

УДК 087.5:52

ББК 22.6я2

Д69

Дорожкин, Николай Яковлевич

Д69 **Краткая история Вселенной** / Н.Я. Дорожкин; худож. А.А. Румянцев, О.А. Васильев — Москва: Издательство АСТ — 2019. — 303 [1] с.: ил. — (Краткая история всего).

ISBN 978-5-17-115453-0.

«Краткая история Вселенной» откроет перед тобой удивительный мир звёзд, планет, комет и туманностей. А также расскажет о том, как представляли себе устройство Вселенной в древности и сейчас, кто придумал телескоп, как ученые открывали планеты их спутники. Ты узнаешь, чем отличались модели мира Птолемея и Николая Коперника, увидишь обсерваторию Тихо Браге, солнечную корону и облачные вихри в атмосфере Венеры и еще многое-многое другое.

Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:52

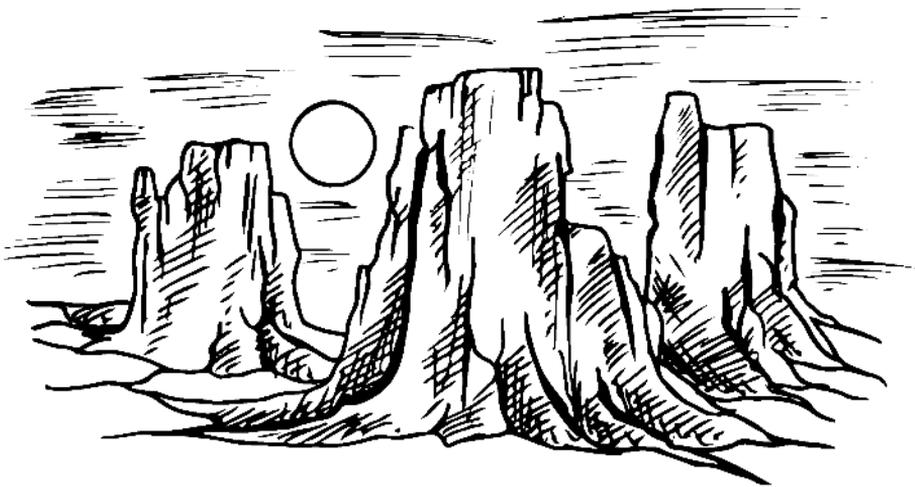
ББК 22.6я2

© Дорожкин Н.Я., текст, 2019

© Васильев О.А., ил., 2019

© Румянцев А.А., ил., 2019

© ООО «Издательство АСТ», 2019



ЗЕМЛЯ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ ДРЕВНИХ

Еще в глубокой древности люди чувствовали свою связь с землей и зависимость от нее. Земля давала все — и кров, и пищу. И человек воспринимал землю как сильное и доброе начало.

Землю обожествляли. Ее называли матерью и кормилицей. На Руси она почиталась как Мать Сыра Земля. Древние греки поклонялись богине Земли по имени Гея. От этого имени, обозначающего, кстати, и саму Землю как мать и кормилицу богов и людей, пошли названия всех наук, связанных

с Землей: геометрия, география, геология, геодезия, геофизика, геохимия...

Но все в мире изменяется — таков незыблемый закон природы. Изменились и люди. И, конечно, изменились представления людей о мире, в котором они живут. Вот, например, как менялись представления людей о Земле.

Самая древняя из земных цивилизаций — шумерская. Государство шумеров располагалось в Месопотамии, между реками Тигр и Евфрат, на территории современного Ирака. Там же, согласно Библии, находился и Сад Эдемский, где Бог поселил первых людей — Адама и Еву. В представлении шумеров Земля — это плоский круг, огороженный горами и покрытый твердым небесным куполом. Вся эта «конструкция» погружена в воды океана. Если вода прорывает в куполе отверстие, на Землю обрушиваются ливни. В противоположных сторонах гор есть двери, через которые Солнце входит утром



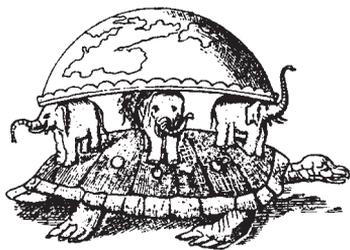
Модель мира древних шумеров

вает в куполе отверстия, на Землю обрушиваются ливни. В противоположных сторонах гор есть двери, через которые Солнце входит утром

и выходит вечером. Вавилоняне, сменившие шумеров на земле Месопотамии (Междуречья), представляли Мир примерно таким же, только Землю считали не плоской, а выпуклой — в виде полушария.

Но бытовали и более странные, просто сказочные представления о Земле и небе. Например, плоский земной круг покоится на спинах трех огромных китов, плавающих в мировом океане. Конечно, трудно вообразить себе морских гигантов такой величины, зато эта «теория» легко объясняет происхождение дождей, наводнений, землетрясений — все зависит от поведения китов.

А вот более сложная картина. Земля — это полушарие, обращенное выпуклостью кверху. Полушарие лежит на спинах и поддерживается хоботами трех исполинских слонов,



Модель мира
в Древней Индии

которые в свою очередь стоят на спине-панцире громадной черепахи. На что опирается черепаха? Этот вопрос оста-



вался открытым. Одни говорили, что на какое-то твердое основание, другие — на воду. Ну, а на чем вода держится? И — начинай сначала...

Понадобилось не одно тысячелетие, чтобы эти фантастические образы уступили место картине, более близкой к действительности.

ЗЕМЛЯ ИМЕЕТ ФОРМУ ШАРА

Даже если человек ничего не читал о Земле и небе, Солнце, Луне и планетах — все равно он уже знает, что Земля имеет форму шара. Но удивительно: как все-таки люди смогли определить настоящую форму Земли?

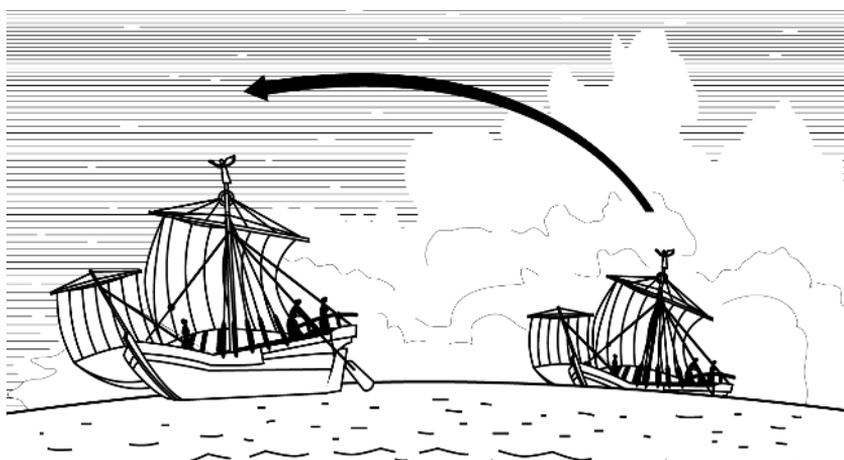
В древней Греции, в VI веке до Р.Х., жил и трудился великий ученый античности Пифагор. Он был математиком, физиком, врачом, юристом, тренером по борьбе, поэтом, музыкантом, но называл себя философом — в те времена это понятие вмещало множество профессий, где нужна была любовь к мудрости. Вместе со своими учениками он

основал целое направление в науке, которое вошло в историю как пифагорейство. Пифагор учил, что все в мире подчиняется законам гармонии чисел и музыки. Самой совершенной геометрической формой Пифагор считал сферу, или шар. Полагая Солнце, Луну и планеты совершенными, он такой же видел и Землю. Таким образом, исходя только из рассуждений о мировой гармонии и красоте, пифагорейцы еще 2600 лет назад утверждали: Земля имеет форму шара.

Любые мысленные построения и числовые расчеты проверяются опытом, или экспериментом. В IV веке до Р.Х. великий ученый Древней Греции македонянин Аристотель из города Стагиры привел целый ряд убедительных доказательств шарообразности Земли.



Аристотель
(384—322 гг.
до Р.Х.)



Во-первых, он сослался на свидетельства моряков и рыбаков. Они давно заметили, что корабль появляется из-за горизонта постепенно: сначала видны мачты и паруса, а затем уже корпус судна. Это — наблюдение с берега. А наблюдатель, стоящий на палубе корабля, видит, как при подходе корабля к дальнему берегу сначала встают из моря вершины гор, затем башни маяков и сторожевые вышки, и только по мере приближения моряки видят берег с людьми и морскими судами, стоящими у причалов.

Другой аргумент Аристотеля был особенно веским для людей, взоры которых привлекало звездное небо. Кто пу-

тешествовал, тот знает, что чем дальше к югу, тем больше открывается на ночном небе новых созвездий, а знакомые звездные фигуры постепенно склоняются к северу и уходят за горизонт. То же самое, только в обратном порядке, наблюдается при путешествии к северу.

И наконец, тоже «с неба» взял Аристотель третий довод в пользу того, что Земля имеет форму шара. Он говорил, что «в противоположном случае во время лунных затмений мы не видели бы на Луне такого четкого круглого сегмента... А поскольку лунное затмение образуется земной тенью, то и Земля должна иметь вид шара». Конечно, такое доказательство могли принять только те современники Аристотеля, которые наблюдали лунные затмения и понимали, отчего они происходят.

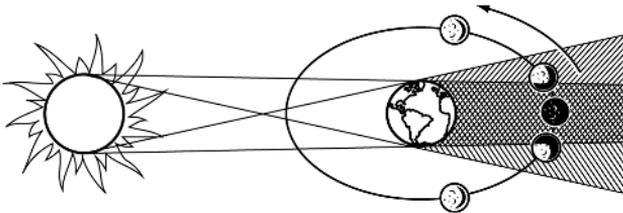


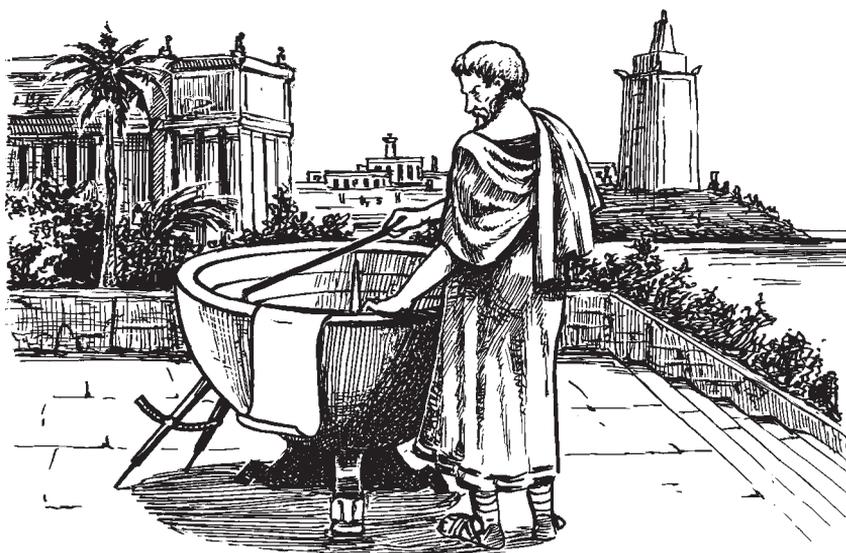
Схема лунного затмения



ОНИ РЕШИЛИСЬ ИЗМЕРИТЬ ЗЕМЛЮ

Если известна форма Земли, то почему бы не определить и ее размеры? Возможно, что этим занимался еще Пифагор, возвестивший античному миру о сферической форме Земли. Во всяком случае, Аристотелю уже была известна длина большой окружности, опоясывающей нашу планету, — 400 тысяч стадий, или 63 тысячи километров. Правда, эта величина в полтора раза больше действительной, но для тех времен такая ошибка допустима. Тем более, что уже вскоре земной шар был измерен гораздо точнее.

Это удалось сделать Эратосфену из Александрии, жившему в III в. до Р.Х. Александрия была тогда центром греческой науки и культуры в Египте. Этот город находится на одном меридиане с Сиеной (нынешний Асуан), отстоящей на 5000 египетских стадий (800 километров) к югу. Эратосфен обнаружил, что в Сиене в полдень самого длинного летнего дня Солнце освещает дно самых



Эратосфен

глубоких колодцев. Это значит, что солнечные лучи в этот час падают на Землю вертикально, то есть Солнце стоит в зените — высшей точке небосвода. В этот момент вертикально стоящие предметы не отбрасывают тени на поверхность Земли. А в Александрии в это же время Солнце отстоит от зенита на 7 градусов 12 минут, и на этот же угол отклоняется тень.

Но если известны зенитное расстояние в градусах и дистанция (земное расстояние) между Александрией и Си-

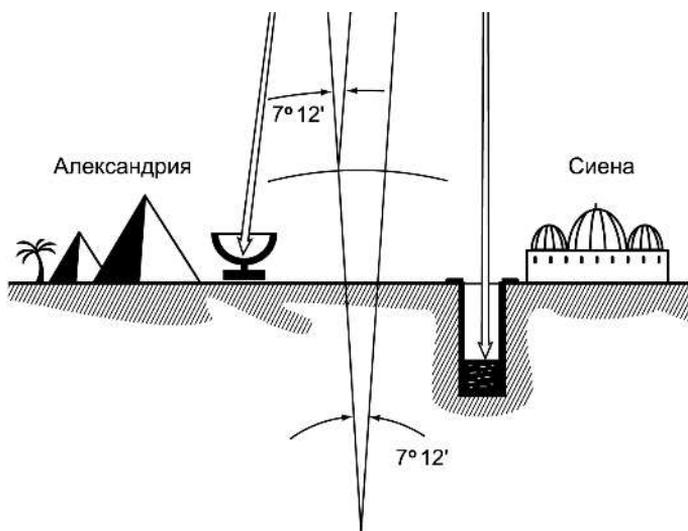


Схема измерений размеров
Земли Эратосфеном

еной в стадиях, то, составив пропорцию, нетрудно подсчитать, сколько же стадий вместит полная окружность (360 градусов). Эратосфен получил величину окружности земного меридиана равной 250 тысяч стадий, или 39500 километров. А поскольку, как известно, длина окружности $S = 2\pi R$, то радиус Земли $R = 6290$ км. По современным данным длина окружности Земли равна 40 000 км, а радиус — 6378 км. Так что Эратосфен, живший за 2300 лет до начала космической эры, не имея



точных измерительных приборов, определил размеры Земли с ошибкой чуть больше 1 процента. Это был настоящий научный подвиг!

Кстати, об измерительных приборах. Для измерения зенитного расстояния Солнца Эратосфен использовал в качестве угломерного прибора солнечные часы — скафис. Основу прибора составляла чаша в форме полусферы, в центре которой установлен заостренный стержень. На внутренней поверхности чаши нанесены деления в виде горизонтальных окружностей. Отклонение тени в полдень самого долгого дня давало величину зенитного расстояния Солнца, а время определялось по отклонениям тени от направления «север — юг».

ТЯГА ЗЕМНАЯ И СИЛЫ НЕБЕСНЫЕ

Есть известная легенда о том, как великий английский ученый сэр Исаак Ньютон сидел в саду под яблоней и размышлял о том, почему любой предмет, куда бы его ни бросили — вверх, вниз



или в сторону, все равно падает вниз, в сторону поверхности Земли. В это время спелое яблоко, упав с ветки, чувствительно стукнуло Ньютона по голове. И тогда ученого осенило: на все тела действует сила тяготения! Земля притягивает все предметы, которые находятся в пределах действия ее силы. И чем больше масса тела, тем больше сила тяготения.

Позже Ньютон доказал, что силы тяготения действуют везде во Вселенной. Но для нас, землян, важнее всего именно земное тяготение. В науке эта сила называется гравитацией — от латинского слова *gravis* — «тяжелый». Все тела притягиваются друг к другу тем сильнее, чем больше их массы и чем меньше расстояние между ними. А поскольку любая планета состоит из множества тел и частиц (камней, песчинок, капель жидкости, ледяных кристаллов и т. д.), все эти части стремятся устроиться поближе друг к другу. Поэтому и Земля, и планеты, и звезды стремятся принять самую экономичную геометрическую форму — сферическую, или шарообраз-



ную. Частицы газов также подчиняются закону всемирного тяготения. Поэтому атмосфера имеется только у планет с достаточно большой массой и силой тяготения.

Земля видится гладким шаром разве что наблюдателям из космоса. А землянам хорошо видно, что это очень неровный шар — весь во вмятинах и острых выступах, шероховатый и колючий. Ведь на поверхности Земли есть скалистые горы и холмистые равнины, ущелья и океанские глубины. Но глубокие обширные впадины заполнены водой, а горы не могут быть выше 9 км — гравитация не позволяет. Будь у нашей планеты небольшая сила тяжести, как на Марсе или Луне, высота горных вершин достигала бы 20—30 километров. А планеты, состоящие только из жидких веществ, имеют действительно гладкую поверхность, возмущаемую только волнами и смерчами.

Интересно, что о силе гравитации люди задумывались еще в самые давние времена. В древнегреческой мифологии предшественниками богов Олимпа были