрушительной силой.

Переносятся миллиарды тонн воды на 10–15 тыс. км. Волна распространяется в открытый океан со скоростью 700–800 км/ч, что соответствует скорости движения самолета.

ЦУНАМИ

Гравитационная волна большой длины



80% цунами возникают на периферии Тихого океана, включая западный склон Курило-Камчатского желоба

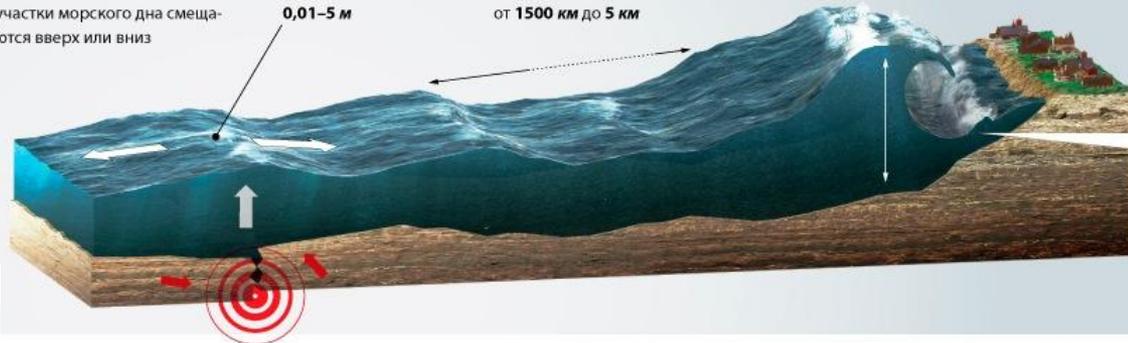


Чаще всего цунами возникают в результате подводных землетрясений, из-за которых участки морского дна смещаются вверх или вниз

Высота волн в области их возникновения колеблется в пределах **0,01–5 м**

Расстояние между соседними гребнями волн по мере приближения к берегу уменьшается от **1500 км до 5 км**

У побережья высота волн может достигать **10 м**, а в участках со сложным рельефом (клинообразных бухтах, долинах рек и т.д.) — **свыше 50 м**



Во время цунами в движение приходит вся толща воды. «Упираясь» в прибрежное дно, обладающая большой кинетической энергией волна закручивается и высоко поднимается



Самые разрушительные цунами за последние 50 лет

Источник: Национальное управление океанических и атмосферных исследований США

Магнитуда землетрясения	9,5	6,9	8,1	7,7	7,8	7	9	7,7	8
Дата	22.05.1960	23.02.1969	16.08.1976	12.12.1979	12.12.1992	17.07.1998	26.12.2004	17.07.2006	27.02.2010
Местоположение	Чили	Индонезия, Макассарский пролив	Филиппины	Колумбия	Индонезия, море Флорес	Папуа-Новая Гвинея	Индонезия, о. Суматра	Индонезия, о. Ява	Чили
Количество погибших	1263	600	4456	600	2500	2183	227 898	664	528
Макс. высота волны, м	25	4	8,5	6	26,2	15	50,9	10	11,2

Разрушительная сила цунами зависит от интенсивности породившей ее причины, расстояния места зарождения ее от берега, изначальной высоты волны, особенностей рельефа на пути цунами и очертания береговой линии.

Особенно опасны бухты, заливы и устья рек. Большая опасность цунами обусловлена тем, что этот процесс **быстродействующий, носящий катастрофический характер**, негативные последствия его действия распространяются на целые регионы.



Прогнозирование цунами

Для прогноза цунами используют **геофизические методы**, которыми предсказывают землетрясения, и извержения вулканов, и, как их следствие, вероятность возникновения цунами.

Природные признаки (предвестники) начала цунами:

- отлив (быстрое обнажение морского дна), длящийся до 30 мин;
- бегство диких и домашних животных с мест возможного затопления на возвышенность;
- громоподобный шум, слышимый до подхода волн;
- высота и скорость распространения волны;
- сила распространяющихся волн при обрушивании их на побережье.

Число волн достигает семи интервалом в 1 ч и более, при этом вторая или третья волна бывает наиболее сильной и вызывает наиболее сильные разрушения.

Основными характеристиками цунами являются:

- ✓ **Магнитуда** (натуральный логарифм амплитуды колебаний уровня воды (в метрах), измеренный стандартным мореграфом у береговой линии на расстоянии от 3 до 10 км от источника цунами).
- ✓ **Интенсивность волны** (приблизительно равна натуральному логарифму от высоты (в метрах) подъема воды при цунами на конкретном участке побережья. Интенсивность цунами характеризует энергию, выделившуюся в конкретной точке, которая находится на любом расстоянии от источника).
- ✓ **Скорость движения волны** (определяет время добегания волны от источника до побережья и, в зависимости от глубины моря, может быть от 100 до 1000 км/ч).

Оценка интенсивности цунами

<i>Баллы</i>	<i>Определение</i>	<i>Характер воздействия</i>
0	Слабое (высота волны до 1 м)	Отмечается только приборами
1	Умеренное (высота волны до 2 м)	Затапливает плоское побережье
2	Сильное (высота волны 2–4 м)	Легкие суда выбрасывает на берег, частичное разрушение легких построек и повреждение зданий; значительное число жертв
3	Очень сильное (высота волны 4–8 м)	Полное разрушение легких и значительное повреждение прочных зданий, сильный смыв почв с полей. Повреждение всех судов. Много жертв
4	Разрушительное (высота волны 8–16 м)	Остаются только фундаменты зданий и сооружений. В прибрежной полосе длиной 500 км – уничтожение садов, плантаций. Сильное повреждение крупнейших судов. Много жертв

Поражающие факторы цунами

Первичные

- высота, скорость и сила распространения волн при обрушении их на побережье;
- подтопление, затопление прилегающих к берегу земель;
- сильное течение при обратном уходе волн с берега в океан;
- сильная воздушная волна

Вторичные

- разрушение и затопление прибрежных сооружений, зданий;
- снос техники, построек, судов;
- пожары, взрывы на опасных объектах;
- смыв плодородного слоя почвы, уничтожение урожая;
- уничтожение или загрязнение источников питьевой воды



Мероприятия по уменьшению последствий цунами

Виды защитных мероприятий:

- строительство береговых укреплений;
- использование волнорезов, дамб, волноотбойных стенок;
- запрещается новое строительство, а также производится постепенный перенос в безопасные места существующих зданий и сооружений;
- посадка по побережью лесозащитных полос.



Действия до цунами

- наблюдение за предвестниками цунами;
- изучение сигналов оповещения о цунами;
- определение мест хранения ценностей, документов;
- создание запасов продуктов, воды, медикаментов на 2 суток;
- разработка маршрутов эвакуации;
- изучение правил поведения при цунами;
- освобождение проходов для быстрой эвакуации

Действия во время цунами

- при получении сигналов о цунами – срочная эвакуация из помещения;
- выключение электропитания, отключение газовых приборов, воды;
- следование на возвышенное место (30–40 м над уровнем моря) или на расстояние 2–3 км от берега;
- при невозможности эвакуации перемещение на верхние этажи здания, на крышу;
- внутри помещения размещение у капитальных стен, в углах, вдали от тяжелых предметов, стекол;
- вне помещения закрепление за прочную преграду, ствол дерева;
- в воде – освобождение от одежды, закрепление на плавающих предметах

Действия после цунами

- ожидание сигналов отбоя тревоги;
- возвращение на прежнее место через 2–3 часа после высоких волн;
- при входе в дом – проверка его прочности, целостности окон, дверей, отсутствия трещин, подмыва;
- проверка наличия утечек газа, состояния электропроводки;
- самопомощь;
- спасение пострадавших и доврачебная помощь



НАНИМА, СПОСОБНЫЕ СОХРАНИТЬ ЖИЗНЬ



Континентальные гидрологические ЧС

Наводнение – значительное затопление водой речной долины выше ежегодно затапливаемой поймы или местности, обычно свободной от воды.

Причины затопления:

- а) весеннее снеготаяние или таяние ледника;
- б) выпадение ливневых осадков;
- в) заторы льда на реке;
- г) прорыв плотины;
- д) нагоны воды в устье рек при приливах и ветрах.

Для городов и населенных пунктов существуют два понятия: подтопление и затопление.



Типы рек по условиям возникновения наводнений

<i>Условия формирования максимального стока воды</i>	<i>Районы распространения на территории РФ</i>
Весеннее таяние снега на равнинах	Европейская часть и Западная Сибирь
Таяние горных снегов и ледников	Северный Кавказ
Выпадение интенсивных дождей	Дальний Восток и Сибирь
Снеготаяние и выпадение осадков	Северо-Западный регион

Условно выделяют по количеству проявлений в году два типа наводнений – однопиковое и многопиковое:

- однопиковое – для равнинных рек из-за таяния снега;
- многопиковое – для горных рек из-за таяния горных снегов и ледников;
- многопиковое – на реках, протекающих на местностях с обильными дождями;
- многопиковое – из-за весенних паводков от таяния снега и осенних – от обильных дождей.

<i>Виды наводнения</i>	<i>Причины</i>	<i>Характер проявления</i>
Половодье	Весеннее таяние снега на равнинах или весенне-летнее таяние снега и дождевые осадки в горах	Повторяются периодически в один и тот же сезон. Значительный и длительный подъем уровней воды
Паводок	Интенсивные дожди и таяние снега при зимних оттепелях	Отсутствует четко выраженная периодичность. Интенсивный и сравнительно кратковременный подъем уровня воды
Заторные, зажорные (заторы, зажоры)	Большое сопротивление водному потоку, образующееся на отдельных участках русла реки, возникающее при скоплении ледового материала в сужениях или излучинах реки во время ледостава (зажоры) или во время ледохода (заторы)	Заторные – в конце зимы или весны. Высокий и сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке. Зажорные – в начале зимы. Значительный (не менее чем при заторе) подъем уровня воды и более значительная по сравнению с заторами продолжительность
Нагонные (нагоны)	Ветровые нагоны воды в морских устьях рек и наветренных участках побережья морей, крупных озер, водохранилищ	В любое время года. Отсутствие периодичности и значительный подъем уровня воды
Затопления при прорыве плотин	Излив воды из водохранилища или водоема, образующийся при прорыве сооружений напорного фронта (плотины, дамбы и т.п.), при аварийном сбросе воды из водохранилища, при прорыве естественной плотины, создаваемой природой при землетрясениях, оползнях, обвалах, движении ледников	Образование волны прорыва, приводящей к затоплению больших территорий и к разрушению или повреждению встречающихся на пути объектов (зданий и сооружений и др.)



Типы речных наводнений :

- **низкие** (небольшие или пойменные) – затапливается низкая пойма;
- **средние** – затапливается высокая пойма;
- **сильные (выдающиеся)** – затапливаются террасы с расположенными на них населенными пунктами, коммуникации, требуется эвакуация населения;
- **катастрофические** – существенно затапливаются города, требуются крупные аварийно-спасательные работы, массовая эвакуация населения.



По масштабу проявления можно выделить 6 категорий наводнений:

- ◆ всемирный потоп;
- ◆ континентальные;
- ◆ национальные;
- ◆ региональные;
- ◆ районные;
- ◆ местные.



Вид наводнения	Факторы, оказывающие влияние на величину максимального подъема уровней воды
Половодье	Запас воды в снежном покрове перед началом весеннего таяния; атмосферные осадки в период снеготаяния и половодья; осенне-зимнее увлажнение почвы к началу весеннего снеготаяния; мощность ледяной корки на почве и реке; интенсивность снеготаяния; заболоченность и лесистость бассейна; рельеф речной долины, её геологическое строение
Паводок	Количество осадков, их интенсивность, продолжительность, площадь охвата, увлажненность и водопроницаемость почвы, рельеф бассейна, величина уклонов рек, наличие и глубина мерзлоты
Затор, зажор	Поверхностная скорость течения воды, наличие в русле сужений, излучин, мелей и других русловых препятствий, температура воздуха в период ледостава (при зажоре) или в период ледохода (при заторе), рельеф местности
Нагон	Скорость, направление и продолжительность ветра, совпадение по времени с приливом или отливом, уклон водной поверхности и глубина реки, расстояние от морского побережья, средняя глубина и конфигурация водоема, рельеф местности
Затопления при прорывах плотин, завалах	Величина перепада уровня воды в створе плотины: объем, заполненный водой в водохранилище на момент прорыва; уклон дна водохранилища и реки; размеры и время образования прорыва; расстояние от плотины, рельеф местности

<i>Класс наводнений</i>	<i>Масштабы наводнения</i>	<i>Повторяемость (годы)</i>
Низкие (малые)	Наносят сравнительно незначительный ущерб. Охватывают небольшие прибрежные территории. Затопливается менее 10 % сельскохозяйственных угодий, расположенных в низких местах. Почти не нарушают ритма жизни населения	5–10
Высокие	Наносят ощутимый материальный и моральный ущерб. Охватывают сравнительно большие земельные участки речных долин. Затопливается примерно 10–15 % сельскохозяйственных угодий. Существенно нарушают хозяйственный и бытовой уклад населения. Приводят к частичной эвакуации людей	20–25
Выдающиеся (сильные)	Наносят большой материальный ущерб. Охватывают целые речные бассейны. Затопливается 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. Охватывают громадные территории в пределах одной или нескольких речных систем. Затопливается более 70 % сельскохозяйственных угодий, множество населенных пунктов, промышленных предприятий и инженерных коммуникаций. Полностью парализуется хозяйственная и производственная деятельность, временно изменяется жизненный уклад населения	>100 лет



Прогнозирование наводнений и организация мероприятий по уменьшению их последствий

При прогнозировании опасности наводнения для каждой конкретной местности необходимо учитывать изменение естественного режима водных объектов, наличие дамб, плотин, шлюзов, каналов и гидроузлов.

Прогнозирование и оценку масштабов чрезвычайных ситуаций следует проводить с учетом требований законов, других нормативно-правовых актов и методик, рекомендуемых МЧС России.

Методика прогнозирования наводнений заключается в следующем:

- по прогнозным картам устанавливают максимально возможное
- ожидаемое превышение уровня воды в реке для данного пункта на определенный период времени;
- величину превышения уровня воды суммируют с соответствующей величиной среднего многолетнего уровня воды в реке для данного пункта (по данным Госкомгидромета);
- сравнивая полученную величину отметки с величиной критического уровня, получаем информацию о возможной степени затопления территории.

Поражающие факторы наводнения

<i>Первичные</i>	<i>Вторичные</i>
<ul style="list-style-type: none">– затопление территории водой (до 2 м);– длительность стояния паводковых вод (до 90 дней для крупных рек, малых – до 7 дней);– скорость поднятия уровня паводковых вод;– скорость движения воды до 4 м/с;– размыв и смыл грунта в зонах затопления;– заражение и загрязнение местности;– уничтожение урожая, кормовой базы	<ul style="list-style-type: none">– при заторах – давление льда на береговые сооружения и их разрушение;– нарушение прочности сооружений;– снос жилых построек, разрушение коммуникаций;– активизация оползней, обвалов;– аварии на транспорте

Меры защиты от наводнений подразделяются на *оперативные* (срочные) и *технические*, или *инженерные* (предупредительные).

Инженерные методы защиты от наводнения включают заблаговременное проектирование и строительство специальных сооружений.

К ним относятся:

- регулирование стока в русле реки;
- отвод паводковых вод;
- регулирование поверхностного стока на водосбросах;
- обвалование русла рек и морских побережий;
- спрямление русел рек и дноуглубление;
- строительство берегозащитных сооружений (дамб, насыпей валов, стенок);
- подсыпка застраиваемой территории;
- ограничение строительства в зонах возможных затоплений и др.



Основные направления действий органов местного самоуправления и органов ГОЧС при угрозе затопления:

- анализ обстановки, выявление источников и возможных сроков затопления;
- прогнозирование видов (типов), сроков и масштабов возможного затопления;
- планирование и подготовка комплекса типовых мероприятий по предупреждению затоплений;
- планирование и подготовка к проведению аварийно-спасательных работ в зонах возможного затопления.



Рекомендации по обеспечению Безопасности людей при наводнениях

<i>Действия до наводнения</i>	<i>Действия во время наводнения</i>	<i>Действия после наводнения</i>
<ul style="list-style-type: none"> – определение границ возможного затопления; – определение редко затапливаемых мест и путей к ним; – подготовка плавсредств (лодок, плотов); – организация порядка хранения документов, ценностей; – подготовка для эвакуации теплых вещей, продуктов питания, питьевой воды и медикаментов; – перенос ценных вещей на верхние этажи, чердак; – закрепление всех плавучих предметов вне дома 	<ul style="list-style-type: none"> – по сигналу оповещения об эвакуации – выход из зоны затопления с подготовленными вещами, выключив в доме электричество, газ, огонь в печах; – при невозможности эвакуации – влезть на деревья, крыши домов, верхние этажи; – подача сигналов бедствия (белая ткань, фонарик, голос); – при пользовании плавсредствами – выполнение указаний спасателей; – при попадании в воду, освобождение от тяжелой одежды, вещей, закрепление на плавающих предметах, подача голосом сигналов бедствия; – помощь тонущим путём захвата за волосы сзади 	<ul style="list-style-type: none"> – помощь пострадавшим; – после возвращения в помещение – проверка целостности здания, прочности стен, дверей, окон; – просушивание и проветривание помещений; – проверка электропроводки, исправности системы газоснабжения; – уборка помещения, откачка воды из подвалов; – уничтожение продуктов, имевших контакт с водой; – очистка колодцев



Эвакуация – один из способов сохранения жизни людей. Если принимается решение об эвакуации из опасной зоны, то в первую очередь вывозят детей, детские учреждения и больницы. Для этого используются все имеющиеся плавсредства: баржи, катера, лодки, плоты, машины-амфибии.