

# Гроза. Гром. Молния



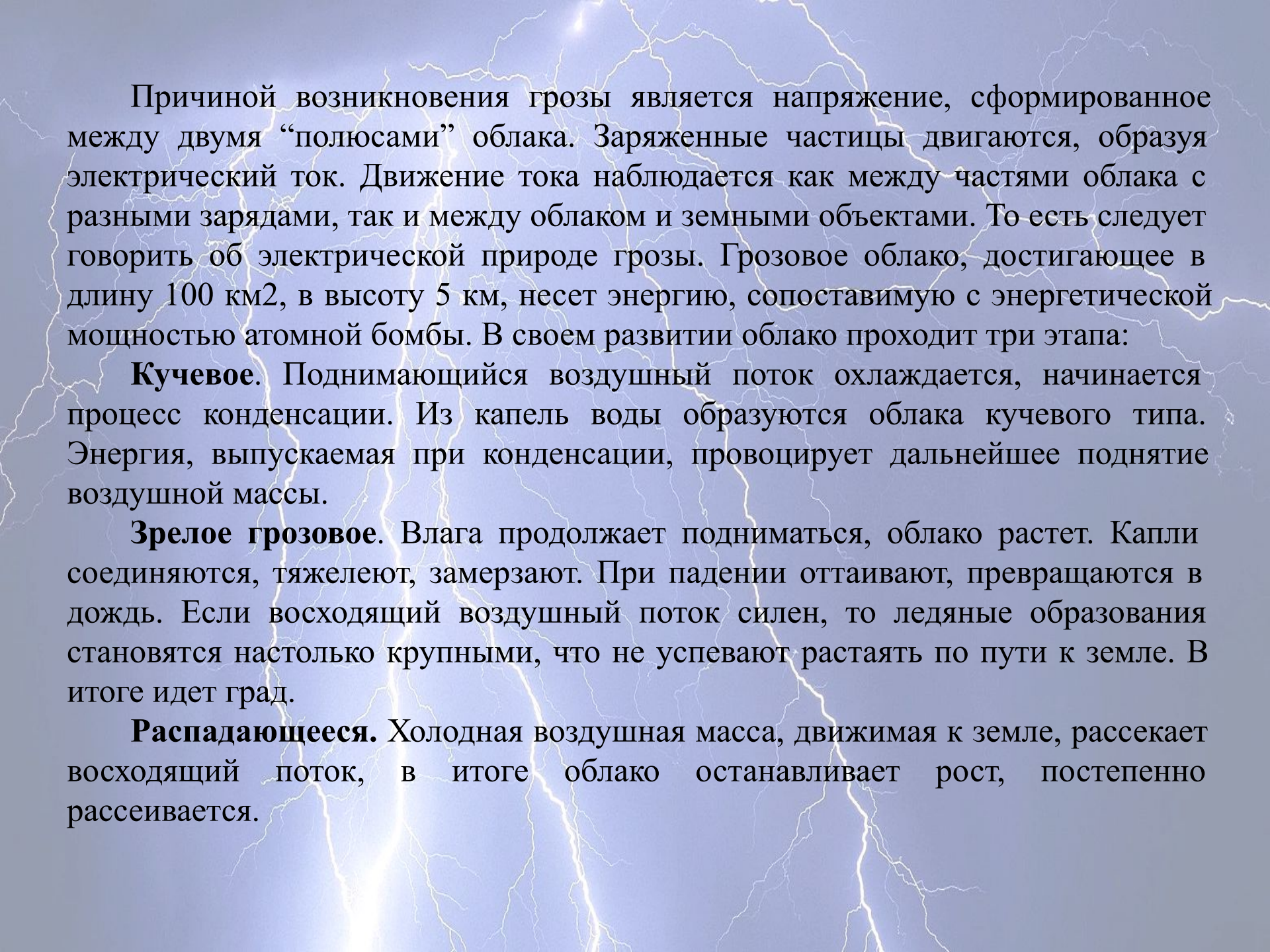
Работу выполнила библиотекарь ОП-2  
Мочалова В.Н.

Гроза – это природное явление, представляющее собой возникновение электрических разрядов между намагниченными кучево-дождевыми облаками и земной поверхностью. Стихия сопровождается ливнями, градом, порывистым ветром. Характеристики у атмосферного явления следующие: скорость движения фронта – от 20 до 80 км/ч; проходимое расстояние – от 2 км; частота возникновения – около 40 тысяч раз в год; длительность – до часа.

Большая часть гроз образуется над материковой поверхностью в экваториальных и тропических широтах. Наиболее мощные и опасные грозовые фронты наблюдаются над гористыми местностями.







Причиной возникновения грозы является напряжение, сформированное между двумя “полюсами” облака. Заряженные частицы двигаются, образуя электрический ток. Движение тока наблюдается как между частями облака с разными зарядами, так и между облаком и земными объектами. То есть следует говорить об электрической природе грозы. Грозовое облако, достигающее в длину 100 км<sup>2</sup>, в высоту 5 км, несет энергию, сопоставимую с энергетической мощностью атомной бомбы. В своем развитии облако проходит три этапа:

**Кучевое.** Поднимающийся воздушный поток охлаждается, начинается процесс конденсации. Из капель воды образуются облака кучевого типа. Энергия, выпускаемая при конденсации, провоцирует дальнейшее поднятие воздушной массы.

**Зрелое грозовое.** Влага продолжает подниматься, облако растет. Капли соединяются, тяжелеют, замерзают. При падении оттаивают, превращаются в дождь. Если восходящий воздушный поток силен, то ледяные образования становятся настолько крупными, что не успевают растаять по пути к земле. В итоге идет град.

**Распадающееся.** Холодная воздушная масса, движимая к земле, рассекает восходящий поток, в итоге облако останавливает рост, постепенно рассеивается.

Грозы делят на виды по метеорологической обстановке, способствующей их появлению. Главное условие формирования грозового облака – неустойчивость атмосферных потоков. Исходя из силы и величины этих потоков, образуются разные виды грозовых туч. Какие бывают грозы:

Из **кучево-дождевых** локальных или внутримассовых облаков одноячейковой структуры образуют град и молнии. В поперечнике достигают 5 – 20 км, в высоту – 8 – 12 км. Существуют до часа. Не вызывают изменения погодных условий.

Из **кластерных** облаков многоячейковой структуры. Диаметр этих образований внушительный – до 1000 км. Кластер – скопление грозовых, в разной степени сформированных ячеек. Созревающие образования находятся в центре кластера, рассеивающиеся – с подветренного бока. Каждая ячейка в поперечнике достигает 40 км. Такие грозы характеризуются порывистым, но умеренным ветром, ливнем или градом. Продолжительность существования кластера – несколько часов.





**Шквальные линии** многоячейковой структуры. Также называются линейными грозами. Могут идти сплошной полосой или с перерывами. Движение фронта вызывает порывистый ветер. Ячейки на передней линии выглядят как темный облачный занавес. Активны и многочисленны восходящие и нисходящие массы. Фронт имеет дугообразную форму, редко обрушивается на землю градом или сильным ливнем.

**Суперячейковые грозы.** Редкий и самый опасный вид. Образуется суперячейковое облако похоже на одноячейковое, но длина у нее до 50 км, высота до 15 км. «Шапка» может выходить в стратосферу. По форме туча напоминает наковальню со сглаженными краями. Она уникальна тем, что склонна к вращению. Результатом является выпадение крупного и опасного града (более 5 см в диаметре), появление смерчей. Образуется облако при определенных условиях: повышенной активности конвекции, температуре выше  $+28^{\circ}\text{C}$ , переменном направлении ветров. Осадки неравномерные: в области восходящего потока отмечаются ливни, далее – град.

**Сухая гроза.** Она возникает нечасто, наблюдается в областях муссонного климата, когда осадки из-за высокой температуры не долетают до земной поверхности, испаряются на лету.



**Снеговая или зимняя гроза** чаще всего используется в иностранной литературе, а в России метеорологи говорят о грозе со снегом. Это редчайшее явление, при котором вместо дождя идет снег или ледяная крупка. Возникновение грозы во время снегопада обусловлено сырой и ветреной погодой. Во время зимней стихии может выпасть 5 – 10 см твердых осадков за час.

Молния зимой – довольно редкое явление.





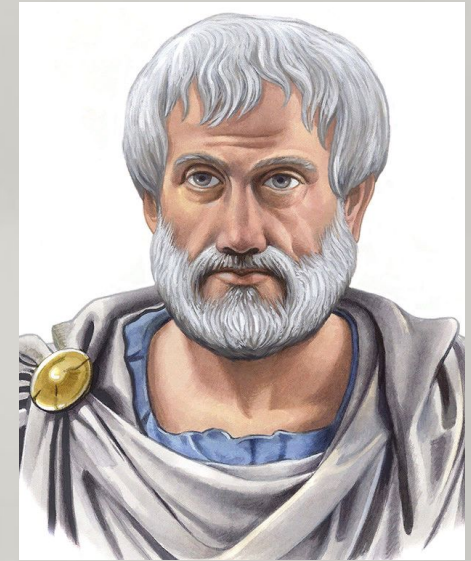
Все знают, что такое гроза - это сверкание молнии и грохот грома. Гроза - красивое, но опасное явление природы. Многие люди при наблюдении грозы испытывают подсознательный страх не только на улице, но и дома, это и впрямь довольно неприятное и даже жутковатое природное явление, когда мрачные, тяжелые тучи закрывают собой солнце, сверкает молния, грохочет гром, а с неба потоками льет дождь. Суеверный ужас перед величественным природным явлением живет в человечестве с начала времен.



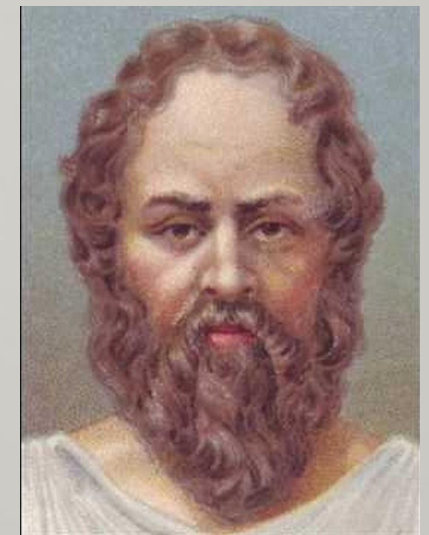
# Немного истории

Человек с глубокой древности пытается разгадать загадочную природу молнии и грома. В древности люди не могли объяснить, почему бывают эти явления, они вселяли ужас и страх. Считалось, что это сердятся боги. Восточные славяне в древности чтили бога Перуна, «творца» молнии и грома. Наши предки гром и молнию приписывали Илье-пророку, который, как бы «катаясь на колеснице по небу, пускает огненные стрелы». Богам грома и молнии преклонялись многие народы мира.

Над природой молнии и грома задумывались еще Аристотель и Лукреций. Но в те далекие времена разгадать эту природу ученым было не под силу. Многие столетия, включая средние века, считалось, что молния – это огненный шар, зажатый в водяных парах туч. Расширяясь, он прорывает их в наиболее слабом месте и быстро устремляется вниз, к поверхности земли.



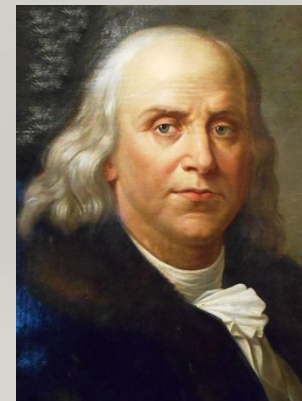
Аристотель



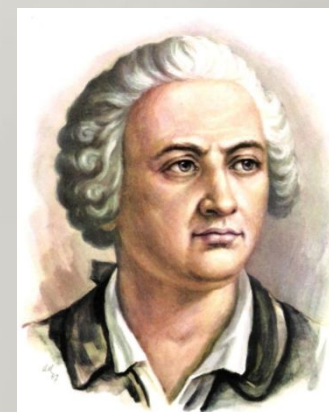
Лукреций



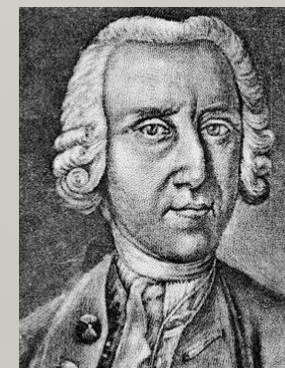
Бенджамин Франклин в 1752 году экспериментально доказал, что молния — это сильный электрический разряд. Ученый сделал знаменитый опыт с воздушным змеем, который был запущен в воздух при приближении грозы. На крестовине змея была укреплена заостренная проволока, к концу бечевки привязаны ключ и шелковая лента. Ленту ученый придерживал рукой. Франклин писал: «Как только грозовая туча окажется над змеем, заостренная проволока начнет извлекать из неё электрический огонь, и змей вместе с бечевой наэлектризуются. А когда дождь смочит змей вместе с бечевой, вы увидите как разряд обильно стекает с ключа при приближении вашего пальца». Одновременно с Франклином исследование электрической природы молнии занимались М.В. Ломоносов и Г.В. Рихман, который погиб от удара молнии. Через некоторое время стало ясно, что молния представляет собой мощный электрический разряд, возникающий при сильной электризации туч.



Бенджамин Франклин



Ломоносов М.В.



Г.В. Рихман

**Молния** - это очень мощный электрический разряд энергии. Она возникает в результате сильной электризации туч или земной поверхности. Электрические разряды происходят либо в самих облаках, либо между двумя соседними облачками, или же между облаком и землей. Процесс возникновения молнии разделяют на первый удар и все последующие за ним. Причина в том, что самый первый удар молнии создает путь для электрического разряда. В нижней части тучи накапливается отрицательный электрический заряд. А земная поверхность обладает положительным зарядом. Поэтому электроны (отрицательно заряженные частицы, одни из основных единиц вещества), расположенные в туче, как магнитом притягиваются к земле и устремляются вниз. Как только первые электроны достигают поверхности земли, создается свободный для пропуска электрических разрядов канал (своеобразный проход), по которому оставшиеся электроны устремляются вниз. Электроны возле земли первыми уходят из канала. На их место спешат попасть другие. В результате, создается условие, при котором весь отрицательный заряд энергии выходит из тучи, создавая мощный поток электричества, направленный в землю. Однако, существует несколько видов молний, которые очень отличаются друг от друга.





**Линейная молния** – это наиболее часто встречающаяся разновидность. Она выглядит как перевернутое разросшееся дерево. От главного канала (ствола) отходит несколько более тонких и коротких "отростков".

Длина такой молнии может достигать до 20 километров, а сила тока - 20 000 ампер. Скорость ее движения составляет 150 километров в секунду. Температура плазмы, наполняющей канал молнии, доходит до 10 000 градусов. Внутриоблачная молния - возникновение этого вида сопровождается изменением электрических и магнитных полей, и излучением радиоволн. Такую молнию с наибольшей вероятностью можно встретить ближе к экватору. В умеренном климате она появляется крайне редко. Если в облаке находится молния, то заставить ее выбраться наружу может и посторонний объект, нарушающий целостность оболочки, например наэлектризованный самолет. Ее длина может колебаться от 1 до 150 километров.



**Наземная молния** - Это самый продолжительный по времени вид молнии. Может менять направление. Поэтому земли она достигает в виде небольшой лестницы. Скорость ее движения составляет примерно 50 тысяч километров в секунду. После того как молния пройдет свой путь, она на несколько десятков микросекунд, заканчивает движение, при этом ее свет ослабевает. Затем начинается следующая стадия: повторение пройденного пути. Самый последний разряд превосходит по яркости все предыдущие, а сила тока в нем может достигать сотен тысяч ампер. Температура же внутри молнии колеблется в районе 25 000 градусов.

**Спрайт-молния.** Длится она всего лишь какие-то десятые доли 1-й секунды. От других электрических разрядов Спрайт отличается высотой, на которой она появляется – примерно 50-130 километров, в то время как другие виды не преодолевают 15-километровый рубеж. Кроме того, спрайт-молния отличается огромным диаметром, который может достигать 100 км. Выглядит такая молния как вертикальный столб света и вспыхивает не по одиночке, а группами. Ее цвет может быть разным, и зависит от состава воздуха: ближе к земле, она зеленая, желтая или белая. А на высоте более 70 км, она приобретает ярко-красный оттенок.





**Шаровая молния.** Это особая разновидность. Природное явление, когда молния имеет форму шара, светящего и плывущего по небу. В этом случае траектория ее полета становится непредсказуемой, что делает ее еще опаснее для человека.

В большинстве случаев, шаровая молния возникает в сочетании с другими видами. Однако известны случаи, когда она появлялась даже в солнечную погоду. Размер шара может быть от десяти до двадцати сантиметров. Цвет ее бывает голубой, либо оранжевый или белый. А температура настолько велика, что при неожиданном разрыве шара окружающая его жидкость испаряется, а металлические или стеклянные предметы плавятся. Шар такой молнии способен существовать довольно длительное время. При перемещении он может неожиданно сменить свое направление, зависнуть в воздухе на несколько секунд, резко отклониться в одну из сторон. Она появляется в одном экземпляре, но всегда неожиданно. Шар может спуститься с туч, или внезапно появиться в воздухе из-за столба или дерева. И если обычная молния может лишь ударить во что-либо - дом, дерево и т.д, то шаровая молния способна проникать внутрь замкнутого пространства.

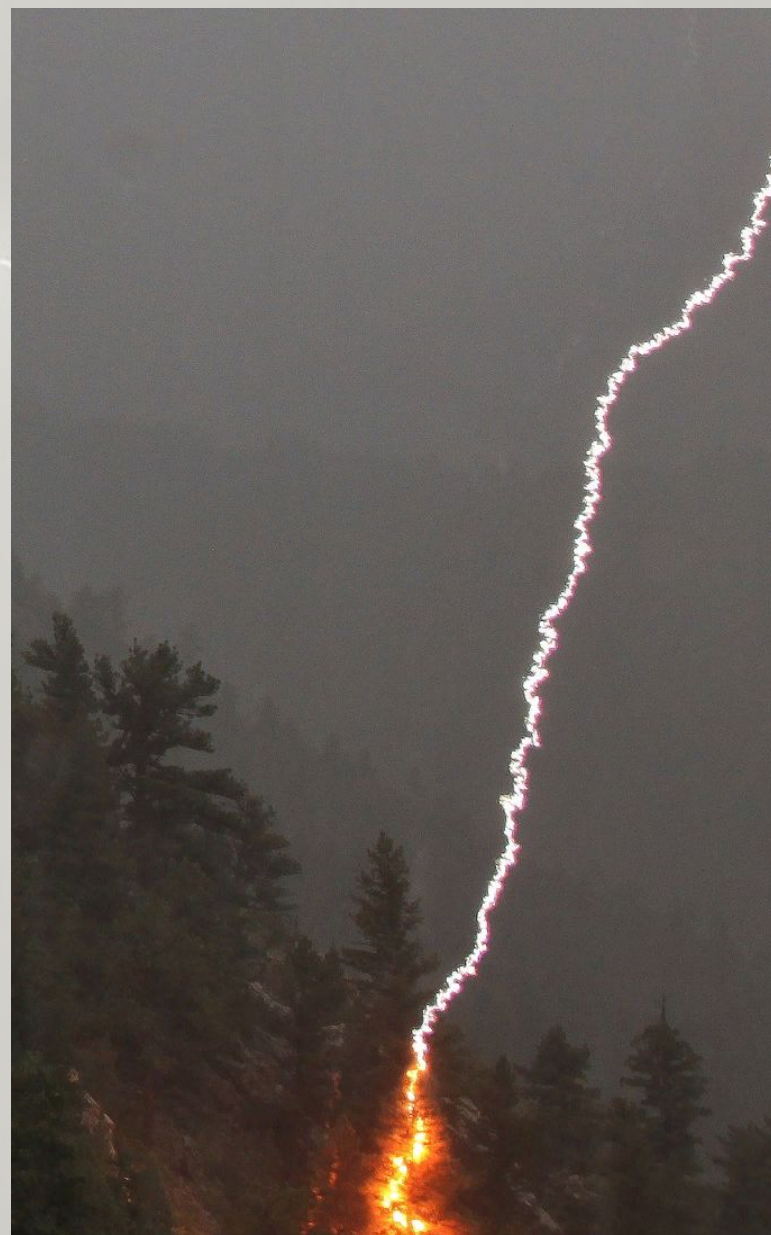


**Внутриоблачная** молния — это разряды, происходящие внутри облака или между облаками. В силу этого они состоят только из лидерных стадий. Зато длина этих молний-монстров может достигать 150 км! Когда напряженность электрического поля в грозовом облаке достигает критического значения, — за тысячные доли секунды происходит мгновенная аккумуляция зарядов с миллиардов мельчайших, изолированных друг от друга частичек, которые находятся в облаке огромного объема (порядка нескольких км<sup>3</sup>). Под действием электрического поля в туче отдельные свободные заряды, присутствующие в воздухе, устремляются к земле и запускают процесс ударной ионизации. Они сталкиваются с молекулами воздуха и ионизируют их. Возникает настоящая электронная лавина, формирующаяся в стримеры (проводящие каналы). Последние, соединяясь, рожают яркий канал с высокой проводимостью, называемый лидером.





**Жемчужная** (четочная) молния очень редкое и красивое явление. Появляется сразу после линейной молнии и исчезает постепенно. Преимущественно разряд жемчужной молнии следует по пути линейной. Молния имеет вид светящихся шаров, расположенных на расстоянии 7-12 м друг от друга, напоминая собой жемчуг, нанизанный на нитку. Жемчужная молния может сопровождаться значительными звуковыми эффектами. Уникальные кадры «В противоположность обычной длительности разряда молнии, измеряемой миллисекундами, свечение в этом случае длилось несколько десятых секунды, причем по одному и тому же каналу прошли три отдельных разряда, каждый из которых распался на ясные, отделенные друг от друга гранулы».



**Молнии Кататумбо.** Для людей, живущих близ озера Маракайбо (Венесуэла) и в окрестных районах, вспышки молний, озаряющие небо, — будничная вещь. На грозовые разряды уже давно никто не обращает внимания, привыкли.

В районе, где в озеро Маракайбо впадает река Кататумбо, молнии сверкают 1,2-1,65 млн раз в год (!), и нередко продолжаются до 10 часов в день, причем в любую погоду, и ночью и днем. Это явление получило название «молнии Кататумбо» - «вечный блеск в высотах», что вполне соответствует истине.

Эти молнии имеют еще одну особенность — они беззвучны, так как вспышки происходят в небе на 10-километровой высоте. Плотность атмосферы там в разы ниже, а следовательно, звуковые волны получают значительно слабее и передаются хуже. Такая высота дает возможность наблюдать удивительную полыхающую стихию в самых разных местах: на островах Маргарита, Аруба, а также на полуострове Парагуана (штат Фалькон). Разряды молний вспыхивают обычно между облаками и довольно редко достигают земли.





**Убивают и зарождают.** По некоторым данным, в России молнии ежегодно убивают около 550 человек. Однако следует отметить, что лишь от 10 до 25% людей, переживших удар молнии, погибает. Как правило, причина смерти — остановка сердца.

Удар молнии вызывает короткое замыкание в электрических системах организма. Поэтому даже те, кто чудом выжил после смертоносного контакта, чаще всего остаются инвалидами. У них наблюдаются потеря памяти, ослабление слуха, нарушения сна, постоянные боли. Такие люди оказываются серьезно травмированными и в психическом плане.

Однако согласно некоторым научным теориям, именно грозам с молниями мы обязаны зарождению жизни на Земле. По последним исследовательским данным, молнии способны вызывать мутации в ДНК бактерий. В точке удара молнии все бактерии гибнут, но на определенном расстоянии от эпицентра более «удачливые» из них отделяются лишь повреждениями в оболочках клеток. Сквозь них и происходит обмен ДНК, запустивший жизнь миллионы лет назад.



## Интересные факты о молниях

- Средняя длина молнии — 2,5 км.
- Некоторые разряды простираются в атмосфере на расстояние до 20 км.
- Молнии также были зафиксированы на Венере, Юпитере, Сатурне и Уране.
- Молнии Сатурна в 1 млн раз сильнее земных.
- Воздух в зоне канала молнии практически мгновенно разогревается до температуры 25 000—30 000°C.
- От удара молнии в мире в среднем погибает около 3000 человек ежегодно.
- Из деревьев молнией чаще всего поражаются тополя (27%), груши (20%), липы (12%), ели (8%), а кедровые составляют только 0,5%.





**Деревья и молния.** Молния проходит в стволе дерева по пути наименьшего электрического сопротивления, с выделением большого количества тепла, превращая воду в пар, который раскалывает ствол дерева или чаще отрывает от него участки коры, показывая путь молнии. В следующие сезоны деревья обычно восстанавливают поврежденные ткани и могут закрывать рану целиком, оставив только вертикальный шрам.



**Гром** возникает вследствие резкого расширения воздуха при быстром повышении температуры в канале разряда молнии. Вспышку молнии мы видим практически как мгновенную вспышку и в тот же момент, когда происходит разряд. Что же касается звука, то он распространяется значительно медленнее. В воздухе его скорость равна 330 м/с. Поэтому мы слышим гром уже после того как сверкнула молния. Чем дальше от нас молния, тем длиннее пауза между вспышкой света и громом и слабее гром. Гром от очень далеких молний вообще не доходит – звуковая энергия расходится и поглощается по пути. Такие молнии называются зарницами. Заметим, что отражением звука от облаков объясняется происходящее иногда усиление громкости звука в конце грозовых раскатов.







В XXI в. ученые при помощи специального спутника NASA TRMM установили самые опасные регионы Земли, где грозы наиболее сильны и часты. Своеобразной грозовой столицей оказалась Аргентина и вся территория к востоку от Анд, где влажный разогретый воздух встречается с сухим холодным. Но наиболее удивительным оказался тот факт, что в отдельных засушливых регионах северной оконечности Австралии, Индийского полуострова и даже в

южных областях Сахары грозы — довольно частые гости. Таким образом, ученые разрушили устойчивый стереотип, что гроза и молния неразрывно связаны с дождями. Выяснилось, что в наиболее дождливых регионах земного шара бури с грозами случаются хоть и чаще, но зато они здесь относительно слабее.

***Исследования позволили ученым сделать вывод также и о том, что наиболее разрушительные бури и грозы бушуют именно над землей, а не над морями и океанами. К тому же во многих областях грозы — явление чисто сезонное. Они царят летом, а зимой сходят на нет.***

**Как защитить себя во время грозы дома** Закройте все окна и двери, отключите от сети электроприборы, не прикасайтесь к проводным телефонам, кабелям телевизионных антенн. Желательно не подходить к ваннам и раковинам, поскольку металлические трубы также могут проводить электричество. Если вдруг в комнату залетела шаровая молния, постарайтесь быстро покинуть помещение и закрыть дверь с другой стороны. Если выйти не удалось, хотя бы просто замрите. И **Оказавшись на улице**, лучше всего спрятаться в доме или машине (только предварительно опустите радиоантенну у авто). Если поблизости укрытия нет, выйдите на открытую местность и согнувшись, прижмитесь к земле. Просто лечь на землю нельзя! Не стойте в толпе. Соблюдайте дистанцию не меньше 10 метров. Избавьтесь от металлических предметов. Замечено, что молния часто ударяет в металлические предметы.

**Как защитить себя во время грозы в лесу и на открытом пространстве** В лесу от грозы лучше укрыться под низкими кустами, но никак не под деревьями (тем более под стоящими отдельно). Не прячьтесь под дубами и тополями. В них молния попадает чаще, чем в другие деревья. А вот в клен и березу молния попадает сравнительно редко. Если вы находитесь в открытом месте, возвышенности, нагнитесь вперед, положив руки на колени (но не на землю!!). Ноги должны быть вместе, пятки прижаты друг к другу (если ноги не соприкасаются, то разряд пройдет через тело).

**Если гроза застала вас в лодке** и к берегу приплыть вы уже не успеваете, пригнитесь ко дну лодки, соедините ноги и накройте голову и уши.



**Молниеотвод** — устройство, устанавливаемое на зданиях и сооружениях и служащее для защиты от удара молнии. В быту также употребляется некорректное, но более благозвучное «громоотвод».

Во время грозы на Земле появляются большие индуцированные заряды, и у поверхности Земли возникает сильное электрическое поле. Напряжённость поля особенно велика возле острых проводников, и поэтому на конце молниеотвода зажигается коронный разряд. Воздух вблизи громоотвода в результате коронного разряда сильно ионизируется. Вследствие этого напряжённость электрического поля вблизи острия уменьшается (как и внутри любого проводника), индуцированные заряды не могут накапливаться на здании и вероятность возникновения молнии снижается. В тех же случаях, когда молния всё же возникает (такие случаи очень редки), молния исходит из молниеотвода, не причиняя разрушений.



# Источники:

- Фото<https://yandex.ru>
- <https://ludirosta.ru>
- <https://sitekid.ru>
- <https://tainaprirody.ru>
- <https://ru.wikipedia>.