

Фрагмент ИЗ КНИГИ

Stefan Rahmstorf/ Klaus Ensikat (Illustrator)
Wolken, Wind & Wetter.
Alles, was man übers Wetter und Klima wissen muss.

Ein Kinder-Uni-Buch.
Deutsche Verlags-Anstalt, München 2011.
ISBN 978-3-421-04336-8

S. 9 - 21

Штефан Рамсторф/ Клаус Энзикат (Художник)
Громы, грозы, град.
Все, что нужно знать о погоде и климате

Книга серии «Детские университеты».

Перевел с немецкого
Святослав Городецкий



Глава I

Кто боится грозы?

Кому не страшно, когда за окном гремит гром и сверкают молнии? Наверно, виной тому древний как мир страх, который был знаком еще неандертальцам. И собаки во время грозы готовы спрятаться под диван. А психологи даже придумали название для этого страха: бронтофобия.

С другой стороны, разве гроза – не чудесный природный спектакль, за которым мы с восхищением наблюдаем из надежного укрытия в доме или машине? Затая дыхание и всеми фибрами ощущая, на какой прекрасной планете мы живем?

У воздушной оболочки нашей Земли в запасе есть целый арсенал впечатляющих трюков, которыми она потрясает наше воображение или не на шутку пугает. О некоторых из наиболее запоминающихся мы расскажем в этой главе.

Серые тучи собираются на горизонте по ту сторону озера. Их верхние края еще освещены солнцем, но ближе к низу они становятся всё темнее. Стоит понаблюдать за ними некоторое время, и увидишь, как их верхняя, светлая часть, поднимается вверх, как они громоздятся друг на друга все выше и выше. Похоже на закипание воды в кастрюле – только в замедленном повторе. Темная стена облаков постепенно надвигается все ближе, закрывает солнце, и в радостное настроение жаркого летнего дня внезапно врывается нечто угрожающее. Издалека доносятся первые раскаты грома. На озерную гладь налетает ветер, вздымающий небольшие вихри и окрашивающий воду в черный цвет. Сигнальные маячки предупреждают о шторме. Молнии вспарывают небо, после чего почти сразу грохочет гром. Ветер почти стих, зато здорово припустил дождь, а то и град.

Мне часто доводилось наблюдать за грозой с родительского балкона: то была моя ложа в партере, из которой я обзирал просторы Боденского озера. Увиденная с близкого расстояния гроза – впечатляющее зрелище, разыгранное самой природой. При виде сверкающих молний и трескучих раскатах грома человек чувствует себя маленькой песчинкой. Грозы боятся многие люди, многие домашние

животные. Раньше грозу воспринимали как знак божественного гнева. Древние германцы верили, будто это бог Тор колотит землю своим молотом.

Фермеры не слишком радуются грозе – в конце концов, град может побить их посевы. А вот серфингисты обожают предгрозовые волны и носятся по ним с бешеной скоростью. Что, кстати, отнюдь не безопасно: когда гром и молнии надвигаются ближе, нужно срочно выйти из воды. О том, что таит в себе гроза, мы еще поговорим. Сначала давайте разберемся, что это за явление и как оно возникает.

Откуда при грозе возникают гром и молнии?

Любому ребенку известно, что такое гроза: гроза – это когда в небе сверкают молнии, и грохочет гром. Молния – это электрический разряд, искра, проскакивающая между тучей и земной поверхностью или двумя тучами. Знаменитый исследователь природы Бенджамин Франклин доказал это в 1752 году, когда вместе со своим сыном запустил в поднимающиеся грозовые облака воздушного змея. Ему удалось пропустить по шнуру змея заряд и так наэлектризовать металлический ключ на другом его конце, что тот сыпал искрами. Опасный эксперимент! Если бы в змея ударила молния, ученый, скорее всего, простился бы с жизнью. Найдя своему открытию практическое применение, Франклин тут же соорудил громоотвод, усовершенствованные варианты которого по сей день стоят на многих зданиях. Громоотвод делается из металла и возвышается над крышей здания. Он притягивает к себе и уводит в землю молнию, которая – попади она в дом – принесла бы немалый ущерб.

Электрический ток состоит из электронов. Это маленькие, отрицательно заряженные частицы, вращающиеся вокруг положительно заряженного ядра атома. В том числе и в тучах. Во время грозы положительные и отрицательные заряды разделяются: верхняя часть тучи притягивает частицы с положительным зарядом, а нижняя – с отрицательным. Так возникает электрическое напряжение: своеобразная сила притяжения для электронов, которая становится тем сильнее, чем больше разница в зарядах. Когда напряжение становится слишком большим, оно разряжается вспышкой молнии. Так же как напряжение

между братьями и сестрами порой выливается в шумную ссору! Хотя нет, совсем по-другому. Напряжение между поверхностью земли и тучей может достигать до ста миллионов вольт, по сравнению с которым двести двадцать вольт, спрятанные в розетке, – капля в море.

Каким образом заряды разделяются внутри грозовой тучи, пока неизвестно. Ясно только, что делятся они из-за стремительных порывов ветра и возникающего как следствие трения внутри тучи.

Самодельные молнии

Надуйте воздушный шарик и потрите его о шерстяной свитер. На шарике от этого образуется электрический заряд. Теперь положите шарик в стальной дуршлаг, стоящий на сухом стекле (для изоляции). Если медленно подводить палец к дуршлагоу, между ними проскочит искра: мини-молния! В темноте ее даже можно рассмотреть.

[подписи на картинке:

слева вверху – «отвод»,

справа вверху – «приемники громоотвода»,

внизу – «заземление»]

Как от трения возникает электрический заряд, можно испытать самому: если потереть кусок пластика о шерстяной свитер, появятся маленькие искорки. Именно поэтому, когда снимаешь свитер, иногда слышится потрескивание.

Во время грозы молния пролетает по так называемому разрядному каналу, толщина которого составляет около одного сантиметра. Разрядный канал прочерчивает зигзагообразный или разветвленный контур между тучей и землей или между двумя тучами. Воздух внутри канала нагревается до невероятной температуры: 30000°C. Это в пять раз жарче, чем на поверхности солнца! Раскаленные до такой степени газы светятся, поэтому мы и видим молнию. Удар тока длится лишь долю секунды. Часто несколько разрядов следуют друг за другом по одному разрядному каналу, поэтому кажется, будто молния мерцает.

Гром тоже возникает от резкого нагревания воздуха. Воздух мгновенно расступается и начинает колебаться – так же, как колеблется

раскачивающийся колокол. Звуковые волны – это ведь лишь колебания воздуха.

Звук мчится по воздуху со скоростью 330 м/с, то есть примерно за три секунды преодолевает километр. Это довольно быстро, но свет движется гораздо быстрее. Свет за одну секунду способен семь раз облететь вокруг Земли! Поэтому молнию мы видим почти в самый момент разряда, а гром слышим с небольшим опозданием. Если посчитать сколько секунд прошло между вспышкой молнии и ударом грома, а потом поделить на три, можно узнать, в скольких километрах вспыхнула молния. Если прошло меньше пятнадцати секунд, значит, молния сверкнула не далее, чем в пяти километрах, и вы находитесь в зоне опасности, куда может ударить следующая молния.

Как на небесной кухне стряпают грозу

Для приготовления настоящей грозы природе нужно три составляющих. Во-первых, водяной пар (то есть влажный воздух) у поверхности земли. Пар – это дух грозы, из которого она черпает энергию. Во-вторых, с увеличением высоты воздух должен значительно охлаждаться, то есть у земли он должен быть гораздо теплее, чем на высоте нескольких километров. В-третьих, что-то должно поднимать влажный воздух вверх.

Тогда происходит увлекательная цепная реакция: пузырь влажного воздуха поднимается выше. Поднимаясь, он остывает, поскольку давление становится меньше, а воздух – разреженнее. Обратный эффект знаком тем, кто хоть раз накачивал шины насосом: когда воздух сжимают, он нагревается. Холодный воздух с трудом удерживает пар – часть пара становится жидкообразной и собирается в капельки. Так образуются облака. Когда пар становится жидкообразным, высвобождается тепло – и наоборот, чтобы вода начала испаряться надо сообщить ей тепло, разогреть. Тепло – это одна из форм энергии, а энергия сохраняется всегда, никогда не исчезая, а лишь изменяя свои формы. Об этом мы еще поговорим в следующей главе.

Пока же вернемся к поднимающемуся воздуху: освобожденное из пара тепло делает поднимающийся воздушный пузырь теплее, чем воздух вокруг – а значит, и легче. Отчего пузырь летит прямо вверх: как

воздушный шарик, только без оболочки. Еще больше пара преобразуется в капельки, высвобождается еще больше тепла, и воздух поднимается все быстрее – пока не кончится пар. Вот почему мы назвали пар духом грозовой кухни, из которого та черпает энергию. Так воздух начинает бурлить: воздушные пузыри и облака быстро тянутся вверх.

Попытка грома

Засыпьте в воздушный шарик с помощью воронки немного муки и надуйте его. Отойдите от своего друга как минимум на двести шагов. Лопните шарик иголкой. Ваш друг сначала увидит облачко муки и лишь потом услышит хлопок.

[подписи: 330 м/с]

Кроме грома и молний, возникает и сильный дождь, потому что множество образовавшихся капелек рано или поздно устремятся на землю. Но прежде быстро поднимающийся воздух уносит их на такие высоты, что иногда они леденеют. Когда заледеневшие капельки сыплются на землю, мы называем их градом. В редких случаях градинки могут становиться до опасного большими. Самая тяжелая из когда-либо падавших на землю весила 759 грамм, а ее диаметр составлял 14 см – этакая небольшая дынька. А летом 2006 года в газетах появилось сообщение, что в Хорватии градом перебило целую отару овец. Иногда и капли ледяной воды падающие с неба достигают гигантских размеров. Это градины, растаявшие по пути на землю.

Метеорологи – так называют ученых, которые изучают погоду – различают разные виды гроз в зависимости от того, что заставляет воздух подниматься. Тепловые грозы чаще всего случаются летом, днем или вечером. Солнце сильно разогревает воздух у поверхности земли и насыщает его влагой, испаряя воду. В результате чего поднимаются пузыри теплого воздуха. Редкие зимние грозы образуются тем же способом, только необходимый перепад температур возникает не из-за нагревания воздуха у земли (для этого зимнему солнцу не хватает сил), а за счет охлаждения верхних воздушных слоев – например, когда на больших высотах задувает ледяной полярный ветер. Другой вид – фронтовые грозы, которые часто предшествуют холодному фронту, неся с собой перемену погоды. При них приближающийся холодный (а значит,

и тяжелый) воздух подталкивает теплый снизу вверх, отчего происходит вышеописанная цепная реакция. Наконец, есть еще горные грозы. Когда воздушный поток сталкивается с горой, он вынужденно поднимается выше, и это тоже может привести к грозе.

Самый дорогой град

Двенадцатого июля 1984 года на Мюнхен обрушился сильный град. Из грозовых туч, достигавших двенадцатикилометровой высоты, сыпались ледышки величиной с грецкий орех или даже с теннисный мячик. Длился он не более четверти часа, а повредил 70000 домов, 150 самолетов и 200000 машин. Никогда еще немецкие страховые компании не выплачивали столько денег.

Сколько в мире молний

Каждую секунду над Землей вспыхивает около сотни молний, потому что над планетой всегда бушуют от двух до трех тысяч гроз. За один год вспыхивает больше трех миллиардов молний! В одной Германии – больше двух миллионов. Спросите, кто их подсчитал? Тысячи синоптиков денно и нощно дежурили, не смыкая глаз, и считали, считали, считали... Ну, не совсем так. На самом деле, хватило двух спутников, на борту которых установили устройства, распознающие молнии.

Те же спутники выявили и места наибольшего скопления молний: больше всего их у экватора, а максимальное количество – в бассейне реки Конго. Там в любом месте можно наблюдать молнии едва ли не каждый день. В тропиках атмосфера каждый вечер избавляется от накопленного за день тепла с помощью восходящих воздушных потоков. Германия в этом отношении страна скучная. У нас, чтобы увидеть побольше молний, надо ехать на юг – лучше в Шварцвальд и лучше летом, потому что летом гроз гораздо больше, чем зимой.

Кстати: лишь каждая десятая молния выглядит так, как мы представляем себе молнии, и бьет в землю. Большинство молний проскакивает между облаками. И часто мы видим не их самих, а лишь отблески в облаках. То же самое происходит и при наблюдении за

грозами на большом расстоянии. Тогда эти отблески называют зарницами.

Шаровые молнии

С научной точки зрения пока еще не до конца объяснены редко появляющиеся шаровые молнии. Существует множество рассказов об этих световых шарах размером с футбольный мяч, внезапно возникающих вблизи эпицентра грозы и исчезающих в течение нескольких секунд. Однажды мой тесть во время сильной грозы в Потсдаме видел шаровую молнию, которая прокатилась по улице, столкнулась со стеной дома и поднялась вверх до самой крыши. Воссоздать шаровую молнию в лабораторных условиях исследователям удалось лишь недавно.

Если сильно повезет, можно увидеть особо редкие грозовые явления – например, огни святого Эльма, когда высокие металлические конструкции (мачты антенн, нагорные кресты и т. д.) словно начинают сыпать искрами.

Насколько опасны грозы

Во время грозы многие люди сильно боятся, что в них попадет молния. И это действительно может произойти. Однако в Германии от ударов молний ежегодно погибают около семи человек. Для сравнения: из восьмидесяти миллионов немцев около пяти тысяч ежегодно погибают в дорожных происшествиях. Так что можно было бы счесть опасность минимальной – вероятность гибели не больше вероятности выигрыша в лотерею. Однако стоит помнить, что люди далеко не каждый день попадают в грозу, а на машинах ездят постоянно (хотя кое-кто и в лотерею каждую неделю играет). К тому же, в XIX веке в Германии от молний ежегодно погибали около трехсот человек, потому что намного больше людей работало в полях.

Давайте проведем ориентировочный расчет. Исследователи любят проводить их, когда нет конкретных данных. Согласно статистике средний немец ежедневно проводит в дорожном движении около двадцати трех минут, то есть около пятисот часов в год. Поэтому

вероятность погибнуть за час нахождения в транспорте составляет одну восьмимиллионную (такое число получится если умножить 80 миллионов немцев на 500 часов и поделить на 5000 жертв). Сколько времени в год средний немец проводит во время грозы вне помещений, неизвестно, но можно попытаться выяснить это, порасспросив родных и близких. Только надо помнить, что есть домоседы, которые все грозы переживают под крышей, а есть путешественники, яхтсмены, велосипедисты, мотоциклисты, игроки в гольф и фермеры, которым нет-нет да и случается попасть в грозу вдали от зданий. И еще что многие люди хотя бы несколько минут находятся под грозой – например, идя от машины к дому. Предположим, что на среднего человека приходится около пяти минут в год. И сделаем такие же расчеты, как для дорожных происшествий. У нас получится, что вероятность гибели во время часа грозы примерно равна одной миллионной, то есть почти на порядок выше, чем вероятность гибели в дороге.

Чудо-человек

Говорят, есть один человек, в которого семь раз попадала молния: бывший садовник Рой Салливан из американского штата Виргиния. Он рассказывает, что за две секунды до удара у него всякий раз начинали потрескивать волосы!

В таких ориентировочных, а стало быть, и неточных вычислениях всегда лучше «перестраховаться», в конце концов, можно ведь и ошибиться – так что давайте примем в расчет, что вероятность гибели во время грозы еще на порядок выше только что подсчитанной. Тогда пять минут под грозой будут так же опасны, как семь часов в транспорте. Последнее никого особенно не пугает. Поэтому мы можем утверждать, что для панического страха во время грозы нет никаких оснований.

Зато есть основания для принятия разумных мер безопасности, которыми можно значительно уменьшить опасность. Молнии бьют, прежде всего, в высокие объекты – например, в одиноко стоящие деревья. Поэтому от деревьев и антенн лучше держаться на расстоянии в несколько метров. И стараться не быть самой высокой точкой в окрестности. Еще я бы не советовал купаться – вода проводит ток, и можно пострадать, если молния попадет в воду на расстоянии десяти-

двадцати метров. Если гроза застала в открытом поле, можно снизить уровень опасности, если, плотно сжав ноги, присесть на корточки – желательно в каком-нибудь углублении. Но не ложиться, потому что если молния ударит в землю рядом, то в самой земле образуется перепад напряжений. То есть у лежащего один заряд будет у головы, а другой – у ног, поэтому ток может пробежать по телу.

Если приближается гроза, лучше всего скрыться в доме или машине – там опасности почти нет. Машины становятся так называемыми клетками Фарадея. Знаменитый английский физик Майкл Фарадей еще в XIX веке опытно доказал, что ток обтекает металлическую клетку, не проникая внутрь. Сам я однажды ехал по Рейнской долине на скором поезде, когда в него попала молния. В поезде это было совершенно незаметно – если не считать того, что поезд вдруг остановился в открытом поле и лишь спустя долгое время смог тронуться дальше, после того как машинист проверил, что все электрические системы исправны. Ведь электроприборы – особенно чувствительные компьютеры – легко выходят из строя после удара током. Кстати, дома во время грозы можно спокойно разговаривать по телефону, принимать ванну и душ – если телефонные провода проложены под землей, а водопровод, как и полагается, заземлен. Впрочем, на это не всегда можно рассчитывать в горных хижинах или за границей. Например, в Америке во многих местах провода по-прежнему идут над землей.

И еще немногие знают: большинство людей выживают, после того как в них попадает молния – умирает каждый четвертый. Удар тока длится лишь долю секунды, и большая часть тока проходит снаружи, по поверхности тела, не проникая внутрь. При остановке дыхания можно вернуть человека к жизни, сделав «искусственное дыхание». После попадания молнии важно показаться опытному врачу, поскольку последствия могут проявиться лишь со временем – например, в виде головных болей или частичной утраты памяти.