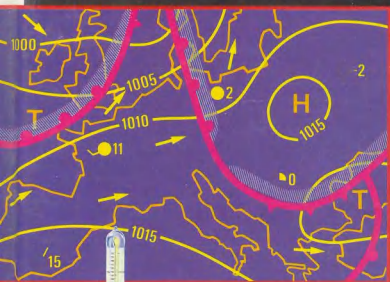




Погода



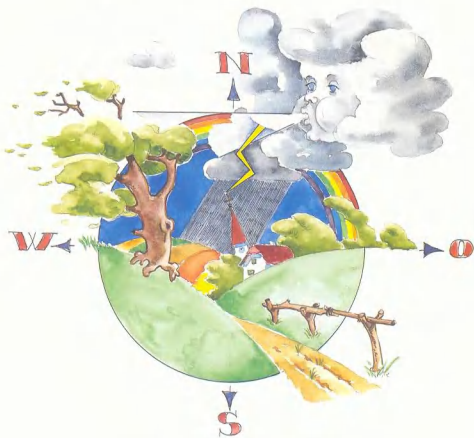
Слово / Slovo



Погода

Проф. Зигфрид Ауст

Художник Вольфганг Фрайтаг
Перевод с немецкого Б. И. Залесской



Слово / Slovo

Предисловие



Фотография, сделанная в инфракрасных лучах метеорологическим спутником NOAA-9 6 августа 1986 г. На ней виден ярко выраженный штормовой циклон над Англией.

Погода играет огромную роль в жизни каждого человека. Эта книга серии «ЧТО ЕСТЬ ЧТО» отвечает на многие вопросы из той области знания, в которой до сих пор остается немало загадок. Здесь рассказывается, как солнце, воздух и вода, взаимодействуя тысячами различных способов, создают погоду, которая никогда в точности не повторяется и все же имеет много сходных черт. Книга объясняет, как метеорологи составляют прогноз погоды и как сегодня в этом им помогают компьютеры и искусственные спутники Земли.

Читатель узнает, как образуются дожди, туман, снег, как классифицируют облака, отчего бывает гроза, почему происходит смена времен года, как разнообразна погода на нашей планете и какой она была прежде, что такое климатические зоны, как можно заранее узнать о грозящих наводнениях и ураганах. Если искать ответы на все эти вопросы, то загадки погоды предстанут увлекательнейшей задачей, которую юный читатель сможет решать с помощью собственных наблюдений. Проводя несложные опыты, он научится понимать, как наука раскрывает тайны погоды.

А 4802060000 Подл.
Ш 67 (03) — 94

ББК 26.234.6
А 93

Редактор Е.В.Калмыкова

Copyright © 1962/1989 Tessloff Verlag, Nürnberg
© Слово/Слово Перевод на русский язык и компьютерная верстка

ISBN 3 7886 0247 3 (Германия)
ISBN 5 85050 365 X (Российская Федерация)

Фотографии:

Archiv für Uechnlag/Vorderseite: Illustration Manfred Kostka

Anf Nachrichtentechnik GmbH S. 43 o/l; Anthony Verlag S. 19 o/l, o/r, S. 22 m/l, S. 25 u/r, S. 36; Bildarchiv Preussischer Kulturbesitz S. 47 u; Deutscher Wetterdienst S. 2, S. 43 o; Deutscher Seewetterdienst S. 43 u; Internationales Bildarchiv H. v. Imner S. 19 u/l, S. 23 o, S. 30, S. 32 o/l, S. 33, S. 42 o; Okapia S. 18 u, S. 19 u/r, S. 20 o, S. 23 u, S. 25 o/r, S. 26, S. 27 o, S. 45 o, u; B. Ortnier S. 20 u; Wetteramt München/Süddeutsche Zeitung S. 41

Исключительное право на издание и распространение серии книг «Что есть что» на территории России и стран СНГ принадлежит издательству «Слово». Перепечатка книги или ее фрагментов в любой форме и любыми способами, электронными и механическими, включая фотокопирование, запись на пленку, или любыми воспроизводящими информацией системами только с письменного разрешения издательства «Слово».

Содержание

Погода		Фейерверки в небе	
Что определяет погоду?	4	Как распознать грозное облако?	23
Почему на Луне нет погоды?	5	Что такое молния?	24
Без воздуха нет погоды		Как возникает гром?	24
Занимает ли воздух место?	6	Картины на небе	
Можно ли поймать воздух?	6	Откуда берутся краски неба?	25
Есть ли у воздуха вес?	6	Почему на небе иногда появляются радуги?	26
Где воздух тяжелее?	8	Тропические вихри	
Где воздух легче — в горах или в долинах?	8	Что такое ураган?	26
Почему в горах холоднее, чем в долине?	9	Что такое смерч?	27
Что такое тропосфера?	9	Погода на планете	
Теплые дни — прохладные ночи		Что такое климатические зоны?	28
Почему бывает тепло и холодно?	10	Земля — кухня погоды	
Теплее значит легче		Какие ветры дуют на Земле?	29
Теплый воздух поднимается вверх	11	Что такое муссон?	30
Теплый воздух расширяется	11	Что такое воздушные массы?	31
Двигается ли холодный воздух?	11	Что такое струйное течение?	31
Как возникают ветры		Что такое атмосферный фронт?	32
Равномерно ли нагревается Земля?	12	Области высокого и низкого давления	32
Где воздух перемещается быстрее?	12	Почему сменяются времена года?	34
Как возникает ветер?	12	Как влияют на погоду морские течения?	35
Почему ветер меняет направление?	13	Что такое пустыня?	36
Круговорот воды в природе		Наблюдать и фиксировать изменения погоды	
Куда исчезает вода?	14	Как действует термометр?	37
Почему вода испаряется?	14	Как измеряют количество дождя?	37
Отчего запотевают окна?	15	Что такое гидрометр?	38
Почему вода не пропадает?	16	Как измеряется атмосферное давление?	38
Как образуются облака		Как измеряют скорость ветра?	39
Чист ли чистый воздух?	17	Контролировать и предсказывать погоду	
Что такое облако?	17	Что такое прогноз погоды?	40
Можно ли пройти сквозь облако?	18	Как читают карту погоды?	41
О чем оповещают нас облака?	18	Откуда берутся данные о погоде?	41
Роса и иней		Что такое метеоспутник?	44
Когда появляется роса?	20	Кто составляет прогноз погоды?	45
Что такое иней?	20	Какой была погода в доисторические времена?	46
Дождь и снег		Какая погода ожидается в будущем?	47
Почему идет дождь?	21	О чем говорят народные приметы?	48
Как называется замерзший дождь?	22	Знает ли лягушка, какая будет погода?	48
Почему идет снег?	22		
Как образуется град?	22		



Одним из четырех времен года является весна. В Северном полушарии это март, апрель и май.



Лето — самое теплое и светлое время года. Летние месяцы у нас — июнь, июль и август.

Погода

Как это получается, что на Земле существуют различные времена года, области с таким разным климатом, а на Луне нет ни того, ни другого? Ответ прост: все зависит от погоды. Облака, ветер, дождь и снег, жара и холод — от них зависит погода, какой мы ее воспринимаем. У всего этого есть три главные

**Что
определяет
погоду?**

причины. Если мы все узнаем о них, то поймем, как они влияют на погоду. Без них она просто не существовала бы. Первая причина — солнце. Оно дает нам свет, тепло и энергию. Вторая — воздух. Он, словно оболочка, окутывает нашу планету. Мы живем в нем, как рыбы в воде. Третья причина — вода. Вода везде — в морях и океанах, в озерах и прудах, в облаках и в самом воздухе.





Осенью дни короче, становится прохладнее. В Северном полушарии это сентябрь, октябрь и ноябрь.



Зима — самое холодное и темное время года. У нас зима приходится на декабрь, январь и февраль.



Луну, как и Землю, освещает и согревает солнце. Но на ней не бывает облаков, не выпадают ни дожди, ни снег. Почему? Потому что на Луне, в отличие от Земли, нет воздушной оболочки — атмосферы. А без нее не бывает погоды.

Почему на Луне нет погоды?

На Луне нет ни воды, ни воздуха. Поэтому здесь, в отличие от Земли, не может быть никакой погоды.

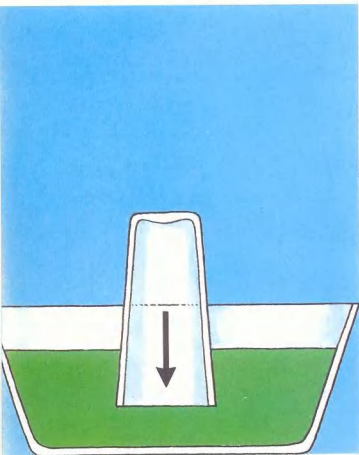
Без воздуха нет погоды

Воздух для нас — это нечто само собой

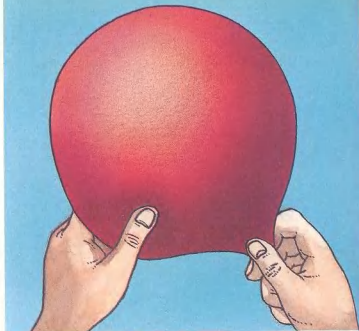
Занимает ли воздух место?

разумеющееся, как день или ночь. Он повсюду и действительно существует, даже если и невидим. Если он движется, мы

ощущаем его как ветер. Однако представить себе нечто невидимое трудно. Как можно доказать наличие воздуха? С помощью несложного опыта: если в миску с водой погрузить доньшком вверх стакан и нажать на него, то мы



Воздух занимает на Земле все свободное пространство. Например, если погрузить в воду пустой стакан доньшком вверх, то вода в нем не поднимается — ее не пускает воздух.



Воздух можно пощупать: если держишь в руках надутый воздушный шарик, то ощущаешь воздух, которым он наполнен.

увидим, что вода в него не проникает. Почему? «Пустой» стакан на самом деле не пуст, он наполнен воздухом. Вода может попасть внутрь только тогда, когда мы станем погружать его в наклонном положении, позволяя воде вытеснять воздух.

Можно ли поймать воздух?

Если ощупать надутый воздушный шарик, футбольный мяч или накачанную насосом велосипедную шину, то рука почувствует упругую плотность. Поскольку внутри только воздух, то это именно он и есть! В оболочке шарика можно, слегка нажав ее пальцем, сделать вмятинку, но она тут же исчезнет, как только мы уберем палец; ее заполнит воздух. Он есть всюду, как камни или вода.

Есть ли у воздуха вес?

С помощью другого опыта можно доказать, что воздух что-то весит. На середине палки длиной сантиметров в шестьдесят укрепим веревочку, а к обоим ее концам привяжем два одина-

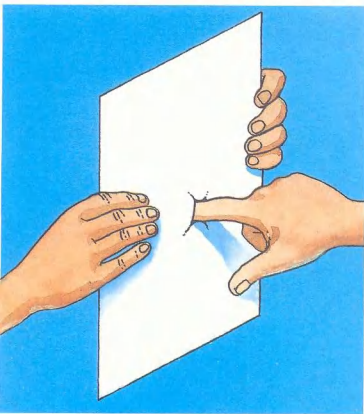
ковых воздушных шарика. Подвесим палку за веревочку и увидим, что она висит горизонтально. Если теперь проткнуть иголкой один из надутых шариков, из него выйдет воздух, и тот конец палки, к которому он был привязан, поднимется вверх. Если проколоть и второй шарик, то палка снова займет горизонтальное положение.

Значит, воздух в надутом шарике плотнее, а значит, и тяжелее, чем тот, что находится вокруг него.

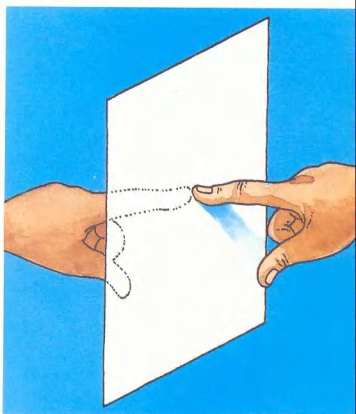
Сколько весит воздух, зависит от того, когда и где его взвешивают. Вес воздуха над горизонтальной плоскостью — это атмосферное давление. Как и все предметы, окружающие нас, воздух тоже подвержен земному притяжению. Оно-то и наделяет воздух весом, который равен 1 кг на квадратный сантиметр. Воздушный столб, вертикально поднима-

ющийся над Землей, тянется на несколько сотен километров. Значит, на стоящего прямо человека, на его голову и плечи, площадь которых составляет примерно 250 см^2 , давит столб воздуха весом около 250 кг. Мы не смогли бы выдерживать такую тяжесть, если бы ей не противостояло такое же давление внутри нашего тела. Следующий опыт поможет нам понять это.

Если растянуть двумя руками бумажный лист и кто-то с одной стороны надавит на него пальцем, то результат будет один — дырка в бумаге. Но если надавить двумя указательными пальцами на одно и то же место, но с разных сторон, ничего не случится. Давление с обеих сторон будет одинаковым. То же самое происходит и с давлением воздушного столба и встречным давлением внутри нашего тела: они равны.



Воздух обладает весом и со всех сторон давит на наше тело. Но он не может раздавить нас, ибо встречное давление тела равно внешнему.



Изображенный выше простой опыт делает это очевидным: если с одной стороны надавить пальцем на лист бумаги, он порвется; но если надавить на него с обеих сторон, этого не произойдет.



Воздушные шары и дирижабли наполнены газом, который легче воздуха, например, гелием, водородом или просто нагретым воздухом. Чем выше поднимается шар, тем разреженнее окружающая атмосфера. Он прекращает подъем, переставая быть легче окружающего его воздуха.

Если уложить один на другой несколько одинаковых пончиков, на каждый из них - за исключением верхнего - будет давить вес лежащих выше. Таким образом, нижние сдавлены больше, чем верхние. Поэтому нижняя половина стопки будет весить больше верхней. Так обстоит дело и со слоями воздуха в воздушном столбе.

Воздух - смесь мельчайших частиц газов, которые называются молекулами. Они так малы, что в объеме величиной с булавочную головку их умещается больше миллиарда! Как и лежащие горкой пончики, они испытывают давление верхних слоев, чем ближе к земле, тем больше их умещается в 1 см³ воздуха. У самой поверхности его давление и плотность наибольшая.

Где воздух тяжелее?

Когда поднимаешься высоко в горы, то сразу чувствуешь, что воздух там другой - он разрежен. Молекулам там просторнее, они больше отдалены друг от друга - как пышные пончики, лежащие сверху. На большой высоте воздух так разрежен, что альпинисты и летчики вынуждены пользоваться кислородными масками.

Иногда в небе можно увидеть воздушный шар. Он наполнен гелием - газом, который легче воздуха. Когда такой шар поднимается с земли, он проходит сквозь плотный воздух, всплывает, словно пробка в наполненном водой сосуде. Однако воздушный шар не может подниматься все время, так как на высоте в несколько километров воздух становится столь же разреженным и легким, как и тот газ,

Где воздух легче - в горах или в долинах?

Почему в горах холоднее, чем в долине?



которым наполнена оболочка шара, и вес гелия уравнивается с весом окружающего воздуха.

Когда взбираешься на высокие горы, чувствуешь, что становится холоднее. Есть вершины, где круглый год сохраняется снежная шапка. Это происходит оттого, что чем выше, тем воздух менее плотен. Вблизи поверхности земли молекулы воздуха как бы спрессованы. Они находятся в постоянном движении, сталкиваются, трутся друг о друга и нагреваются: как известно, трение вызывает тепло. Мы чувствуем, например, что кожа, которая тоже состоит из молекул,

становится теплее, если крепко потереть ладони.

Воздух, являющийся столь важной причиной образования погоды, окружает нашу планету сравнительно тонким слоем. Вся воздушная оболочка Земли называется атмосферой, но при этом она делится на несколько различных по толщине ярусов.

За погоду на нашей планете отвечает только нижний слой атмосферы - тропосфера. Ее средняя высота всего 11 километров (на экваторе она достигает 17 километров, над полюсами - от 7 до 8 километров), в то время как толщина всей воздушной шубы планеты доходит до 1000 километров.

Если представить себе Землю как шар диаметром полтора метра, то вся пелена атмосферы будет составлять не более 10 сантиметров, а тропосферы соответственно - едва 1 миллиметр.



Изменяясь погодобразующие процессы, такие, как формирование облаков и выпадение осадков, происходят в нижнем ярусе атмосферы - в тропосфере. Ее высота составляет от 8 до 17 км.

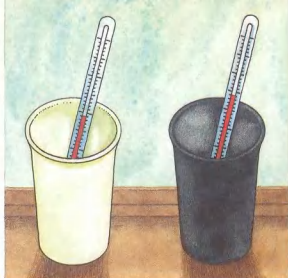
Теплые дни – прохладные ночи

Зимой мы надеваем теплые вещи, обычно темных цветов.

Почему бывает тепло и холодно?

Летом наша одежда легче и, как правило, светлых тонов. Почему? Найти этому объяснение может простой опыт.

Если положить на солнцепеке два бумажных листа – белый и черный, то через несколько минут черный станет



Чем светлее предмет, тем медленнее солнце нагревает его. Это подтверждает опыт: вода в черном стаканчике будет теплее, чем в белом.



Белый лист бумаги отражает солнечные лучи, черный поглощает их и потому скорее нагревается.

ощутимо теплее белого. Оказывается, темные предметы лучше поглощают солнечное тепло, чем светлые. Поэтому в одежде темного цвета теплее, а в светлой прохладнее.

Если снова положить черный лист бумаги под лучи солнца и через две, пять, наконец, через десять минут пощупать его, то мы почувствуем, что он нагревается все сильнее. Чем лист светлее, тем дольше остается он прохладным.

Нагрев можно измерить еще точнее, если воспользоваться двумя бумажными стаканчиками и двумя термометрами. Один из стаканчиков окрасим в черный цвет, другой пусть останется белым. Затем оба наполним водой и примерно на час оставим на солнце. Через некоторое время столбик ртути термометра в черном стаканчике поднимется выше, чем в белом.

То же самое происходит и с землей. Солнце в течение дня освещает ее и нагревает сушу и море. При этом темные поверхности, например вспаханное поле, поглощают больше тепла, чем светлые, к примеру снежные покровы, отражающий солнечные лучи.

Чем дольше солнце освещает землю, тем больше она нагревается; ночью, когда солнце заходит, земля постепенно остывает.

Теплее значит легче

Если в безветренную погоду развести

**Теплый
воздух
поднимается
вверх**

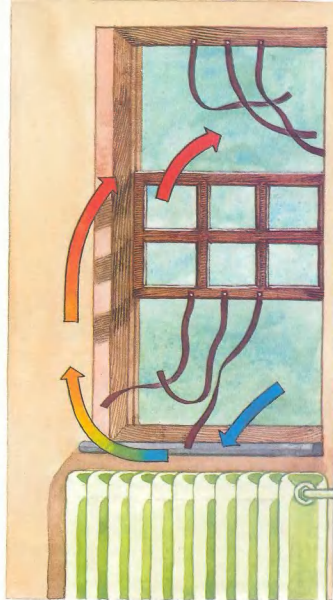
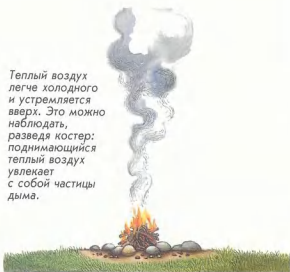
костер, то видно, как дым от него поднимается вертикально вверх. Нагретый огнем воздух легче, чем холодный, окружающий его. Вот дым и устремляется вверх, как наполненный гелием воздушный шар.

Когда воздух нагревается, происходит

**Теплый
воздух
расширяется**

еще кое-что. Его молекулы начинают двигаться быстрее; чем сильнее и чаще они при этом сталкиваются, тем больше удаляются друг от друга и занимают все больший объем. В этом нетрудно убедиться. Измерьте ниткой воздушный шарик и оставьте его на несколько минут под горячими лучами солнца. Спустя некоторое время вновь измерьте шарик, и вы увидите, что он раздулся. Воздух в шаре сохранил свой вес, но занимает теперь больший объем. Таким образом, нагретый воздух не только поднимается вверх, но и расширяется.

Теплый воздух легче холодного и устремляется вверх. Это можно наблюдать, разведя костер: поднимающийся теплый воздух увлекает с собой частицы дыма.

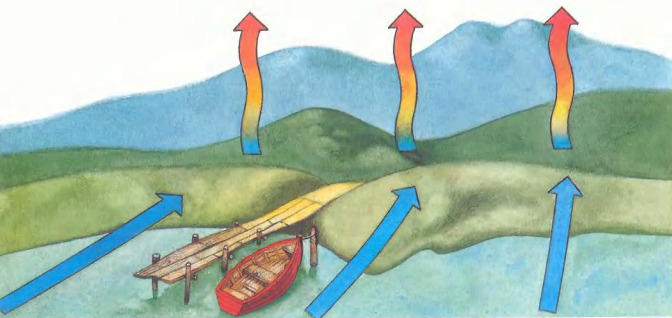


Когда теплый воздух поднимается вверх, его замещает холодный, устремляющийся следом за ним. Опыт с полосками бумаги делает этот процесс наглядным.

Когда отопительные батареи нагревают-

**Двигается
ли холодный
воздух?**

ся, то и нагретый ими воздух поднимается вверх. Если открыть форточку, то холодный воздух как бы вольется в комнату. Но вскоре и он нагреется и начнет подниматься вверх. Когда теплый и холодный потоки встречаются, возникает циркуляция воздуха. Это легко проверить, прикрепив над батареями тонкие полоски бумаги. Вы убедитесь, что при циркуляции воздуха они устремятся вверх.



В течение дня теплый воздух поднимается над сушей, холодный же с поверхности воды устремляется на его место. Так возникает морской ветер.

Как возникают ветры

Движение воздуха в комнате возникает тогда, когда температура в помещении не везде одинакова. В природе ветры возникают по той же причине.

Равномерно ли нагревается Земля!

Солнечные лучи в течение дня пронизывают воздушную оболочку Земли. Часть из них достигает поверхности — они нагревают почву, камни и скалы, воду морей и океанов. А те отдают это тепло окружающему воздуху, и воздушная оболочка — атмосфера — нагревается.

Из опытов, о которых мы рассказывали на предыдущих страницах, уже известно, что за одно и то же время сильнее нагреваются темные предметы. Они как бы больше впитывают тепло. Точно так же неравномерно нагреваются вода и суша, отражающая меньше солнечных лучей.

Светлые поверхности на Земле поглощают меньше тепла, чем темные. Асфальт, например, темный, поэтому заасфальтированная улица раскаляется на солнце и сильно нагревает воздух над

Где воздух перемещается быстрее!

собой. А так как горячий воздух поднимается вверх, с затененных мест, скажем из леса, на городские улицы начинают перемещаться более прохладные воздушные потоки. На своем пути холодный воздух подхватывает сухую листву, обрывки бумаги и другой мусор, кружит и увлекает за собой. Возникают маленькие вихри. Примерно таким же путем образуются и большие тропические вихри — ураганы и смерчи. Чем больше разница температур, тем быстрее движутся воздушные массы, тем сильнее ветер.

В течение дня суша нагревается быстрее и сильнее, чем море.

Как возникает ветер!

С помощью простого опыта можно проследить за этим процессом. Положим в одну тарелку немного охлажденной земли, а в другую нальем немного воды. Потом выставим их на солнце. Спустя полчаса земля нагреется, а вода все еще останется довольно прохладной. Это подтвердит нам и термометр.

Так же и суша, как земля в тарелке, нагревается быстрее воды. Нагретый су-

шей воздух, как мы уже знаем, устремляется вверх, более прохладный с ближайшего водоема или с моря спешит занять его место, возникает движение воздуха: с воды на сушу дует ветер. В таком случае говорят о морском ветре.

Почва и горные породы нагреваются бы-

Почему ветер меняет направление?

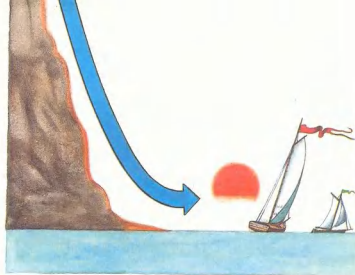
стрее воды, они и остывают быстрее. Это тоже нетрудно доказать. Удалите в тарелке верхний

слой земли, и вы

убедитесь, что нижний слой все еще прохладен. Вода тоже прохладна, но разница температур между ее поверхностным слоем и слоями, лежащими глубже, не столь ощутима.

Когда солнце заходит, суша охлаждается быстрее воды, и возникает ветер, который дует уже с берега на море. Он так и называется — береговой.

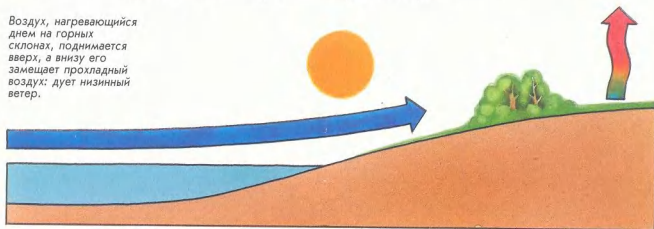
Горные скалы нагреваются солнцем сильнее, чем покрытые травами луга и



Ночью суша охлаждается быстрее, чем поверхность воды. Более теплый воздух поднимается над водой, и более прохладный устремляется на его место: дует береговой ветер.

долины. Воздух над горами устремляется вверх, его замещает воздух долин. Это низинный ветер. Ночью горные породы охлаждаются быстрее, теперь уже воздух с долин поднимается к небу, а на его место стекает воздух с гор. Дует горный ветер.

Воздух, нагревающийся днем на горных склонах, поднимается вверх, а внизу его замещает прохладный воздух: дует низинный ветер.



Ночью, напротив, воздух на склонах гор охлаждается вследствие охлаждения скальных пород и стекает в долину; так возникает горный ветер.



Круговорот воды в природе

В сильную жару пруды и озера могут вы-

**Куда
исчезает
вода?**

сохнуть. Что же происходит с их водой? Молекулы воздуха подхватывают молекулы воды и поднимают их. Вода

испаряется. Из жидкого состояния она переходит в газообразное: превращается в невидимый пар.

Содержание паров воды в воздухе называется влажностью воздуха. Она не всегда одинакова и зависит от температуры. Так, воздух при температуре 20° содержит в четыре раза больше воды, чем при 0°.

Тепло – вот причина этого явления. В течение дня вода луж,

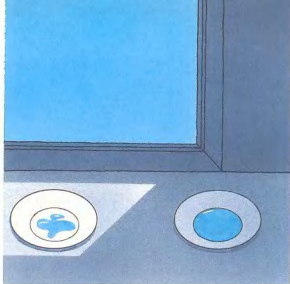
**Почему
вода
испаряется!**

прудов, озер, рек и морей, влага, содержащаяся в растениях и животных, нагревается солнцем и испаряется. Она испаряется тем

скорее, чем сильнее нагрета. Мы можем заметить это, если две одинаковых тарелки наполним равным количеством воды и одну из них выставим на солнцепек, а другую поместим в тень. Там, где воду согревают солнечные лучи, она испаряется быстрее, чем в той, что стоит в прохладном месте.

Вода на нашей планете испаряется постоянно, как в этом пруду. Под воздействием теплых солнечных лучей она из жидкого состояния переходит в газообразное.





На солнце вода испаряется быстрее, чем в тени. Солнце дает то тепло, которое необходимо для испарения воды.

Ускоряет испарение и ветер. Влажный лист бумаги, на который дуют или повесили на ветру, высыхает быстрее, чем бумага, оставленная там, где воздух спокоен и неподвижен. При ветерке и белье, развешенное на веревке, сохнет быстрее. И суп остывает скорее, если на него подуть.

Вода испаряется тем раньше, чем больше ее поверхность. Если воду из ложки вылить в блюдце, она испарится быстрее.

Испаряется вода тем быстрее, чем суше окружающий воздух. Если в жаркий сухой день мы потеем, то пот мало нас беспокоит: он мгновенно высыхает. Но если стоит влажная жара, то от пота намокает даже наша одежда, и мы ощущаем это.

Отчего запотевают окна!

Если в солнечный день чистый пустой стакан выставить вверх дном на вскопанной грядке или на газоне с травой, то через некоторое время можно заметить интересное явление: сухие прозрачные внутренние стенки стакана начнут затуманиваться, а снаружи стекло останется совершенно сухим.

Что же произошло и как можно объяснить появление внутри стакана видимых

глазом водяных капелек?

Молекулы воды, которые находятся на поверхности почвы и в растениях, все время поднимаются вверх вместе с воздухом и, охлаждаясь, осаждаются на внутренних стенках стакана, увлажняя его.

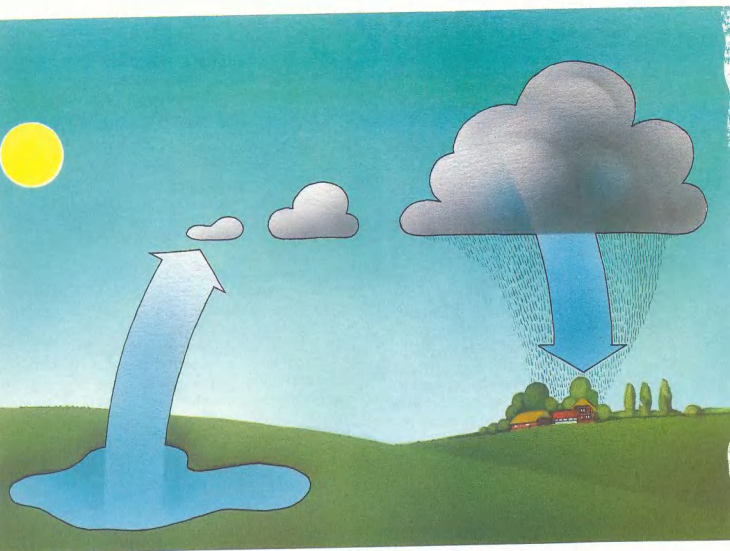
Если воздух содержит такое количество водяного пара, какое вообще возможно при данной температуре, то его называют насыщенным. А если он охладится ниже этой температуры, то часть мельчайших капелек пара начнет слипаться. Температура, при которой это происходит, называется точкой росы. Воздух, температура которого выше точки росы, называется ненасыщенным.

Когда воздух охлаждается ниже точки росы, то движение молекул влаги в нем замедляется, и капли осаждаются на холодных стенках внутри стакана. Вне его молекулы продолжают подниматься вверх. Они проделывают свой невидимый нам путь в небо — они испарились.

Процесс, при котором вода из газообразного вновь переходит в жидкое состояние, называется конденсацией. Мы часто наблюдаем его в повседневной жизни, например когда запотевают оконные стекла, стекла очков или автомобиля.

Молекулы воды испаряются травой и поверхностью почвы и образуют пары в стакане, который стоит на газоне вверх дном.





Но если влага постоянно испаряется из морей, рек и озер, если она уходит из растений и исчезает в воздушной оболочке Земли, то почему же тогда

Почему вода не пропадает?

Земля не высыхает?

Это не случается потому, что вода совершает постоянный круговорот. Опыт со стаканом, стоящим на газоне, объясняет этот процесс.

Круговорот начинается с испарения. Вода поднимается вместе с нагретым солнцем воздухом, принимая форму мельчайших капелек. Достигнув более прохладных слоев тропосферы, где воздух уже охладился до той температуры, при которой он больше не может удерживать эти ка-

Вечный круговорот воды в природе обеспечивается солнцем. Под воздействием его лучей вода испаряется, пар поднимается вверх, конденсируется и образует облака. В виде дождя или снега вода вновь попадает на землю.

пельки, они сливаются в капли, конденсируются. В небе появляются облака. Постепенно капли становятся все крупнее, увеличиваются и наконец делаются такими тяжелыми, что выпадают на землю в виде дождя, снега или града. Попад на землю, вода сначала собирается в ручейки, стекает в ручьи, затем в реки и вместе с ними возвращается в моря, откуда испаряется вновь. Огромные массы тепла, требующиеся для этого постоянного круговорота, дарит Земле Солнце (более подробно об этом рассказано на странице 31).

Как образуются облака

В погожий солнечный день воздух кажется чистым и прозрачным. Однако в нем парят миллионы невидимых нам мельчайших частиц.

Чист ли чистый воздух!

Чтобы обнаружить их, требуется микроскоп. Дым из труб, цветочная пыльца, крохотные кристаллики соли и дорожная пыль наполняют воздух. Когда в окно проникают солнечные лучи, эти мельчайшие частицы можно увидеть и невооруженным глазом. Но какое отношение имеют они к погоде?

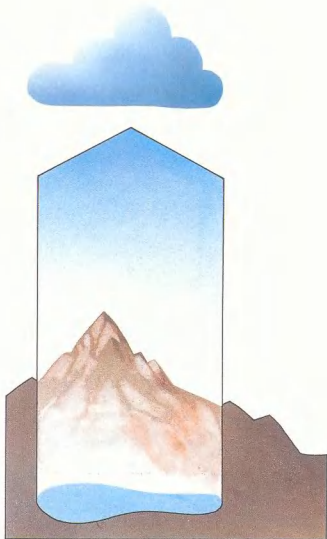


Когда солнечные лучи проникают через окно, становится видно, что в воздухе, который казался нам чистым и прозрачным, парят бесчисленные мельчайшие пылинки.

Как мы уже поняли, облака состоят из капелек воды, поднятых в небо нагретым воздухом.

Что такое облако?

Вверху воздух остывает, и пар конденсируется. Но в самом начале этого процесса капелькам необходимы мельчайшие частицы пыли, к которым могут прилипнуть молекулы



Облако образуется в том случае, когда влажный воздух поднимается вверх и при этом переходит «точку росы». Однако для этого необходимо, чтобы в нем находилось достаточное количество конденсационных зерен.

воды. Их называют конденсационными зернами.

Даже абсолютно чистый воздух может быть «перенасыщенным», то есть содержать излишек водяных паров, но они не могут конденсироваться в капли.

Облака, пронизанные солнечными лучами, кажутся белыми, но часто облачное небо выглядит пасмурным и серым. Значит, облака столь плотны, многослойны, что преграждают путь солнечным лучам.

Облако может показаться и совсем черным, если оно содержит много частиц пыли или копоти, что чаще всего и случается над промышленными районами.

Если водяные капельки конденсируются у самой земли, то такое образование называется туманом. Так что, шагая в тумане, мы как бы идем сквозь облако.

Можно ли пройти сквозь облако?

В тумане влажность ощущается и на руках, и на лице, и на одежде.

В морозные дни, когда мы выдыхаем теплый и влажный воздух, он, соприкасаясь с морозным воздухом, тут же превращается в маленькие облачка тумана.

Мы и настоящий туман можем «получить», налив в чистую бутылку горячей воды и прикрыв ее горлышко кусочком льда. Пары воды, наполняя бутылку, поднимаются вверх вместе с нагретым воздухом, где их охлаждает лед. В бутылке появляется туман.

Облака образуются в пространстве между поверхностью Земли и верхними слоями тропосферы приблизительно до высоты 14 км. Различают три яруса тропосферы, где наиболее часто возникают определенные типы облаков. Самые высокие располагаются между 7 и 14 км и целиком состоят из кристалликов льда. Они похожи на нежную белую вуаль, перья или бахрому и называются перистыми.

О чем оповещают нас облака?

Облака средних высот можно наблюдать между 2 и 7 км, они состоят из кристалликов льда и крошечных дождевых капель. К ним относятся барашки, предвещающие перемену погоды, и сплошные серые слоистые облака, сулящие ненастье.

Облака низких высот можно наблюдать между 0,5 и 2 км, они состоят из крупных капель воды. К ним относятся кучевые, слоистокучевые и слоисто-кучевые облака. Кучевые облака могут быть предвестниками дождя или грозы.

Если теплый и влажный воздух охлаждается, возникает туман. При этом вблизи земли образуются мельчайшие, взвешенные в воздухе частицы воды, которые существенно ухудшают видимость.



Низко нависающие облака располагаются на высоте около 2 км и состоят уже исключительно из водяных капелек. Если по небу растянато рваное покрывало слоисто-кучевых облаков, то погода остается хорошей, ясной. Но к тому же типу относятся и монотонные сплошные серые слоистые облака, которые часто

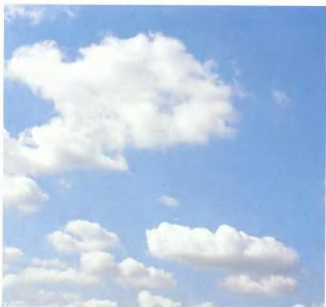
сеют моросящий дождик, и слоисто-дождевые, всегда чреватые осадками. Мощные кучевые облака – спутники устойчивой хорошей погоды. Порой они разыгрывают целые представления: то напоминают огромные кочаны цветной капусты, то какое-нибудь животное или даже человеческое лицо.



Перистые и перисто-кучевые облака образуются на высоте от 7 до 14 км и состоят из мельчайших кристалликов льда.



Если с утра на небе возникают мелкие барашки, то зачастую они предвещают дождь. Белые или серые облака располагаются на высоте от 2 до 7 км.



Кучевые облака принадлежат к категории глубоких и словно светятся на голубом небе. Это предвестники хорошей погоды.



За равномерно серыми слоистыми облаками солнца не видно. Обычно эти облака чреватые осадками.

Роса и иней

Если в течение дня земля нагревается сол-

**Когда
появляется
роса!**

нцем и вечером вновь сильно охлаждается, то охлаждается и воздух над ее поверхностью. Невидимые частицы

воды конденсируются в таком воздухе, и водяные капельки оседают на травы, листву деревьев, камни. Чаще всего это происходит в ясные безветренные дни осени и весны. Ранним утром можно увидеть, как сверкают капли росы, освещенные лучами зари. Как только воздух потеплеет, роса испаряется.



Капельки росы сверкают на паутине. Они образуются, когда вечером почва охлаждается и водяные пары, содержащиеся в воздухе, конденсируются.

В морозные зимние ночи, когда темпе-

**Что
такое
иней!**

ратура воздуха падает ниже точки замерзания воды (0°C), капельки росы превращаются в крохотные, по боль-

шей части игольчатые, кристаллики льда, и землю окутывает серебристо-сверкающее покрывало, которое ложится и на кустарники, и на ветви деревьев, и на электропровода. Иногда кристаллики инея так густо покрывают ветки, что те обламываются под их тяжестью.

Можно и самим создать иней. Для этого нам понадобится жестяная банка, поваренная соль и растолченный кусок льда. Положим в банку два стакана ледяной крошки, стакан соли, снова два стакана льда, снова соль и т. д. Через некоторое время водяные капельки, находящиеся в воздухе, покроют внешние стенки банки, превратившись в маленькие ледяные кристаллы, и вскоре вся она оденется тонким слоем инея. Этот переход водяных молекул из газообразного состояния в твердое (лед), минуя жидкое (воду), называется сублимацией.



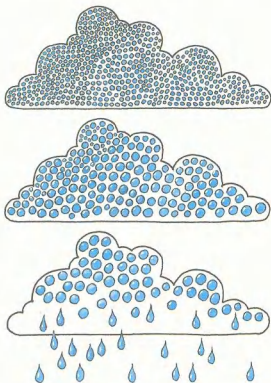
На лугах лежит иней. Когда ночью температура опускается ниже нуля, из частиц воды, содержащихся в воздухе близко от поверхности земли, образуются маленькие твердые кристаллики льда.

Дождь и снег

Водяные капельки столь малы, что парят в воздухе. Если становится теплее, облако может совсем исчезнуть, раствориться — капельки испаряются и

Почему идет дождь?

делаются невидимыми. Если же холодает, капельки сливаются — сотни тысяч их образуют одну полновесную каплю. Такие капли становятся уже слишком тяжелыми для того, чтобы продолжать свое парение в небе, они падают на землю — идет дождь.



Дождь идет, когда маленькие капельки воды, собранные в облаке, слипаются и увеличиваются. Если воздух больше не может их удерживать, они падают на землю в виде дождя.

Некоторые капли дождя формируются таким образом: те, что покрупнее, находясь в основном в середине облака, восходящие потоки теплого воздуха подхватывают их, и, поднимаясь, капли вбирают в себя меньшие капельки,



Если горячий пар попадает на охлажденную кубиками льда кастрюлю, то пар конденсируется на ее стенках, и капли стекают вниз подобно дождю.

сливаются с ними, вновь опускаются и вновь поднимаются, становясь все крупнее и тяжелее, пока не падают на землю полновесными дождевыми каплями. Другие осадки образуются, когда температура в облаке снижается до такой степени, что возникают кристаллики льда. Они тоже устремляются вниз, но ближе к земле тают в более теплых слоях воздуха и тоже выпадают дождем. Все эти капли могут быть разной величины. При грозовом ливне они бывают крупнее капель моросящего дождя раз в 25.

Но из облаков выпадает не только дождь, но и снег, снежная крупа или град. Все это — осадки, подобные росе и инею, которые, правда, образуются в небе, а не у поверхности земли.

Мы и сами можем вызвать дождь. Наполним кубиками льда кастрюльку с ручкой и подержим ее над большой кастрюлей с кипящей водой (будьте осторожны, не ошпарьтесь!). Что же произойдет? Очень влажный, горячий воздух, насыщенный паром, поднимается вверх и нагревает стенки охлажденной льдом кастрюльки. Пар этот конденсируется, оседая на стенках кастрюльки, сливается в большие капли и стекает вниз. Идет дождь!

Если дождевые капли или растаявшие

**Как
называется
замерзший
дождь?**

снежные хлопья опускаются через очень холодный слой воздуха, то при падении они замерзают, превращаясь в твердые зернистые комочки диаметром от 2 до 5 мм. Эти осадки называются снежной крупой.

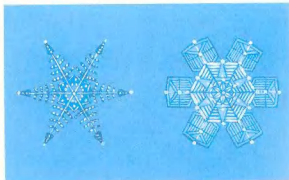


Если внутри облака температура ниже нуля, то из водяных паров образуются не дождевые капли, а кристаллики льда.

Если температура внутри облака ниже точки замерзания, то образуются не капельки воды, а сразу ледяные кристаллики. Они медленно опускаются вниз, слипаясь в снежные хлопья, и могут надолго покрыть землю, пока температура не поднимется выше 0°.

**Почему
идет
снег?**

Кристаллы льда — шестигранные, у них шесть вершин. В лупу можно рассмотреть, что каждый ледяной кристаллик имеет собственную форму, отличную от других, — снежинки не повторяют друг друга.



Кристаллы льда обычно имеют форму шестигульной звездочки. Соединяясь в снежные хлопья, они медленно опускаются на землю.

Град зарождается как дождь. Но прежде

**Как
образуется
град?**

чем его капельки упадут на землю, их подхватывает ветер и возносит в холодные слои воздуха. Там они успевают замерзнуть и вновь начинают падать вниз, сталкиваясь по пути с парящими в облаке дождевыми капельками, которые прилипают к ним и замерзают. Иногда такое ледяное ядрышко успевает неоднократно подняться и опять провалиться вниз, и каждый раз на нем нарастает новый слой льда. Градины становятся все крупнее, пока наконец не падают на землю.



Град — это осадки в виде частичек плотного льда, которые иногда даже достигают размеров куриного яйца.

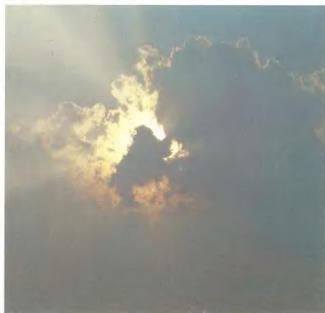
Если расколоть такую градину, можно увидеть, как на ядрышко ее, подобно годичным кольцам дерева, нарастали слои льда. Градина может достичь величины куриного яйца и при падении с высоты причинить немалый вред посевам и цветущим деревьям, ломая стебли и сбивая бутоны. С полей, побитых градом, сложно собирать урожай.

Фейерверки в небе

Гроза – захватывающий спектакль при-

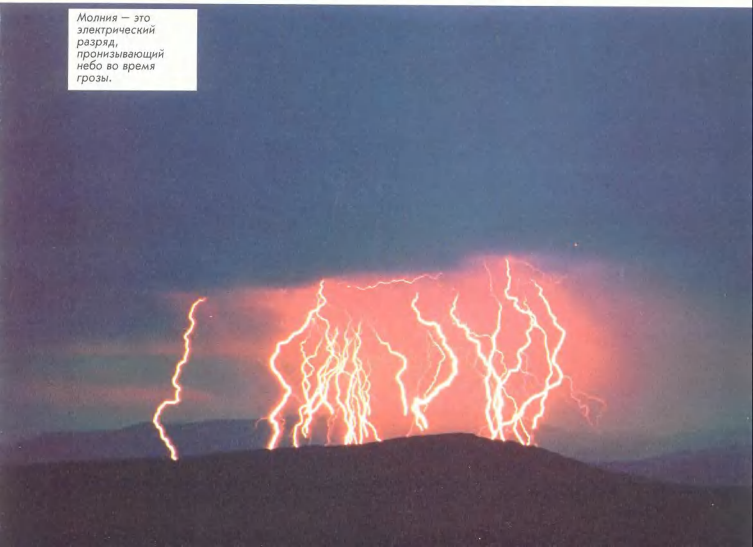
**Как
распознать
грозовое
облако?**

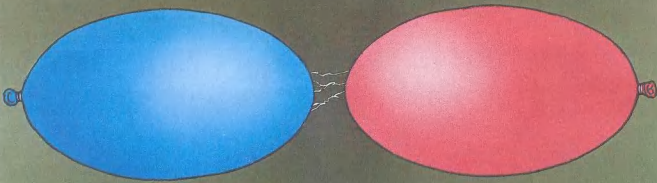
роды. Если наблюдать ее из укрытия, то сверкание молний и грохот грома не менее увлекательны, чем грандиозный фейерверк. Начинается гроза с воздушного столба, образующего высокое, быстро набухающее белое облако, похожее на кочан цветной капусты. Грозовые облака – великаны среди обычных кучевых, их толщина достигает до 10 км. Внизу грозовое облако плоское, оно все раздается вверх и в стороны. Когда верхняя его граница достигает стратосферы, облако как бы сплющивается и, вытягиваясь по направлению ветра, принимает форму наковальни. Поднимается ураганный ветер, сверкают молнии, гремит гром. Это сопровождается ливнем.



Грозы возникают обычно в высоких мощных кучевых облаках, верхняя часть которых часто под влиянием ветра сплющивается и вытягивается, принимая форму наковальни.

Молния – это электрический разряд, пронизывающий небо во время грозы.





Молния – это электрический разряд большой мощности.

Что такое молния!

Электрическое напряжение возникает в облаках в результате трения молекул. Подобное явление можно наблюдать, если расчесывать волосы эбонитовым гребнем. Волосы и гребень заряжаются электричеством, пока заряд не достигнет такой силы, что между ними начинают проскакивать искры и слышится потрескивание. Ветер внутри грозового облака перемещается вверх и вниз с большой скоростью. Капельки воды, пылевые частицы и кусочки льда трутся друг о друга, отталкиваясь или разбиваясь, при этом нарастает напряжение электрического поля. Когда его напряжение достигает определенной силы, то возникает цепная реакция – происходит разряд, сверкает молния.

Мы и сами можем смоделировать молнию, пусть миниатюрную. Опыт следует производить в темном помещении, иначе ничего не будет видно. Нам потребуется два продолговатых воздушных шарика. Надуем их и завяжем. Затем, следя, чтобы они не соприкасались, одновременно натрем их шерстяной тряпочкой. Воздух, наполняющий их, электризуется. Если шарики сблизить, оставив между ними минимальный зазор, то от одного к другому через тонкий слой воздуха начнут проскакивать искры, создавая световые вспышки. Одновременно мы услышим слабое потрескивание – миниатюрную копию грома при грозе.

Молнию и гром мы можем смоделировать сами. Если два надутых воздушных шарика потереть друг о друга и сблизить, то между ними проскочит искра и послышится легкое потрескивание.

Температура молнии достигает $30\,000^{\circ}\text{C}$.

Как возникает гром!

Она так сильно разогревает окружающий воздух, что он стремительно расширяется и с грохотом преодолевает звуковой барьер, подобно сверхзвуковому реактивному самолету. Грохот этот доходит до нас, и мы говорим: гремит гром.

Вспышка молнии распространяется в воздушной среде со скоростью света, так что мы видим ее практически в то же мгновение, когда происходит разряд, а грохот расширяющегося воздуха пролетает километр приблизительно за три секунды. Чтобы узнать, на каком расстоянии от нас ударила молния, надо сосчитать секунды между ее вспышкой и раскатом грома. Количество секунд поделить на три. Если, к примеру, гром мы услышали через шесть секунд после вспышки молнии, значит, молния ударила в двух километрах от нас.

Если вы попали в грозу, примите меры предосторожности. Помните – молния всегда бьет в самую высокую точку на местности, поэтому опасно оставаться на открытом пространстве и нельзя прятаться под одиноко стоящим деревом. Купаться во время грозы не рекомендуется. Лучше всего укрыться в здании, имеющем громоотвод, или в салоне автомобиля, шины которого изолируют нас от поверхности земли.

Картины на небе

Солнечный свет не белый, он смешение различных цветов —

**Откуда
берутся
краски неба?**

красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового. Это можно доказать, направив луч солнца на стеклянную призму. Цвета разложатся на составные



Молекулы воздуха, водяного пара и частички пыли, подобно призме, разлагают белый солнечный свет на цвета спектра.

части, мы получим спектр. Каждый отдельный цвет спектра имеет волну определенной длины. Наибольшая — у красного цвета, наименьшая — у фиолетового. Цвет безоблачного неба по большей части голубой. Почему не красный или не зеленый? Когда лучи солнца пронизывают воздушную оболочку Земли, то в ней, как в призме, они преломляются молекулами воздуха, водяного пара и частицами пыли, причем коротковолновые части спектра отклоняются наиболее сильно. Так что, когда небо голубое, до наших глаз прежде



При восходе и на закате солнца до нас доходит прежде всего длинноволновый свет: оранжевые, красные и пурпурные лучи.

всего доходит коротковолновый свет. Небесная лазурь говорит о том, что воздух чист и сух и стоит хорошая погода. При восходе и на закате солнца лучи его падают на воздушную оболочку Земли под острым углом. Они проделявают в атмосфере куда более долгий путь, чем в полдень, сталкиваясь со множеством молекул и частиц, цвета с короткой длиной волны почти полностью отражаются, и до нас доходят лишь длинноволновые. Этот свет обладает разными оттенками красного. На утренней заре мы называем его алым, на закате — пурпурным. Когда же эти цвета окрашивают заснеженные вершины гор, мы говорим о пылающих горах.



Краски восхода и заката отражаются на скалах и на снегу горных вершин.



Если в небе раскидывается радужный

**Почему
на небе иногда
появляются
радуги!**

полукруг, это значит, что капли дождя, как призма, разложили солнечный свет на составные части. Случается это обычно тогда, когда солнце светит сквозь еще падающий дождь. Однако красивую многоцветную ленту,

Радуга возникает благодаря преломлению солнечного света в дождевых каплях. В ней различаются цвета: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Последовательность цветов спектра легко усвоить, запомнив фразу, где первая буква каждого слова указывает на соответствующий цвет: Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан.

большой дугой опоясывающую небо, мы видим только тогда, когда солнце у нас за спиной. С самолета радуга выглядит замкнутым кругом.

Тропические вихри

К опаснейшим явлениям природы относятся тропические вихри, которые в Америке называют торнадо, в странах Тихого океана — тайфунами, в Бенгальском заливе — циклонами, а в Австралии — вилли-вилли.

Возникают они обычно в конце лета, когда море и воздух над ним наиболее

**Что
такое
ураган!**

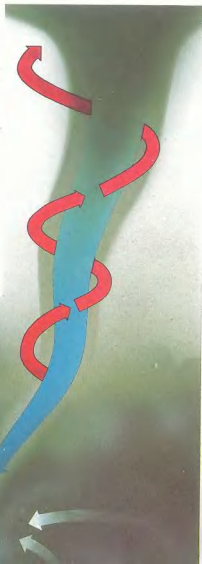
прогреты. Жаркое солнце испаряет огромные массы воды. Влажный воздух быстро поднимается вверх. Притекающий на его место более прохладный воздух с периферии начинает вращаться, как вода, уходящая в водосток. Возникает вихрь, похожий на гигантскую воронку. В центре ее, в так называемом «глазе урагана» диаметром до 35 км, продолжается вертикальное восхождение согретого воздуха, но там совершенно безветрен-

но, небо безоблачно. Вокруг же «глаза» с оглушительным ревом бушуют штормовые ветры, скорость которых доходит до 400 км/ч. Ширина полосы, захваченной ураганом, достигает 400 – 600 км. Достигнув берегов, ураган наносит колоссальный ущерб: с корнем вырывает деревья, разрушает дома, корежит и валит мачты электролиний, переворачивает и даже поднимает в воздух автомашины. Не обходится и без человеческих жертв. Через несколько дней такой ураган покидает районы, где уже нет той массы теплого влажного воздуха, необходимого ему, чтобы поддерживать свою мощь. На суше он обычно быстро «умирает». Ныне с помощью самолетов-наблюдателей, с помощью радаров и искусственных спутников отслеживается путь этих ураганов, чтобы своевременно предостеречь население регионов, которым он может угрожать.



На фотографии вы видите ураган, бушующий над штатом Флорида в Соединенных Штатах Америки. Такие тропические ураганы возникают особенно часто в Центральной Америке. Скорость их достигает иногда 200 км/ч.

При урагане над теплыми участками моря поднимается нагретый воздух. Перемещаясь возле поверхности Земли, он начинает вращаться. Возникает вихрь в форме большой воронки.



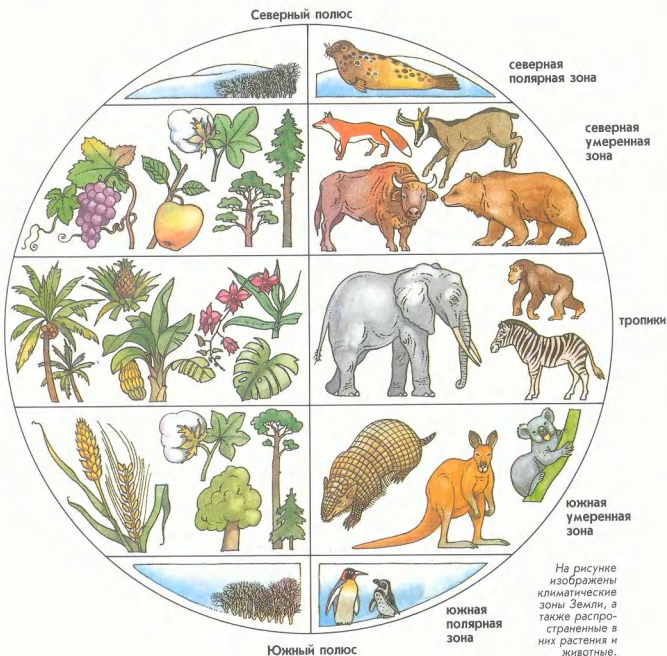
Как и ураган, смерч – мощный вихрь, который особенно часто посещает южное побережье Северной Америки. Это стремительно вращающийся воздуш-

Что такое смерч?

ный столб диаметром всего несколько сот метров.

При смерче не теплый воздух поднимается вверх, а холодный из высоких слоев атмосферы опускается вниз. Из грозового облака к земле вытягивается воронка, состоящая из водяного пара и воздуха, так называемый «хобот смерча». Со скоростью от 50 до 100 км в час он несется над сушей, втягивая в свое вращение и круша все, что попадает на пути. Иногда смерчи наблюдаются и над морем.

Смерч бушует от нескольких секунд до нескольких часов. В то время как путь урагана можно точно проследить, предсказать смерч сегодня практически невозможно.



Погода на планете

Погода в отдельных районах мира может меняться ежедневно. Другое дело — климат. Многие годы существуют сухие области пустынь, покрытые вечными льдами полярные регионы, тропические джунгли, плодородные пастбища и долины. Усредненные природные условия, наблюдаемые в определенной области за определенный

Что такое климатические зоны!

период времени, например за месяц или год, называются климатом.

Землю опоясывают широкие области с приблизительно одинаковым климатом. Это климатические зоны. Можно поделить Землю на пять основных зон: две полярные, поблизости от Северного и Южного полюсов, две умеренные, в одной из которых находится большинство европейских стран, и тропическая — по обе стороны экватора.

Во всех этих зонах от климата зависит

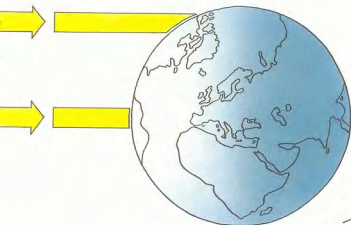
растительный и животный мир. На рисунке климатические зоны схематически изображены как широкие, опоясывающие всю Землю полосы. В действитель-

ности в их границах находятся и суша, и море. Слева показаны основные растения, произрастающие в этих зонах, справа — животные, обитающие там.

Земля — кухня погоды

Все тепло наша планета получает от Солнца. Так как наша Земля имеет форму шара, то солнечные лучи падают на ее поверхность под разными углами. Поэтому и на экваторе, и в тропиках, где они достигают

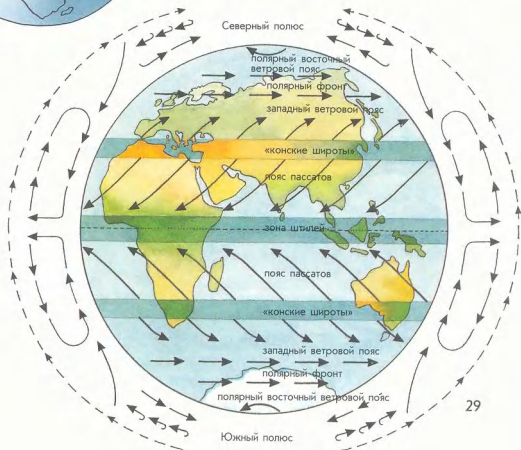
Какие ветры дуют на Земле?



На экватор солнечные лучи падают вертикально, а на полюса под углом, поэтому на экваторе жарче всего.

Земли самым кратчайшим путем, жарче всего. По мере продвижения к полюсам тепло убывает, поскольку лучи солнца вынуждены проделывать сквозь атмосферу больший путь, да к тому же облучать большую площадь. Поэтому воздух здесь получает меньше тепла. Если бы вся земная атмосфера нагревалась равномерно, то воздух просто поднимался бы вверх, получая тепло, и опускался, остывая. Но на экваторе значительно теплее, чем в полярных зонах. В тропиках теплый воздух поднимается вверх и устремляется к полюсам. Уже вблизи тридцатых широт часть этого воздуха, охлаждаясь, опускается вниз и вновь направляется к экватору, где давление ниже. Так образуются постоянные ветры — пассаты, которые в Северном полушарии дуют на северо-

Ветровые зоны нашей Земли.



восток, а в Южном — на юго-восток. Название ветра указывает направление, откуда он пришел.

Другая часть экваториального воздуха продолжает вверх свой путь к полюсам. Так возникают западные ветры. Над полюсами холодный воздух опускается и вновь направляется в тропики. На самом же экваторе обычно царит штиль.

На направление ветров оказывает влияние и вращение Земли с запада на восток. Поэтому ветры из полярных зон по пути к экватору отклоняются в Северном полушарии направо, а в Южном — налево.

Во времена парусного судоходства мореплаватели могли смело полагаться на постоянство ветров по обе стороны экватора. Они искали области, где дуют пассаты, и избегали районов, где господствовал штиль. Эти обширные безветренные зоны — «конские широты» — расположены за областями пассатов вокруг Северного и Южного полушарий.

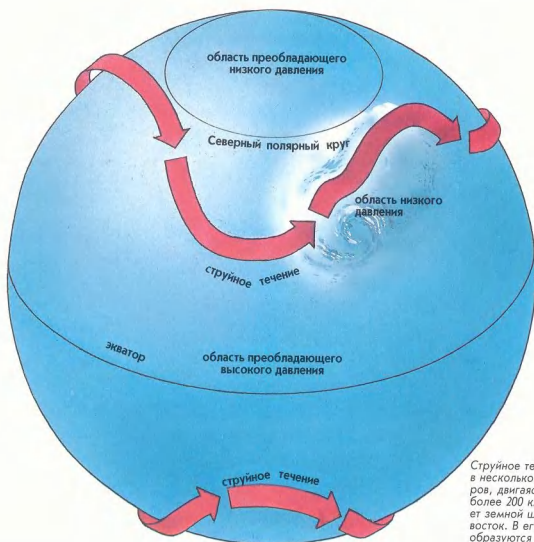
**Что
такое
муссон?**

Назвали эти районы штилей «конскими широтами» испанские моряки, перевозившие лошадей из Старого света в испанские колонии на открытый Колумбом американский материк, где их не было. Когда корабли испанцев попадали в безветренные места, паруса провисали, движение прекращалось, запаса кормов не хватало, много лошадей гибло, и их выбрасывали за борт.

Но над материками есть районы, где ветры дуют регулярно. Наиболее известные из этих ветров — муссоны. Они переносят воздушные массы в тропических странах, над побережьями Индийского океана. Летом Азиатский материк нагревается, и атмосферное давление над ним падает. Над Индийским океаном оно, наоборот, повышенное. Здесь и возникает ветер, дующий летом с океана на сушу. Он несет влагу; муссону прибрежные страны обязаны своим плодородием. Иногда же муссоны приносят опустошительные наводнения. Зимой эти ветры, наоборот, дуют в океан с холодных пространств материка, где атмосферное давление выше, чем над теплыми водами океана. Эти муссоны вызывают засухи.



Своевременному приходу муссонов страны, омываемые Индийским океаном, обязаны своим плодородием.



Струйное течение шириной в несколько сот километров, двигаясь со скоростью более 200 км/ч, опоясывает земной шар с запада на восток. В его извилинах образуются мощные области высокого или низкого давления.

Если воздух над обширной территорией

Что такое воздушные массы?

имеет одинаковую влажность и температуру, то его называют воздушной массой. По зонам образования таких масс различают полярную воздушную массу и тропическую воздушную массу. Они называются морским воздухом, если образовались над океаном или морями, и континентальным, если образовались над континентами. Так, например, существует полярный морской воздух или тропический морской воздух, тропический континентальный воздух или полярный континентальный. Эти воздушные массы оказывают огромное влияние на погоду. Они перемещаются, охлаждаются

или нагреваются и становятся суше или влажнее — в зависимости от того, над какими районами находятся.

Огромные воздушные массы перемещаются

Что такое струйное течение?

с запада на восток на большой высоте. Эти струйные течения (по-английски Jet Streams) кружат над землей, удаленные от ее поверхности на 10 – 15 км, со скоростью более 200 км/ч. Над каждым полушарием своя ветровая система. Высоко пролетающие самолеты используют их, двигаясь с их помощью быстрее. Если же приходится лететь в противоположном направлении, то пилоты стремятся избежать струйных течений.



В полярных регионах преобладают области высокого давления, обуславливающие сухой холодный климат.

Если две воздушные массы различного

Что такое атмосферный фронт!

происхождения сталкиваются друг с другом, они не смешиваются. Их температура и влажность остаются неизменными, но там, где они встретились, меняется погода. Граница между такими воздушными массами называется атмосферным фронтом.

Там, где теплый воздух сталкивается с холодным, он как бы натекает поверх

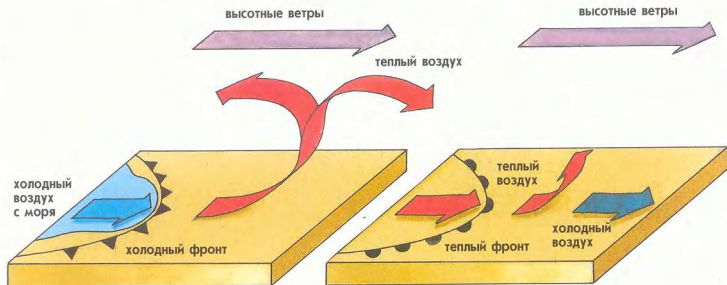
холодного. Возникает теплый фронт. Холодный фронт образуется тогда, когда холодный воздух вступает в соприкосновение с теплым и как бы вливается под него. Между холодным фронтом полярного воздуха и теплым фронтом тропического создается область низкого давления (циклон). Водяные пары в поднимающемся теплом воздухе конденсируются и образуют дождевые облака. Поэтому циклон сопровождается неустойчивой дождливой погодой. Направление ветров постоянно меняется. При очень низком давлении часто возникают бури и штормовые приливы.

Области низкого давления возникают обычно в умеренных климатических зонах, расположенных между «конскими широтами» и полюсами. Центральная Европа лежит как раз в такой зоне, поэтому нам хорошо знакома изменчивая погода, при которой часто сменяются дождь и ведро, тепло и холод.

В тропиках солнечные лучи падают на

Области высокого и низкого давления

земную поверхность почти отвесно. Нагретый воздух устремляется вверх, и у поверхности образуется область низкого атмосферного давления, где царит



В экваториальной зоне,
где преобладает низкое
давление, находятся
пустыни и тропические
джунгли.



безветрие. Туда перетекают более прохладные воздушные массы, создавая подчас лишь слабые переменчивые ветры. Эти перемещения воздушных масс и определяют погоду в тропиках. Там, в низменных местах, господствует парниковый климат — жарко и влажно. Так как в полдень солнце там находится почти в зените, то жара достигает 30° и выше. Ночью же воздух очень мало охлаждается, потому что остается высокая влажность. Ранним утром дышится немного легче, но уже вскоре на небе образуются мощные кучевые облака, к вечеру

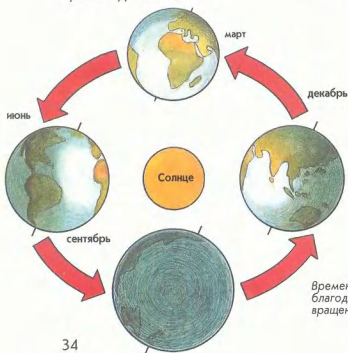
часто обрушивающиеся ливнем, продолжающимся иногда всю ночь.

Севернее и южнее этого пояса, в «конских широтах», охлажденный воздух опускается к поверхности, и там возникают области с постоянным высоким давлением (антициклон). Опускающиеся воздушные массы в форме большой спирали вращаются в Северном полушарии по часовой стрелке, а в Южном — против нее. В этих широтах часто устанавливается ясная безветренная погода, днем тепло, ночью прохладно. Другие области антициклонов возникают на полюсах.



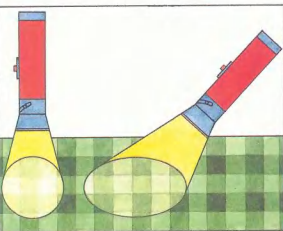
Системы атмосферного давления на Земле. Для каждой области высокого или низкого давления характерен определенный тип погоды.

Для Центральной Европы эти циклоны и антициклоны являются погодообразующими. Антициклон, рожденный над Азорскими островами (архипелаг в центральной Атлантике), означает, что и Европу ждет ясная погода; циклон над Исландией (остров в северной части Атлантического океана) сулит ненастье; обширный циклон над Центральной Азией грозит дождливым летом, а при образовании области высокого давления жди в Европе суровой зимы.



Времена года сменяют друг друга благодаря наклону земной оси и вращению Земли вокруг Солнца.

Земля совершает путь вокруг Солнца в течение года. Поскольку земная ось — воображаемая линия, проходящая через центр планеты между полюсами — имеет наклон по отношению к плоскости своего вращения $23,5^\circ$, то ежегодно в определенное время Северное и Южное полушария попеременно получают от



Летом солнце стоит высоко в небе, его лучи падают на землю отвесно, зимой — под острым углом.

Солнца то больше тепла и света, то меньше. В последнем случае — холодает и световой день сокращается. Направим луч фонарика отвесно на квадрат белого картона так, чтобы освещенная поверхность представляла собой круг. С того же расстояния направим луч фонарика под углом — освещена уже большая поверхность, овальной формы, но освещена слабее, чем круг. То же происходит и с солнечными лучами. Зимой, из-за наклона земной оси, они попадают на Землю под более острым углом, и освещаемая ими поверхность получает меньше света и тепла, чем летом. Противоположное полуша-

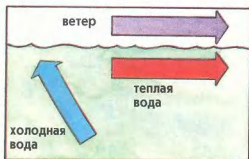


Летом в Северном полушарии много света и тепла, в полдень солнце стоит высоко в небе.

рие в это время повернуто к Солнцу под менее острым углом, оно лучше освещено, получает больше тепла, и день там длиннее. На севере почва зимой не успевает прогреться и, покрытая снегом, отражает лучи Солнца. Летом Северное полушарие оказывается ближе к Солнцу, лучи падают отвеснее, день удлинится, светило нагревает поверхность так, что за ночь она не успевает охладиться. Весна и осень – переходные периоды между зимой и летом.

Особую роль в создании климата играет Мировой океан. Почти три четверти поверхности Земного шара покрыты его водами. Здесь собраны гигантские массы влаги. Ее испарение, нагревание и

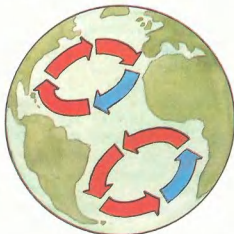
Как влияют на погоду морские течения!



Зимой мы удаляемся от солнца, наступают холода. Солнце стоит низко.

охлаждение оказывают постоянное воздействие на возникновение облачности и ветров. Следует учесть и то важное обстоятельство, что вода океанов и морей находится в постоянном движении: перемешиваются верхние и нижние слои, мощные течения перемещают на огромные расстояния холодную или теплую воду, влияя на характер погоды. Примером служит Гольфстрим, в большой мере определяющий климат Европы. Это течение выносит из Мексиканского залива и доставляет к европейским берегам до самого Мурманска массы теплой воды. Поэтому порт Мурманск, лежащий за Северным полярным кругом, не замерзает и зимой.

Морские течения приводят в движение воздушные массы, их путь лежит от более теплых вод к более холодным. Так возникают ветры.





Большие пространства суши тоже оказывают влияние на климат. Днем они быстро нагреваются, а ночью так же быстро остывают.

**Что
такое
пустыня?**

Это можно увидеть на примере Сахары, пустыни, которая расположена на севере Африки. Днем температура здесь поднимается выше 40°C , а ночи в Сахаре довольно холодные. Разница между дневной и ночной температурой достигает 30° , а то и больше.

Огромные лесные массивы, такие как, скажем, тропические джунгли, выравнивают суточную температуру. Благодаря густому растительному покрову температурные колебания здесь гораздо меньше, корни удерживают в почве до-

Пустыни — засушливые области, где осадки выпадают крайне редко или не выпадают вовсе.

ждевую влагу, словно в гигантской губке. К тому же здесь очень высока влажность воздуха. Если человечество не прекратит варварскую вырубку этих лесов, земля высохнет. Ветер развеет плодородную почву, земля превратится в пустыню.

Влияют на климат и горные районы. По склонам гор, обращенным к господствующим ветрам, облака взбираются на большую высоту, охлаждаются и проливаются дождем.

На противоположном склоне воздух сух, там выпадает очень мало осадков. Многие из таких районов, раскинувшихся в «дождевой тени», походят на пустыни.

Наблюдать и фиксировать изменения погоды

Интересно проследить за изменением

**Как
действует
термометр?**

погоды днем и ночью, летом и зимой. Можно наблюдать приближение грозы, примечать изменения формы облаков.

Но многое можно и измерить: количество осадков, попадающих на определенную площадь, скорость ветра при грозе, величину атмосферного давления до и после грозы. Для этого метеорологи пользуются специальными приборами.

Почти все вещества при нагревании расширяются и сокращаются при охлаждении. Особенно заметно это на изменении объема жидкого металла ртути. Пустотелый стеклянный шарик, к которому припаяна прозрачная трубочка, заполняется ртутью. (Осторожно! Ртуть очень ядовита!) Это основной элемент градусника, который хорошо вам знаком – во время болезни им измеряют температуру. При нагревании ртуть в шарике расширяется и поднимается по трубочке, к которой прикреплена градуированная шкала. При охлаждении уровень ртути в трубочке опускается.

В Европе принято измерять температуру в градусах «по Цельсию». Эта система основана на физических свойствах воды: при нуле градусов она переходит в твердое состояние – замерзает, при 100° – в газообразное.

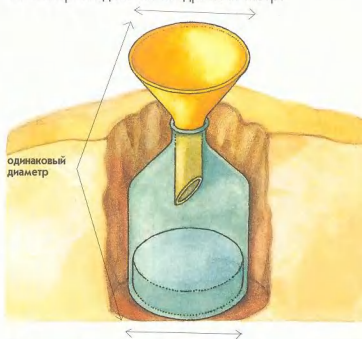
Иногда достаточно замерять температуру дважды в сутки, отмечая самую высокую и самую низкую. Этот максимум-минимум можно определить с помощью специального термометра с трубкой в форме буквы «U». При расширении или сжатии ртути передвигает маленькие металлические пробочки, которые отмечают самый высокий подъем ртути и нижнюю точку, до которой она опустилась при охлаждении. Затем эти пробочки с помощью магнита вновь возвращают к концам ртутного столбика.

При граде и снежной крупе, но в первую

**Как
измеряют
количество
дождя?**

очередь при снегопаде, количество выпавших осадков можно измерить прямо на поверхности, используя для

этого обыкновенную линейку и обозначив результат в сантиметрах. Но дождевая вода быстро впитывается почвой или стекает, поэтому для замера ее количества используют специальный градуированный сосуд, в который через воронку поступает дождевая вода. Подъем воды в сосуде на 1 мм означает в пересчете 1 литр осадков на квадратный метр.



Этим несложным прибором измеряется количество дождевых осадков, выпавших в течение дня на определенной площади.

Этот уровень можно определить и самостоятельно. Выставим сосуд с широким горлышком (банку) и соберем туда дождевую воду, затем перельем ее в мензурку и заметим, сколько там воды. Так как отверстие сосуда наверняка куда меньше квадратного метра, узнаем его площадь. Если она равна, скажем, четверти квадратного метра, то измерен-

ное количество собранной влаги следует умножить в четыре раза. Специальная посуда, употребляемая метеорологами, размечена так, чтобы получить наиболее точные данные.

Для определения влажности воздуха используют гидро-

Что такое гидрометр?

метр. Этот прибор бывает разных типов. Крайне прост и широко применяется волосковый гидро-

метр. Длинная нить одним концом закрепляется на валике, другой конец натягивается и прикрепляется к корпусу прибора. Нить имеет свойство растягиваться, когда возрастает влажность, и сокращаться, когда воздух сух. При этом валик с укрепленной на нем стрелкой приходит в движение, и по шкале можно определить, какова влажность воздуха.

Еще один простой гидрометр состоит из двух термометров. Шарик с ртутью

одного из них обернут влажной марлей. Если влажность воздуха достигает 100%, показания обоих термометров равны, если же она ниже, то вода из марли начинает испаряться и охлаждает ртуть. Сравнивая показания термометров, можно определить влажность воздуха. Ее выражают в процентах. Это называется относительной влажностью. Скажем, если относительная влажность 40% – это значит, что в воздухе содержится 40% водяных паров, которые могут быть удержаны им при данной температуре. Не меньше 40% влажности должно быть в жилых помещениях. При влажности, близкой к 100%, молекулы воды начинают слипаться и могут уже образовывать капельки.

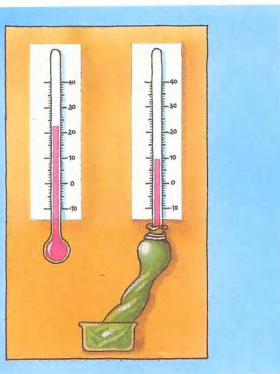
Более 350 лет назад итальянский естествоиспытатель Торричелли доказал с

Как измеряется атмосферное давление?

помощью изобретенного им ртутного барометра не только наличие в природе

пустоты, но и то, что воздух имеет давление. В запаянную на одном конце стеклянную трубку он налил ртуть и, перевернув ее открытым концом вниз, опустил в сосуд с ртутью. Столбик ртути под силой тяжести частично опустился в трубке, но не до конца, сохранив высоту 760 мм. Эта высота и была принята за эталон нормального атмосферного давления. Действующие подобным образом ртутные барометры используются и по сей день.

Однако сегодня чаще применяется металлический (анероидный) барометр. Это тонкостенная металлическая коробочка, откуда выкачан воздух. При увеличении атмосферного давления дно коробочки вдавливается, при уменьшении выгибается. Изменение положения доньшка с помощью рычажного механизма передается стрелке, колеблющейся над циферблатом. Если показания барометра не меняются, значит, и



Влажность воздуха измеряется с помощью двух термометров. Чем больше разница температур, тем меньше влажность.

погода останется без изменений. Когда же давление начинает медленно падать, стрелка отклоняется, можно ожидать ветреную и дождливую погоду, если это происходит быстро, значит, надвигается шторм или гроза. Если давление быстро возрастает, следует ожидать кратковременного улучшения погоды, а если медленно, то вскоре наступит устойчивая хорошая погода.

Сегодня во многих странах единицей атмосферного давления принято считать гектопаскаль. Один гектопаскаль (сто паскалей) соответствует одному миллибару – прежней единице измерения давления атмосферы. Поэтому цифры на шкалах барометров не изменены. Если, к примеру, стрелка указывает 1000 миллибар, то метеорологи говорят о 1000 гектопаскалей.

Атмосферное
давление измеряется
барометром.

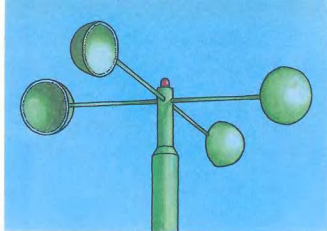


Скорость перемещения воздушных потоков успешнее и точнее всего можно измерить, используя ветромер (анемомер). Широкое распространение

**Как
измеряют
скорость
ветра!**

получил чашечный анемометр – измерительный прибор, на вертикальной оси которого крестообразно укреплены чашки-полушария, которые вращаются от любого, даже легкого, ветерка, и чем он сильнее, тем быстрее происходит вращение. От оси прибора идет передача к счетчику оборотов.

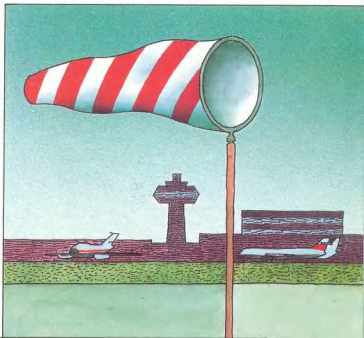
На аэродромах и возле мостов направление и силу ветра издали показывают ветроуказатели – открытые с обоих концов большие полотняные полосатые конусы.



Наиболее известным ветромером является чашечный анемометр. Чем больше скорость ветра, тем быстрее он вращает чашки.

Рядом с ветромера обычно устанавливают флюгер, указывающий направление ветра. На аэродромах и возле мостов, где ветер может представлять опасность для автомобилей, устанавливаются ветроуказатели – большие конусообразные мешки из полосатой ткани, открытые с обеих сторон.

Прежде чем люди научились измерять скорость ветра в м/сек или км/ч, они пользовались для этой цели шкалой Бо-форта, английского адмирала, который составил таблицу, описавшую и охарактеризовавшую разные ветры, сведенные в систему баллов от 0 (полный штиль) до 12 баллов (самый сильный ураганный ветер, достигающий до скорости 117 км/ч). Однако при смерчах и тропических циклонах скорость его бывает еще больше.



Контролировать и предсказывать погоду

Люди с древних времен стремились предсказывать погоду. Долгое время их предсказания основывались лишь на тех явлениях, которые они могли воспринимать непосредственно собственными органами чувств: наблюдали движение и форму облаков, их плотность и цвет, кожей ощущали тепло или холод, видели и ощущали дождь, слышали свист ветра.

Что такое прогноз погоды!

Как мы уже знаем, позже были изобретены различные приборы, с помощью которых началось научное изучение природных явлений. Когда появился электрический телеграф, появилась возможность обмениваться сообщениями о погоде в различных, удаленных друг от друга районах. Наблюдения, сделанные в разных местах, можно было теперь быстро оценивать и обобщать в центре. Сегодня к этой службе прогнозирования погоды подключены компьютеры. Прежде людей интересовала будущая погода потому, что от нее зависели виды на урожай, безопасность плаваний по морям и океанам, ныне — и безопасность

полетов. Но большинство граждан теперь занимает, какая погода ожидается в дни планируемого ими отдыха — отпусков, каникул, уик-эндов. Разные источники информируют жителей о прогнозе погоды: его можно прочитать в газете, услышать по радио, увидеть на экране телевизора. Эти сообщения доходчиво растолкуют вам, какая нас ожидает погода.

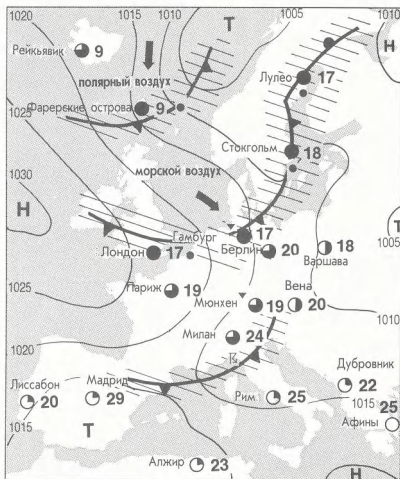
Сводка гидрометцентра в газете или по радио прежде всего сообщает о состоянии погоды. Прогноз на какой-то конкретный день может звучать примерно так: «Обширный циклон над Британскими островами определяет облачную погоду с дождями на юге Европы. Над юго-западными ее районами в начале недели установится область высокого давления, которая будет определять погоду и на юге Германии. На севере континента и в Восточной Европе сохранится область низкого давления, вследствие чего погода там будет переменной». На синоптической карте показана эта сводка погоды. На ее основе и составлен приведенный выше прогноз.

Спасательный катер пробивается сквозь штормовые волны. Прогноз погоды играет решающую роль, помогая избежать катастроф на море.



На основе синоптической карты, подобной этой, составляется прогноз погоды. Во всем мире пользуются общими условными знаками.

центр области высокого давления
 центр области низкого давления
 ясно
 малооблачно
 переменная облачность
 облачно
 пасмурно
 штиль
 северный ветер до 10 км/ч
 восточный ветер до 20 км/ч
 южный ветер до 30 км/ч
 западный ветер до 40 км/ч
 туман
 моросящие осадки
 дожди
 снег
 ливень
 гроза
 область осадков
 температура в градусах по Цельсию
 теплый фронт
 фронт окклюзии
 холодный фронт на поверхности земли
 холодный фронт в небе
 теплое воздушное течение
 холодное воздушное течение
 изобары



Мы уже поняли, что состояние погоды зависит от очень многих факторов: температуры воздуха и его влажности, атмосферного давления, формы и характера облаков, направления и силы ветра, а также от интенсивности солнечного облучения. Чтобы вся эта информация нашла свое отражение на карте погоды, метеорологи пользуются условными знаками, принятыми ныне во всем мире. Среди них много таких, которые нетрудно понять, — они обозначают знакомые нам явления природы. А вот изобары — это линии на карте, соединяющие точки с одинаковым атмосферным давлением.

При окклюзии (вытеснение холодным воздухом теплого в высокие слои атмосферы) образуются циклоны, появляется

плотная облачность. Этим знаком отмечается наступление теплого или холодного фронтов в определенной последовательности.

Любая синоптическая карта (карта погоды) составляется из результатов измерений и наблюдений над погодой данной местности. Они поступают на центральную станцию в определенное время дня и ночи с метеорологических пунктов и станций, расположенных во всех регионах Земли.

Метеорологи 30 центральных станций мира обрабатывают эту информацию и на основе ее составляют синоптические карты своего региона.

Данные о погоде сегодня поступают туда почти от 6000 наземных метеостанций и

Как читают карту погоды?

Откуда берутся данные о погоде?

7000 метеопунктов, находящихся на морских судах, прежде всего — торгового флота.

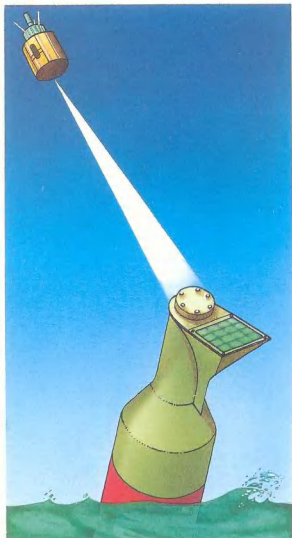
Во многих районах действуют постоянные автоматические станции, передающие сведения о погоде полярных областей, пустынь и других труднодоступных мест. Некоторые из них установлены на буйах, заякоренных в открытом море.

Радарные установки передают в центры данные о районах дождей, гроз и ураганов, поскольку капли воды отражают радарный луч и на экранах видна площадь, охваченная осадками, в радиусе до 200 километров.

К наземным наблюдениям прибавляются



На тысячах метеорологических станций трудятся метеорологи всего мира, чтобы вместе максимально точно прогнозировать погоду.

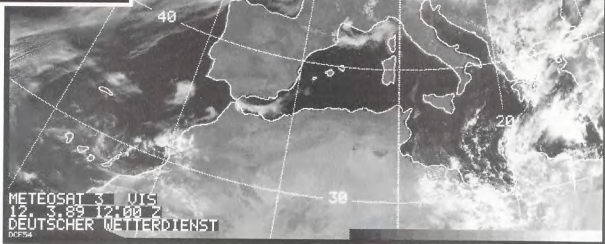
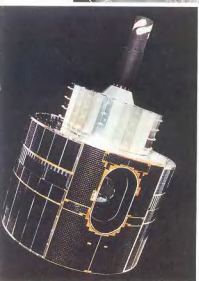


также различные данные, получаемые метеорологами из верхних слоев атмосферы. Эти данные позволяют ученым делать очень важные выводы о процессах, протекающих вблизи от поверхности Земли.

Для того, чтобы произвести аэрологические исследования, в атмосферу поднимают шары-зонды. Замеры температуры, атмосферного давления и влажности воздуха производятся на разных высотах до 40 километров от поверхности Земли. Миниатюрный радиопередатчик сообщает собранные приборами данные на наземные станции, где все полученные сведения обрабатываются и суммируются.

Поднимают такие шары-зонды с подвешенными к ним радарными рефлекторами. Эти шары перемещаются в том же направлении, в каком дует ветер. Таким образом исследователи имеют возможность постоянно получать сведения о направлении и скорости ветров на различных высотах.

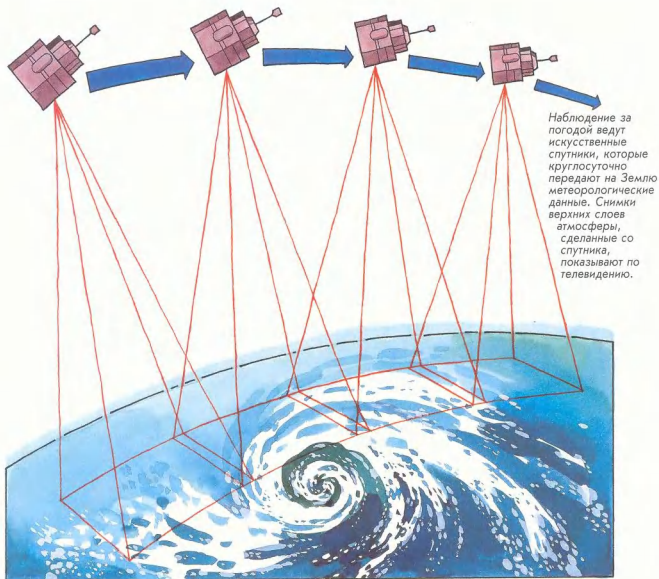
Электронные измерительные приборы, установленные на заякоренных в море буйах, связаны с искусственным спутником и автоматически поставляют ему данные о погоде, необходимые для навигации.



Вверху: метеорологические искусственные спутники, как показанный слева «Метеосат», с 1977 г. регулярно передают из верхних слоев атмосферы синоптические карты Центральной Европы.

Внизу: искусственные спутники, высоко летающие самолеты метеослужбы и корабли ведут наблюдения за погодой в открытом море.





Когда по телевизору сообщают прогноз погоды, то иногда демонстрируют фотографии Земли, сделанные с искусственного спутника. На них ясно

Что такое метеоспутник?

видны облачные образования, охватывающие площадь более 1 000 000 км². Искусственные спутники надолго забрасывает в космос ракета-носитель, многие из них кружат возле Земли на высоте 800 – 1000 километров. Другие вращаются по своей орбите на больших высотах со скоростью, совместимой со скоростью вращения самой Земли. Таким образом, они все время оста-

ются над одной и той же точкой земной поверхности и называются «геостационарными».

Снимки, днем и ночью передаваемые со спутников, делают как при обычном освещении, так и в инфракрасных (тепловых) лучах. Инфракрасный радиометр позволяет фотографировать Землю и состояние погоды ночью. С помощью инфракрасного спектрометра можно измерять температуру воздуха на высотах, куда не в силах добраться шары-зонды. Фотографии и полученные данные передают по радио на Землю. Метеоспутники также принимают информацию с наземных автоматических метеопостов и направляют ее гидрометцентрам.

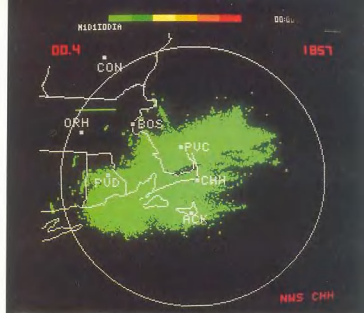
Российская служба погоды существует с

**Кто
составляет
прогноз
погоды?**

1 января 1872 года, когда вышел первый метеорологический бюллетень с сообщениями о погоде 26 русских и 2 зарубежных станций. Готовили этот бюллетень в Главной физической обсерватории в Петербурге. В 1929 году в Москве было организовано Центральное бюро погоды, преобразованное в 1935 году в Центральный институт погоды. В 1965 году был создан Гидрометцентр СССР, который выполняет функции Центрального института прогнозов и Мирового метеорологического центра. В ряде крупных городов России существуют местные бюро погоды.

Гидрометцентр составляет прогнозы погоды на ближайшие сутки и последующие двое суток, которые публикуются в Ежедневном метеорологическом бюллетене. Кроме того, выпускаются агрометеорологические, гидрологические и морские бюллетени как с текущей, так и с прогностической информацией. В Гидрометцентре находятся быстродейст-

Метеоролог наносит полученные данные на синоптическую карту, по которой затем можно будет определить состояние атмосферы.



Подключение мощной компьютерной установки позволяет сегодня сравнительно быстро обобщать метеорологические данные.

вующие компьютерные установки – главные помощники метеорологов. Они накапливают и ежедневно перерабатывают сотни тысяч сообщений о погоде, которые стекаются сюда со всего мира. Вычислительное устройство в считанные минуты решает миллиарды задач и составляет прогнозные карты, которые вычерчиваются автоматически. Прогнозы погоды публикуются в газетах и сообщаются по программам радио и телевидения.



Не только погода изменяется из дня в день, происходят изменения и климата, но они протекают гораздо медленнее. Исследование климата и погоды ми-

**Какой была
погода в
доисторические
времена!**

нувших эпох помогает лучше понять нашу сегодняшнюю погоду. Долгосрочные климатические изменения совершаются в течение сотен тысяч и миллионов лет. В горных породах и в истории жизни на Земле мы находим доказательства того, что климат на нашей планете не всегда был таким, как сегодня. Изучая остатки растений и животных, сохранившиеся в горных породах, ученые делают выводы о развитии климата. Да и сами эти породы подчас состоят из древних речных и морских отложений, песчаных дюн или сохраняют следы бывших ледников.

Так как огромные материковые плиты

нашей планеты дрейфуют, на них происходят значительные климатические изменения. Области, где сегодня добывают каменный уголь, должны были когда-то находиться вблизи экватора, поскольку уголь образовался из остатков тропических заболоченных лесов. Местности, ранее или до сих пор покрытые льдами, должны были располагаться вблизи полюсов.

Сегодня все указывает на то, что мы еще живем в ледниковый период. Ледниковые периоды длятся на Земле многие миллионы лет, на протяжении которых ледовый панцирь неоднократно таял и вновь возвращался. Похолодания чередовались с потеплениями. Однако ледниковые периоды были довольно редкими явлениями в истории Земли. По большей

Палеонтологи, исследуя окаменелости животного и растительного мира, узнают о природных и климатических условиях давно минувших эпох, к примеру мелового периода, когда на Земле обитали динозавры.





На заснеженных равнинах Европы и Азии в ледниковый период жили гигантские животные — мамонты, которые давно вымерли.

части климат планеты оставался теплым. Морские течения несли тепло от тропиков к полюсам. Сегодня Северный Ледовитый океан окружен материковыми массами, а Южный полюс расположен на антарктическом континенте.

Какая погода ожидается в будущем?

Огромные массы льда четырежды сковывали Северную Европу и опять отступали. Между периодами похолодания климат бывал настолько теплым, что бегемоты резвились в наших реках и слоны бродили по суше.

Вполне возможно, что снова придет похолодание, во время которого лед скует Европу, однако новое оледенение может наступить еще очень скоро. Предыдущий период потепления длился 50 000 лет, нынешний начался лишь 10 000 лет назад.

Но бывают и не столь драматические изменения климата. Всего лишь 200 лет назад реки Западной Европы, которые ныне не замерзают, зимой регулярно

сковывал лед. И уже в исторический период пустыня Сахара занимала значительно меньшую площадь, чем сегодня. Эти климатические изменения предположительно вызваны тем обстоятельством, что количество тепла, получаемое нашей планетой от Солнца, увеличивается или уменьшается.

Тут возможно несколько объяснений. Путь Земли вокруг Солнца может принять форму еще более сплюсненного эллипса, или изменится наклон земной оси. В обоих случаях зима станет холоднее, а лето — теплее.

Но и деятельность человека тоже влияет на климат. Сжигание ископаемых горючих материалов, таких, как каменный уголь, нефть, природный газ, повышает содержание в воздухе двуокиси углерода. А этот углекислый газ и отвечает за то, чтобы отдаваемое Землей тепло снова включалось в атмосферу планеты. Даже небольшое увеличение содержания этого газа может вызвать повышение среднегодовой температуры. Ученые вычислили, что потепления на 2°C достаточно для того, чтобы полярные льды растаяли и вода затопила низменные области.



В XVII в. Европа пережила «малый ледниковый период», как это изображено на картине Питера Брейгеля. В начале 30-х годов нашего века, наоборот, стояла непривычная жара. Новое потепление может произойти около 2015 г.

Люди, жизнь которых тесно связана с

**О чем
говорят
народные
приметы!**

природой, — пастухи, лесники, рыбаки или земледельцы, — постоянно наблюдают за погодой и по форме облаков, направлению ветра, цвету вечерней зари или выпадению росы делают выводы о ее предстоящих изменениях. Они основываются на опыте, который мы называем народными приметами. Это не научные прогнозы, но порой они бывают не менее надежны.



Народные приметы основаны на длительных наблюдениях за погодой и достаточно надежны.

- Вылез крот из кротовины в январе — в мае быть морозу на дворе.
 - Теплый дождь в июне моросит — значит, пахарь будет сыт.
 - Улетели ласточки в августе, до срока — осень ранняя их гонит и торопит.
 - Январь снежный и холодный — год богатый, хлебородный.
- В определенное время повторяются погодные условия, которым крестьяне дали свои названия.
- Майские возвраты холодов — заморозки в середине мая, напоминающие о зиме. Садоводам следует обязательно учитывать эти похолодания при весенних посадках.
 - «Овечьи холода» случаются в середине июня, после стрижки овец. Бывают даже заморозки на почве, но после них наступает настоящее лето.
 - Если на Самсонов день (10 июля) идет дождь, то лить ему семь недель, гласит народная мудрость и часто оказывается



Достоверность многих народных примет метеорологи могут сегодня подтвердить с помощью науки.

права.

Вместе с «бабьим летом» (сентябрь — октябрь) еще раз возвращается тепло, напоминающее нам о погожих летних днях.

Иногда по поведению некоторых живот-

**Знает
ли лягушка,
какая будет
погода?**

ных и растений тоже можно судить о предстоящей погоде. На это указывают и народные приметы.

- Если шерсть собаки после осенней линьки становится особенно густой — жди холодной зимы.
 - Если бутоны цветов долго не распускаются — погода будет мокрой и прохладной.
 - Если шишки хвойных деревьев раскрываются — можно рассчитывать на теплую, солнечную погоду.
- «Живым барометром» считают древесную лягушку. Ее держат в стеклянной банке с водой, где она демонстрирует свое искусство, карабкаясь по маленькой лестнице. Когда лягушка лезет вверх, говорят, что погода будет хорошей — теплой и солнечной.
- На самом деле лягушка совершенно не имеет понятия о погоде. Объяснить ее поведение достаточно просто. При солнечном свете она вылезает из воды в поисках пропитания, которым для нее служат прежде всего разнообразные насекомые. Если же идет дождь, то никакой добычи не будет, и лягушка остается в воде. Так что ведет она себя соответственно тому, какая стоит погода, а не какой она будет.