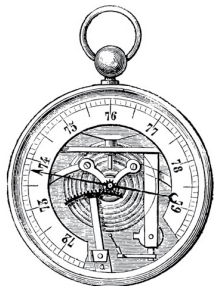


Простая наука для детей

# Наука для ВСЕХ



**Зачем  
нужен  
барометр?**



Как отличить ЗВЕЗДУ от планеты?



**Как получаются  
окаменелости?**



**Какого  
цвета  
вода?**



Чем чугун от стали отличается?



*Аванта*

**Юлий Николаевич Вагнер**  
**Наука для всех**  
Серия «Простая наука для детей»

*Издательский текст*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=42241028](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=42241028)*

*Наука для всех: Издательство АСТ; М.; 2019*

*ISBN 978-5-17-111752-8*

**Аннотация**

Книга зоолога, доктора биологических наук Юлия Вагнера расскажет о каждодневных чудесах и превращениях в окружающем нас мире: почему ветер дует в одну сторону, а облака плывут в другую? Как появились горы и равнины? Откуда берут начало реки? Почему случаются извержения вулканов? Что такое давление? ...и ещё много других интересных вопросов и тем, помогающих лучше понять устройство мира и усвоить такие науки как география, химия, физика. Для среднего школьного возраста.

# Содержание

Глава первая	5
Ветер и воздух	5
Воздух занимает место, как другие вещи	9
О том, как воздух можно сжать и как сжатый воздух давит	13
Как узнать, что обыкновенный воздух давит на все, что он окружает	17
Чем отличается воздух от камня и воды и почему он давит одинаково во все стороны?	21
Почему воздух давит и что такое синее небо?	24
О силе давления воздуха	27
Как люди нашли силу давления воздуха?	29
Почему давление воздуха на Земле постоянно меняется?	36
Как можно устроить воздушный градусник	39
О том, как теплый воздух поднимается кверху	43
Почему теплый воздух, поднимаясь кверху, остывает	45
Конец ознакомительного фрагмента.	48

**Юлий Николаевич Вагнер**

**Наука для всех**

© ООО «Издательство АСТ», 2019

# Глава первая

## Рассказы о воздухе



### Ветер и воздух

Что может быть красивее яркого голубого неба, по которому плывут мелкие белые облачка? В теплый летний день так приятно лечь на спину на траву в тени дерева и смотреть в самую глубь ясного неба, так приятно следить за облаками

и за бесконечным изменением их причудливого вида. Они то тают, расплываются, то снова растут. Они бегут, бегут без конца по голубому полю. Бегут все мимо и мимо... Куда? Откуда? Где они родились и куда исчезают?

Облака плывут туда, куда несет их ветер. Не было бы ветра, они стояли бы на месте, не двигались.

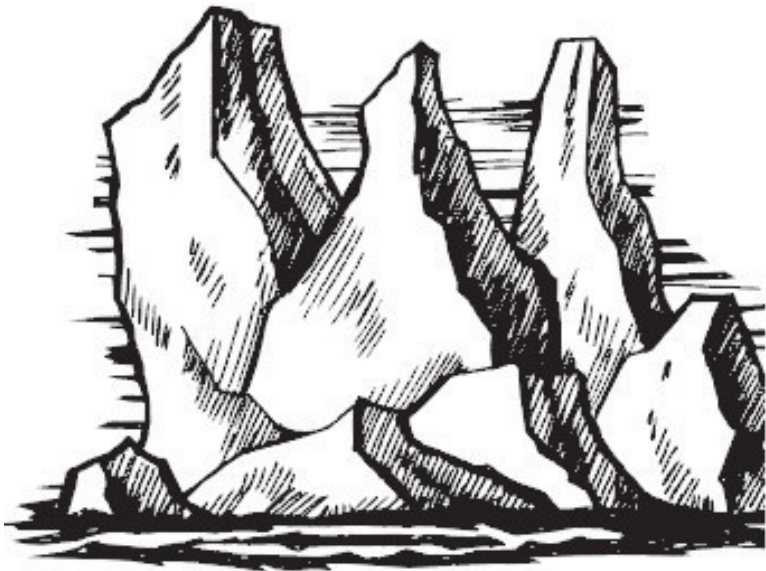
Но как это странно! – вокруг вас почти нет ветра; лишь кое-когда повеет вам в лицо душистым воздухом с поля да зашелестят листья на деревьях; а между тем облака бегут, не останавливаясь, и бегут довольно быстро. Это только издали кажется, что они плывут медленно, а попробуйте-ка обогнать их! Почему же это так: внизу нет ветра, а сверху есть ветер, и ветер довольно сильный. Он принес к нам откуда-то красивые облака, которыми мы теперь любимся. Он принесет к нам потом, может быть, тучу с дождем, принесет и хорошую погоду. Откуда идет этот ветер и почему он не спустится вот сейчас сверху вниз, к нам на землю?

Подумаем, в самом деле, нельзя ли на эти вопросы ответить. Прежде всего, что такое ветер? Я думаю, что вы это знаете. Да! Ветер есть не что иное, какдвигающийся воздух. Что же заставляет воздух двигаться? И что такое воздух?

Воздух – вот вещь, без которой вы не могли бы обойтись ни одной минуты! Нет ничего обыкновеннее воздуха. Он всюду: и вокруг нас, и в воде, и в земле, но все-таки вы очень мало знаете о нем. И это не удивительно, потому что даже ученые не более как двести лет тому назад узнали о том, из

чего состоит воздух.

Вам, может быть, покажется удивительным даже то, что я назвал воздух вещью. Вы при этом, быть может, подумали о таких вещах, которые можно трогать, брать в руки, рассматривать, передвигать с места на место. И в самом деле, воздух, на первый взгляд, мало похож на то, что вы привыкли называть вещью. Например, он не похож на камень. Но ведь и вода очень отличается от камня: ее тоже не возьмешь прямо рукой, как камень; ее не положишь прямо на стол: она растечется и уйдет из ваших пальцев и со стола. Но вы знаете, что воду можно заморозить и получить из воды кусок льда. Тогда вода станет довольно похожей на камень: из жидкой воды получился твердый лед. Вы знаете также, что вода, высыхая или, как говорится, испаряясь, становится невидимой. Высыхающая вода улетает в воздух. Она смешивается с воздухом и становится похожей на воздух.



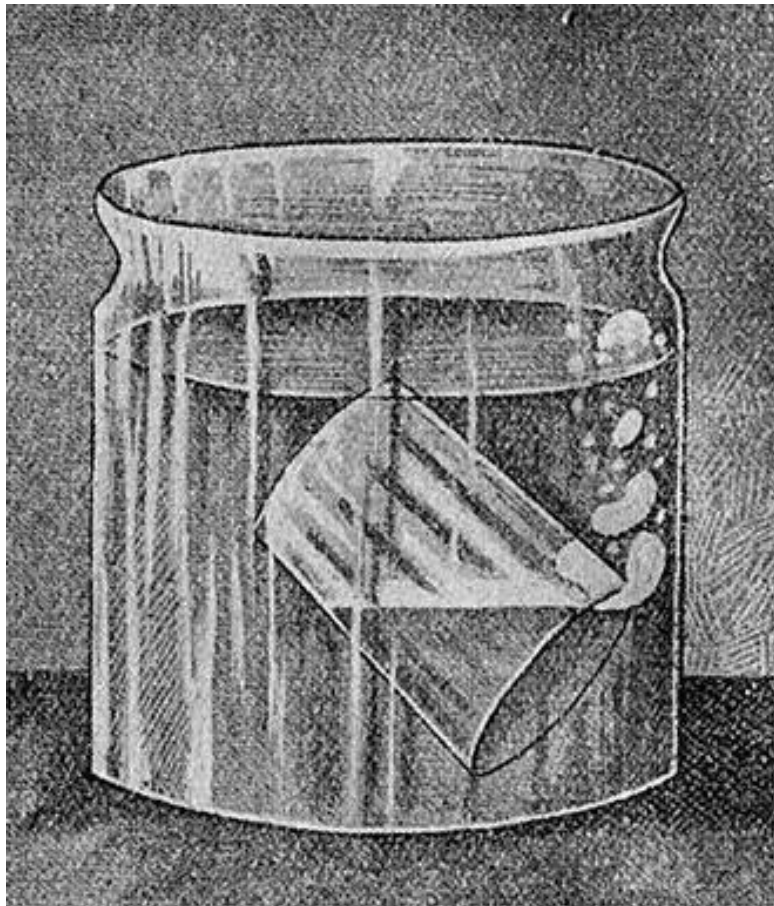
Значит, одна и та же вещь, вода, может быть не только твердой, то есть льдом, или жидкой, но может быть и похожей на воздух. Стало быть, и воздух нельзя считать чем-нибудь особенным. Кроме того, вы узнаете со временем, что и воздух можно так охладить, что он станет жидким, а жидкий воздух можно заморозить и превратить его в твердую вещь голубоватого цвета.

## **Воздух занимает место, как другие вещи**

Все, что похоже на воздух, мы называем газами или газообразными веществами. Вода и воздух показывают нам, что газ может стать жидкостью, а жидкость может превратиться в твердое тело и наоборот. Но если бы и нельзя было воду превратить в газ, а воздух в жидкость, все же, подумав, вы найдете между ними много сходного. Если вы возьмете, скажем, стакан, опрокинете его вверх дном и, повернув так, опустите его в воду, то вода в него не войдет. Не войдет она потому, что в стакане был воздух. Воздух не пускает туда воду. Если вы оставите этот стакан под водой, то он не будет стоять вверх дном: его выдавит водой вверх, и стакан упадет на бок. При этом вы увидите, как из стакана воздух выйдет большими пузырями кверху. На место воздуха в стакан польется вода. Точно так же если вы нальете стакан водой доверху и попытаете прибавить туда еще воды, то лишняя вода польется через край стакана.



*Воздух не пускает в стакан воду*



*Воздух выходит из стакана большими пузырями, а на его место вливается вода*

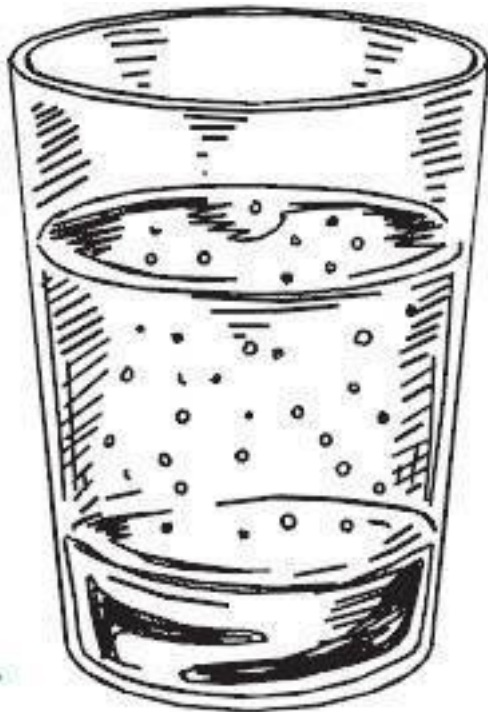
Значит, как вода и как всякое другое тело или вещь, так и воздух, как говорится, занимает место. В стакан, полный воды, вы не можете налить еще воды или бросить какую-нибудь вещь без того, чтобы хоть часть воды не вылилась из стакана. Так и в стакан с воздухом нельзя ничего налить или положить без того, чтобы хоть часть воздуха оттуда не вышла.

## **О том, как воздух можно сжать и как сжатый воздух давит**

Как всякий другой газ, так и воздух легко можно сжать.

Вы видели, конечно, как из сельтерской воды, когда откупоривают бутылку, выходит какой-то газ. Если бы собрать его, то им можно было бы наполнить еще такую же бутылку и даже более, а между тем в бутылке была еще сельтерская вода. Как же могло поместиться там, кроме воды, столько газа? Этот газ поместился там потому, что он был сжат. Он стремился уйти из бутылки и раньше, но пробка его не пускала; когда вы открыли пробку, – газ вышел. Что газ стремился выйти из бутылки, видно уже из того, что он давил на пробку. Если снять проволоку с пробки и слегка вытянуть пробку из бутылки, то пробка полезет дальше сама. Она выскочит из горлышка: ее выдавит оттуда газ.

Чем сильнее сжат газ, тем труднее сжимать его дальше, так как он сильнее давит. Но надо вам сказать, что он давит не только в одну сторону, но во все стороны сразу и при этом давит с одинаковой силой. В самом деле, как бы вы ни поворачивали бутылку с сельтерской водой, из которой лезет пробка: вверх ли, вниз ли горлышком или боком, пробка все равно выскочит. Газ будет давить и вверх, и вниз, и вбок.



Что сжатый воздух давит, можно доказать очень просто. Налейте бутылку наполовину водой. В пробку ее вставьте трубку с узеньким кончиком такой длины, чтобы нижний конец трубки, когда закупорена бутылка, опускался в воду. Закупорить бутылку надо плотнее, и если остаются щели, то надо залить пробку сургучом или воском. Возьмите теперь конец трубки в губы и попробуйте вдуть через него, на-

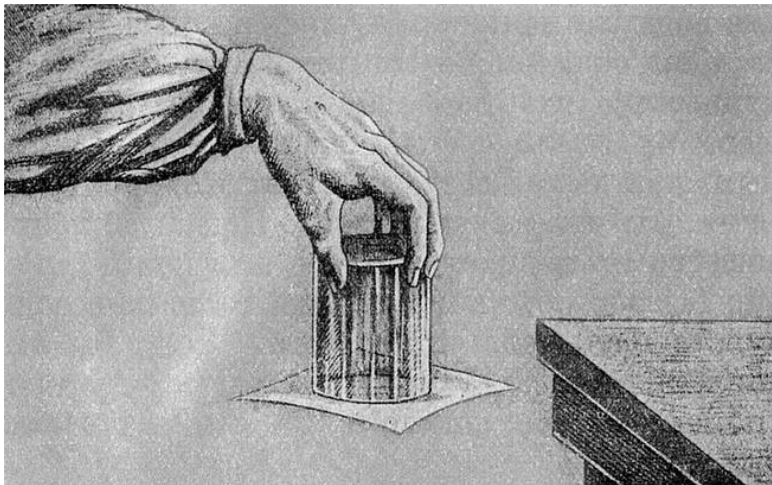
сколько хватит сил, воздух в бутылку. Вы увидите по пузырькам воздуха, что воздух войдет в бутылку. Этот воздух будет сжат, потому что он поместился в том самом месте, где уже раньше был не сжатый воздух. Если теперь перестать в трубку дуть, то из нее будет бить фонтанчик воды. Он будет бить до тех пор, пока уровень воды в бутылке немного не понизится, то есть, иначе говоря, пока воздух, находящийся над водой, не расширится.

Из этого вы видите, что сжатый воздух старается снова расширяться. Поэтому он и давит на все, что мешает ему расширяться. Все это понятно... Но вот что может показаться вам странным: не только сжатый воздух, но и тот воздух, который находится вокруг нас, давит на все, что он окружает! Почему же, спросите вы, мы не чувствуем давления воздуха? Действительно, на первый взгляд это кажется странным, но если присмотреться к делу поближе, то это странное сделается понятным. Воздух давил таким же образом и тогда, когда нас не было еще на свете; он давил постоянно; под этим давлением люди рождались и росли; давление воздуха не прекращалось и не прекращается никогда ни на минуту; мы к нему так привыкли, что оно для нас и всего живущего на земле сделалось так же необходимым, как дыхание и еда. Когда мы долго не едим, мы чувствуем голод. Когда давление воздуха становится сильнее или слабее, чем оно обычно бывает, мы тоже начинаем чувствовать себя нехорошо. Если бы это давление каким-нибудь чудом сразу прекратилось, то

все живущее на земле погибло бы.

# **Как узнать, что обыкновенный воздух давит на все, что он окружает**

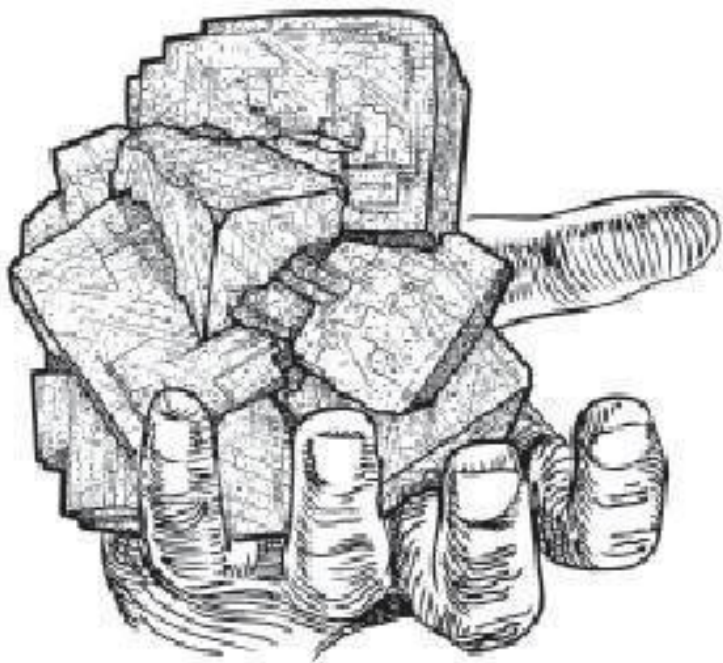
Как узнать, что воздух давит на все, что он окружает? Чтобы убедиться в этом, поступим так: нальем стакан до краев водой и прикроем его кусочком картона или игральной картой. Постараемся, чтобы в стакане не осталось ни капельки воздуха. Потом, придерживая крышку пальцем, перевернем стакан вверх дном. Теперь вы можете отнять от крышки палец и, может быть, очень удивитесь тому, что крышка не упадет и вода не выльется из стакана. Не правда ли, это очень странно? Подумаем, однако, почему вода не выливается из стакана.



*Воздух давит на картон и не дает воде вылиться*

Как я говорил, воздух давит на все, что он окружает. Он давит одинаково во все стороны – и вниз и вверх. Стало быть, он давит и на стакан с водой и на его крышечку. Пока вы держите стакан вверх дном, на крышечку его снизу давит воздух, а сверху – вода. Понятно, чем больше в стакане воды, тем сильнее она должна давить. Если вам на руку положат камень, то вы почувствуете тяжесть его. Эта тяжесть и есть давление камня на вашу руку. Если камень весит 200 граммов, то значит и его давление пропорционально 200 граммам. Если вода в стакане весила 100 граммов, то и давить на крышечку стакана она будет с силой, пропорциональной массе 100 граммов. Крышечка стакана, однако, не отпада-

ет, и вода не выливается: значит, воздух давит на нее снизу сильнее и прижимает ее к краям стакана.



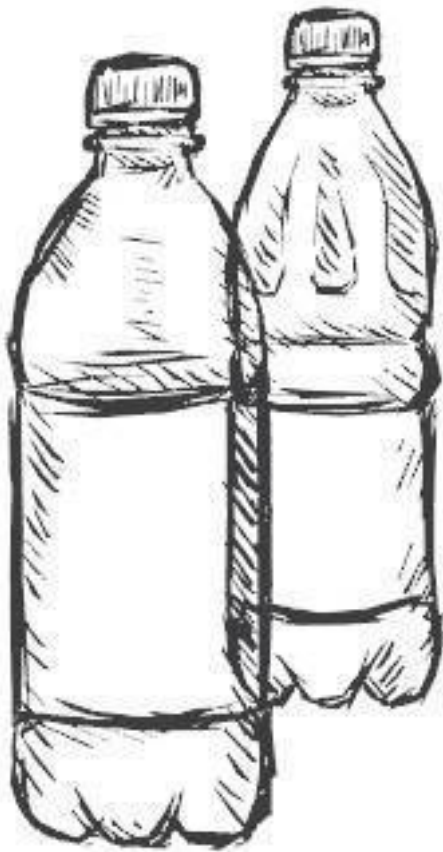
Как же убедиться, что действительно воздух не позволяет крышке отпасть от стакана? Доказать это очень просто, стоит только в стакан впустить воздух: проколоть в крышке дырку. Тогда воздух войдет в стакан и будет давить на по-

крышку с обеих сторон. Тогда крышка сейчас же отпадет. Снизу будет давить по-старому только воздух, а сверху – и воздух, и вода. Значит, давление сверху будет сильнее, чем снизу, и крышка должна упасть.

# **Чем отличается воздух от камня и воды и почему он давит одинаково во все стороны?**

Вы знаете теперь, что воздух давит на все, что он окружает. Но вы еще не знаете, почему он на все давит. В самом деле, как понять причину такого давления?

Сравним для этого воздух, воду и камень. Камень вы можете положить перед собой на стол, а воду и воздух прямо не положите, их надо во что-нибудь поместить. Поместите их в две бутылки. Одну налейте полную воды, в другую ничего не наливайте, а просто закупорьте пробкой. В ней будет воздух. Теперь перед вами лежит камень, в одной бутылке стоит вода, в другой находится воздух. Попробуем из первой бутылки вылить половину воды, а из второй высосать часть воздуха. Вода займет теперь уже не всю бутылку, а только половину ее; у вас будет только полбутылки воды. А сколько же будет воздуха? А воздуха будет опять полная бутылка. В этом-то все и дело: сколько бы вы ни высосали из бутылки воздуха, оставшийся воздух снова разойдется по всей бутылке. То же самое произойдет с каждым газом. Вам не удастся сделать так, чтобы одна часть бутылки была занята газом, например воздухом, а в остальной части бутылки ничего бы не было.



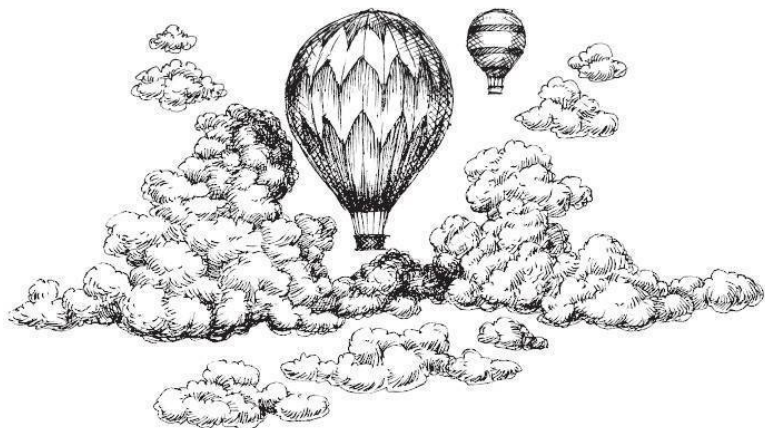
Вот мы и нашли с вами самое важное различие между камнем, водой и воздухом, то есть между твердым телом, жидкостью и газом. В самом деле: камень будет спокойно

лежать на столе, вода же и воздух – нет. Если воду прямо налить на стол, она растечется по нему, воздух же разойдется во все стороны. Потому-то и нельзя наполнить бутылку воздухом лишь наполовину. Значит, камень, положенный в стакан, будет давить своей тяжестью только на дно стакана, вода будет растекаться и поэтому будет давить не только на дно, но и на стенки стакана, а воздух будет стараться разойтись во все стороны, и поэтому он давит не только на стенки бутылки, но и на пробку и на все, что он окружает.

# **Почему воздух давит и что такое синее небо?**

Вы видели, воздух давит потому, что он стремится разойтись или, как говорится, расшириться. Он давит на все, что мешает ему расшириться. Мешает же ему расшириться все то, что его окружает или что он сам окружает. Почему же он не уйдет с земли прочь? Что мешает ему улететь от нас, например, кверху?

Попробуйте бросить кверху камень. Вы знаете, что камень упадет снова вниз. Подбросьте кверху камень и следите за ним. Вы увидите, что сначала камень полетит быстро, потом медленнее, как будто что-то мешает ему лететь, наконец, он остановится на одно мгновение и потом начнет падать вниз. То же произойдет с каждой вещью, которую вы бросите кверху; то же произошло бы и с воздухом, если бы вы могли подбросить его кверху, как камень.



*Воздушный шар, поднявшийся выше облаков*

Камень падает книзу потому, что его тянет к земле его тяжесть. Если бы в нем не было тяжести и он бы ничего не весил, то что мешало бы ему улететь с Земли, когда вы бросили его кверху? Так же и воздух. Он удерживается вокруг Земли своей тяжестью. Он улетел бы от нас прочь, если бы в нем не было веса. А вместе с воздухом исчезло бы и наше синее небо. Что может быть красивее этого голубого купола над нашими головами? Вместо него над Землей тогда зияла бы черная пропасть, усеянная звездами. Днем мы не видим звезд, но не потому, что их нет над нами, а потому, что само небо, освещенное солнцем, светится. За его голубым светом мы не замечаем слабого мерцания звезд. Как стена дома отбрасывает от себя падающий на нее свет, так и воздух отбра-

сывает от себя часть солнечного света. Мы видим этот голубой свет и называем его небом. Значит, и воздух, как он ни прозрачен, а имеет свой цвет. Этот цвет – голубой.

Наверное вы читали когда-нибудь в сказках, что можно взобраться на небо. Помните ли, как Конек-горбунок с Иваном въезжают на небо и едут в терем Месяца Месяцевича? Но так говорится только в сказках. На самом же деле небо есть просто воздух – такой же воздух, как и тот, что нас окружает. Но если взобраться на небо и нельзя, то подняться на воздушном шаре выше синего неба люди смогли очень давно. Двое отважных ученых поднялись так высоко, что над ними осталось лишь очень мало воздуха: почти весь воздух, окружающий нашу землю, был ниже их.

## О силе давления воздуха

Итак, воздух, как и всякая другая вещь, имеет вес. Раньше люди думали, что могут быть вещи без всякого веса, вещи невесомые. Про воздух тоже думали, что он невесом, то есть что он не имеет никакого веса. Теперь мы знаем, что таких вещей нет. Не только воздух, но даже более легкие газы можно взвесить. Но дело в том, что взвесить воздух совсем не так просто. Для этого надо взвесить сначала какой-нибудь стеклянный или металлический шар с воздухом, потом каким-нибудь способом высосать из него весь воздух. Надо запереть шар так, чтобы воздух не вошел в него снова, и еще раз взвесить его без воздуха. Мы будем тогда знать вес шара с воздухом и без воздуха. Мы можем тогда узнать, сколько весит сам воздух, бывший в шаре. Однако, высосать весь воздух из шара, хотя бы и особыми приборами, очень трудно: чем меньше остается в шаре воздуха, тем труднее его высасывать. Хотя таким способом люди и узнали, что и воздух имеет вес, но точный вес его они нашли не сразу.

Оказалось, что воздух примерно в 770 раз легче воды. Значит, большая сорокаведерная бочка воздуха весит столько же, сколько одна бутылка воды. Не думайте, однако, что если воздух так легкий, то и давление его невелико. Давление его очень сильно. На каждый квадратный вершок (площадка по величине такая же, как широкая сторона спичеч-

ной коробки,  $19,69 \text{ см}^2$ ) земли он давит с силой в 50 фунтов (0,41 кг). С такой же силой воздух давит на каждый квадратный вершок нашего тела. Если рассчитать поэтому, с какой силой воздух давит на все тело взрослого человека, то получится вес в 900 слишком пудов (1 пуд равен 16,4 кг).

Вот как сильно давит на нас обыкновенный воздух, и мы все-таки не замечаем его тяжести!

Почему же воздух давит так сильно? А просто потому, что слой воздуха, лежащий над нами, очень толст. Этот слой идет на многие версты (верста – 1066,8 м) и даже десятки верст кверху. Нет такой высокой горы, которая бы поднималась своею вершиной выше воздуха.

Вышележащий воздух давит на нижележащий. На тот воздух, который находится возле земли, давит весь воздушный слой.

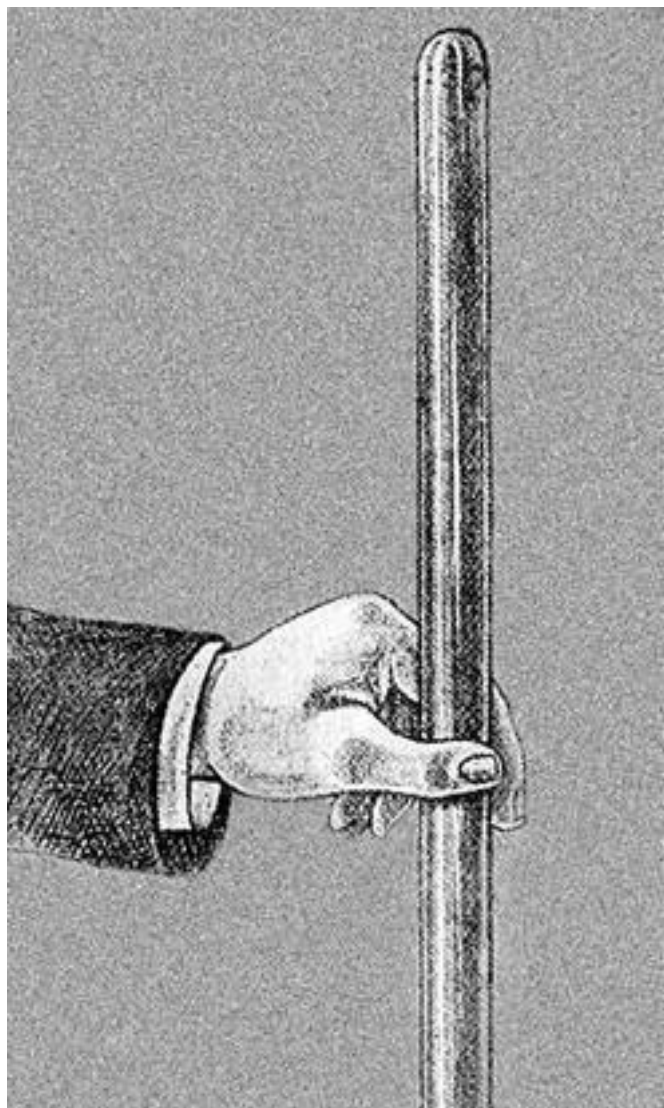
Вы знаете, что давлением можно сжать воздух; поэтому воздух возле земли очень сжат.

Чем дальше кверху, тем воздух будет менее сжат, потому что на нем будет лежать меньший слой воздуха. Чем больше сжимать воздух, тем сильнее становится его давление. Значит, возле земли давление воздуха больше, чем в вышине. Чем дальше кверху, тем давление воздуха слабее.

## Как люди нашли силу давления воздуха?

Посмотрим теперь, как нашли люди силу давления воздуха. Определить ее, оказывается, гораздо легче, чем взвесить воздух. Вспомним, как мы переворачивали стакан с водой, покрытый куском картона. Вы теперь знаете, что крышку стакана держало давление воздуха; это давление было больше веса воды. Предположим, что вместо стакана у нас будет длинная трубка диаметром 1 см, открытая только с одного конца. Трубку можно взять какой угодно длины. Чем длиннее она, тем длиннее столб воды, находящейся в трубке, тем сильнее, стало быть, вода должна давить на картонную крышку, когда трубка перевернута. Если брать все более и более длинную трубку, то давление воды пересилит, наконец, давление воздуха, и картонка отпадет. Чтобы узнать силу давления этой воды на картонку, стоит только взвесить воду, которая находилась в трубке. Оказалось, что надо взять для этого трубку длиной почти в пять сажен (1 сажень = 2,13 м). Такая трубка была бы не ниже трехэтажного дома. Понятно, что с такой длинной трубкой очень трудно обращаться, но к счастью есть много других жидкостей, которые тяжелее воды. И вот вместо воды люди взяли очень тяжелую жидкость, ртуть, и устроили важный прибор для узнавания тяжести или давления воздуха. Так этот прибор и назвали

барометром, что по-русски значит «измеритель тяжести».



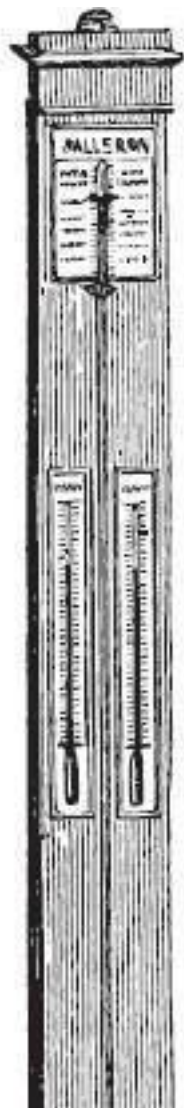
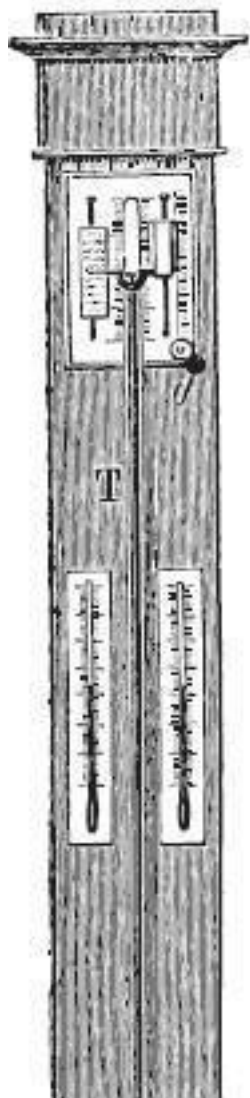
## *Определение давления воздуха*

Я уверен, что вы видели ртуть в градусниках. Это – красивая серебристая жидкость. Немцы называют ее жидким серебром. Она очень ядовита. С ней надо обращаться осторожно, и стоит она довольно дорого. стакан ртути более чем в тринадцать раз тяжелее такого же стакана воды. Поэтому и трубку для измерения давления воздуха надо взять в тринадцать с лишком раз короче, то есть немногим длиннее аршина (1 аршин равен 0,71 м).

Как же устроен барометр? Взгляните на рисунок. Главная часть барометра состоит из стеклянной трубки, которая приделана к деревянной подставке. Эта трубка запаяна у верхнего своего конца, а нижний конец загнут тоже кверху и расширяется в чашечку. Длина трубки больше аршина.

Если такую трубку всю наполнить ртутью, а затем перевернуть запаянным концом кверху, то часть ртути из нее выльется, но не вся. Вы теперь знаете почему. Ртуть не выливается из такой трубки потому, что воздух давит на ртуть только с одного конца: с того, с которого трубка открыта. У другого, верхнего, конца трубка запаяна, и воздух здесь не может давить на ртуть. Значит, воздух толкает ртуть к запаянному концу трубки. Чем сильнее он давит, тем выше он может поднять ртуть; чем слабее, тем ниже. Чтобы можно было видеть, как ртуть в трубке то поднимается, то снова опускается, возле запаянного конца прибита линейка с черточка-

ми; по черточкам можно замечать, как высоко стоит ртуть в трубке.



## *Барометр*

Высота, на которой стоит ртуть, показывает давление воздуха на ртуть. Если с барометром подниматься кверху, на гору, то ртуть в нем будет опускаться, потому что здесь воздух меньше сжат верхними его слоями и поэтому меньше давит на ртуть. Таким способом можно узнать, на какую высоту мы поднялись.

# Почему давление воздуха на Земле постоянно меняется?

Когда люди устроили барометр, они заметили, что давление воздуха даже на одном месте постоянно меняется; например, в сутки оно может два раза то увеличиваться, то уменьшаться. Значит, давление воздушного слоя над барометром не бывает всегда одинаково. Но оказалось, что в то время как в одних местах давление воздуха уменьшается, в других оно увеличивается и наоборот. При этом общее количество воздуха, окружающего Землю, остается тем же самым.

Если весь этот воздух собрать в шар, то он будет весить столько же, сколько весит шар ртути в 250 верст в окружности. Как велик будет такой шар воздуха, можно судить по тому, что ртуть в 13 с лишком раз тяжелее воды, а вода в 770 раз тяжелее воздуха. Если бы эту ртуть разлить по земле ровным слоем, то она всю землю покрыла бы слоем такой же толщины, как высота ртутного столба в барометре.

Но почему же давление воздуха в одном и том же месте не остается одинаковым, а постоянно меняется? Ведь толщина воздушного слоя над землей всегда одна и та же?



## *Воздух от нагревания расширяется*

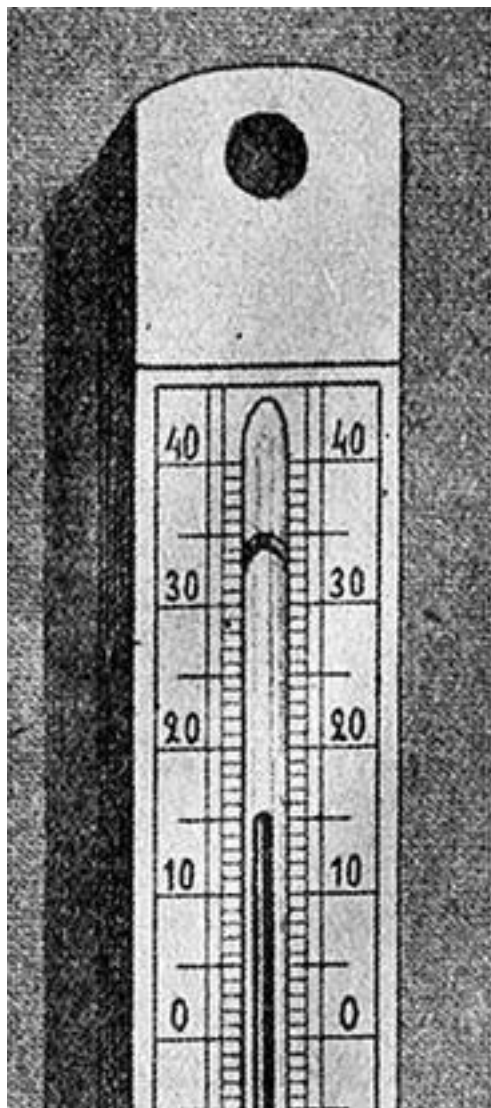
Чтобы понять это, навяжите на горлышко бутылки резиновый шар и нагревайте эту бутылку. Вы сейчас увидите, как резиновый шарик начнет раздуваться. Значит, давление воздуха внутри бутылки увеличилось, так как воздух расширяется, и, расширяясь, растягивает стенки шарика. Воздуха внутри бутылки не стало больше; он только расширился и поэтому занял больше места. Значит, если бутылку нагревать, не закупорив ее, то часть воздуха из нее выйдет. В ней останется воздуха меньше, чем было раньше. Понятно, что и вес оставшегося воздуха будет меньше.

Предположим теперь, что над одним и тем же барометром стоит то более теплый, то более холодный слой воздуха. Хотя толщина этих слоев будет одинакова, но тяжесть их различна; теплый слой легче, и давить на ртуть барометра он будет слабее.

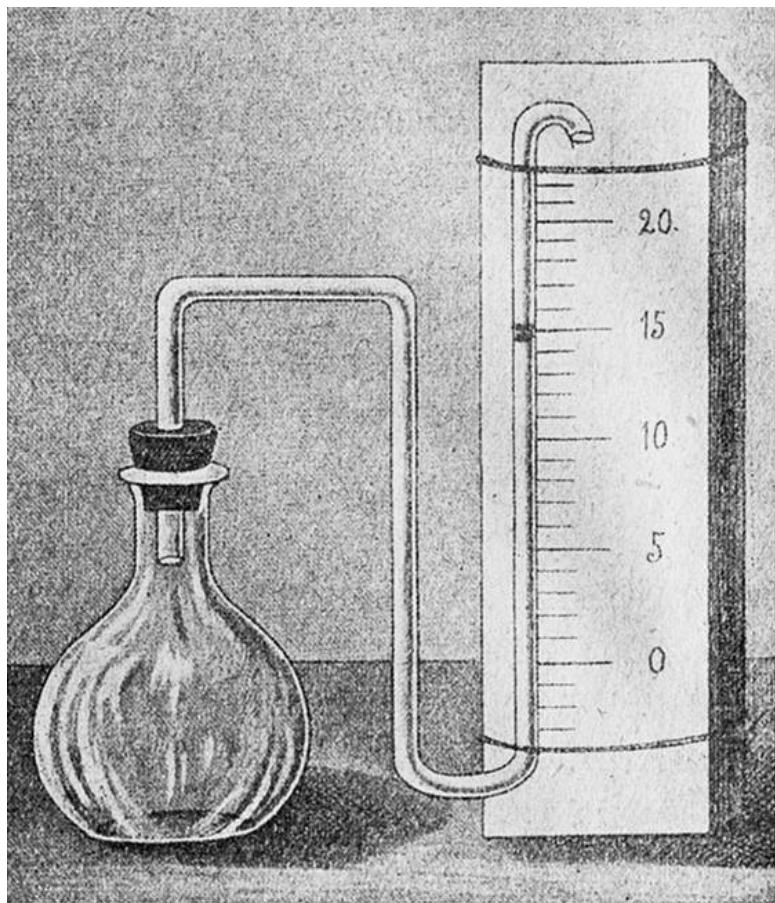
Теперь вы видите, что и при одинаковой высоте воздушного столба над барометром давление его может быть различно. Помните только, что теплый воздух легче холодного, но если ему не давать расширяться, то он давит сильнее.

# Как можно устроить воздушный градусник

Как воздух, так и твердые тела и жидкости при нагревании расширяются, а при остывании сжимаются. Этим-то люди и воспользовались для устройства градусника. Рассмотрите как-нибудь при случае комнатный градусник. В стеклянном шарике его налита ртуть. От шарика кверху идет тонкая стеклянная трубка. Когда в воздухе делается теплее, ртуть нагревается и поэтому расширяется. Расширяясь, она поднимается по трубке кверху. С боку трубки на доске градусника написаны цифры. Если градусник опустить в воду со льдом, ртуть остановится на цифре 0; если его опустить в кипящую воду, ртуть поднимется по трубке до цифры 100. Значит, лед тает при  $0^{\circ}\text{C}$ , а вода кипит при 100.



*Спиртовой термометр*



*Воздушный термометр*

Вы сами можете устроить градусник, только не ртутный, а воздушный. Устройте его так, как изображено на рисунке. Для этого вам придется достать очень маленький стеклянный пузырек с тонкими стенками и длинную стеклянную трубку. Эту трубку можно согнуть, сильно разогрев ее (от нагревания стекло делается мягким). Согните ее в два колена, как показано на рисунке. Просуньте короткий конец согнутой трубки через отверстие в пробке пузырька, а длинный конец привяжите к дощечке с делениями. Прежде чем запереть пузырек пробкой с трубкой, впустите в нее каплю масла. Если вы будете осторожно дуть в тот или другой конец трубки, то можете заставить каплю остановиться как раз посередине длинного колена трубки. Теперь все готово!.. Закупорьте пузырек плотнее пробкой, в которую вставлен кончик трубки, и залейте эту пробку воском. Когда в комнате станет теплее, воздух в пузырьке расширится и погонит каплю масла кверху; если же станет холоднее, то воздух сожмется, и капелька масла опустится.

## **О том, как теплый воздух поднимается кверху**

Итак, от теплоты воздух расширяется. Расширяясь, воздух делается легче и поднимается кверху. Свое тепло воздух получает от земли: нагретая солнцем земля нагревает и воздух. В жаркий летний день теплые воздушные струйки безостановочно тянутся кверху. Когда-нибудь в знойный день, после полудня, присядьте в поле на теплую землю и смотрите по земле вдаль. Вам покажется, что и деревья, и дома, и все предметы, стоящие на краю поля, дрожат и волнуются. Они как будто сделаны из какого-то легкого вещества, которое колеблет самый нежный ветерок. Конечно, вы не подумаете, что дома и деревья в самом деле стали дрожать; это только так кажется! Дрожат не предметы, а колеблются и волнуются идущие кверху струйки теплого воздуха.



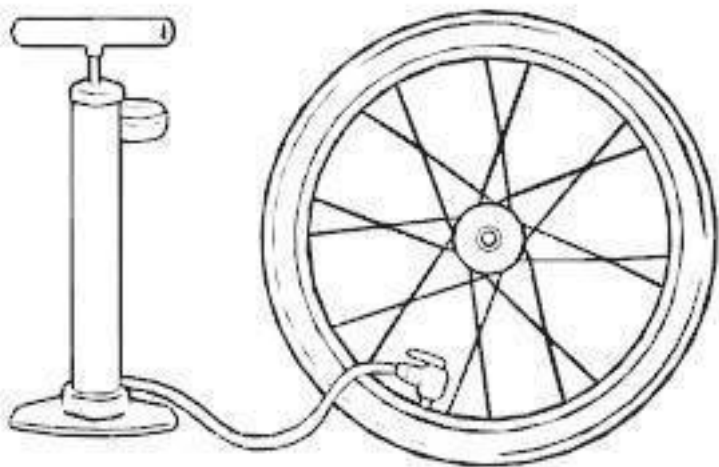
Возьмите зажженную свечу, держите ее перед собой и смотрите одним глазом на стену над ее пламенем. Как только вы начнете слегка двигать свечой, заволнуется и стена, на которую вы смотрите. Она волнуется потому, что вы смотрите на нее через дрожащие струи теплого воздуха. Этот теплый воздух поднимается от пламени свечи кверху.

## **Почему теплый воздух, поднимаясь кверху, остывает**

Представьте себе, что вы вдруг каким-нибудь чудом очутились внутри теплой струйки воздуха, поднимающейся в жаркий день с поля, и полетели, поплыли вместе с ней кверху. Сколько интересного повидали бы вы тогда! Сколько нового узнали бы во время своего чудесного путешествия! Вот поднялись вы выше больших деревьев, которые теперь кажутся вам сверху маленькими кустиками. Какую даль теперь охватывает ваш взор... Вон виднеется между деревьями ваше село, точно кучка маленьких игрушечных домиков, а за ним, далеко-далеко, вьется пыльная дорога. Как легко и хорошо дышится в этой вышине, в чистом теплом воздухе!

Но вот вы поднялись так высоко, что уже не можете разглядеть ни села, ни деревьев. Вы почувствовали, что вам стало холодно. Дышать стало труднее. Вы стараетесь вдыхать воздух полной грудью, а воздуха все равно не хватает. Куда же девалась та чудесная теплая воздушная струйка, с которой вы поднялись от земли? Струйка эта все еще вокруг вас, но только она уже не та, что была возле земли. Она расширилась, выросла, и воздух ее сделался редким. Расширяясь, струйка сделалась холоднее. Почему же произошло с ней такое превращение? Если вы немного подумаете, то наверное поймете, в чем тут дело.

Пока ваша струйка была внизу возле земли, на нее давил весь слой воздуха, лежащий над землей. Теперь же, когда струйка поднялась, она оставила внизу самый плотный воздух. На нее теперь давит только тот воздух, который лежит еще выше нее. Давление стало гораздо слабее, и струйка расширилась. Она сделалась больше, а воздух ее стал редким.



Почему же этот воздух стал холоднее? А потому что сама струйка расширилась. Вы, вероятно, знаете, что кожа, из которой сделан поршень велосипедного насоса, укреплена так, что при вдвигании воздух не проходит под поршень и сжимается под ним, если закрыть пальцем отверстие насоса, а

при выдвигании поршень не мешает воздуху проходить через него.

Попробуйте закрыть пальцем отверстие насоса и быстрым движением поршня сжать воздух насколько сможете.

Подержите воздух недолго сжатым (столько времени, сколько надо, чтобы один раз вздохнуть) и выпустите его, убрав палец с отверстия насоса. Прodelайте это сейчас же еще раз 5, и вы ясно почувствуете, что та часть трубки, где сжимался воздух, нагрелась. Значит, при сжимании воздух нагревается.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.