

# Чрезвычайные ситуации в различных геосферах

**Катастрофы в литосфере**

**Катастрофы в гидросфере**

**Катастрофы в атмосфере**

## **Чрезвычайные ситуации в литосфере**

Это ситуации, связанные с изменением состояния суши (почвы, недр, ландшафта):

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

# Причины обвалов

## Природные

- выветривание;
- движение подземных и поверхностных вод;
- подмыв;
- растворение породы;
- землетрясение;
- трещины и разломы горных пород

## Антропогенные

- колебания почвы в результате взрыва;
- повышения нагрузки на склоне или крае обрыва

# Поражающие факторы обвалов

## Первичные

- падение тяжелых масс горных пород, отдельных глыб и камней (вывал);
- падение больших масс грунта

## Вторичные

- разрушение сооружений, дорог;
- перекрытие доступа к сооружениям, дорогам;
- обрыв линий электропередач, связи, газо- и нефтепроводов, водопроводных и канализационных сетей;
- запруживание рек;
- обрушивание берегов озер;
- наводнения, селовые потоки

Оползень – это скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести

## Причины оползней

### Природные

- крутизна склона, превышающая угол естественного откоса;
- землетрясения;
- переувлажнение склонов, подмыв;
- выветривание твердых пород;
- наличие в толще грунта глин, песков, льда;
- пересечение пород трещинами;
- чередование глинистых и песчано-гравийных пород.

### Антропогенные

- **вырубка лесов, кустарников на склонах;**
- **взрывные работы;**
- **распахивание склонов;**
- **чрезмерный полив садов на склонах;**
- **разрушение склонов котлованами, траншеями;**
- **заваливание мест выхода подземных вод;**
- **строительство жилья на склонах.**

## Скорости движения оползней

## Скорость движения

## Оценка движения

3 м/с

Исключительно быстрое (обвал)

0,3 м/с

Очень быстрое

1,5 м/сутки

Быстрое

1,5 м/месяц

Умеренное

1,5 м/год

Очень медленное

0,06 м/год

Исключительно медленное

## Классификация оползней:

### По наличию воды

### По механизму оползневого процесса

- сухие
- слабовлажные
- влажные
- очень влажные

- сдвига
- выдавливания
- вязкопластичные
- гидродинамического выноса
- внезапного разжижения

### По объему, тыс.м<sup>3</sup>

### По масштабу, га

- малые до 10
- средние 10-100
- крупные 100-1000
- очень крупные более 1000

- очень мелкие до 5
- мелкие 5-50
- средние 50-100
- крупные 100-200
- очень крупные 200-400
- грандиозные более 400

## Поражающие факторы оползней

### Первичные

- тяжелые массы грунта

### Вторичные

- разрушение, засыпание сооружений, дорог, коммуникаций, линий связи;
- уничтожение лесных массивов и сельхозугодий;
- перекрывание русла рек;
- изменение ландшафта.

Сель – стремительный бурный поток воды с большим содержанием камней, песка, глины и других материалов, движущихся со скоростью до 15 км/ч .

Имеют характер грязевых, водо-каменных или грязекаменных потоков.

### Характеристика селевых потоков

Максимальная высота потока, м	Ширина потока, м	Глубина потока, м	Протяженность русла	Размеры валунов, м	Продолжительность прохождения, ч
20	3-100	1,5-15	Десятки км	3-10	1-8

### Мощность и повторяемость селевых потоков

Катастрофические	Мощные	Средней мощности	Слабой (малой) мощности
Вынос более $10^6$ м <sup>3</sup>	Вынос 100 000-1000000 м <sup>3</sup>	Вынос 10 000 - 100 000 м <sup>3</sup>	Вынос менее 10 000 м <sup>3</sup>
раз в 30-50 лет	1 раз в 10-12 лет	1 раз в 5-6 лет	несколько раз в год - 1 раз в 2-4 года

## Причины селей

### Природные

наличие на склонах песка, гальки, гравия;  
наличие значительного объема воды ливни, таяние ледников, снегов, прорыв озер);  
крутизна склонов более 100;  
землетрясения;  
вулканическая деятельность;  
обрушение в русло рек большого количества грунта (обвал, оползень);  
резкое повышение температуры воздуха.

### Антропогенные

- создание на склонах гор искусственных водоемов;  
- вырубка леса, кустарника на склонах;  
- деградация почвенного покрова нерегулярным выпасом скота;  
- взрывы, разработка карьеров;  
- нерегулируемый сброс воды из ирригационных водоемов на склонах;  
- неправильное размещение отвалов отработанной породы горнодобывающими предприятиями;  
- подрезка склонов дорогами;  
- массовое строительство на склонах.

## Поражающие факторы селей

### Первичные

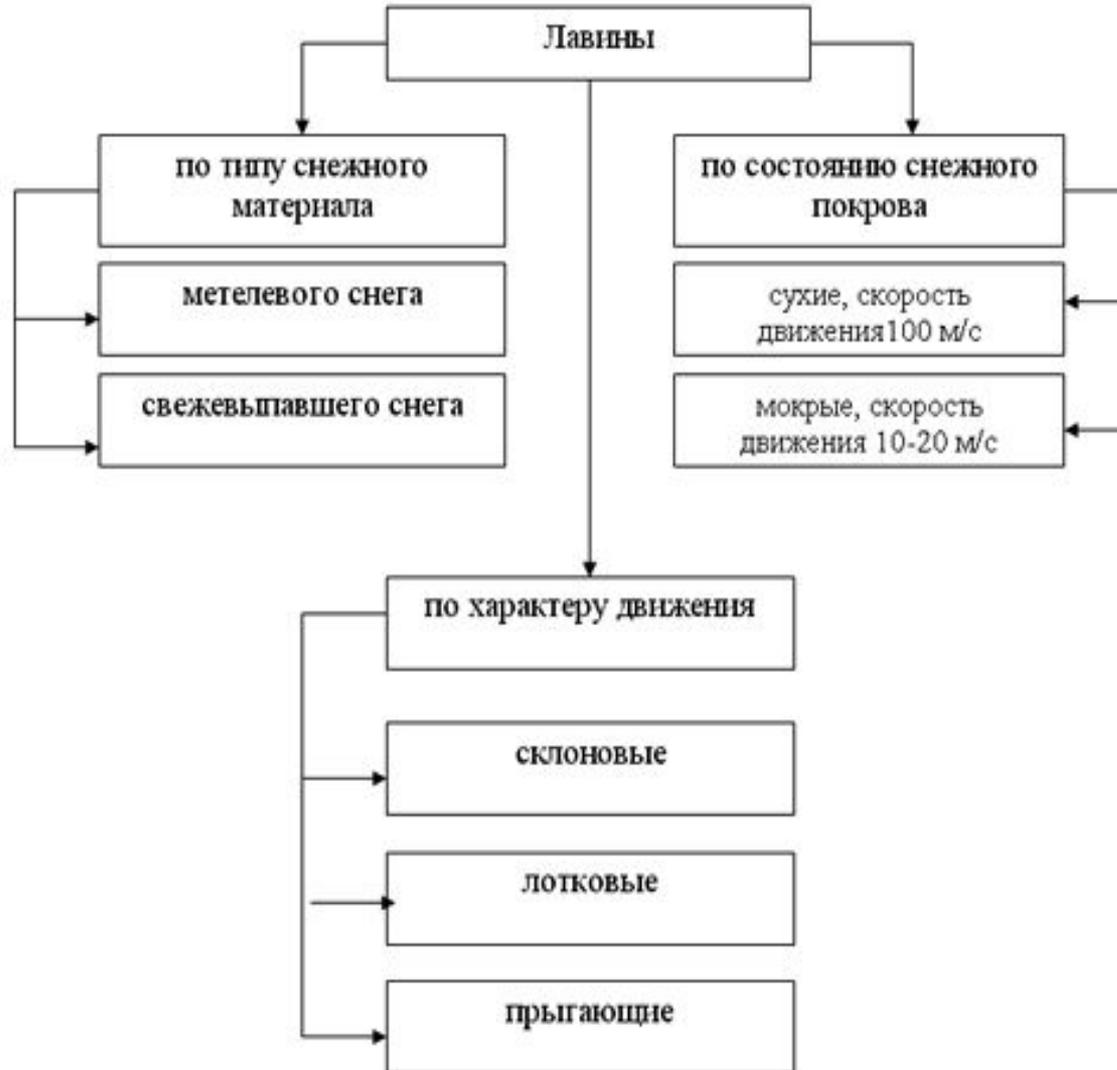
- быстрое перемещение огромных масс вещества (грязи, воды, камней) по руслам горных рек. (1 м<sup>3</sup> селевого потока весит 2 тонны, 1 м<sup>3</sup> воды - 1 тонну)

### Вторичные

- разрушение и снос зданий, сооружений, дорог, мостов, водопроводных и канализационных сетей, линий связи и электропередач  
- размывы  
- затопление территории  
- пожары  
- завалы посевов, садов, пастбищ, магистральных каналов оросительных систем

Снежная лавина – снежный обвал, масса снега, падающая или сползающая с горных склонов и увлекающая на своем пути новые массы снега. В России снежные лавины распространены в горных районах Кавказа, Урала, в Восточной и Западной Сибири, Дальнем Востоке, на Сахалине.

Виды лавин:



## Причины снежных лавин

### Природные

скопление различных модификаций снега, толщиной слоя 30-70 см;  
сильные и продолжительные метели, снегопады;  
крутые склоны (от 15° до 50°) длиной более 500м;  
отсутствие лесного массива на склонах;  
внезапные оттепели;  
сдувание ветром снега с подветренного слоя и перенос его на гребень, образование карниза над наветренным склоном;

### Антропогенные

- вырубка леса и кустарников на склонах;  
- нарушение травяного покрова нерегулярным выпасом скота;  
- взрывные работы;  
- использование сильных источников звука;  
- громкий крик.

## Поражающие факторы лавины

### Первичные

воздушная ударная волна (вал сжатого воздуха перед фронтом лавины);  
стремительно передвигающейся по горным склонам плотный поток различных модификаций снега, камней, гальки;  
смерзшаяся в монолит снеговая масса.

### Вторичные

- разрушения и завалы зданий, дорог, мостов;  
- обрыв линий электропередач, связи;  
- запруживание горных рек.

## Чрезвычайные ситуации в атмосфере

Это ситуации, связанные с изменением состава и свойств атмосферы (воздушной среды):

- резкие изменения погоды или климата в результате антропогенной деятельности;
- превышение ПДК вредных примесей в атмосфере;
- температурные инверсии над городами;
- «кислородный» голод в городах;
- значительное превышение предельно допустимого уровня городского шума;
- образование обширной зоны кислотных осадков;
- разрушение озонового слоя атмосферы;
- значительные изменения прозрачности атмосферы.

## Катастрофы дирижаблей

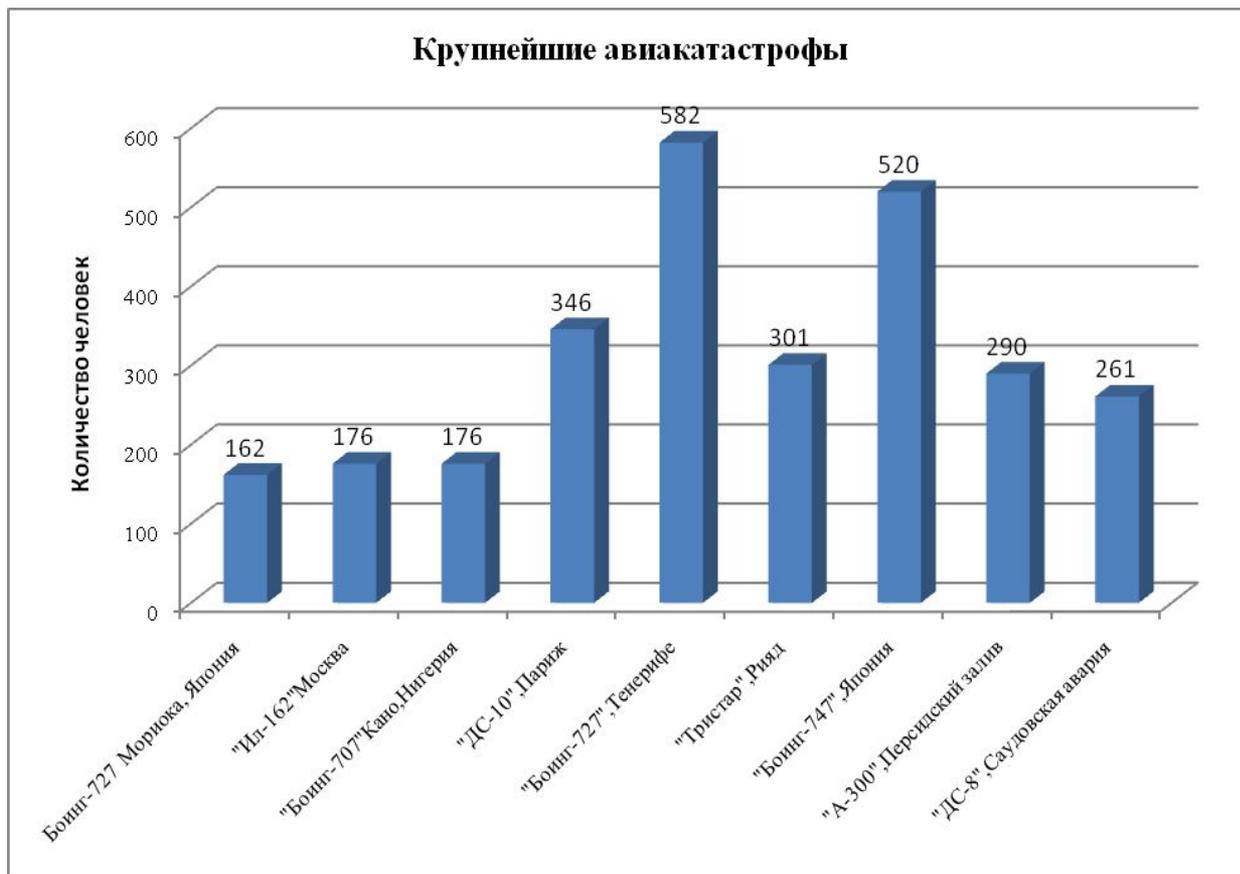
- ✓ Первой в истории воздушной катастрофой, повлекшей многочисленные жертвы, стал пожар на борту немецкого четырехмоторного дирижабля LZ-18 17 октября 1913 года. Эта авария унесла жизни всех 28 человек, которые находились на борту. Причиной катастрофы был разрыв в корпусе дирижабля
- ✓ По сходной причине погиб дирижабль французских ВМС Dixmude, воздушный корабль немецкой постройки. 21 декабря 1923 года во время полета над Средиземным морем вблизи алжирского побережья корабль попал в грозовые облака и сгорел от удара молнии, унеся жизни всех 52 человек экипажа.
- ✓ В 1925 году во время полета над штатом Огайо военно-морской цеппелин Shenandoah, первый в мире дирижабль, заполненный не горючим водородом, а несгораемым гелием, попал в зону сильной турбулентности и фактически развалился в воздухе. На борту корабля находились 42 человека, из которых 14 погибли.
- ✓ Другой крупный гелиевый цеппелин американского флота Akron, построенный в 1931 году, в 1933 году угодил в шторм, из-за ошибок пилотов потерял управление и рухнул в воду неподалеку от побережья штата Нью-Джерси. Экипаж цеппелина состоял из 76 человек, из которых удалось спасти только троих.
- ✓ На первом месте по степени известности стоит гибель исполинского немецкого пассажирского водородного цеппелина Hindenburg, мирового рекордсмена среди дирижаблей по габаритам и скорости. В 1937 году он начал снижение к причальной мачте, установленной на поле вблизи города Лэйкхорст, внезапно загорелся и взорвался.

## Катастрофы самолетов

До 1930-х число жертв самолетных аварий было сравнительно небольшим.

- ✓ Первая действительно крупная авиакатастрофа произошла в СССР 18 мая 1935 года с самолетом АНТ-20 «Максим Горький». Причина – столкновение с истребителем И-5.
- ✓ Шестимоторный АНТ-20 в 1942 году разбился при полете из Чарджоу в Ташкент, погибли 26 пассажиров и 10 членов экипажа. Причина не установлена.

Во второй половине 20 века крупные авиационные катастрофы перестали быть редкостью.

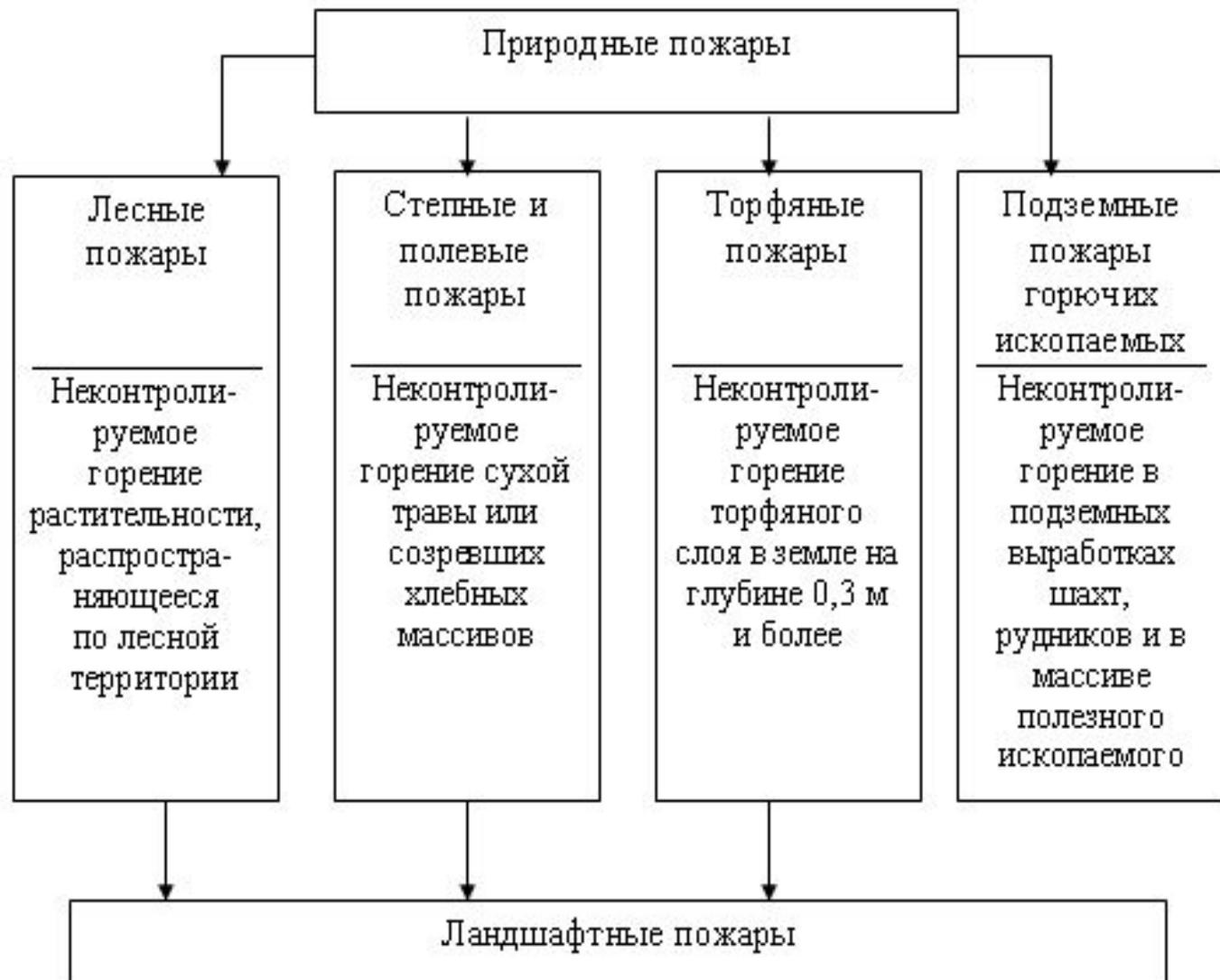


## Катастрофы в космосе

Космических катастроф с человеческими жертвами пока что было всего пять, две в СССР и три в США.

- ✓ 23 апреля 1967 года при аварийной посадке корабля "Союз-1" погиб Владимир Комаров.
- ✓ 30 июня 1971 года погибли члены команды "Союза-2" Георгий Добровольский, Владислав Волков и Виктор Пацаев.
- ✓ 27 января 1967 года на мысе Канаверал во время симуляционной тренировки сгорел Apollo-1 с тремя астронавтами.
- ✓ 28 января 1986 года сразу после старта, на 74-й секунде полета взорвался космический корабль *Challenger* команда которого состояла из семи человек.
- ✓ 1 февраля 2003 года при заходе на посадку погиб шаттл *Columbia* с семью астронавтами.

## Виды пожаров:



## Причины возникновения природных пожаров

### Природные

- самовозгорание сухой растительности и торфа, угля, углистых пород, углистых руд;
- разряды атмосферного электричества (до 8% от общего числа пожаров).

### Антропогенные

- наличие битого бутылочного стекла в местах отдыха, в лесу, которое может сфокусировать солнечный луч;
- неосторожное обращение с огнем в местах работы и отдыха;
- нарушение правил пожарной безопасности, наличие в шахтах метана;
- бесконтрольные сельскохозяйственные палы с целью уничтожения сухой травы и обогащения почвы зольными элементами;
- бесконтрольное сжигание порубочных остатков при очистке лесосек огнем способом.

## Поражающие факторы пожара

### Первичные

- огонь;
- высокая температура воздуха;
- ядовитые газы (продукты задымления)

### Вторичные

- обрушающиеся деревья, падающие сучья, летящие головешки;
- выгоревшие пустоты при торфяных пожарах;
- обрушающиеся деревянные опоры линий электропередач и связи;
- пожары и взрывы на промышленных объектах и в жилых зданиях

Лесные пожары возможны, если в течение 15-18 дней летом не бывает дождей. Влажность снижается до 35-40%. Ежегодно в России выгорает от 30 до 50 тыс. га леса.



## Чрезвычайные ситуации в гидросфере

Это ситуации, связанные с изменением состояния гидросферы (водной среды):

- недостаток питьевой воды вследствие истощения водных источников или их загрязнения;
- истощение водных ресурсов, необходимых для организации хозяйственно- бытового водоснабжения и обеспечения технологических процессов;
- нарушение хозяйственной деятельности и экологического равновесия вследствие загрязнения зон внутренних морей и мирового океана.

Статистика показывает, что чаще всего суда тонут в результате столкновений.

Вероятно, больше всего жертв, не менее 3 тыс. человек, унесло столкновение перегруженного филиппинского морского парома **Dona Paz** с небольшим танкером **Victor**, которое произошло в 1987 году.

В 1891 году в Гибралтарской бухте сильный ветер бросил английский пароход **Utopia** прямо на броненосец **Amson**. Военный корабль не пострадал, но **Utopia** получила пробоину и затонула (576 погибших).

В 1914 году в эстуарии реки Святого Лаврентия у побережья Канады норвежское судно **Storstad** ударило и потопило британский трансатлантический лайнер **Empress of Ireland** (1027 погибших).

В 1916 году столкнулись китайские крейсера «Хай Йан» и «Цин Йу», последний пошел на дно и унес с собой около тысячи человек.

В 1956 году в Атлантическом океане затонул итальянский одиннадцатипалубный лайнер **Andrea Doria**.

31 августа 1986 года в Новороссийской бухте советский пассажирский парохода «Адмирал Нахимов» был протаранен сухогрузом «Петр Васёв» (422 погибших).

Корабли гибнут и при пожарах.

В 1904 году пошел на дно нью-йоркской гавани американский пароход **General Slocum** (1 031 погибший).

В 1934 году загорелся и потонул американский лайнер **Morro Castle**, обслуживавший линию Нью-Йорк - Гавана (127 погибших). На суде было доказано, что команда корабля пренебрегла правилами противопожарной безопасности и слабо заботилась о спасении пассажиров.



## *Катастрофы речных судов*

На первом месте по числу жертв стоит гибель огромного парохода **Sultana**, который плавал по Миссисипи. В **1865** году он взорвался и затонул вблизи Мемфиса. Корабль вез на Север **2.2** тыс. солдат американской армии. Точное число жертв не известно.

**5 июня 1983** года теплоход «Александр Суворов» врезался в пролет железнодорожного моста, пересекающего Волгу под Ульяновском. В это время по мосту проходил грузовой состав, вагоны которого от удара опрокинулись. В результате кораблекрушения, которое произошло по вине как речников, так и железнодорожников, погибло около **180** человек.