

## ***1.3. Опасности стихийных явлений***

В условиях современной техносферы возможно негативное воздействие стихийных явлений:

- землетрясения;
- наводнения;
- штормовые ветры,
- снежные метели и заносы;
- оползни;
- карстовые явления;
- процессы просадки и провалы;
- грозы и т. п.

## ***Землетрясения:***

Наибольшее воздействие землетрясения оказывают на *здания и сооружения*, которые подразделяют на:

- А — здания из рваного камня, сельские постройки, дома из кирпича сырца, глинобитные дома;
- Б — кирпичные дома, здания крупноблочного типа, здания из естественного тесаного камня;
- В — здания панельного типа, каркасные железобетонные здания, деревянные дома хорошей постройки.

# ***Землетрясения:***

## **Уровни повреждения зданий и сооружений:**

1. — легкие повреждения: тонкие повреждения в штукатурке и откалывание небольших ее кусков;
2. — умеренные повреждения: небольшие трещины в стенах, откалывание довольно больших кусков штукатурки, падение кровельных черепиц, трещины в дымовых трубах и падение частей дымовых труб;
3. — тяжелые повреждения: глубокие и сквозные трещины в стенах, падение дымовых труб;
4. — разрушения: обрушения внутренних стен и стен заполнения каркаса, проломы в стенах, обрушение частей зданий, разрушение связей между отдельными частями зданий;
5. — обвалы: полное разрушение зданий.

# Характеристика землетрясений

Баллы	Вид землетрясения	Характеристика воздействия землетрясения
1	Незаметное сотрясение почвы	Отмечается только сейсмическими приборами
2	Очень слабые толчки	Отмечаются сейсмическими приборами. Ощущаются отдельными людьми, находящимися в покое
3	Слабое	Легкое раскачивание висячих ламп, открытых дверей
4	Умеренное	Распознается по легкому дребезжанию оконных стекол, скрипу дверей и стен
5	Довольно сильное	Под открытым небом ощущается многими, внутри домов — всеми. Общее сотрясение стен здания, колебание мебели. Маятники часов останавливаются. Появляются трещины в оконных стеклах и штукатурке
6	Сильное	Ощущается всеми. Многие в испуге выбегают на улицу. Висящие на стенах предметы падают. Появляются повреждения 1-й степени в отдельных зданиях типа Б и во многих зданиях типа А; в отдельных зданиях типа А — повреждения 2-й степени
7	Очень сильное	Сильно качаются подвешенные предметы, сдвигается мебель. Во многих зданиях типа В — повреждения 1-й степени и в отдельных — 2-й степени. Во многих зданиях типа А повреждения 3-й степени и в отдельных — 4-й степени. Трещины в каменных оградах. Образуются оползни берегов рек

# Характеристика землетрясений

9	Опустошительное	Всеобщие повреждения зданий. Во многих зданиях типа В повреждения 3-й, в отдельных — 4-й степени. Во многих зданиях типа Б повреждения 4-й, в отдельных — 5-й степени. В большинстве зданий типа А повреждения 5-й степени. Памятники и колонны опрокидываются
10	Уничтожающее	Всеобщее разрушение зданий. Появляются трещины в почве, иногда до 1 м шириной. Дороги деформируются. Образуются оползни и обвалы со склонов. Разрушаются трубопроводы, ломаются деревья.
11	Катастрофическое	Появляются широкие трещины в поверхностных слоях земли, многочисленные оползни и обвалы. Каменные дома почти совершенно разрушаются. Железнодорожные рельсы сильно искривляются и выпучиваются.
12	Сильно катастрофическое	Изменения в почве достигают огромных размеров. Образуются многочисленные трещины, обвалы, оползни. Возникают водопады, подпруды на озерах, отклоняются течения рек. Все здания и сооружения полностью разрушаются. Растительность и животные гибнут от обвалов.

# Землетрясения

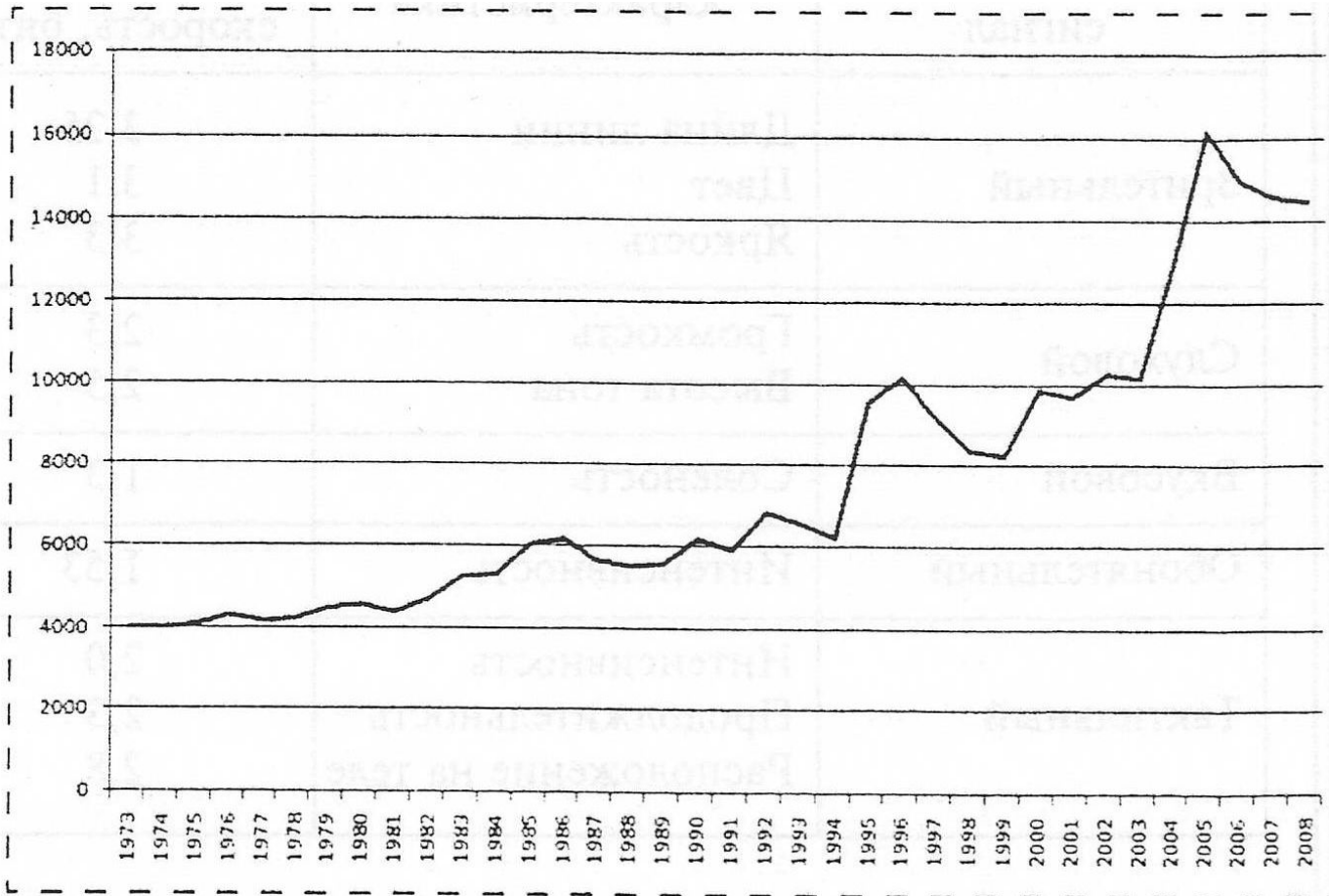


Рис. 1.6. Статистика по землетрясениям с магнитудой 4.0 – 9.9 баллов (1973-2008гг.)

# ***Наводнения***

Причины возникновения наводнений :

- половодья, обычно весенние, из-за таяния снега и половодья при интенсивных дождях в бассейнах равнинных рек;
- наводнения из-за заторов (весной) и заторов (осенью), возникающие из-за скопления на реках шуги и льда;
- наводнения, вызванные подъемом закрытых морей (Каспийское море);
- нагонные наводнения (река Нева);
- наводнения, вызванные подводными землетрясениями;
- наводнения из-за прорывов плотин.

# ***Наводнения***

## *Последствия:*

- нарушаются пути сообщения
- выходят из строя телефонная связь
- электроснабжение и т.п.
- размыв оснований зданий и сооружений и непрерывное углубление промоин
- может происходить разрушение мостовых на улицах городов, а также кирпичных зданий (в течение 5—10 суток).

## *Вторичные последствия:*

- загрязнения воды и местности веществами из разрушенных и затопленных хранилищ, промышленных и сельскохозяйственных предприятий,
- массовые заболевания людей и животных,
- аварии на транспортных и инженерных коммуникациях,
- оползни, обвалы, возможны изменения ландшафта.



# **Штормовые ветры, снежные метели и заносы**

**Циклон** — это замкнутая область атмосферного возмущения с пониженным давлением в центре и вихревым движением воздуха.

Зимой при прохождении циклонов возникают *метели.*

**метели делятся на (по силе ветра):**

*слабые, обычные, сильные, очень сильные и сверхсильные.*

**метели делятся на (по интенсивности переноса снега):**

*верховая, низовая и общая метели.*

### Шкала для визуальной оценки силы ветра

Баллы	Скорость ветра, м/с	Словесная характеристика	Действие ветра
0	0...0,2	Штиль	Полное отсутствие ветра. Дым из труб поднимается вертикально. Море зеркально гладкое
1	0,3...1,5	Тихий	Ветер еще не приводит в движение флюгер, но уже относит дым. На море появляется рябь, но пены на гребнях нет
2	1,6...3,3	Легкий	Ветер ощущается лицом. Шелестят листья. Флюгер приходит в движение. Гребни на волнах не опрокидываются
3	3,4...5,4	Слабый	Непрестанно кольшутся листья и тонкие ветви деревьев. Развеваются легкие флаги. Гребни волн, уже хорошо выраженных, опрокидываясь, образуют стекловидную пену. Изредка возникают маленькие белые барашки
4	5,5...7,9	Умеренный	Ветер поднимает пыль и бумажки, приводит в движение тонкие ветви деревьев. Волны на море удлиненные, белые барашки видны во многих местах
5	8,0...10,7	Свежий	Качаются тонкие стволы деревьев. Волны на море еще не очень крупные, но повсюду видны белые барашки
6	10,8...13,8	Сильный	Качаются толстые сучья деревьев, гудят телефонные провода. На море образуются крупные волны. Белые пенистые гребни занимают значительные площади
7	13,9...17,1	Крепкий	Качаются стволы деревьев. Идти против ветра трудно. На море волны громоздятся, гребни срываются, пена ложится полосами по ветру
8	17,2...20,7	Очень крепкий	Ветер ломает сучья деревьев, идти против ветра очень трудно. Волны на море — умеренно высокие, длинные
9	20,8...24,4	Шторм	Ветер срывает черепицу и дымовые колпаки. Волны на море высокие и широкими плотными полосами ложатся по ветру. Гребни волн опрокидываются и рассыпаются в брызги. Ухудшается видимость
10	24,5...28,4	Сильный шторм	Ветер разрушает строения, с корнем вырывает деревья. Волны очень высокие с загибающимися вниз гребнями. Сильный грохот волн подобен ударам. Поверхность моря белая от пены, которую ветер выдувает большими хлопьями
11	28,5...32,6	Жестокий шторм	Волны на море настолько высоки, что судна среднего размера временами скрываются из вида. Края волн повсюду сдуваются в пену. На суше такой ветер наблюдается редко
12	32,7 и более	Ураган	Море все покрыто полосами пены. Воздух наполнен пеной и брызгами. Видимость очень плохая

Примечание. Резкое кратковременное усиление ветра до 20 м/с и более называется шквалом.

# ***Оползни***

**Оползень** - смещения на более низкий уровень масс горных пород по склону под воздействием собственного веса и дополнительной нагрузки.

*Причины оползней:*

- подмыв склона,
- переувлажнение склона,
- сейсмические толчки,
- хозяйственная деятельность человека.

# ***Оползни***

Последствия оползней:

- разрушать отдельные объекты и подвергать опасности целые населенные пункты
- выводить из оборота сельскохозяйственные угодия
- создавать опасность при эксплуатации карьеров
- повреждать транспортные коммуникации, трубопроводы, энергетические сети и угрожать плотинам

# Основные элементы оползней:

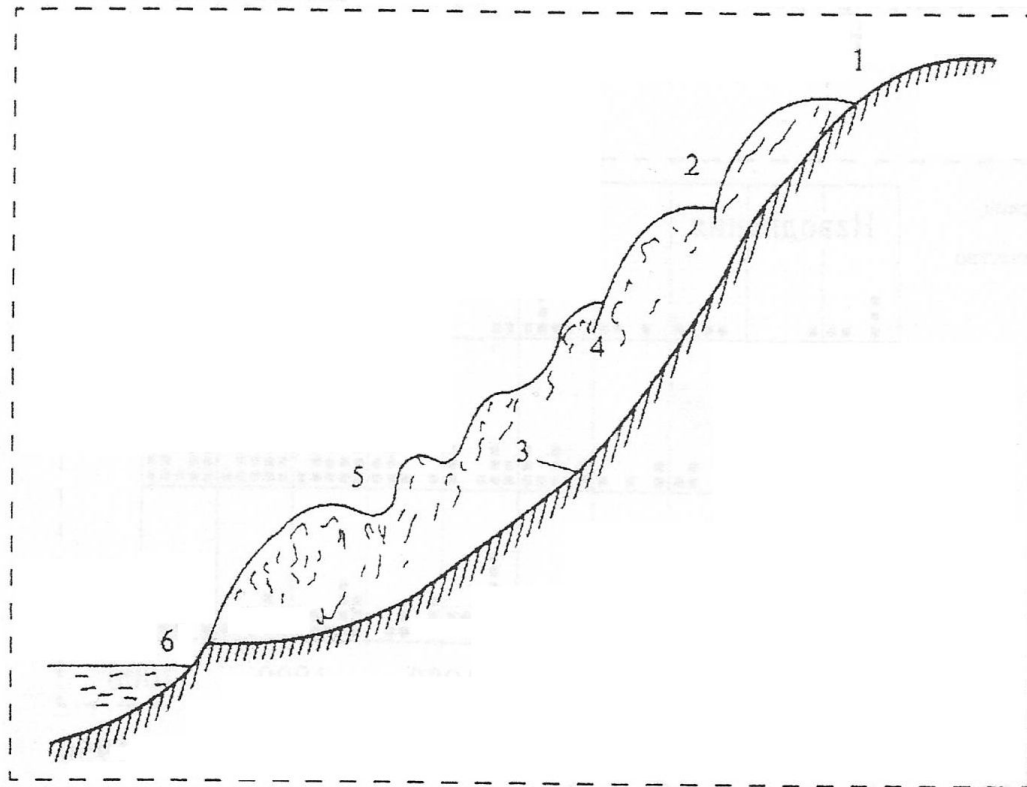


Рис. 1.3. Принципиальная схема оползневого склона:

- 1 – надоползневый уступ
- 2 – трещины скольжения (оползневые ступеньки)
- 3 – плоскость скольжения
- 4 – тело оползня
- 5 – трещины выпучивания
- 6 – нижняя граница оползня

# ***Карстовые явления***

***Проявляются в процессе растворения, выщелачивания или механическом размывании пород грунта подземными водами, в результате чего в толще земли образуются пустоты, пещеры, вертикальные воронки и колодцы, а на поверхности земли создаются просадки и провалы.***

***Карст образуется только при наличии в толще земли легко размываемых пород — известняков, доломитов, мела, гипса, а также некоторых рыхлых пород, как, например, лёсса.***

# ***Карстовые явления***

Последствия карстовых явлений:

- на поверхности земли образуются просадки и провалы (изменяются естественный рельеф)
- просадки и провалы вызывают разрушение зданий, коммуникаций и инженерных сооружений.
- Наличие карстовых явлений, возможность и вероятность возникновения просадок и провалов на поверхности земли, отсутствие уверенности в стабильности рельефа усложняют градостроительное использование территорий и приводят к планировочным ограничениям в жилой и промышленной застройке.

# ***Просадки и провалы***

***Просадки*** - незначительные вертикальные смещения поверхности территории, возникающие в результате уплотнения грунта.

***Провалы*** - вертикальные смещения грунта достигают нескольких десятков метров (до 50 м и более).



# ***Просадки и провалы***

## ***Факторы, вызывающие появление просадок:***

- хозяйственная деятельность человека
- свойства некоторых горных пород

***Провалы*** обычно возникают вследствие образовавшихся в земных недрах пустот, нарушивших равновесие окружающих пород (подземные выработки полезных ископаемых).

# ***Грозы***

***Грозы*** - довольно распространенное и опасное атмосферное явление.

На всей Земле ежегодно проходит порядка 16 млн. гроз и каждую секунду сверкает около 100 молний.

***Возможные последствия:*** разрушения, пожары и гибель людей.

***Шаровая молния*** – молния в форме светящегося шара диаметром 20...30 см, движущегося по неправильной траектории и исчезающего беззвучно или со взрывом.

Шаровая молния существует несколько секунд, но может вызвать разрушения и человеческие жертвы.

# Грозы

- Оценка опасности воздействия молнии основана на статистике частоты гроз с опасными молниями в данном районе и носит вероятностный характер.

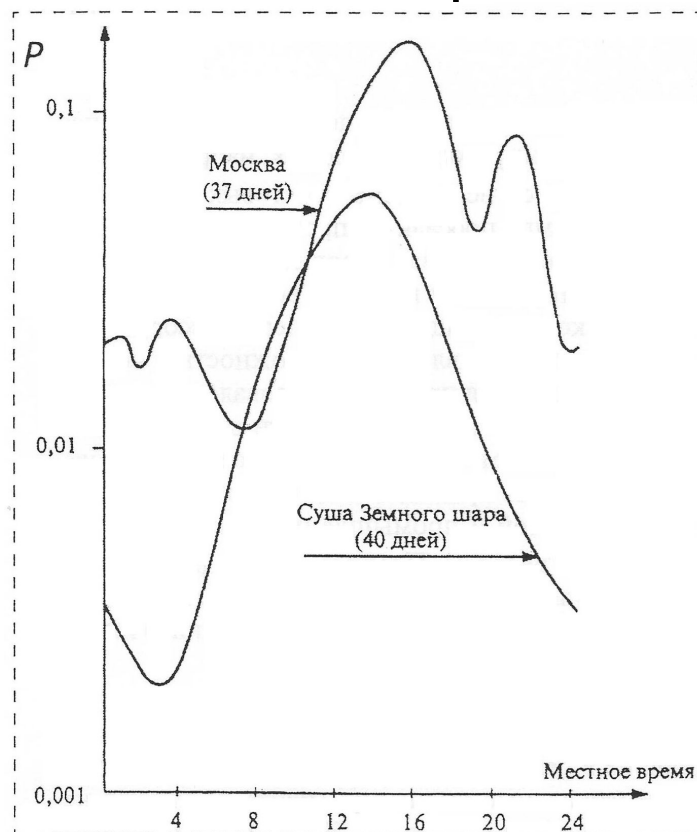


Рис. 1.4. Вероятность гроз для Москвы и суши Земного шара

# Грозы

Воздействие молнии на объекты:

- 1. прямой удар молнии* - сопровождается выделением большого количества теплоты и вызывает разрушение объектов и воспламенение паров легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), различных сгораемых материалов, а также сгораемых конструкций зданий и сооружений.
- 2. вторичные проявления молнии* - явления, которые сопровождаются проявлением разности потенциалов на металлических конструкциях, трубах и проводах внутри зданий, не подвергшихся прямому удару молний. Высокие потенциалы, наведенные молнией, создают опасность искрения между конструкциями и оборудованием.

- многие стихийные процессы и явления, возникающие в природе, часто сопровождаются их негативным взаимодействием с объектами техносферы (разрушение зданий, транспортных магистралей, взрывы и возгорания сооружений, прорыв плотин и т. п.).
- В этих случаях воздействие *естественных опасностей* на людей и окружающую среду, как правило, усиливается и поэтому их суммарное влияние целесообразно называть *естественно-техногенным*, а возникшие при этом опасности — ***естественно-техногенными***.

# Виды и число крупных стихийных явлений в год с 1950 по 2000 год

