

Простая наука для детей

НА ЗВЁЗДНОЙ ОРБИТЕ

Аванта

УДК 087.5:524
ББК 22,6я2
Г65

Серия «Простая наука для детей»
Научно-популярное издание
Для среднего школьного возраста

НА ЗВЕЗДНОЙ ОРБИТЕ

Автор-составитель Т. И. Гонтарук
Художники: А. Е. Шабельник, А. М. Кузнецов

В оформлении книги использованы фотоматериалы, предоставленные
фотобанком Shutterstock. Иллюстрация на с.167 — Daniel Loncarevic / Shutterstock,
Inc. Иллюстрация на с.180 — baldyrgan / Shutterstock, Inc.

Дизайн обложки Натальи Ворламовой. Редактор А. А. Мещерякова
Технический редактор Е. П. Кудиярова. Компьютерная верстка А. С. Филатовой

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2; 953000 — книги, брошюры
Подписано в печать 25.01.2017 г. Формат 60×90/16. Усл. п. л. 14,0. Тираж экз. Заказ №

ООО «Издательство АСТ»

129085, г. Москва, Звёздный бульвар, д. 21, строение 3, комната 5
Наш электронный адрес: malysh@ast.ru
Home page: www.ast.ru

Мы в социальных сетях. Присоединяйтесь!

https://vk.com/AST_planetadetstva
https://www.instagram.com/AST_planetadetstva
<https://www.facebook.com/ASTplanetadetstva>

“Баспа Аста” деген ООО
129085, г. Мәскеу, жұлдызды бульвар, д. 21, 3 қурылым, 5 бөлме
Біздің электрондық мекенжайымыз: www.ast.ru E-mail: malysh@ast.ru
Қазақстан Республикасында дистрибьютор және оңим бойынша арыз-талаптарды
қабылдаушының өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС,
Алматы қ., Дембровский көп., 3-қа., литер Б, офис 1.
Тел.: 8 (727) 251 59 89,90,91,92, факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107;
E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz
“Өнімнің жарамдылық мерзімі шестелмеген.”
Өндірген мемлекет: Ресей. Сертификация қарастырылған

Г65 На звездной орбите / Т. И. Гонтарук; коллектив художников — Москва:
Издательство АСТ — 2017. — 223 [1] с.: ил. — (Простая наука для детей)
ISBN 978-5-17-102575-5

Книга замечательного автора и популяризатора науки Татьяны Ивановны
Гонтарук «На звёздной орбите» легко и просто объяснит, как устроена наша
Вселенная, из чего состоит Солнце, почему у кометы есть хвост и как созвездия
получили свои имена. А также расскажет об устройстве космической ракеты
и полётах в космос.

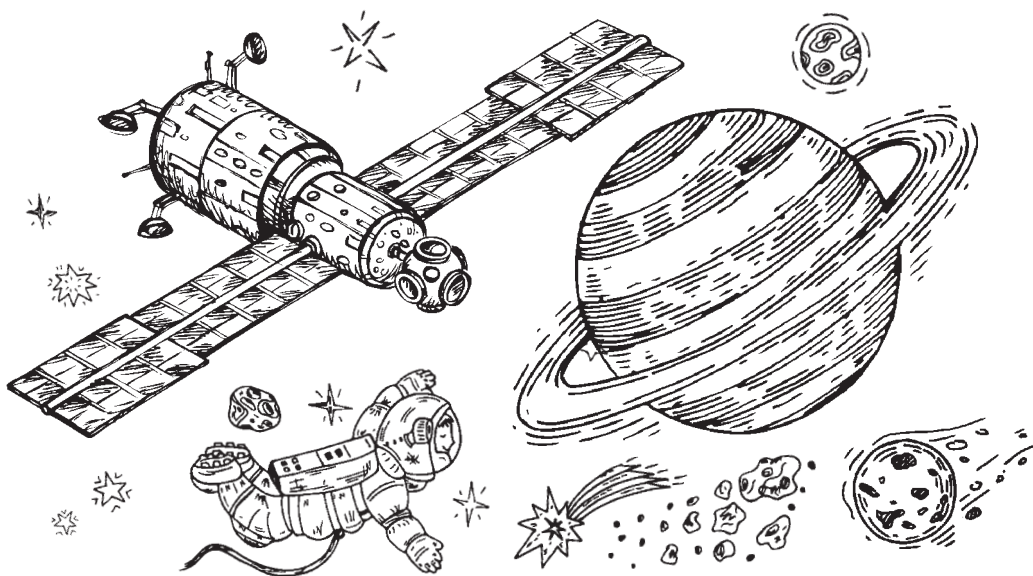
Для среднего школьного возраста.



УДК 087.5:524
ББК 22,6я2



© ООО «Издательство АСТ», 2017



ПРЕДИСЛОВИЕ

Астрономия — наиболее удивительная из всех остальных наук. И, вероятно, самая древняя.

Знания о небесных телах — о Солнце и других звездах, о планетах, о Луне, кометах и метеоритах — были необходимы людям и в Вавилоне, и в Индии, и в Китае, и в Греции... Везде, где люди жили, сеяли, собирали урожай, совершали путешествия через пустыни и моря. В те времена не было еще хороших карт, а компас был известен только в Древнем Китае. Небо же было почти всегда ясным, и звезды могли всегда направлять путешественника. Движение Полярной звезды по небу почти незаметно, и моряки использовали ее как ориентир. С появлением определенных звезд на небе совпадало начало сельскохозяйственных работ, наступала пора пахать и сеять или собирать урожай.

С помощью астрономических наблюдений люди могли вести учет времени, смену дня и ночи, смену фаз Луны, смену времен года. Таким образом много тысячелетий назад возникли первые календари.

Вид звездного неба — эта бриллиантовая россыпь множества звезд — всегда привлекал, завораживал человека. Один философ сказал, что если бы звездное небо было видно только в каком-нибудь одном месте Земли, то к этому месту непрерывно двигались бы толпы людей, чтобы полюбоваться великолепным зрелищем. Для нас, живущих в XXI веке, зрелище звездного неба особенно величественно, потому что мы знаем природу звезд; ведь каждая из них — это солнце, то есть гигантский раскаленный газовый шар. Не сразу открылась истинная природа небесных тел. Проходили века, и люди, тщательно наблюдая за различными небесными явлениями, пришли к современному научному пониманию мира.

Михаилу Васильевичу Ломоносову — великому русскому ученому — принадлежат слова, которые идут, кажется, из глубины души каждого из нас, поднявших глаза на звездное небо:

Открылась бездна звезд полна,
Звездам числа нет, бездне дна...

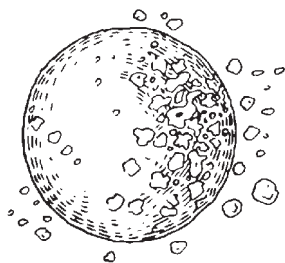
Звездное небо — великая книга Природы. Кто сумеет ее прочесть, тому раскроются несметные сокровища окружающего нас космоса. Непосвященному в секреты астрономии даже трудно себе

представить, какое количество загадок и тайн скрыто за теми замысловатыми узорами из звезд, которые древние называли созвездиями.

Знание созвездий — азбука астрономии. Она необходима и любителю-астроному, и астроному-ученому. Для тех, кто хорошо знаком с созвездиями и их расположением на небе в различное время суток и года, звезды могут служить отличными ориентирами, позволяющими находить стороны горизонта и даже определять момент времени. Ориентироваться по звездам умеют и моряки, и летчики, и туристы, и разведчики.

Когда мы находимся на открытом месте (например, в поле или на море), весь мир представляется нам как бы разделенным на две части: под ногами у нас земля или вода, а все, что мы видим над нею, составляет небо. Можно сказать, что небо — это мировое пространство, рассматриваемое сквозь воздушную оболочку Земли — атмосферу.

Французский ученый Камиль Фламарион говорил, что астрономия — это основа общего образования, и без этой науки человек никогда не знал бы, какое место он занимает во Вселенной.



КТО БЫЛ ПЕРВЫМ АСТРОНОМОМ?

Попробуйте представить себя в роли древнего наблюдателя Вселенной, полностью лишённого каких-либо инструментов. Днём обратит на себя внимание движение Солнца, ночью — картины звездного неба: Луна с ее изменчивой внешностью, а также более редкие явления: вспышка «новой» яркой звезды, появление хвостатой кометы или яркого болида, или, наконец, «падение звезд».



Аристотель

Первыми подметили цикличность, то есть повторяемость небесных явлений, египетские жрецы. Они примерно за 6000 лет до наших дней заметили, что предутреннее появление Сириуса в лучах зари совпадает с разливом Нила, и по этим циклам составили первые календари.

А выдающийся ученый Греции, **Аристотель** из города Стагиры (384–322 гг. до н. э.), наставник и друг знаменитого полководца Александра Македонского, первый рассказал, как, по его мнению, устроена Вселенная.

В центре Вселенной он поставил неподвижную шарообразную Землю. То, что Земля — шар, Аристотель доказывал двумя фактами: во-первых, во время лунных затмений Земля отбрасывает на поверхность нашего спутника круглую тень, а во-вторых, во время дальних путешествий звезды, расположенные низко над горизонтом,

исчезают под ним, скрытые выпуклостью Земли, зато с другой стороны появляются новые, до этого не видимые. Это было бы невозможным, если бы Земля была плоская: путник видел бы всегда одни и те же звезды.

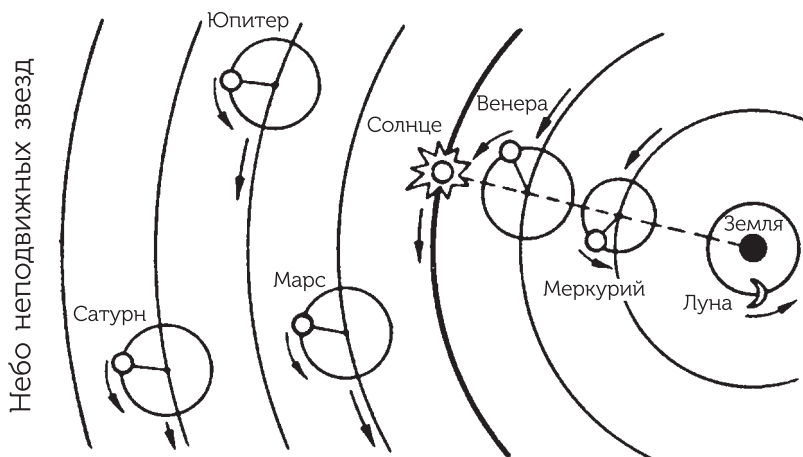
Система мира Аристотеля называется **геоцентрической**: вокруг Земли (по-гречески «геос») вращаются твердые прозрачные сферы, к которым прикреплены Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер и Сатурн. На восьмой сфере он поместил все звезды, а на девятой (Аристотель называл ее «первым двигателем») сфере был своего рода небесный мотор, который и вращал все остальные сферы. Система Аристотеля выкинула из мироздания богов. Жрецы обрушили за это на ученого весь свой гнев, изгнали на старости лет из родного города.

Для европейской науки Средних веков учение Аристотеля оказалось очень полезным, однако некоторые ошибочные выводы его последователями были объявлены непререкаемыми истинами и долгое время тормозили развитие науки.

КТО ПОСТРОИЛ ПЕРВУЮ МОДЕЛЬ ВСЕЛЕННОЙ?

Другой греческий ученый — **Клавдий Птолемей** (ок. 90–160) — изложил свое видение на картину вселенной в научном труде под названием «Альгамест» («Великое построение»).

В нем Птолемей, как и Аристотель, описал геоцентрическую систему мира, центром Вселенной у него тоже служила неподвижная Земля.



Но, в отличие от Аристотеля, Птолемей не признавал никаких хрустальных сфер. У него Солнце и планеты вращались вокруг Земли в пустом небесном пространстве.

Путем сложных геометрических построений Птолемей сумел создать такую систему мира, что она давала возможность предсказывать солнечные и лунные затмения, находить небесные тела в тех точках неба, на какие указывала теория. Птолемеевой системе мира «повезло» еще и в том, что ее приняла и поддерживала христианская церковь. А она в те времена пользовалась огромной силой. Все, что не соответствовало церковному учению, объявлялось ересью, еретики томились в тюрьмах или погибали на костре. И Птолемей, и религия одинаково считали Землю центром мироздания. Геоцентрическая система удовлетворяла церковь, ее распространяли, запрещали сомневаться в истинности учения Птолемея. Эта система просуществовала до открытия Коперником гелиоцентрической системы мира.

ЧТО ТАКОЕ НЕБЕСНЫЙ СВОД?

В Древней Греции и Древнем Риме видимый небесный купол считали твердым сводом, закрывающим Землю сверху, представляли небосвод, состоящим из семи кристаллических сфер, по которым вращаются светила: Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер и Сатурн. Позднее, в Средние века, ученые спорили, из чего сделан небесный свод: из стекла, хрусталя или драгоценных камней синего цвета, например сапфира?

Правильное объяснение того, что же представляет собой небесный свод, дал в XV веке великий итальянец Леонардо да Винчи. В книге «О живописи» он писал: «Синева неба происходит благодаря толще освещенных частиц воздуха, которая расположена между Землей и находящейся наверху чернотой».

Окружающий нас воздух — **атмосфера** — совершенно бесцветный газ. Даже не очень чистый воздух приземного слоя атмосферы в городах оказывается необыкновенно прозрачным в сравнении с самой прозрачной жидкостью или с самым прозрачным оптическим стеклом. Если смотреть через слой воздуха толщиной в несколько метров, то мы не видим его совсем. Если толщина слоя достигает нескольких километров, мы видим воздушную дымку, которая затягивает удаленные предметы. Вся же атмосфера в целом создает светлый голубой купол небосвода. И происходит это благодаря ее огромной толще. Освещенная Солнцем атмосфера рассеивает све-



товые лучи. Наибольшей синевой отличается небо в околозенитной области, то есть если смотреть вертикально вверх, прямо над собой. В этом направлении толщина атмосферы меньше, чем в горизонтальном направлении. Поэтому голубизна неба к горизонту уменьшается, небо на горизонте становится белесым.

Цвет и яркость неба изменяются при поднятии над земной поверхностью. Чем выше мы поднимаемся, тем тоньше слой воздуха над местом наблюдения, тем синее небо и меньше его яркость. Уже на вершинах гор 4–5 км альпинисты любят синее-голубое небо, пассажиры самолетов, летящих на высоте 10 км, видят небо насыщенного синего цвета, стратонавт, поднявшись на

стратостате на высоту 22 км, наблюдает темно-синий цвет неба. На высотах полета космических кораблей (более 100 км) небо выглядит совершенно черным, рассеивание солнечных лучей за пределами атмосферы не происходит, поэтому космонавты на орбите могут видеть одновременно и Солнце и звезды.

ВРАЩЕНИЕ НЕБЕСНОЙ СФЕРЫ

Днем по небосводу движется Солнце. Оно восходит, поднимается все выше и выше, потом начинает опускаться и заходит.

А другие звезды, перемещаются ли они? Видны ли они на небе всю ночь или нет? Это просто узнать. Нужно выбрать для наблюдения такое место, откуда небо хорошо видно, где над горизонтом Солнце видно утром, днем и вечером. После захода заметить какую-либо яркую звезду, отметить время по часам. Если прийти и посмотреть на то же место на небе через 1–2 часа, то можно заметить, что выбранная звезда переместилась слева направо. Переместились и другие звезды. Звезды в стороне утреннего Солнца поднимаются выше, а в стороне вечернего Солнца опускаются ниже.

Все звезды движутся по небосклону одновременно. Ту сторону, где Солнце видно в полдень, называют южной, противоположную — северной. Звезды, близкие к горизонту, передвигаются быстрее, чем выше они от горизонта, тем их передвижение становится все менее заметным. Нако-

нец, можно найти на небе звезду, передвижения которой в течение всей ночи почти незаметно. Ее называют Полярной. Все небо вращается как одно целое, поворачиваясь вокруг этой звезды. По отношению друг к другу звезды не движутся, то есть их взаимное расположение не меняется.

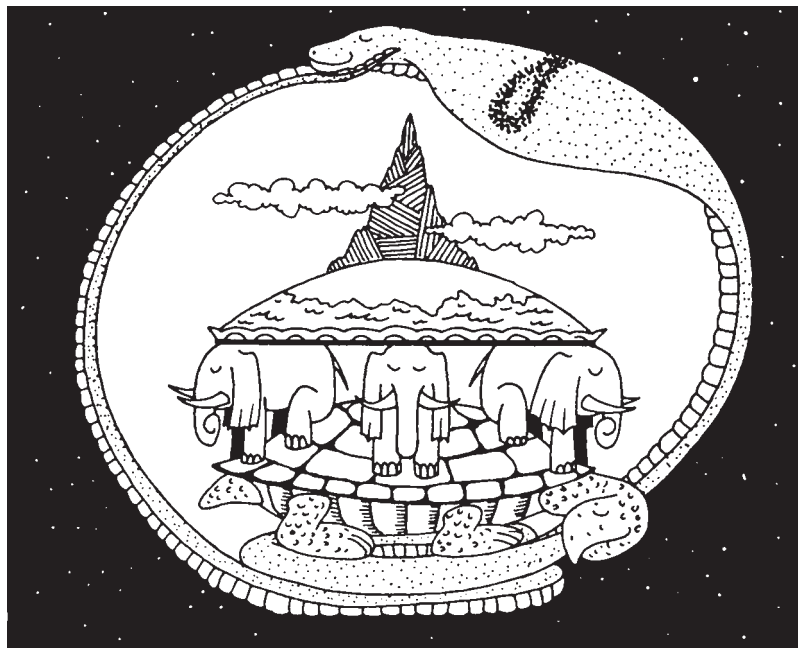
Почему же звездное небо как будто вращается и почему именно Полярная звезда почти неподвижна? Оказывается, причина этого кажущегося движения звезд заключается во вращении Земли. Подобно тому, как человеку, кружащемуся по комнате, представляется, будто вся комната кружится вокруг него, так и мы, находящиеся на вращающейся Земле, видим будто бы движущиеся звезды.

Наша Земля имеет **ось вращения** — воображаемую линию, вокруг которой вращается земной шар. Ось вращения Земли пересекает земную поверхность в двух точках — это Северный и Южный географические полюса. Если направление земной оси продолжить, то оно пройдет вблизи Полярной звезды. Вот почему Полярная звезда кажется неподвижной, а небесная сфера кажется вращающейся вокруг воображаемой оси.

ПОЧЕМУ МЫ НЕ ЗАМЕЧАЕМ ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ?

Долгое время люди считали, что Земля плоская, как блин, и держится на трех китах (или трех слонах), которые стоят на огромной черепахе.

Заметить движение Земли, находясь на ее поверхности, мы не можем. Слишком мал чело-



век по сравнению с огромным земным шаром. С развитием науки представления людей о Земле менялись. Теперь мы знаем, что Земля участвует одновременно в двух движениях: движении по орбите вокруг Солнца и вращении вокруг собственной оси.

Мы не замечаем вращения Земли, зато наблюдаем и чувствуем его последствия: смену дня и ночи. Если бы Земля не вращалась, то на той стороне, которая обращена к свету, всегда был бы день, а противоположная сторона всегда находилась бы в темноте. Но хорошо, что этого не происходит. Каждая точка Земли находится сначала на освещенной стороне, затем на темной. Через 24 часа все повторяется, так как период суточного движения Земли равен 24 часам.

Так же мы не замечаем движения Земли вокруг Солнца, но не можем не видеть и не чувствовать смену времен года. Земля обращается вокруг Солнца за 365,25 суток. Этот период времени называют годом.

Помимо этого наша планета участвует еще в нескольких видах движения, так как вместе с Солнцем и другими планетами движется относительно Млечного Пути. Млечный Путь движется относительно других галактик. Во Вселенной нет ничего неподвижного, неизменного, раз и навсегда данного.

МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ

В безлунные вечера на звездном небе можно увидеть широкую белесоватую полосу. Это **Млечный Путь** — гигантская арка, протянувшаяся через все небо. Древние греки думали, что это молоко, пролитое богиней Герой. Или дорога с горы Олимп (на которой жили боги) на Землю. «Небесной рекой» называется Млечный Путь в китайских сказаниях.

Но даже в древности догадывались и о том, что Млечный Путь — это множество звезд, неразличимых невооруженным глазом. Телескоп дал возможность выяснить природу Млечного Пути. Одним из великих открытий Галилео Галилея было то, что Млечный Путь «представляет собой не что иное, как скопление множества звезд, как бы расположенных в кругах; в какую бы область ни направить телескоп, сейчас же становится

видимым огромное число звезд, из которых весьма многие достаточно яркие и вполне различимы, а количество же звезд более слабых не допускает вообще никакого подсчета». Так писал Галилей несколько веков назад.



В любом участке Млечного Пути в телескоп видно бесчисленное количество звезд. Имея различную ширину, разную яркость и сложные очертания, Млечный Путь непрерывным кольцом проходит по всей небесной сфере. В Северном полушарии через созвездия Орла, Лебедя, Цефея, Кассиопеи, Тельца, в Южном полушарии Южного Креста, Скорпиона, Стрельца. В созвездии Стрельца Млечный Путь особенно ярок. Миллиарды звезд, составляющих Млечный Путь, образуют единую звездную систему Галактику, одной из этих звезд и является Солнце.

КАК И С КАКОЙ СКОРОСТЬЮ ДВИЖЕТСЯ ЗЕМЛЯ?

Полный оборот вокруг своей оси, то есть поворот на 360° , земной шар совершает за 23 часа 56 минут 4,1 секунды, приблизительно за 24 часа, или за сутки. С таким же периодом происходит восход и заход Солнца.

Долгое время астрономы считали, что скорость вращения Земли постоянна. Но в связи с трением, возникающим при морских приливах и с изменениями в земной коре, скорость вращения