

# ПРИРОДНЫЕ ОПАСНОСТИ



# **ВОПРОСЫ:**

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. ЛИТОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ.

2. ГИДРОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ

3. АТМОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ.

4. КОСМИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ. СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ. ЗЕМНОЙ МАГНЕТИЗМ.




**1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.  
ЛИТОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ.**

**К природным опасностям относятся стихийные явления, которые представляют непосредственную угрозу для жизни и здоровья людей.**

Говоря о природных опасностях, следует подчеркнуть роль антропогенного влияния на их проявление. Известны многочисленные факты нарушения равновесия в природной среде в результате деятельности человечества, приводящие к усилению опасных воздействий.

Между природными опасностями существует взаимная связь. Одно явление может послужить причиной, спусковым механизмом последующих явлений.



Несмотря на глубокие различия в существе, все природные опасности подчиняются некоторым общим закономерностям:

1) для каждого вида опасностей характерна определенная пространственная приуроченность;

2) чем больше интенсивность (мощность) опасного явления, тем реже оно случается;

3) каждому виду опасностей предшествуют некоторые специфические признаки (предвестники);

4) при всей неожиданности той или иной природной опасности ее проявление может быть предсказано;

5) во многих случаях могут быть предусмотрены пассивные и активные защитные мероприятия от природных опасностей.



По локализации природные опасности могут быть с определенной степенью условности разделены на 4 группы:

литосферные (землетрясения, вулканы, оползни)

гидросферные (наводнения, цунами, штормы)

атмосферные (ураганы, бури, смерчи, град, ливень)

космические (астероиды, планеты, излучения).





# ЛИТОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ

**1. Землетрясения** — это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний.



**Очаг землетрясения** — это некоторый объем в толще Земли, в пределах которого происходит высвобождение энергии. Центр очага — условная точка, именуемая **гипоцентром**, или фокусом. Проекция гипоцентра на поверхность Земли называется **эпицентром**. Вокруг эпицентра происходят наибольшие разрушения. Это так называемая **плейстосейстовая область**.





# Основные характеристики землетрясения

глубина очага

магнитуда

ИНТЕНСИВНОСТЬ  
колебания  
поверхности  
земли

от глубины очага  
подразделяются на  
**нормальные**  
( $h$  менее 70 км),  
**промежуточные**  
( $h$  от 70 до 300  
км),  
**глубокофокусные**  
( $h$  более 300 км)

условная  
величина,  
характеризующая  
общую энергию  
упругих  
колебаний,  
вызванных  
землетрясением

зависит от  
глубины очага  
и магнитуды

Природа землетрясений до конца не раскрыта. Землетрясения происходят в виде серии толчков, которые подразделяют на *форшоки* (от англ. fore – перед и shock – удар), *главный толчок* и *афтершоки* (от англ. after – после и shock).



Число толчков и промежутки времени между ними могут быть самыми различными. Главный толчок характеризуется наибольшей силой. Продолжительность главного толчка обычно несколько секунд, но субъективно людьми воспринимается как очень длительная.

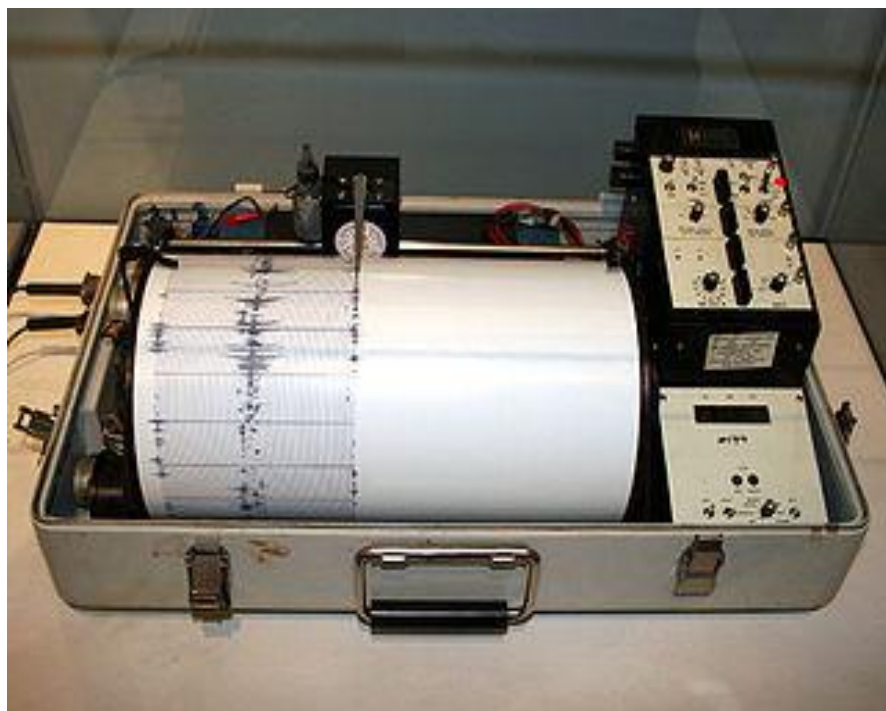


Согласно данным психиатров и психологов афтершоки производят более тяжелое психическое воздействие, чем главный толчок. У людей возникало ощущение неотвратимости беды, и они, скованные страхом, бездействуют вместо того, чтобы искать безопасное место и защищаться.



Колебания грунта, возникающие при землетрясениях, регистрируются специальными приборами — *сейсмографами*.

Результатом записи сейсмических колебаний является *сейсмограмма*, на которой записываются продольные и поперечные волны. Наблюдения над землетрясениями осуществляются сейсмическими службами стран.



Анализ сейсмических и географических данных позволяет наметить те области, где следует ожидать в будущем землетрясения и оценить их интенсивность. В этом состоит сущность *сейсмического районирования*.





Пока не решена проблема прогноза, то есть определения времени будущего землетрясения. Основной путь к решению этой проблемы — регистрация «предвестников» землетрясения.



Признаки близкого землетрясения:

- запах газа в районе, где раньше этого не отмечалось;
- беспокойство птиц и домашних животных;
- вспышки в виде рассеянного света зарниц;
- искрение электрических проводов;
- голубоватое свечение внутренней поверхности стен домов;
- самопроизвольное загорание люминесцентных ламп.





Проблема защиты от землетрясений стоит очень остро. Основная мера — регистрация предвестников землетрясения и проведение соответствующих профилактических мероприятий.

Различают две группы антисейсмических мероприятий:

- 1) предупредительные, профилактические мероприятия, осуществляемые до возможного землетрясения;
- 2) мероприятия, осуществляемые непосредственно перед, во время и после землетрясения, то есть действия в чрезвычайных ситуациях.

К первой группе относится изучение природы землетрясений, раскрытие его механизма, идентификация предвестников, разработка методов прогноза и др.



## **2. ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНОВ**

Совокупность явлений, связанных с перемещением магмы из глубины Земли на ее поверхность, называется **вулканизмом**.

**Вулканы** представляют геологические образования, возникающие над каналами и трещинами в земной коре, по которым извергается на земную поверхность магма.



# Основные части вулканического аппарата:



- **магматический очаг** (в земной коре или верхней мантии);
- **жерло** – выводной канал, по которому магма поднимается к поверхности Земли;
- **конус** – возвышенность на поверхности Земли, состоящая из продуктов выброса вулкана;
- **кратер** – углубление на поверхности конуса вулкана.



Вулканы разделяются на:

*Действующие* – вулкан, извергающийся постоянно или периодически в настоящее время.

*Уснувшие* - могут годами не напоминать о себе, и в определенный момент происходит взрыв с извержением большого количества лавы.

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

Основные опасности — лавовые фонтаны, потоки горячей лавы, раскаленные газы. Продукты пепло-газовых столбов разносятся на сотни километров, уменьшают освещенность, оказывая отрицательное влияние на окружающую среду.



Наиболее часто люди и животные, находящиеся в районах извержения, гибнут от травм, ожогов верхних дыхательных путей, асфиксии, поражения глаз.





Извержение горы Святой Елены 18 мая 1980 года считается самой большой вулканической катастрофой США. Погибло 57 человек, разрушено 250 домов, 47 мостов, 24 км рельсов и 298 км дорог. В результате извержения, гора просела с 2950 метров до 2550, а на месте вершины образовался кратер диаметром 1,6 км в форме подковы.





**3. Сели** — грязекаменные потоки, характерные для горной местности. Это смесь воды, грязи, камней, деревьев и других предметов. Объем перемещаемой породы — миллионы кубических метров. Длительность селевых потоков достигает 10 часов при высоте волны до 15 м.

**Причины:** землетрясения, обильные снегопады, ливни, интенсивное таяние снега.

**Основная опасность** — огромная кинетическая энергия грязекаменных потоков, скорость движения которых может достигать 15 км/час.



**По мощности селевые потоки  
делят на:**

**мощные**  
(вынос более 100  
тыс. м<sup>3</sup> селевой  
массы)

**средней  
мощности**  
(от 10 до 100 тыс.  
м<sup>3</sup>),

**слабой  
мощности**  
(менее 10 тыс.  
м<sup>3</sup>)

Селевые потоки происходят внезапно, быстро  
нарастают.



К профилактическим противоселевым мероприятиям относятся:

- ✓ гидротехнические сооружения,
- ✓ спуск талой воды,
- ✓ закрепление растительного слоя на горных склонах,
- ✓ лесопосадочные работы, регулирование рубки леса и др.

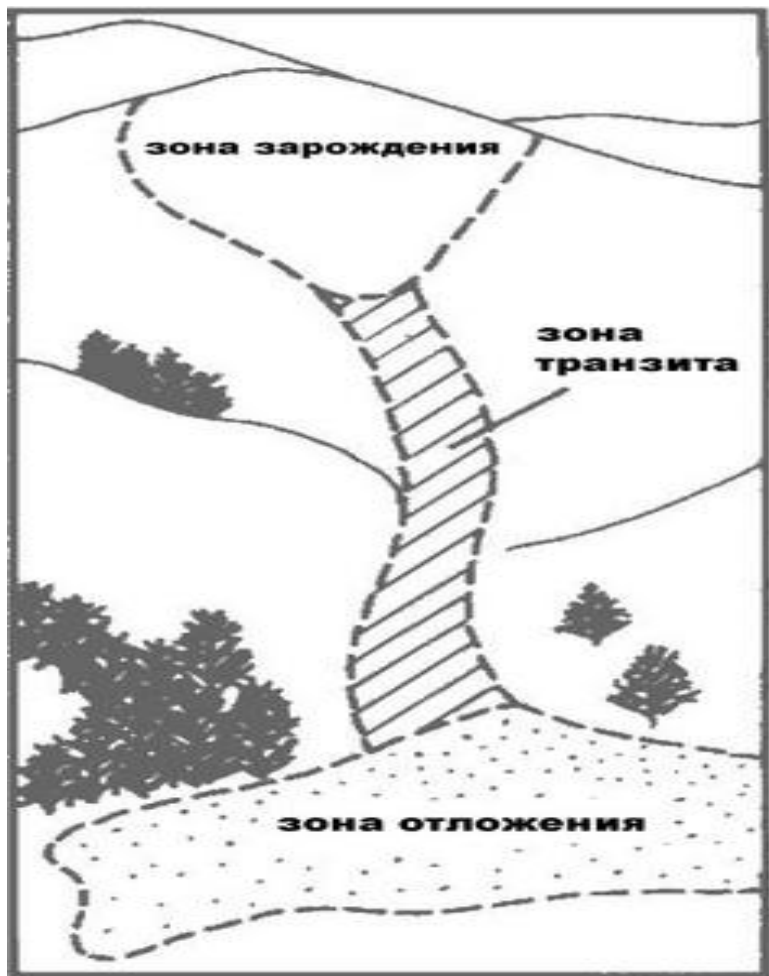
В селеопасных районах создаются автоматические системы оповещения о селевой угрозе и разрабатываются соответствующие планы мероприятий.







**4. 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.



По характеру движения лавины делятся на:  
склоновые,  
лотковые  
и прыгающие.



Различают лавины сухие, влажные, из снежных досок.

*Сухие лавины* образуются при низких температурах после сильных снегопадов. У них большая скорость движения и мощная воздушная волна.

*Влажные лавины* возникают при плюсовых температурах. У них большая плотность. При остановке снег сильно уплотняется и смерзается.

Наиболее опасны *снежные доски*, не скрепленные нижними слоями снега. Возникают в период резкого похолодания, даже после незначительных снегопадов.



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

Лавины образуются на безлесных склонах крутизной от  $15^\circ$  и более. Оптимальные условия для образования лавин возникают на склонах в  $30-40^\circ$ . При крутизне более  $50^\circ$  снег осыпается к подножию склона, и лавины не успевают сформироваться.

Скорость схода лавины может достигать  $100$  м/с, а в среднем  $20-30$  м/с. Точный прогноз времени схода лавины невозможен.




Противолавинные профилактические мероприятия делятся на 2 группы: пассивные и активные.

*Пассивные методы* состоят в использовании опорных сооружений, дамб, лавинорезов, надолбов, снегоудерживающих щитов, посадках и восстановлении леса и др.

*Активные методы* заключаются в искусственном провоцировании схода лавины. С этой целью производится обстрел головных частей потенциальных срывов лавины разрывными снарядами или минами, организуются взрывы направленного действия, используются сильные источники звука.

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

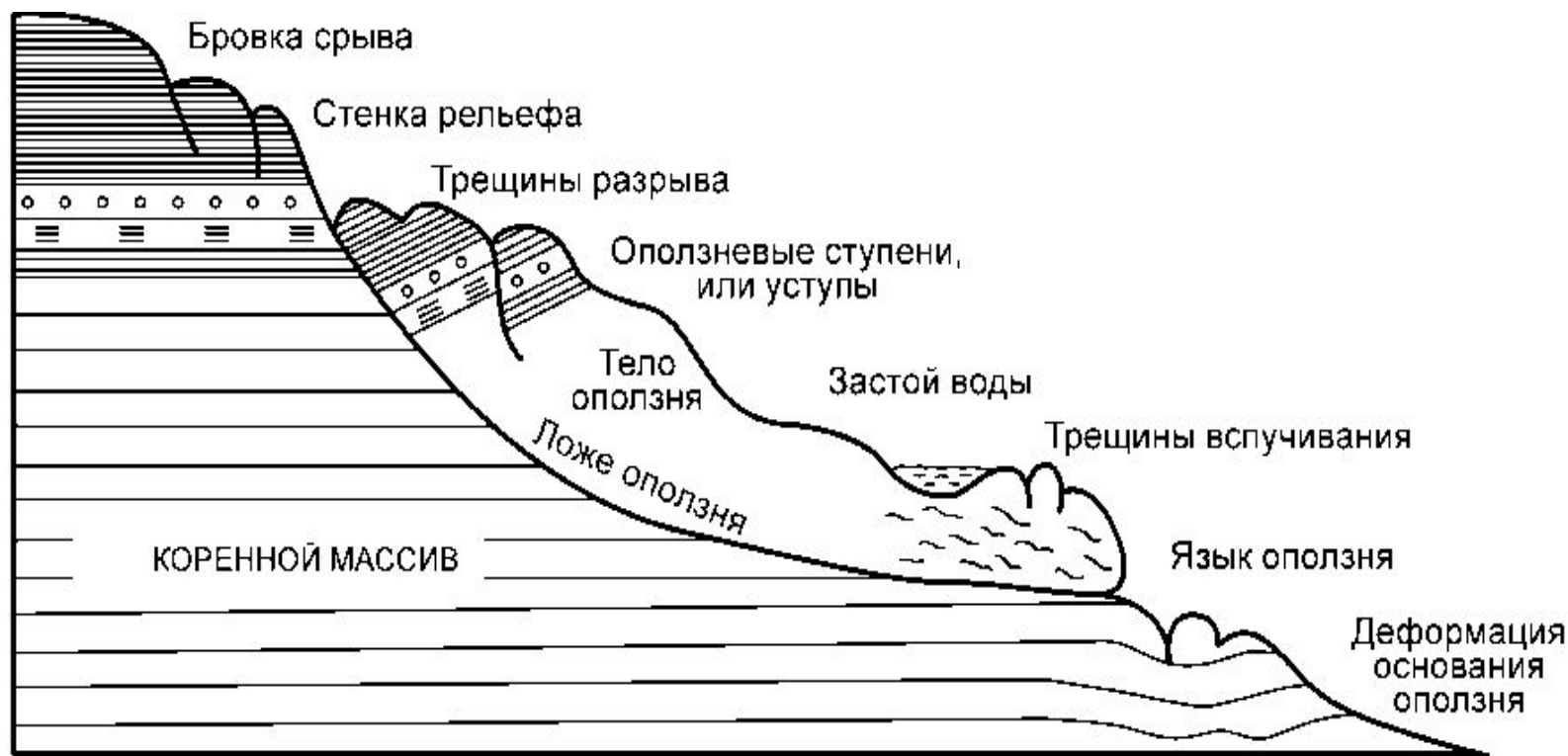






**5. Оползень** — скользящее смещение масс грунта вниз по склону под действием силы тяжести.

Масса породы начинает движение, когда силы сцепления на поверхности скольжения становятся меньше составляющей силы тяжести.



По скорости движения оползни  
бывают

*быстрые*

(время развития  
измеряется секундами или  
минутами)

*медленные*

(время измеряется  
днями или годами).

По механизму оползневого  
процесса

СДВИГ

ВЫДАВЛИВАНИЕ

гидравлический  
ВЫНОС



По глубине залегания поверхностного  
скольжения

поверхностные  
(до 1 м)

мелкие  
(до 5 м)

глубокие  
(до 20 м)

очень  
глубокие  
(свыше 20 м)

По объему вовлекаемой в процесс  
массы горных пород

малые  
(до 10 тыс.  
м<sup>3</sup>)

средние  
(от 11 до 100  
тыс. м<sup>3</sup>)

крупные  
(от 101 до  
1000 тыс.  
м<sup>3</sup>)

очень  
крупные  
(свыше 1000  
тыс. м<sup>3</sup>)



Опасность оползней заключается в том, что огромные массы пород, внезапно смещаясь, могут разрушать здания, сооружения, приводя к большим жертвам.



Причины оползневых явлений: подземные воды, атмосферные осадки, выветривание, утечка водопроводных вод, некоторые виды деятельности человека.

Побудителями оползневых процессов являются землетрясения, вулканы, строительные работы и др.







# **ГИДРОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ**

**1. Наводнение** — значительное временное затопление пониженных частей речной поймы, дельты, береговой зоны моря, носящее катастрофический характер.



Причины: интенсивное таяние снега (ледников), выпадение обильных осадков, заторы и зажоры, разрушения гидротехнических сооружений, а также цунами.



***Затор*** – это скопление льда в русле реки, ограничивающее её течение, в результате чего происходит подъем воды и её разлив. Затор образуется при ледоходе и состоит из крупных и мелких льдин.

***Зажор*** – это закупоривание русла реки внутренним льдом под неподвижным ледяным покровом и образование ледяной пробки.

***Половодье*** - относительно длительное увеличение водоносности рек, сопровождающееся повышением уровня воды.



***Паводок*** — сравнительно кратковременное и неперiodическое поднятие уровня воды. Следующие один за другим паводки могут образовать половодье, а последнее — наводнение.

***Нагонные наводнения*** возникают под действием мощных циклонов, когда ветер достигает большой скорости и создает огромную нагонную волну, которая преграждает сток рек и естественный сброс воды в море. Встречая такое препятствие, вода в реке резко поднимается и может затопить значительную площадь.





Катастрофические подъемы воды в Темзе происходили многократно за время существования Лондона и сопровождались человеческими жертвами.



Гибель людей во время наводнений, огромный материальный ущерб, приносимый ими, заставляют людей изучать эти явления и изыскивать способы защиты от них. Защита людей в условиях наводнений включает оповещение, эвакуацию людей и другие мероприятия в соответствии с планами борьбы с наводнениями и защиты населения.



Наиболее эффективный способ борьбы с речными наводнениями — регулирование речного стока.

Для защиты от наводнений в Голландии, Германии, Англии и других странах строят специальные защитные сооружения.







**2. Цунами** — это гигантские морские волны, возникающие в результате сдвига вверх или вниз протяженных участков дна при сильных подводных землетрясениях, реже при вулканических извержениях.

Высота волн в области их возникновения находится в пределах 0,1-5 м, у побережья — до 40 м, а в клинообразных бухтах, долинах рек — свыше 50 м. Вглубь суши такие волны могут распространяться до 3 км.



Цунами очень быстро достигают берега. Обладая большой энергией, производят большие разрушения и представляют угрозу для людей.

Надежной защиты от цунами нет. Мероприятиями по частичной защите являются сооружение волнорезов, молов, насыпей, посадка лесных полос, устройство гаваней. Цунами не опасно для судов в открытом море.



Важное значение для защиты населения от цунами имеют службы предупреждения о приближении волн. При извещении о цунами необходимо срочно покинуть зону возможного удара волны и территорию затопления на расстоянии 2...3 км.





# **3. АТМОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ**

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

К таким атмосферным опасностям относятся:

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



**Град** - осадки в виде сферических частиц или кусочков льда (градины) диаметром от 5 до 50 мм, иногда больше, выпадающие изолированно или же в виде неправильных комплексов. Градины состоят только из прозрачного льда или ряда его слоев толщиной не менее 1 мм, чередующихся с полупрозрачными слоями.



Скорость падения градины диаметром 4 см может достигать 100, а более крупные градины устремляются к земле со скоростью 160 км/час.

Нетрудно догадаться, какие разрушения могут причинять градобития. Выпадение града происходит лавинообразно.





Град - бедствие менее страшное, чем ураган или землетрясение, но и он, как в старые времена, так и сейчас, нередко наносит огромные убытки. Град ломает виноградные лозы и ветки фруктовых деревьев, сбивает с них плоды, уничтожает посевы зерновых, ломает стебли подсолнечника и кукурузы, выбивает табачные и бахчевые плантации. Нередко от ударов градин гибнет домашняя птица, мелкий, а иногда и крупный рогатый скот.



*Молния* — это гигантский электрический искровой разряд в атмосфере, проявляющийся обычно яркой вспышкой света и сопровождающим ее громом.



Наиболее часто молнии возникают в кучево-грозовых облаках. Молнии делятся на *внутриоблачные*, то есть проходящие в самых грозовых облаках, и *наземные*, то есть ударяющие в землю.



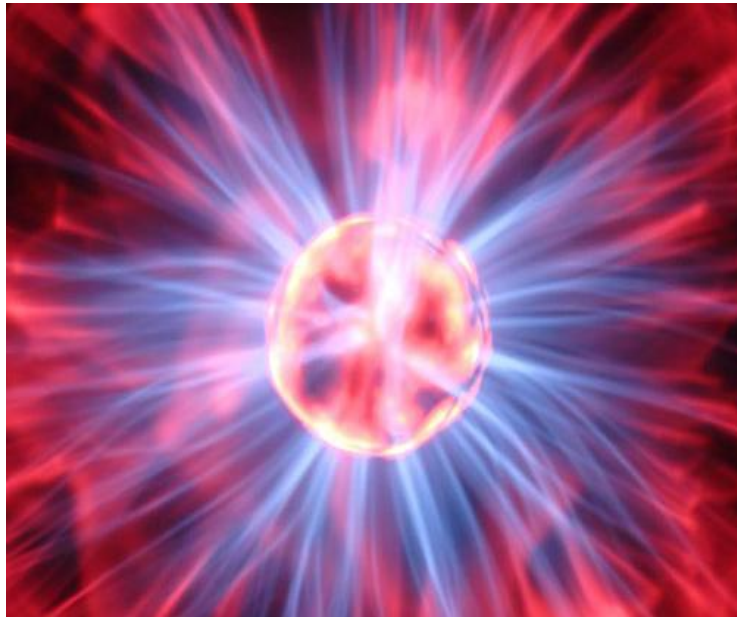
Наземная  
МОЛНИЯ



Внутриоблачная  
МОЛНИЯ



В отличие от молний, называемых *линейными*, существуют *шаровые* молнии. Шаровая молния имеет шарообразную форму и непредсказуемую линию движения.



Чаще всего шаровая молния движется горизонтально, приблизительно в метре над землёй, довольно хаотично. Имеет тенденцию «заходить» в помещения, протискиваясь при этом сквозь маленькие отверстия.

Шаровая молния в среднем живёт от 10 секунд до нескольких часов, после чего обычно взрывается.



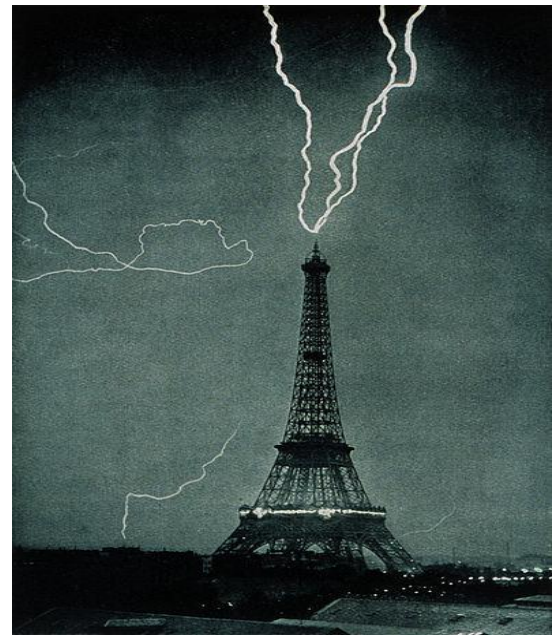


Молнии — серьёзная угроза для жизни людей. В организме пострадавших отмечаются такие же патологические изменения, как при поражении электротоком. Жертва теряет сознание, падает, могут отмечаться судороги, часто останавливается дыхание и сердцебиение. На теле обычно можно обнаружить «метки тока», места входа и выхода электричества.

Человеческое тело является хорошим проводником, его мышцы и кровеносные сосуды в значительной степени состоят из воды, а его нервы способны переносить электрические сигналы.

Но все же человек имеет значительные шансы на выживание во время удара молнии. Основной ток молнии часто проходит по поверхности тела, поэтому большинство пораженных молнией людей не умирают.





**Буря** — это очень сильный ветер, приводящий к большому волнению на море и к разрушениям на суше. Буря может наблюдаться при прохождении циклона, смерча. Сильная буря на море называется **штормом** или тайфуном, а на суше — **ураганом**.







*шторм*





*Ураган* — ветер разрушительной силы и значительной продолжительности, скорость которого свыше 32 м/с.



Осенью 2005 г. ураган «Катрина», налетевший на США, в считанные часы разрушил дамбы, защищавшие г. Новый Орлеан, в результате чего миллионный город оказался под водой. По официальным данным погибло 1228 человек, эвакуировано было свыше одного миллиона жителей.





Разрушительная сила урагана огромна. Кинетическая энергия урагана в радиусе 160 км от его центра эквивалентна ядерному взрыву мощностью 100-150 мегатонн. Энергия сильного урагана такова, что Братская ГЭС может выработать ее лишь за 30 тыс. лет.





Ураган "Айрин" превратил Нью-Йорк в город-призрак.





*Смерч* — это атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и затем распространяющийся в виде темного рукава или хобота по направлению к поверхности суши или моря.



В верхней части смерч имеет воронкообразное расширение, сливающееся с облаками.

Высота смерча может достигать 800-1500 м.

Воздух в смерче вращается и одновременно поднимается по спирали вверх, втягивая пыль или воду. Скорость вращения может достигать 330 м/с.



Смерч проходит путь длиной от 1 до 40...60 км, сопровождается грозой, дождем, градом и, если достигает поверхности земли, почти всегда производит большие разрушения, всасывает в себя воду и предметы, встречающиеся на его пути, поднимает их высоко вверх и переносит на десятки километров. Смерчем легко поднимаются предметы даже в несколько сотен килограммов. На море смерч представляет опасность для судов.





# **4. КОСМИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ**



## АСТЕРОИДЫ И КОМЕТЫ

**Астероид** — относительно небольшое небесное тело Солнечной системы, движущееся по орбите вокруг Солнца. Астероиды значительно уступают по массе и размерам планетам, имеют неправильную форму, и не имеют атмосферы, хотя при этом и у них могут быть спутники. Диаметр их колеблется в пределах 1-1000 км. В настоящее время известно около 300 космических тел, которые могут пересекать орбиту Земли.



Степень опасности от околоземных объектов различна и оценивается по некоторым методикам в зависимости от их размеров, минимальных расстояний сближения с Землёй и вероятности столкновения с ней.



Крупные космические объекты, диаметр которых составляет более километра, грозят человечеству явной глобальной катастрофой.

Судя по геологическим данным, столкновения с крупными небесными телами в истории нашей планеты случалось неоднократно.



Сравнительно меньшие объекты также представляют серьёзную угрозу Земле, поскольку их взрывы вблизи населённых пунктов в результате ударной волны и нагрева могут привести к значительным разрушениям, соизмеримым с поражением от атомного взрыва.

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



Только вход в атмосферу Земли и падение малых астероидов-метеороидов, как правило, не вызывает серьёзных последствий.





Основным средством борьбы с астероидами и кометами, сближающимися с Землей, является ракетно-ядерная технология. Предлагается разработать систему планетарной защиты от астероидов и комет, которая основана на двух принципах защиты:

- 1) изменении траектории ОКО;
- 2) разрушении его на несколько частей.



Тела размером порядка 100 м могут появиться в непосредственной близости от Земли достаточно внезапно. В этом случае избежать столкновения путем изменения траектории практически нереально. Единственная возможность предотвратить катастрофу — это разрушить тела на несколько мелких фрагментов.



# СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ

Солнце — очень динамичный объект. Совокупность явлений, наблюдаемых на Солнце, называют *солнечной активностью*. К ним относятся солнечные пятна, факелы, протуберанцы, солнечные вспышки, увеличение ультрафиолетового, рентгеновского и корпускулярного излучений и др.



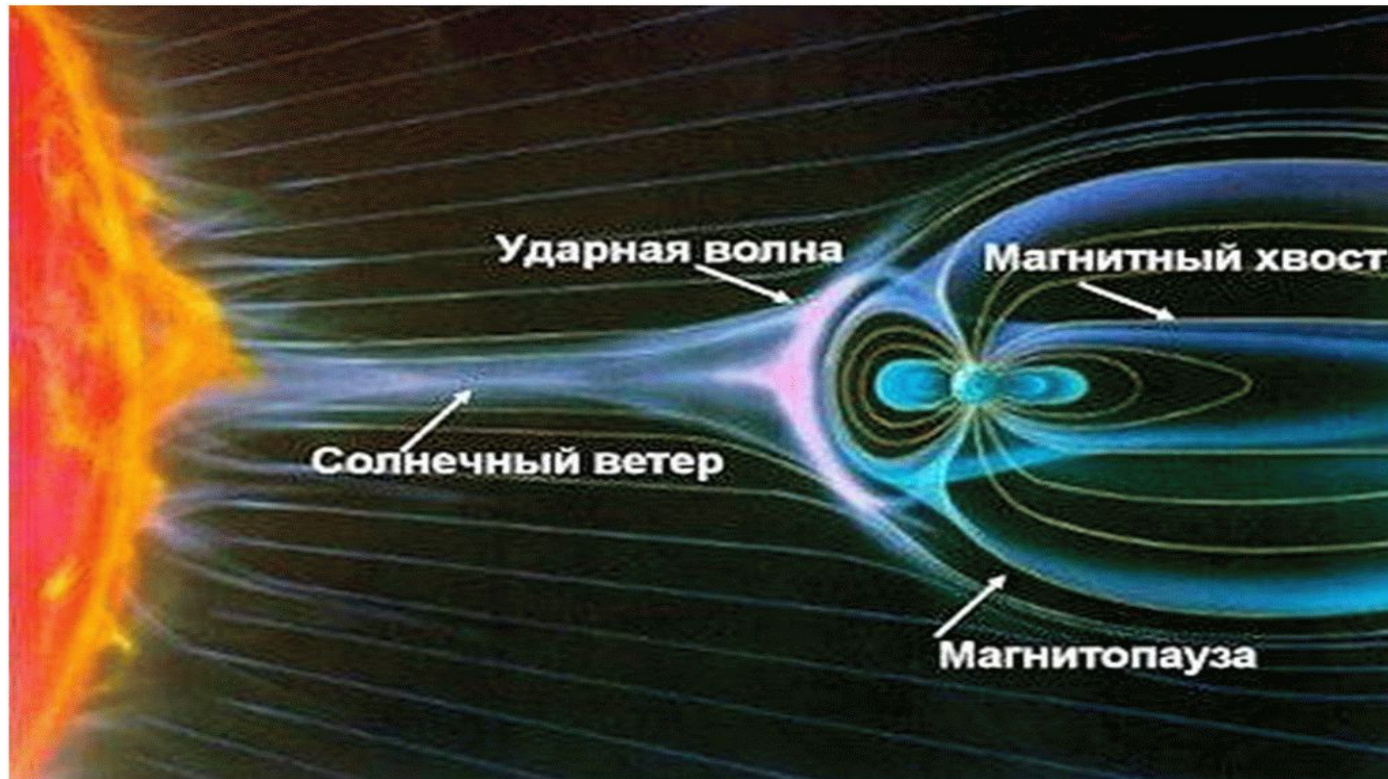
Солнечная активность оказывает существенное влияние на земную жизнь.

Влияние солнечно-земных связей на биологические процессы и объекты изучает *гелиобиология*.



***Солнечный ветер*** представляет собой истечение плазмы солнечной короны. Термин «солнечный ветер» предложен американским физиком Паркером (1958).

Излучение Солнца, имеющее электромагнитную и корпускулярную природу, называется ***солнечной радиацией***. Наиболее активной в биологическом отношении является ультрафиолетовая (УФ) часть солнечного спектра.






Однако действие УФ-излучения на организм и окружающую среду не ограничивается лишь благоприятным влиянием. Известно, что чрезмерное солнечное облучение приводит к развитию выраженной эритемы с отеком кожи и ухудшением состояния здоровья.

Наиболее частым поражением глаз является фотоофтальмия («снеговая слепота»). В этих случаях возникает гиперемия конъюнктивы, появляются блефароспазм, слезотечение и светобоязнь.

Повышение чувствительности к УФ-лучам наблюдается у больных со свинцовой интоксикацией, у детей, перенесших корь, и т. д.

За последние годы в специальной литературе освещается вопрос о повышенной частоте возникновения рака кожи у лиц, постоянно подвергающихся избыточному солнечному облучению.



Длинноволновая часть солнечного спектра представлена ИК-излучением. ИК-лучи делятся на коротковолновые и длинноволновые. ИК-излучение оказывает на организм тепловое воздействие.

Чем короче длина волн, тем глубже проникновение их в ткани, но субъективное ощущение тепла и чувство жжения менее выражены. Напротив, длинноволновое ИК-излучение поглощается преимущественно поверхностными слоями кожи, где сосредоточены терморцепторы; чувство жжения при этом выражено.


Наиболее неблагоприятное воздействие ИК-излучения проявляется в производственных условиях, где его мощность может во много раз превышать уровень, возможный в естественных условиях. При этом понижается электрическая чувствительность глаза, увеличивается скрытый период зрительной реакции. При длительном воздействии отмечаются органические изменения органа зрения.

# ЗЕМНОЙ МАГНЕТИЗМ (ГЕОМАГНЕТИЗМ)

Магнитное поле Земли (геомагнетизм) имеет исключительное значение для земных процессов: оно регулирует солнечно-земные взаимодействия, защищает поверхность Земли от частиц высокой энергии, летящих из космоса, намагничивает горные породы и почвы, оказывает влияние на живую и неживую природу.

Геомагнитное поле характеризуется определенными параметрами, которые отражаются на специальных картах. Точки пересечения магнитной оси Земли с ее поверхностью называются геомагнитными полюсами.

*Магнитная буря* — одно из проявлений возмущений магнитосферы, которое сопровождается полярными сияниями, ионосферными возмущениями, рентгеновским и низкочастотным излучением.



Геомагнитное поле влияет на живые организмы, растительный мир и человека.

В периоды магнитных бурь увеличивается количество сердечно - сосудистых заболеваний, ухудшается состояние больных, страдающих гипертонией и т. д.

Общепризнано, что геомагнитные поля при определенных параметрах представляют опасность для человека. Следовательно, необходимо разрабатывать средства предупреждения и защиты от этой опасности.

Известно, что магнитные возмущения опережают на несколько часов изменения, которые происходят под их влиянием в околоземном пространстве. Следовательно, магнитные прогнозы могут быть использованы в профилактических целях.

