

Кафедра безопасность
жизнедеятельности

***Чрезвычайные ситуации
природного характера***



Природные ЧС

Природное явление - стихийное событие природного происхождения, которое по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности может вызвать негативные последствия для жизнедеятельности людей, экономики и природной среды.

Стихийное бедствие — это катастрофическое природное явление которое может вызвать многочисленные жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия.



Геофизические опасные явления:



цунами



землетрясения



извержения вулканов

Геологические опасные явления (экзогенные геологические явления):

оползни;
сели;
обвалы,
осыпи;
лавины;
склонный
смыв;



просадка
(провал)
земной
поверхности
в результате
карета;

абразия,
эрозия;
курумы;



пыльные
бури

Метеорологические и агрометеорологические опасные явления:

- бури (9-11 баллов);
- ураганы (12-15 баллов);
- смерчи (торнадо);
- шквалы;
- крупный град;
- сильный дождь (ливень);
- сильный снегопад;
- сильный гололед;
- сильный мороз;
- сильная метель;
- сильная жара;
- сильный туман;
- засуха; суховей; заморозки.



Морские гидрологические опасные явления:



- тропические циклоны (тайфуны);
- сильное волнение (5 баллов и более);
- сильные колебания уровня моря;
- ранний ледяной покров;
- напор льдов, интенсивный дрейф льдов;
- непроходимый (труднопроходимый) лед;
- обледенение судов;
- отрыв прибрежных льдов.

Гидрологические опасные явления:

высокий уровень воды: половодье;

дождевые паводки;

заторы и зажоры;

ветровой нагон;

низкий уровень воды;

ранний ледостав и появление льда
на судоходных водоемах и реках;

повышение уровня грунтовых вод
(подтопление).



Природные пожары:

- чрезвычайная пожарная опасность;
- лесные пожары;
- пожары степных и хлебных массивов;
- торфяные пожары;
- подземные пожары горючих ископаемых.



Классификация по локализации

- **литосферные** (землетрясения, вулканы, оползни);
- **гидросферные** (наводнения, цунами, штормы);
- **атмосферные** (ураганы, бури, смерчи, град, ливень);
- **космические** (астероиды, планеты, излучения).

Общие закономерности природных ЧС

- определенная пространственная приуроченность.
- чем больше интенсивность (мощность) опасного явления, тем реже оно случается.
- каждому виду ЧС предшествуют некоторые специфические признаки (предвестники).
- при всей неожиданности той или иной природной ЧС, ее проявление может быть предсказано.
- во многих случаях могут быть предусмотрены пассивные и активные защитные мероприятия от природных ЧС.

Землетрясения – явление природы, связанное со сжатием, сдвигом и колебаниями поверхности земли.

Причины:

- тектонические явления;
- вулканы,
- ядерные взрывы



Предвестники землетрясений

- увеличение числа слабых толчков (форшоков),
- подъем воды в скважинах,
- деформация поверхности земли,
- повышение уровня радиации (за счет радона-222),
- необычное (беспокойное) поведение животных и птиц.

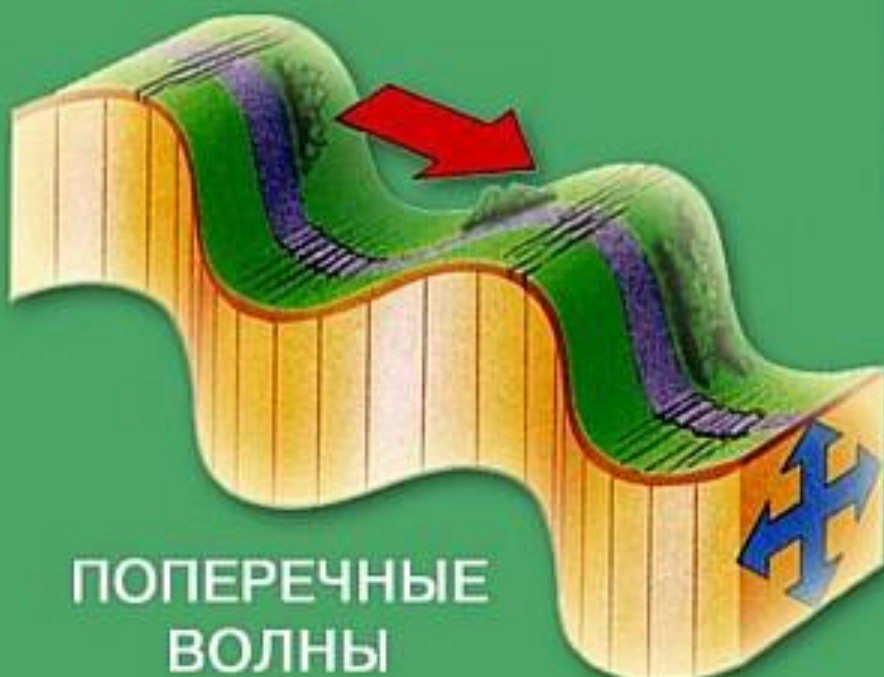
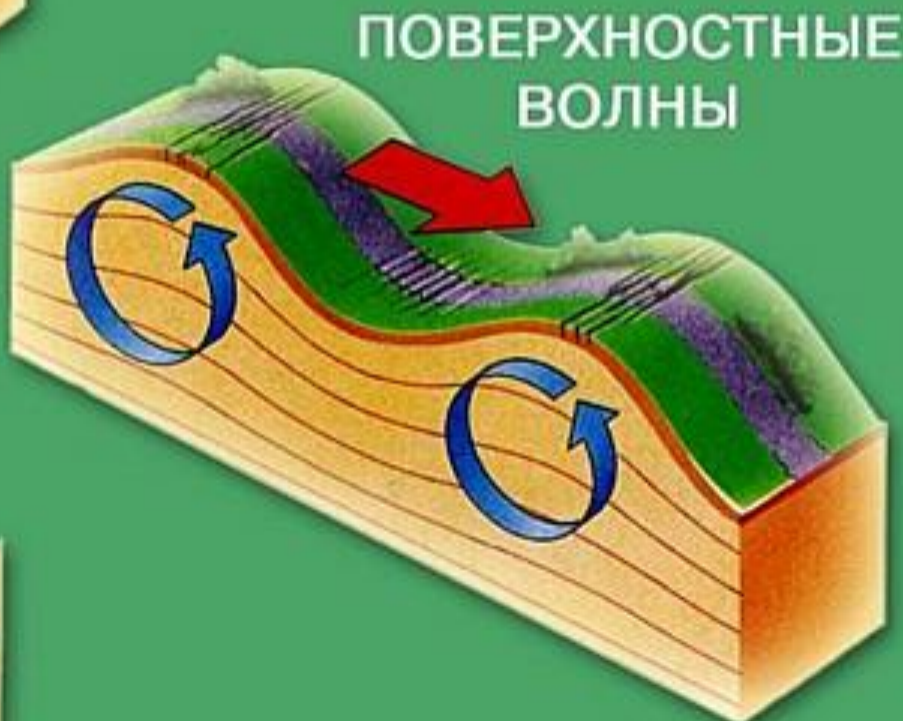
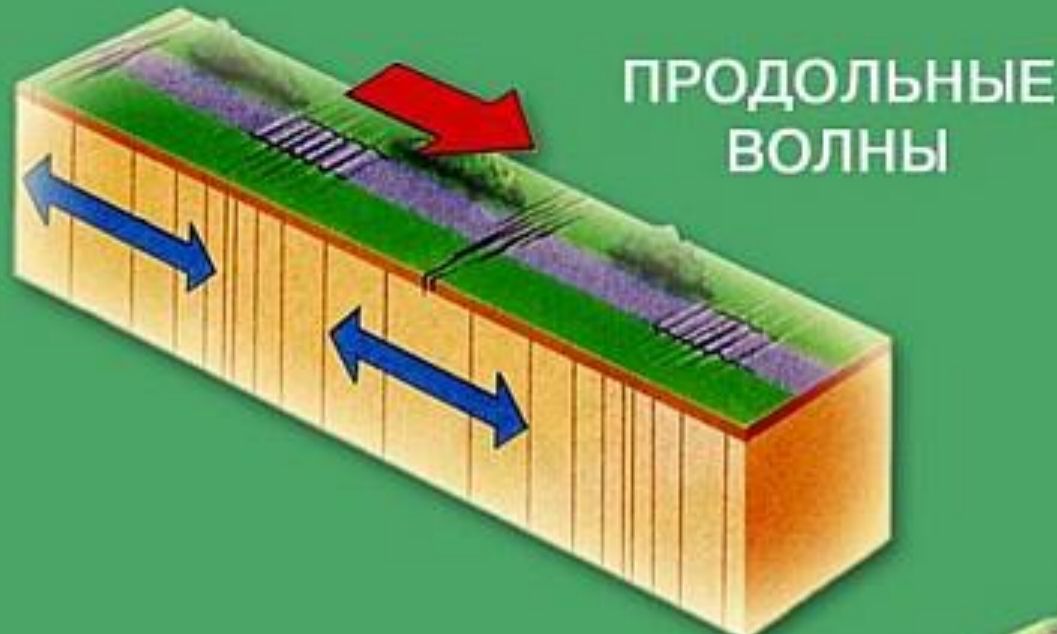


Сейсмические волны

- **Продольные волны** имеют большую скорость (6-8 км/с) и ощущаются на поверхности земли в первую очередь.
- **Поперечные волны** совершают колебания, перпендикулярные продольным со скоростью в 2-3 раза меньше.

Продольные и поперечные волны определяют разрушающее воздействие в ближней зоне от эпицентра.

- **Поверхностные волны** более опасны в дальней зоне (скорость 1-0,3 км/с).

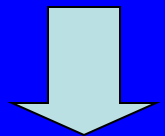


Основные характеристики землетрясений, определяющие размеры зоны ЧС

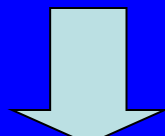
- **энергия (E)**,
- **магнитуда (M)** - мощность землетрясения, измеряемая в баллах по Ч. Рихтеру (0-9 баллов) ,
- **интенсивность** - сила землетрясения на поверхности земли (характеризует степень разрушения), измеряемая в баллах Меркалли (0-12).
- **глубина гипоцентра (ft)**.

Землетрясения – серия толчков

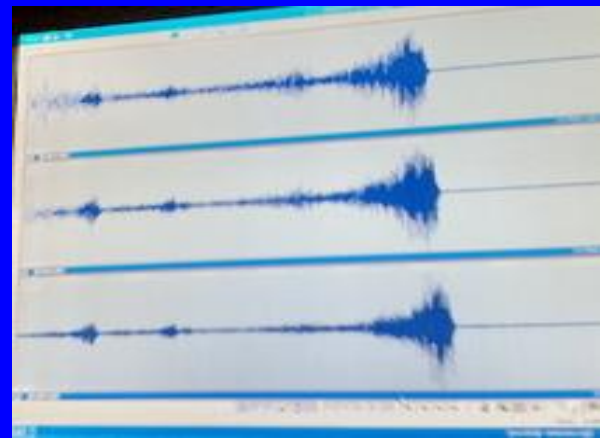
- **Форшоки** — небольшие толчки, предшествующие землетрясению. Оказывают первичное психотравмирующее действие



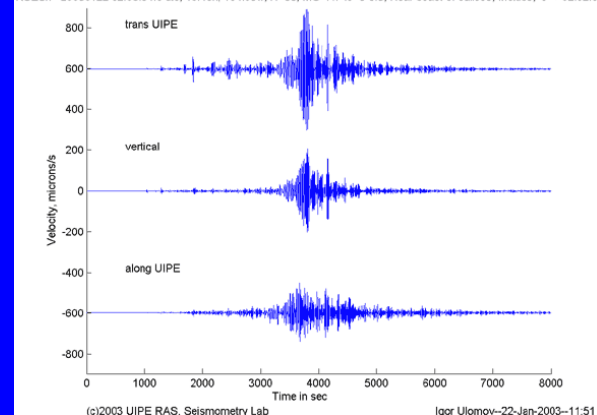
- **Главный толчок** — характеризуется наибольшей силой. Продолжительность — 3-6 секунд



- **Афтершоки** — завершающие толчки земной коры регрессирующей частоты и мощности. Оказывают вторичное психотравмирующее действие

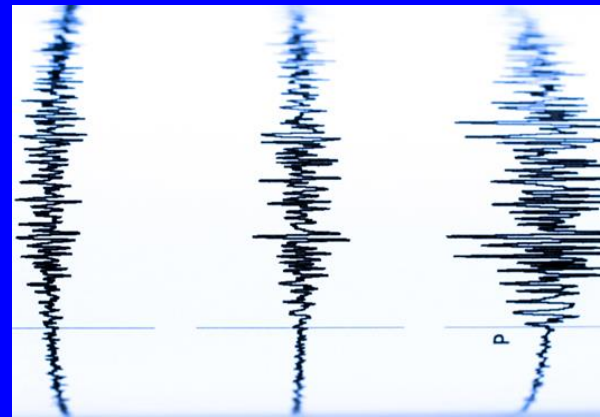


KSESH - 20030122 02:06:34.0 utc, 18.48n, 104.09w, H=33, MS=7.7 10=9-9.5, Near coast of Jalisco, Mexico, '0'=>02:02:00



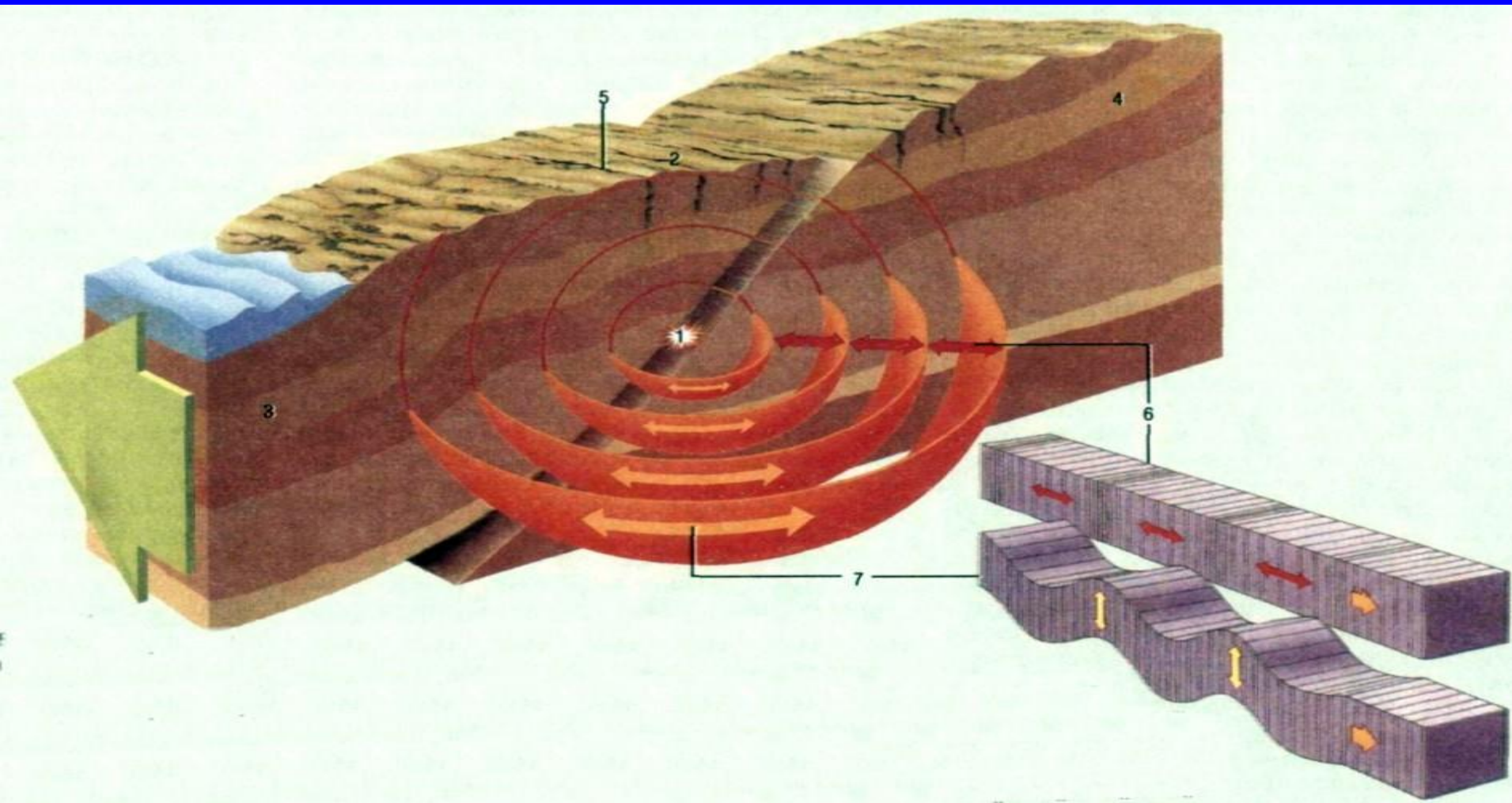
(c)2003 UIPE RAS, Seismometry Lab

Igor Ulomov--22-Jan-2003--11:51



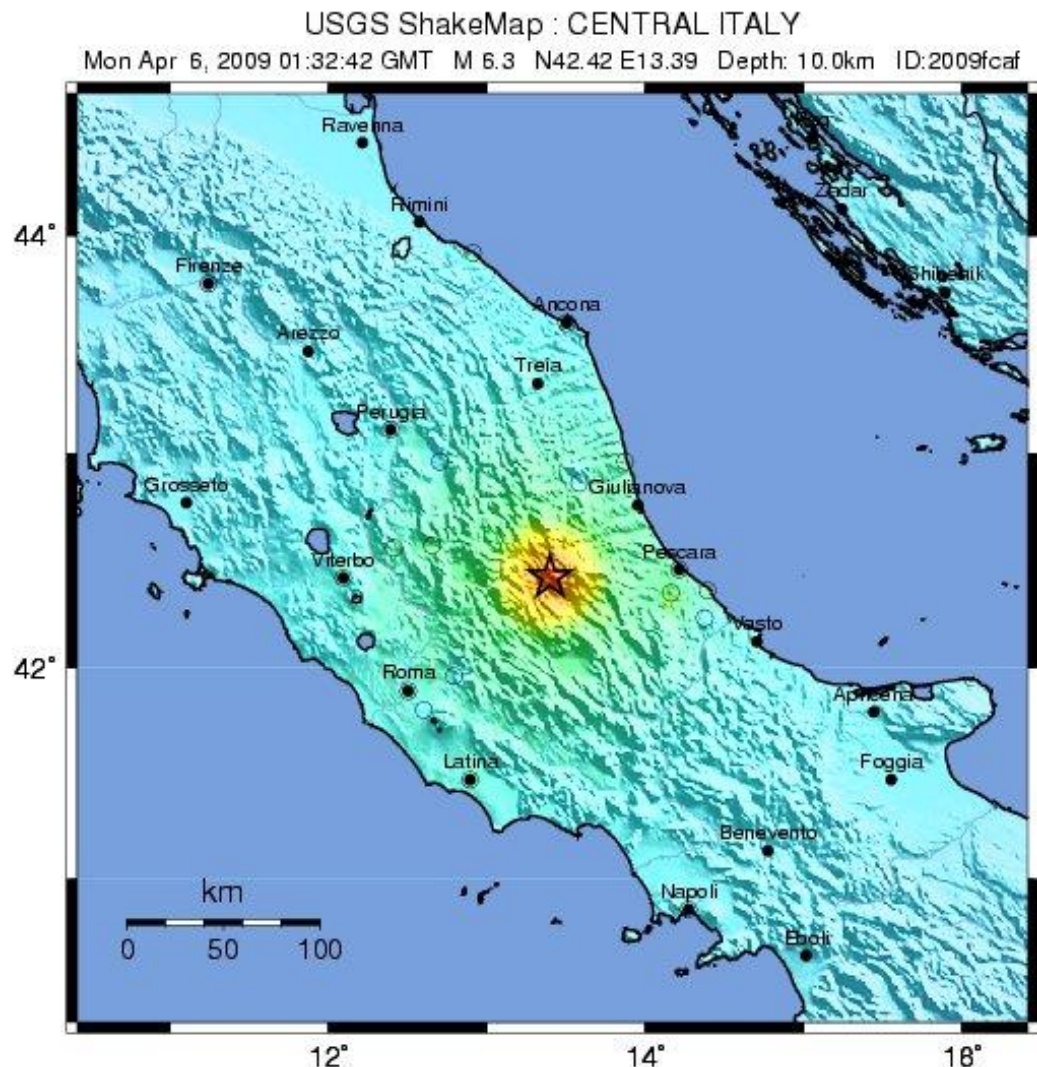
Очаг землетрясения - это некоторый объем в толще Земли, в пределах которого происходит высвобождение энергии.

- **Гипоцентр** условная точка очага.



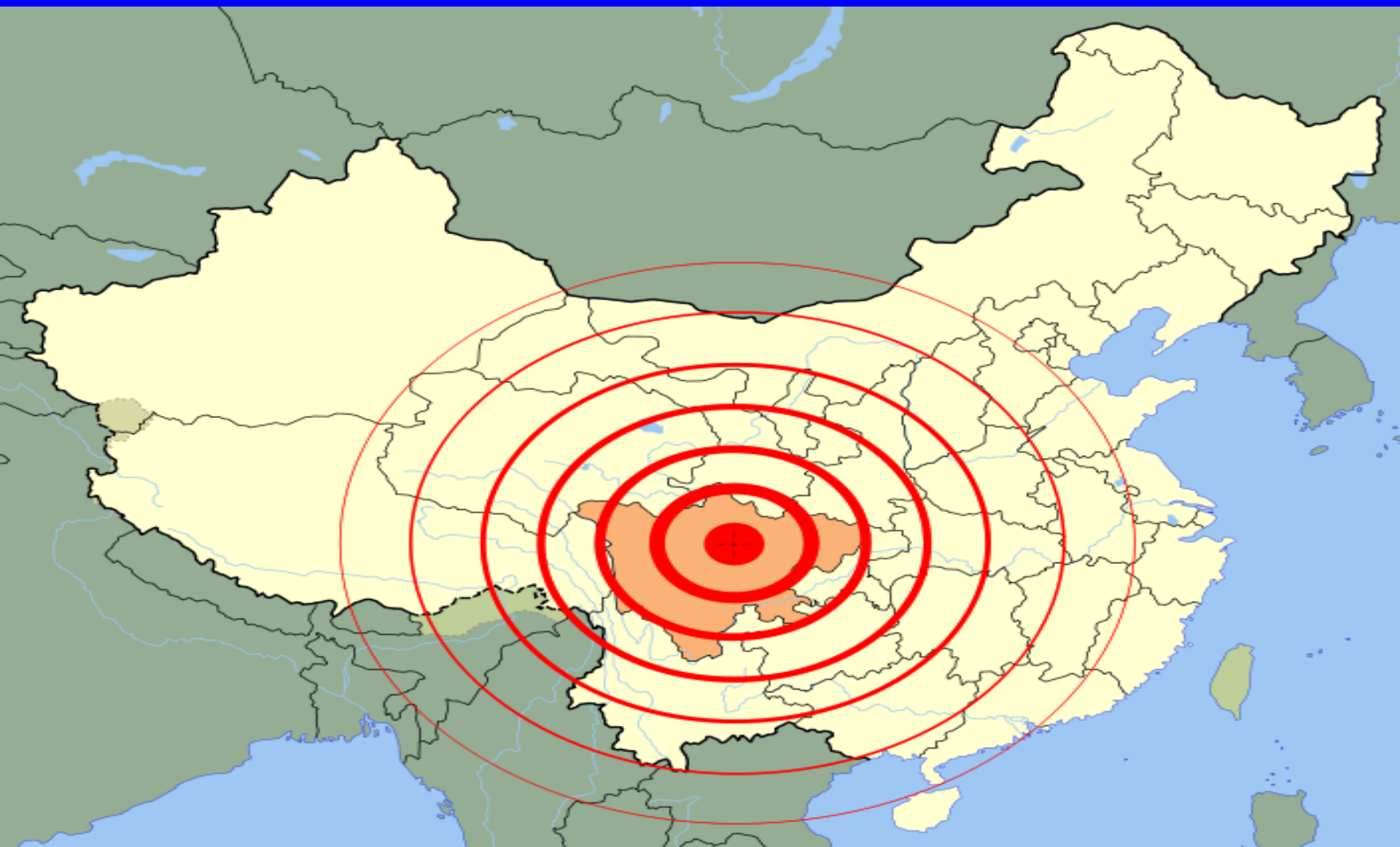
Эпицентр землетрясения

- проекция
гипоцентра на
поверхность
Земли
называется.



PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC. (%g)	<.17	.17-1.4	1.4-3.9	3.9-9.2	9.2-18	18-34	34-65	65-124	>124
PEAK VEL. (cm/s)	<0.1	0.1-1.1	1.1-3.4	3.4-8.1	8.1-16	16-31	31-60	60-116	>116
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Плейстосейстовая область — область вокруг эпицентра с наибольшими разрушениями.



Проявление последствий землетрясения

Первая фаза

время прихода
продольных волн, когда
ощущаются толчки и
здания получают
незначительные
повреждения.



30-60 с



Вторая фаза

время прихода
поверхностных волн, при
которых происходит
разрушение объектов

Сейсмические шкалы интенсивности

- Шкалу интенсивности в 80-е гг. XIX в. создали **Де Росси и Форель** (от I – X баллов),
- в 1920 г. итальянец **Меркалли** предложил шкалу с диапазоном значений от I – XII баллов,
- в 1931 г. Шкала **Меркалли**, усовершенствованная **Вудом и Ньюманом**.
- В 1963 г. - **С. Медведев** с соавторами предложили новую шкалу.
- Международная шкала **MSK-64** (сила землетрясений оценивается в баллах)

Сила в баллах	Наименование землетрясений	Последствия землетрясений
I	Незаметное сотрясение почвы	Регистрируются только сейсмическими приборами
II	Очень слабые толчки	Ощущается отдельными людьми в покое
III	Слабые толчки	Ощущается лишь небольшой частью населения
IV	Умеренное	Легкое дребезжание стекло, скрип дверей, стен
V	Довольно сильное	Сотрясение зданий, колебание оборудования, трещины в оконных стеклах и штукатурке
VI	Сильное	частичное обрушение внутренних стен, обрывы проводной связи, сбои в работе чувствительной аппаратуры, возникновение отдельных пожаров
VII	Очень сильное	Повреждения, трещины в каменных зданиях и сооружениях, обрывы линий электропередачи. Деревянные и антисейсмические постройки сохраняются.
VIII	Разрушительное	Трещины на крутых склонах и сырых почвах. Незакрепленное оборудование сдвигается и повреждается. Старые здания разрушаются, остальные сильно повреждаются. падение отдельных работ ЛЭП, линий связи, наземных эстакад.

XIX	Опустошительное	Сильные разрушения каменных зданий, сооружений. Искривление деревянных зданий. частичное повреждение гидротехнических сооружений.
X	Уничтожающее	Сильные разрушения всех зданий и сооружений. Возможны трещины в почве шириной до одного метра. Разрушение транспортных магистралей. Обвалы со склонов, оползни
XI	Катастрофическое	Полное разрушение зданий и сооружений, искривление и скручивание железнодорожных рельсов. Повсеместные трещины на поверхности земли, обвалы и оползни. Обрушение подземных помещений.
XII	Абсолютное или сильное катастрофическое	Сплошные оползни, обвалы, огромные трещины на поверхности земли. Отклонения и изменения течения рек, образование озер, водопадов, Частичное изменение рельефа местности.

Шкала Рихтера

- 0-3 балла - *слабое землетрясение*, без разрушений
- От 3 до 6 баллов – землетрясение *средней силы*, локальные разрушения
- От 6 до 9 баллов – *сильные* землетрясения.

При силе 7-9 баллов разрушается весь город

Предварительные меры защиты

- сейсмостойкое строительство,
- подготовку служб спасения и ликвидации последствий,
- обучение населения правилам поведения во время землетрясения,
- наличие в каждом доме запасов продуктов, воды на 3-5 суток, аптечек первой помощи;
- закрепление в доме столов, шкафов и другого оборудования к полу (стенам).

Действия населения

- С началом землетрясения в домах до 2-х этажей срочно покинуть помещение и выйти на открытое место (за 30-40 с).
- При невозможности покинуть здание, встать в дверной проем, в проемы капитальных внутренних стен.
- Выключить свет, газ, воду.
- После прекращения подземных толчков покинуть помещение;
- Лифтом пользоваться запрещено!
- Включиться в работу по спасению людей.

Прогнозирование

Регистрация «предвестников» землетрясения:

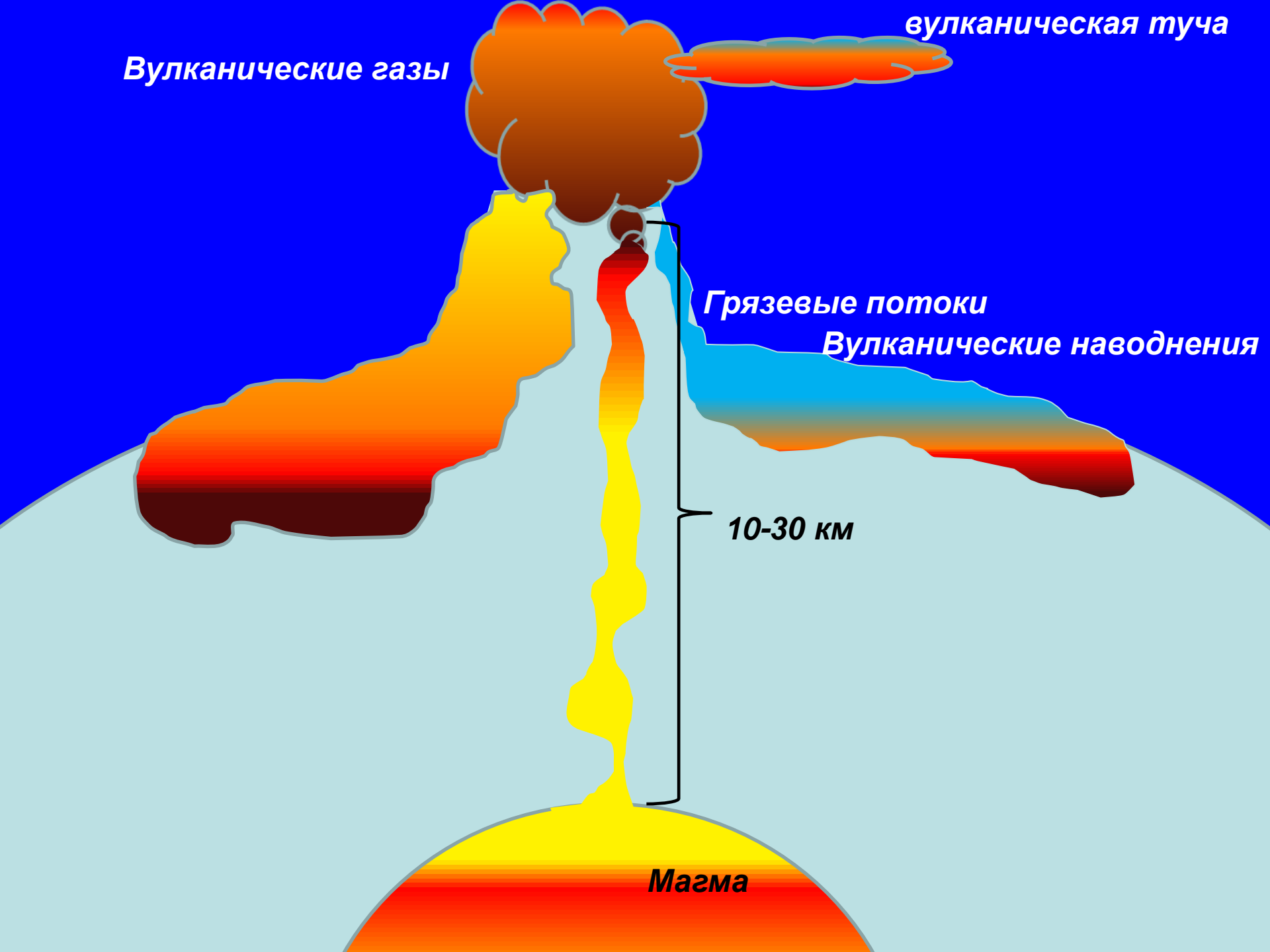
- слабых предварительных толчков (форшоков),
- деформации земной поверхности,
- изменений параметров геофизических полей и др.

Вулканы (по имени бога огня Вулкана) - геологические образования, возникающие над каналами и трещинами в земной коре, по которым извергается на земную поверхность магма.

Уснувшие - вулканы, об извержениях которых нет сведений, но они сохранили свою форму и под ними происходят локальные землетрясения.

Потухшие — это различные вулканы без какой-либо вулканической активности.

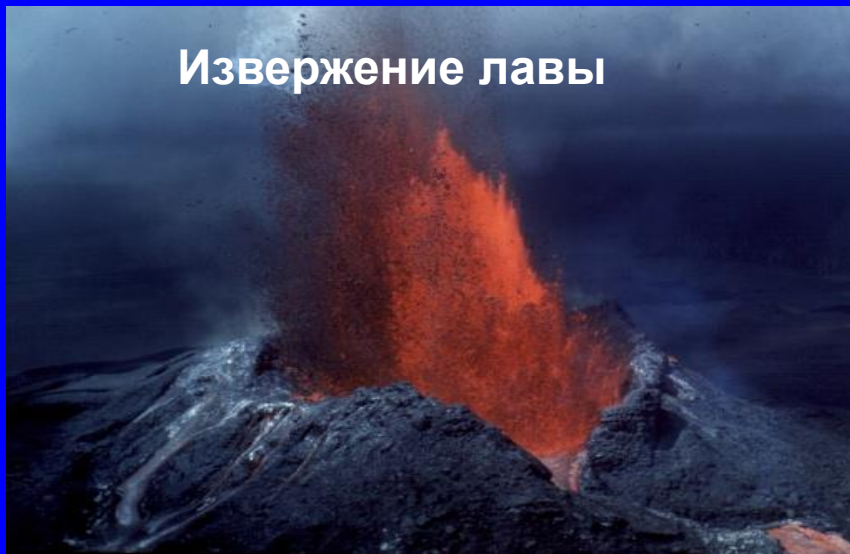
Действующие



ИЗВЕРЖЕНИЕ ВУЛКАНОВ

Совокупность явлений, связанных с перемещением магмы в земной коре и на ее поверхности - вулканизм

Извержение лавы



Кратер вулкана



Пепел, токсичные газы



Вулканическая туча



Профилактические мероприятия

- изменение характера землепользования,
- строительство дамб, отводящих потоки лавы,
- бомбардировка лавового потока для перемешивания лавы с землей и превращения ее в менее жидкую и др.

Сели – кратковременные бурные паводки на горных реках, имеющие характер грязекаменных потоков.

Высокая кинетическая энергия грязе-водных потоков, скорость движения которых может достигать 15 км/ч.



Причины селей:

- землетрясения,
- обильные снегопады,
- ливни,
- интенсивное таяние снега.



По мощности селевые потоки делят на группы:

- **мощные** (вынос более 100 тыс. м³ селевой массы),
- **средней мощности** (от 10 до 100 тыс. м³),
- **слабой мощности** (менее 10 тыс. м³).

Селевые потоки происходят внезапно, быстро нарастают и продолжаются обычно от 1 до 3 ч, иногда 6-8 ч.

Прогнозируются:

по результатам наблюдений за прошлые годы и по метеорологическим прогнозам

Противоселевые мероприятия

- гидротехнические сооружения (селезадерживающие, селенаправляющие и др.),
- спуск талой воды,
- укрепление растительного слоя на горных склонах,
- лесопосадочные работы,
- регулирование рубки леса и др.

В селеопасных районах:

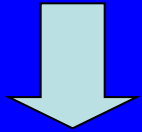
- создаются автоматические системы оповещения о селевой угрозе;
- разрабатываются соответствующие планы мероприятий.

Лавина — это снежный обвал, масса снега, падающая или сползающая с горных склонов под влиянием какого-либо воздействия и увлекающая на своем пути новые массы снега.

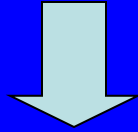
Опасность лавины заключается в большой кинетической энергии лавинной массы, обладающей огромной разрушительной силой.



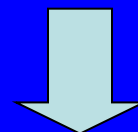
По характеру движения



склоновые



лотковые



прыгающие

Лавины образуются на безлесных склонах крутизной от **15° и более**.

Оптимальные условия для образования лавин на склонах в **30-40°** (при крутизне более 50° - снег осыпается к подножию склона и лавины не успевают сформироваться).

Сход лавины начинается при слое **свежевыпавшего снега в 30 см, и старого более 70 см**.

Скорость схода лавины может достигать **100 м/с**, а в среднем **20-30 м/с**.

Точный прогноз времени схода лавины невозможен.

Противолавинные профилактические мероприятия:

Пассивные:

- использование опорных сооружений,
- дамб,
- лавинорезов,
- надолбов,
- снегоудерживающих щитов,
- посадки и восстановление леса и др

Активные:

- искусственное провоцирование схода лавины в заранее выбранное время и при соблюдении мер безопасности.
(обстрел головных частей потенциальных срывов лавины разрывными снарядами или минами, используются сильные источники звука).

В лавиноопасных регионах могут создаваться противолавинные службы, предусматривается система оповещения и разрабатываются планы мероприятий по защите от лавин

Оползень — скользящее смещение вниз по уклону под действием сил тяжести масс грунта, формирующих склоны холмов, гор, речные, озерные и морские террасы

Опасность - огромные массы почвы, внезапно смещаясь, могут привести к разрушению сооружений и большим жертвам.

Причины оползневых процессов:

- ✓ землетрясения,
- ✓ вулканы,
- ✓ строительные работы и др.





Виды оползней

- **По механизму** оползневой процесса - сдвиг, выдавливание, гидравлический вынос и др.
- **По глубине залегания** поверхностного скольжения - поверхностные — до 1 м, **мелкие** — до 5 м, **глубокие** — до 20 м, **очень глубокие** — свыше 20 м.
- **По мощности**, вовлекаемой в процесс массы горных пород : **малые** — до 10 тыс. м³, **крупные** — от 101 до 1000 тыс. м³, **очень крупные** — свыше 1000 тыс. м³.
- **По скорости движения** - **быстрые** (время развития измеряется секундами или минутами), **средней скорости** (минуты, часы), **медленные** (дни, годы).

Предупреждение и защита от оползней

Пассивные мероприятия

- охранно-организационного вида:
- запрещение строительства, производственных работ, надрезки оползневых склонов,

Активные мероприятия:

устройство инженерных сооружений: подпорных стенок, рядов и т. п.

В опасных местах предусматривается система наблюдения и оповещения населения, а действия соответствующих служб по организации аварийно-спасательных работ

Атмосферные ЧС

В результате естественных процессов, происходящих в атмосфере, на Земле наблюдаются явления, которые представляют непосредственную опасность или затрудняют функционирование систем человека:

- туманы,
- гололед,
- молнии,
- ураганы,
- бури,
- смерчи,
- град,
- метели,
- торнадо,
- ливни и др.



Гололед

(наблюдается при температурах воздуха от 0 до -3°C)

- слой плотного льда, образующийся на поверхности земли и на предметах (проводах, конструкторах) при замерзании на них переохлажденных капель тумана или дождя.

Опасность:

под действием веса льда могут разрушать конструкции, обламываться сучья.

Повышает опасность для движения транспорта и людей.



ГРАД

Град — вид атмосферных осадков, состоящих из сферических частиц или кусочков льда (градин) размером от 5 до 55 мм, встречаются градины размером 130 мм и массой около 1 кг.

В 1 мин на 1 м² падает 500-1000 градин. Продолжительность выпадения града обычно 5-10 мин, очень редко — до 1 ч.

Мероприятия защиты:

- Разработаны радиологические методы определения градоносности и градоопасности облаков и созданы оперативные службы борьбы с градом.
- Борьба с градом основана на принципе введения с помощью ракет или снарядов в облако реагента (обычно йодистого свинца или йодистого серебра), способствующего замораживанию переохлажденных капель.



- **Буря** - это очень сильный ветер, приводящий к большому волнению на море и к разрушениям на суше.
- Буря может наблюдаться при прохождении циклона, смерча.
- Скорость ветра у земной поверхности превышает 20 м/с и может достигать 100 м/с.



В метеорологии применяется термин «**шторм**», а при скорости ветра больше 30 м/с — **ураган**. Кратковременные усиления ветра до скоростей 20-30 м/с называются **шквалами**.

Лесные и торфяные пожары

- **Лесной пожар** — это стихийное, неуправляемое человеком распространение огня по лесной площади.
- **Торфяной пожар** — это горение торфяного болота, осушенного или естественного, при перегреве его поверхности.



- За 2010 год произошло 179 тыс. 98 пожаров (на 4,5% меньше чем в 2009 г),
- при которых погибло свыше 12 тыс. 983 человека (уменьшение по сравнению с прошлым годом составило 6,9%).
- На пожарах получили травмы 13 тыс. 67 человек.
- Подразделениями ГПС спасено 84 тыс. 548 человек и материальных ценностей на сумму более 44,6 млрд. рублей.
- Снижение количества пожаров и погибших при них людей по сравнению с прошлым годом зарегистрировано на территориях всех федеральных округов.



Основные причины возникновения лесных пожаров :

Причины пожаров	% случаев пожаров
Неосторожное обращение с огнем	50-60%
Неконтролируемые сельхозпалы	15-20%
Нарушение правил пожарной безопасности лесозаготовителями	До 20%
Грозовые разряды	10-20%

Показатели силы пожара

Параметры пожара	Значения показателей силы пожара		
	Слабого	Среднего	Сильного
<i>Низовой пожар</i>			
Скорость распространения огня, м/мин.	До 1	1 – 3	более 3
Высота пламени, м	До 0,5	0,5 – 1,5	более 1,5
<i>Верховой пожар</i>			
Скорость распространения огня, м/мин .	До 3	3 – 100	более 100
<i>Подземный пожар</i>			
Глубина прогорания, м	До 25	25 – 50	более 50

Классификация лесных пожаров по величине площади, охваченной огнем

Классификация лесных пожаров	Площадь, охваченная огнем, га
Загорание	0,1 – 0,2
Малый пожар	0,2 – 2,0
Небольшой пожар	2,1 – 20
Средний пожар	21 – 200
Крупный пожар	201-2000
Катастрофический пожар	Более 2000



4 8 2010



4 8 2010

Космические ЧС

- **Астероиды** — это малые планеты, диаметр которых колеблется в пределах 1-1000 км.

- В настоящее время известно около 300 космических тел, которые могут пересекать орбиту Земли.

- Расчеты показывают, что удар астероида диаметром около 1 км с Землей сопровождается выделением энергии, в десятки раз превосходящей весь ядерный потенциал, имеющийся на Земле.

- Основным средством борьбы с астероидами и кометами, сближающимися с Землей, является ракетно-ядерная технология



Глобальная катастрофа

Глобальная катастрофа может случиться при падении на Землю тела диаметром 1,5 км.

Крупнейшая катастрофа, происшедшая 65 млн. лет назад, привела к исчезновению 3/4 всех видов живых существ, населявших тогда Землю.

По расчетам, эту катастрофу вызвало падение тела диаметром 10-15 км.

С метеоритами метровых размеров Земля сталкивается ежегодно.

По оценкам астронома Дункана Стила, астероиды, достаточно крупные для того, чтобы уничтожить половину жителей планеты, сталкиваются с Землёй раз в 100 000 лет.

Защита от космической угрозы

- Глобальный проект "Космическая стража" (Space Shield Foundation) по поиску и отслеживанию небесных тел, которые могут угрожать Земле.
- За последние 10 лет проведено три международных конференции "Космическая защита Земли".



Основные повреждающие факторы природных ЧС

- 1) **Воздействие критических температур**
(гипертермия, гипотермия) – ожоги, отморожения;
- 2) **Механическое повреждение вторичными снарядами** – раны, переломы, вывихи, кровотечения;
- 3) **Утопление** – асфиксия;
- 4) **Воздействие открытых источников электричества и молний** – электротравма
- 5) **Баротравма** – сдавление
- 6) **Психический стресс** – психогенные реакции и психические заболевания

**Чрезвычайные ситуации,
связанные с воздействием
гидродинамического фактора**

Учебные вопросы

- 1. Гидродинамические аварии: причины, виды, последствия, защита населения.
- 2. Аварии на водном транспорте

Виды гидродинамических ЧС

Морские гидрологические опасные явления:

- тропические циклоны (тайфуны);
- сильное волнение (5 баллов и более);
- сильные колебания уровня моря;
- сильный тягун в портах;
- ранний ледяной покров или припай;
- напор льдов, интенсивный дрейф льдов;
- непроходимый (труднопроходимый) лед;
- обледенение судов;
- отрыв прибрежных льдов.

Гидрологические опасные явления:

- высокий уровень воды;
- половодье;
- дождевые паводки;
- заторы и зажоры;
- ветровой нагон;
- низкий уровень воды;
- ранний ледостав и появление льда на судоходных водоемах и реках;
- повышение уровня грунтовых вод (подтопление).

Стихийные бедствия гидрологического характера

это бедствия, вызываемые:

- высоким уровнем воды — наводнения, при которых происходит затопление пониженных частей городов и других населенных пунктов, посевов сельскохозяйственных культур, повреждение промышленных и транспортных объектов;
- низким уровнем воды, когда нарушается судоходство, водоснабжение городов и народнохозяйственных объектов, оросительных систем;
- ранним ледоставом и появлением льда на судоходных водоемах;
- цунами — сильные волнения на морях и океанах

Наводнение

значительное затопление
водой местности в
результате подъема
уровня воды в реке,
озере или море,
вызываемого
различными
причинами



	<i>Основные причины возникновения наводнений</i>	<i>Возмож- ная высота подъема воды, м</i>	<i>Средняя продолжи- тельность</i>	<i>Регионы СНГ, наиболее подверженные наводнениям</i>
Поло- водьевые	Весеннее таяние льда и снега в горах	2-3 на малых реках, 15-20 и более на крупных реках	До 15-20 суток на малых ре- ках, 2-3 месяца на крупных реках	На большинстве рек стран, распо- ложенных на территории бывшего СССР
Паводко- вые	Дожди, зимние оттепели с мокрым снегом	Несколько метров	15-20 суток на малых - реках, не- сколько дней на горных ; реках	Реки Крыма. Средней, Азии, Ленкорани, Кура Араксинской низменности
Ливневые	Интенсивные кратковрем. ливни	До 20-30	Несколько дней	Реки Украины, Нижнего Дона, Кавказа, Дальнего Востока
Запорные	скопление льда при ледоходе	3-4, редко до 6-8	До 4-5 дней	Реки Северо-Запада, Карелии, Сибири, Средней Азии

- **Наводнение в Квинсланде (2010—2011)** — сильнейшее наводнение за последние 50 лет в Австралии было вызвано сильнейшими ливнями на рождественские каникулы в результате прохождения тропического циклона Таппа над северо-восточным австралийским штатом Квинсленд, в результате которых уровень воды в местных реках превысил критические значения.
- 10 января 2011 года наводнение затронуло столицу штата Квинсленд — город Брисбен, когда бурный поток воды захлестнул долину Локьер на западе Брисбена, смывая на своем пути автомобили с находящимися внутри людьми.



В середине января 2011 года из-за сильных дождей на юго-востоке Бразилии начались наводнения и оползни. Погибли сотни человек. Особенно сильно пострадали города Тересополис, Нова-Фрибургу, Сумидору, Итайнава и Петрополис. В районах, пострадавших от стихии, были повреждены телефонные линии и линии электропередачи, жители лишились доступа к питьевой воде. Без крыши над головой остались тысячи семей.



- 24 мая проливные дожди привели к подтоплению почти 90 домов в трех поселках Гиагинского района Адыгеи, затем из-за подъема уровня рек пострадали и другие районы республики. Наводнение в Адыгее в различной степени затронуло 33 населенных пункта в пяти муниципальных образованиях республики. 4 июля в результате сильного ливня с градом в Майкопе и Майкопском районе было подтоплено более 40 подворий, произошло отключение электроэнергии в четырех районах Адыгеи.
- 26 мая 2011 г распоряжением главы республики «О мерах по ликвидации последствий стихийного бедствия на территории Республики Адыгея» ситуация была объявлена чрезвычайной.

Частота наводнений

- Низкие наводнения повторяются через 5-10 лет,
- высокие— через 20-25 лет,
- выдающиеся — через 50-100 лет,
- катастрофические не чаще одного раза в 100-120 лет.

Продолжительность наводнений от нескольких дней до 80-90 дней.

Основные характеристики последствий наводнений

- численность населения, оказавшегося в зоне, подверженной наводнению;
- количество населенных пунктов, попавших в зону наводнения;
- количество предприятий, протяженность автомобильных и железных дорог, линий электропередачи, связи и коммуникаций, оказавшихся в зоне затопления;
- количество погибших животных, разрушенных мостов и тоннелей

Виды ущерба от наводнений



70:30%.



- **Прямой** — повреждение и разрушение жилых и производственных зданий, железных и автомобильных дорог, линий электропередачи и связи, гибель скота и урожая, уничтожение и порча сырья, топлива, продуктов питания, кормов затраты на временную эвакуацию населения и материальных средств.
- **Косвенный** - затраты на приобретение и доставку в пострадавшие районы продуктов питания, строительных материалов и кормов для скота, сокращение выработки продукции, ухудшение условий жизни населения.

Основные поражающие факторы наводнения

- *быстрый подъем воды и резкое увеличение скорости течения, приводящие к затоплению территории, гибели людей и скота, уничтожению имущества, сырья, продовольствия посевов, огородов и т. п.;*
- *низкая температура воды, пребывание в которой людей может приводить к заболеваниям и гибели;*
- *снижение прочности и срока службы жилья и производственных зданий;*
- *смыв плодородной почвы и заливание посевов.*

Организационные мероприятия:

- 1. Планирование защиты населения и территорий в условиях наводнения (Особое внимание уделяется планированию эвакуации населения из зон затопления)*
- 2. Создание и поддержание в постоянной готовности сил и средств для проведения спасательных работ. (Силы — с обязательным наличием инженерных, оснащенных плавсредствами, и вертолетных подразделений. Средства: поисковые вертолеты, скоростные катера, глиссеры и другие средства разведки; спасательные плавсредства для эвакуации населения; инженерная техника для укрепления дамб и других сооружений по берегам водоемов; средства для восстановления мостов, линий электропередач и связи.*
- 3. Создание повышенных запасов спасательных средств: изолирующих противогазов, аквалангов, спасательных жилетов, пробковых поясов и т. п., а также термических грелок, индивидуальных аптечек и других средств оказания помощи пострадавшим на воде и от переохлаждения.*
- 4. Контроль за состоянием рек и водоемов, прогнозирование возможных наводнений и их последствий.*
- 5. Поддержание в постоянной готовности системы оповещения населения,*
- 6. Подготовка населения к действиям в условиях наводнения*

Рекомендации населению при получении

оповещения об угрозе наводнения:

- перенести на верхний этаж, чердак или в другое безопасное место ценные вещи и продукты питания;
- подготовить и упаковать ценности, продукты питания на 2—3 дня и необходимые вещи, которые нужно взять с собой в эвакуацию (документы и деньги упаковать в водонепроницаемый пакет).
- На случай, если своевременно эвакуироваться не удастся, подготовить средства для самоспасения и самопомощи (надувные матрасы, камеры, пластмассовые канистры или бутылки, веревки, ножи), а также для самообозначения (днем — простыни или яркие ткани, ночью — фонарик); разъяснить членам семьи порядок эвакуации, действий при внезапном подъеме воды и определить место сбора семьи после эвакуации.
- При получении команды на упреждающую эвакуацию — организованно или самостоятельно эвакуироваться в безопасный район.

Рекомендации населению *при внезапном начале наводнения с быстрым подъемом уровня воды :*

- при наличии возможности — эвакуироваться в безопасный район;
- при невозможности эвакуации — подняться на верхний этаж здания, чердак или крышу либо на возвышенный участок местности, запасшись средствами самоэвакуации и обозначения местонахождения;
- чтобы не быть смытым волной, привязаться к прочным предметам, вместе с тем, необходимо иметь при себе острый нож, чтобы быстро освободиться от пут при необходимости;
- уходя из квартиры не забыть выключить свет, газ, воду, плотно закрыть окна и двери.

- *Гидродинамически опасный объект (ГОО)* сооружение или естественное образование, создающее разницу уровней воды до и после него. К ним относят гидротехнические сооружения напорного типа и естественные плотины. Особенностью таких сооружений является образование волны прорыва при разрушении.
- *Гидротехнические сооружения* — это объекты, создаваемые с целью использования кинетической энергии воды (ГЭС), охлаждения технологических процессов, мелиорации, защиты прибрежных территорий (дамбы), водозабора воды для водоснабжения, орошения, рыбозащиты, регулирования уровня воды, обеспечения деятельности морских и речных портов, для судоходства (шлюзы).

Гидродинамические аварии

Причины разрушения (прорыва) ГТС:

- природные явления или стихийные бедствия (землетрясения, обвалы, оползни, паводки, размыв грунтов, ураганы и т.п.);
- техногенные факторы (разрушение конструкций сооружения, эксплуатационно-технические аварии, конструктивные дефекты или ошибки проектирования, нарушение режима водосбора и др.);
- в ЧС военного времени – современные средства поражения;
- террористические акты

Авария на Саяно-Шушенской ГЭС 17 августа 2009 г



Машинный зал Саяно-Шушенской ГЭС до аварии

- Авария является крупнейшей в истории катастрофой на гидроэнергетическом объекте в России
- В результате аварии погибло 75 человек, оборудованию и помещениям станции нанесён серьёзный ущерб

Причины аварии

- *Вследствие многократного возникновения **дополнительных нагрузок** переменного характера на гидроагрегат, связанных с переходами через не рекомендованную зону, образовались и развились **усталостные повреждения** узлов крепления гидроагрегата, в том числе крышки турбины. Вызванные динамическими нагрузками разрушения шпилек привели к **срыву крышки турбины** и разгерметизации водоподводящего тракта гидроагрегата*

(Результаты расследования аварии комиссией Ростехнадзора)

- В 2007 году в аналитической записке Счётной Палаты РФ, посвященной в том числе и исследованию хода выполнения инвестиционной программы ОАО «РусГидро», было отмечено, что на многих станциях компании «имеет место эксплуатация морально устаревшего и физически изношенного оборудования, выработавшего нормативный парковый ресурс 25—30 лет, износ которого составил почти 50 %», а «степень износа отдельных видов гидротехнического оборудования — гидротурбин и гидрогенераторов, гидросооружений — превысила 60 % или достигла критического уровня».
- В то же время это исследование характеризует **общее техническое состояние гидротехнического оборудования и сооружений ОАО «РусГидро»**, не выделяя Саяно-Шушенскую ГЭС, оборудование которой как на момент анализа Счётной Палаты, так и на момент аварии формально не выработало нормативный ресурс. Техническое состояние Саяно-Шушенской ГЭС и до аварии было предметом критических публикаций

Волжская гидроэлектростанция

- крупнейшая электростанция Волжско-Камского каскада ГЭС; установленная мощность превышает 2,5 млн. кВт.
- Гидроэлектростанция является важным звеном Единой энергетической системы России и соединена с нею высоковольтными линиями электропередачи напряжением 500 и 220 кВ переменного тока и 800 кВ постоянного тока.



ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ВОЛГОГРАДСКОГО ГИДРОУЗЛА

- *Волжский* гидроузел расположен в нижнем течении реки Волги, севернее города Волгограда.

Основанием гидротехнических сооружений гидроузла служат глины, мелкозернистые пески и цементированные песчано-глинистые грунты (алевриты). Климат района - континентальный, умеренный. Среднегодовая температура плюс 7,5°C, абсолютный минимум минус 35°C, абсолютный максимум плюс 41°C.



Здание гидроэлектростанции совмещенного типа состоит из 11 агрегатных секций по два гидроагрегата в каждой. Общая длина здания по фронту - 664 м (с монтажной площадкой 736 м), ширина -90 м, высота -75 м.

ОСНОВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГИДРОУЗЛА



- План расположения основных сооружений гидроузла:
 - 1 - земляная плотина;
 - 2 - здание ГЭС;
 - 3 - водосливная плотина;
 - 4 - судоходные шлюзы;
 - 5 - судоходный канал;
 - 6 - ограждающая дамба;
 - 7 - ОРУ 220 кВ и ОРУ 500 кВ.

КОМПЛЕКСНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОЛЖСКОЙ ГЭС

В результате сооружения Волжского гидроузла решены крупные народно-хозяйственные задачи, главными из которых являются:

- обеспечение важнейших районов — центрального (включая Москву), Поволжья, Донбасса дешевой электроэнергией;
- создание глубоководного пути на всем протяжении Нижнего Поволжья от г. Саратова до г. Астрахани;
- создание возможностей для орошения и обновления больших массивов плодородных засушливых земель Заволжья и Прикаспийской низменности;
- создание на базе дешевой электроэнергии нового крупного промышленного центра на левом берегу Волги в районе г. Волжского, коренное улучшение транспортных связей путем сооружения магистрального железнодорожного и шоссейного мостовых переходов через Волгу.



Как и другие крупные равнинные ГЭС, Волжская гидроэлектростанция критикуется за большие потери земель в результате затопления, подтопления и переработки берегов.

Волгоградская ГРЭС



- Строительство началось в 1929 году. 8 ноября 1930 года заработала первая турбина фирмы «Броун-Вовери» с установленной мощностью 24 МВт. Во время Сталинградской битвы в 1942 году станция не прекращала работу.
- На 2008 год установленная электрическая мощность станции — 72 МВт, установленная тепловая мощность — 247 Гкал/час. Волгоградская ГРЭС работает на покрытие тепловых нагрузок промышленных предприятий и населения Кировского района г. Волгограда.



- В 2008 году принято решение о реконструкции ГРЭС

Поражающий фактор ГА – волна прорыва гидротехнического сооружения.

Основные параметры:

- **Скорость (3-25 км/ч)**
- **Высота и глубина волны прорыва (2-12м и может достигать 10-30м) ,**
- **температура воды,**
- **время существования волны прорыва**
- **волна прорыва -** неустановившееся движение потока воды, при котором глубина, ширина, уклон поверхности и скорость течения изменяются во времени

Скорость движения волны прорыва $V=2,5-5$ м/с принимается для зон катастрофического затопления и опасного затопления, а для участков возможного затопления - $V=1,5-2,5$ м/с.

При этом статическое давление потока воды – не менее 20 кПа (0,2 кгс/см²) с продолжительностью действия не менее 0,25ч

Характер воздействия на объект поражающего фактора

- определяется гидродинамическим давлением потока воды (гидропотоком), высотой, глубиной и скоростью потока воды,
- уровнем и временем затопления,
- деформацией речного русла,
- загрязнением гидросферы, почв, грунтов,
- размыванием и переносом грунтов

Основным последствием гидродинамической аварии является катастрофическое затопление местности

- являющееся результатом разрушения плотины и заключающееся в стремительном затоплении волной прорыва нижерасположенной местности и возникновении наводнения



Характеристики затопления:

катастрофического

- максимально возможные высота и скорость волны прорыва;
- расчетное время прихода гребня и фронта волны прорыва в соответствующий створ (местность);
- максимальная глубина затопления участка местности;
- длительность затопления территории;
- границы зоны возможного затопления.

Возможные последствия в РФ

в РФ при разрушениях или авариях на ГТС (плотины, дамбы, перемычки, шлюзы и т.п.) в зоне затопления окажутся десятки миллионов человек,

тысячи населенных пунктов, предприятий, сооружений, сельскохозяйственных земель и др.

Возможный ущерб от такой гидродинамической аварии в РФ составит 250 млрд руб.

Катастрофы на реках РФ

- прорыв плотины Киселевского водохранилища (Свердловская обл.) на р. Каква в 1993 г. (общий ущерб – 63,3 млрд руб.),
- разрушение плотины Тирлянского водохранилища в 1994 г. (Башкортостан) на притоке р. Белой (суммарный ущерб 52,3 млрд руб.),
- наводнение в Приморье (сентябрь 1994 г.), в Якутии (1999 г. и 2001 г.).
- Наводнение в Краснодарском крае (июль 2002 г.) привело к разрушению его гидроузла, унесло жизни 114000 человек и причинило материальный ущерб на сумму в 15 млрд руб. .

Аварии на водном транспорте

- Ежегодно в мире тонет около 350-400 судов, вследствие чего погибает до 150 тыс. человек (от штормов, столкновений, пожаров).
- Ежедневно гибнет одно судно



Особенности аварий на воде

- большое разнообразие транспортных средств по назначению, эксплуатационным характеристикам и скорости движения;
- воздействие водной стихии;
- большой объем одновременно транспортируемых опасных и вредных веществ;
- нахождение аварийных судов на значительном расстоянии от аварийно-спасательных служб.



Крупнейшие мировые аварии на воде

- **15 июня 1904г.** - прогулочный пароход "Генерал Слокум" сгорел на Ист-Ривер, шт. Нью-Йорк, США (1030).
- **14-15 апреля 1912г.** - "Титаник" затонул после столкновения с айсбергом в Северной Атлантике (1503).
- **28 сентября 1912г.** - японский пароход "Кисемару" затонул у берегов Японии (1000).
- **29 мая 1914г.** - британский пароход "Императрица Ирландии" затонул после столкновения с норвежским углевозом на реке Святого Лаврентия (1012).
- **7 мая 1915 г.** - британский пароход "Лузитания" затоплен немецкой подводной лодкой у берегов Ирландии (1198).
- **26 февраля 1916г.** - французский крейсер "Прованс" затонул в Средиземном море (3100).
- **6 декабря 1917г.** - французский грузовой корабль с боеприпасами "Монблан" и бельгийский пароход "Имо" столкнулись в гавани Галифакса, Канада (1600).
- **18 марта 1921г.** - пароход "Гонконг" затонул в Южно-Китайском море (1000).
- **14 апреля 1944г.** - "Форт Стайкин", гружённый боеприпасами, взорвался в гавани Бомбея, Индия (1300).
- **30 января 1945г.** - девятипалубный "Вильгельм Густлов" был затоплен советской подводной лодкой в Балтийском море (6000).
- **Ноябрь 1948г.** - эвакуационный корабль китайской армии затонул недалеко от Маньчжурии (6000).
- **26 сентября 1954г.** - японский паром "Тоя Мару" затонул в проливе Цугару, Япония (1172).
- **20 декабря 1987г.** - филиппинский паром "Дона Паз" и танкер "Виктор" столкнулись в проливе Таблас, Филиппины (3000).
- **7 апреля 1989г.** - советская атомная подводная лодка "Комсомолец" затонула у берегов Норвегии (42).
- **28 сентября 1994г.** - эстонский пассажирский паром "Эстония" затонул в Балтийском море (912).

Основные причины аварий на водном транспорте

- потеря устойчивости с опрокидыванием судна на борт или вверх килем;
- потеря судном плавучести;
- столкновение с другим судном или препятствием (рифы, подводные скалы, платформы, айсберги);
- пожары и взрывы;
- вытекание на поверхность воды из судна, потерпевшего крушение, горюче-смазочных продуктов и ХОВ.

Классификация аварий и катастроф на водном транспорте

- Кораблекрушение — гибель судна или его полное конструктивное разрушение
- Авария — повреждение судна или его нахождение на мели не менее 40 часов
(для пассажирского — 12 часов).

- 9 июля 2011 года дизель-электроход «Булгария» вышел из Казани в Болгар в двухдневный круиз выходного дня, уже имея крен на правый борт. Маршрут круиза проходил по акватории Куйбышевского водохранилища.
- На следующий день, 10 июля, в 11 часов 15 минут теплоход отправился из Болгар в обратный путь, также имея крен.
- Примерно через 3 часа, около 13:30, при плохих погодных условиях (прошёл ливень и дул шквалистый ветер), при манёвре и выходе на главный судовой ход судно ещё сильнее накренилось на правый борт. Произошло затопление палуб и внутренних помещений, в результате чего около 13:58 в течение короткого времени теплоход «Булгария» полностью затонул на глубине около 18 метров. Крушение произошло в 3 километрах от правого берега Волги, в районе села Сюкеево Камско-Устьинского района Татарстана



Погибло 122 человека, из них - 28
- дети

Причины

- По основной версии Следственного комитета Российской Федерации, теплоход «Булгария» вышел из речного порта Казани с неработающим левым двигателем и со значительным (5°) креном на правый борт, что могло быть вызвано заправкой только одного топливного бака и неопустошением канализационных ёмкостей. Открытые и неплотно закрывающиеся иллюминаторы трюма, по конструктивным особенностям судна располагающиеся очень близко к ватерлинии, также способствовали очень быстрому наполнению помещений теплохода забортной водой]. Члены экипажа признались, что несмотря на крен и волнение, открыли иллюминаторы всего в 60 см от воды.
- Быстрое затопление судна связывают с конструктивной особенностью — отсутствием водонепроницаемых переборок в корпусе, износом и техническими неисправностями, которые в последний год часто наблюдались пассажирами, но не побудили остановить эксплуатацию судна его собственником ОАО «Судоходная компания „Камское речное пароходство“» из Перми и туроператором «АргоРечТур» из Казани, в том числе и когда пассажиры и члены экипажа данного рейса безуспешно просили капитана прекратить плавание из-за поломок в Болгаре

Организация аварийно-спасательных мероприятий

- при спасании людей **на море** – Государственный морской спасательно-координационный центр Минтранса России;
 - по линии Международной организации гражданской авиации (ИКАО) – служба поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов гражданской авиации Минтранса России и Федеральное управление авиационно-космического поиска и спасания при Минобороны России.
- на **водных бассейнах России** – координация действий участников взаимодействия при поиске и спасании людей возложена на МЧС России. Осуществляют эти функции региональные центры ГОЧС МЧС России, которые координируют действия соответствующих подразделений (формирований) поисково-спасательных сил участников взаимодействия.



Причины гибели людей

- чувство безнадежности - 90% пострадавших , оказавшихся на спасательных средствах, погибают в течение первых трех дней
- из 200 000 ежегодных жертв морских катастроф около половины погибают у самого берега,
- примерно 50 тыс. человек оказываются непосредственно в воде и тонут тотчас же или вскоре после катастрофы в открытом море.
- в результате переохлаждения в воде и могут быть спасены только в том случае, если помощь подоспеет до наступления холодового шока.

Действия терпящих кораблекрушение

Когда капитан подает сигнал «Покинуть корабль», весь экипаж и пассажиры немедленно должны направиться в заранее определенные места.

Прежде чем покинуть судно, необходимо:

- сохранять спокойствие и не создавать беспорядок;
- помогать тому, кто находится в затруднении;
- надеть теплую одежду;
- правильно надеть спасательный жилет;
- выпить побольше воды.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ