Краткая история Вселенной

Автор:
Николай Дорожкин

Краткая история Вселенной

Николай Яковлевич Дорожкин

Краткая история всего

«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 и 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.

Николай Дорожкин

Краткая история Вселенной

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 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.

Модель мира древних шумеров

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.

Модель мира в Древней Индии

А вот более сложная картина. Земля – это полушарие, обращенное выпуклостью кверху. Полушарие лежит на спинах и поддерживается хоботами трех исполинских слонов, которые в свою очередь стоят на спине-панцире громадной черепахи. На что опирается черепаха? Этот вопрос оставался 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.

Аристотель(384–322 гг. до Р.Х.)

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. 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 путешествовал, 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.

Схема лунного затмения

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.

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 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.

Эратосфен

Но если известны зенитное расстояние в градусах и дистанция (земное расстояние) между Александрией и Сиеной 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?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!

Схема измерений размеров Земли Эратосфеном

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 шарообразную. 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 дети Урана-Неба и Геи-Земли – титаны, шестеро сыновей и шестеро дочерей. А кроме них, Земля породила шестерых гигантов – трех одноглазых циклопов и трех гекатонхейров – сторуких чудовищ с пятьюдесятью головами. Титаны ведали надземными стихиями, а гиганты были заключены в недра Земли – они олицетворяли подземные силы. В древнерусской мифологии присутствуют свои титаны. Известна былина о могучем старом богатыре по имени Святогор. Он был так огромен и тяжел, что его даже земля не выдерживала. Богатырь был так уверен в своей силе, что захотел даже Землю поднять. Для этого ему пришлось ухватиться за суму переметную, в которой и была заключена тяга земная. Силен был Святогор, но все-таки не смог одолеть тягу земную: на какую высоту поднимал он суму переметную, на такую же глубину сам в землю погружался… Не выдержав соревнования с земной тягой, гигант погиб, успев передать часть своей силы Илье Муромцу. Но Илья уже не посягал на закон всемирного тяготения.

Где верх и низ у земного шара?

Когда вы впервые узнаете о том, что Земля имеет форму шара, и стараетесь осмыслить эту информацию, то у вас может возникнуть вопрос: «А почему люди на нижней стороне Земли не падают… на небо?» Это вполне нормальная реакция ребенка. А ведь бывало в старину, что иной взрослый человек, как, например, римский писатель Лактанций, всерьез возмущался: «Неужели найдется какой-нибудь взбалмошный мечтатель, который вообразит, что есть люди, ходящие вниз головой и вверх ногами?.. Что травы и деревья там растут, опускаясь вниз, и что дождь и град там падают снизу вверх?»

Для правильного понимания мироустройства необходимо усвоить, что в космосе нет понятий «верх» и «низ», «вверху» и «внизу». Эти представления существуют только в сознании человека, имеющего под ногами опору (асфальт дороги, пол в доме или космической станции, стремена или палубу корабля). А где верх и низ для космонавта, который вышел в открытый космос? Над головой звезды – и под ногами звезды…

Посмотрите на муху, ползающую по глобусу. Она совершенно одинаково ведет себя и на Северном полюсе, и на Южном, и на экваторе. Сразу становится ясно, что низ для нее там, где кончики ног касаются глобуса, а верх – с противоположной стороны. Конечно, человек не муха, и держит его на Земле другая сила, нежели муху на глобусе. Но этот пример помогает понять, что для полярников, работающих и на Северном, и на Южном полюсах, верх – это небо, а низ – опора под ногами, неважно, снег это, лед или пол. Низ – это направление к центру Земли, а верх – обратное направление, к небу и звездам.

Точно так же и в космосе. У планет и звезд нет верха и низа, как нет их у комет, астероидов, метеоритов и туманностей. Но поскольку человек изучает мир вокруг себя, ему удобно сравнивать все со своей родной планетой. И где бы человек ни появился, везде он пользуется своими инструментами и системами измерений, присваивает свои названия и, конечно, использует привычные понятия «верх» и «низ», «север» и «юг»…

Антиподы

Когда-то даже существовало географическое понятие «антиподы». Так называются люди, живущие на противоположных сторонах земного шара. Но с развитием географических и астрономических знаний это слово постепенно приобрело другой смысл. Сейчас антиподами чаще называют людей, противоположных по характеру, нравственности, образу жизни. Географический термин превратился в морально-психологический.

Мир по Пифагору

Со времен Пифагора (580–500 гг. до Р.Х.) учеными античного мира было признано, что Земля имеет форму шара. Но как известно, решение одной задачи ставит перед людьми несколько новых нерешенных задач. Так и здесь. Допустим, что Земля – шар. Тогда непонятно, на чем этот шар держится, стоит ли он на месте или движется в пространстве? И если движется, то куда и каким образом?

Именно в научной школе Пифагора (так принято называть союз ученых-единомышленников) родилось понятие «космос». Сподвижники Пифагора, пифагорейцы, исходили из того, что в природе возможны два состояния – порядок и беспорядок. Беспорядочное состояние назвали словом хаос. В отличие от хаоса упорядоченное состояние получило название космос, что означает одновременно «порядок» и «красота». Со времен Пифагора слово «космос» стало синонимом таких понятий, как «мир» или «Вселенная».

Шар из слоновой кости

Тем, кто бывал в музее культур народов Востока, приходилось видеть старинные изделия из слоновой кости – произведения искусства китайских и японских мастеров. Особое внимание привлекает многослойный шар с несколькими отверстиями. Через эти отверстия видно, что внутри наружного шара находится меньший пустотелый шар, который может свободно вращаться в любом направлении. Внутри этого шара – снова шар, еще меньший, и так далее. Изготовлением подобных шаров увлекался и Петр I, «царь-мастеровой». Некоторые из таких дорогих игрушек состояли из 10 и более концентрических шаров. Есть предположение, что эти шары должны были изображать строение Вселенной.

Именно так, в частности, устроена наша Вселенная по представлениям пифагорейской школы. В самом центре Вселенной – неподвижная Земля. Земля, по мнению Пифагора, висит во Вселенной без всякой поддержки. Вокруг Земли вращаются, одна внутри другой, девять сфер. Это сферы Луны, Солнца и пяти планет – Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна. Дальше всех расположена звездная сфера. Это была очень красивая картина Мира и Порядка – одним словом, Космос.

Система мира по Пифагору

Как известно, Пифагор во всех своих теоретических построениях исходил из того, что Миром правит Всеобщая Гармония. Это значит, что все в природе упорядочено, взаимосвязано и соразмерно, все можно выразить словом, звуком и числом. Отсюда следовало, что при вращении этих сфер звучит музыка, а расстояния между планетными сферами выражены числами, которые соответствуют музыкальным интервалам в 1 тон, 1/2 тона, 3/2 тона… Интервалу в 1 тон соответствовало расстояние в 1 стадий, или 185 метров. Сейчас можно, конечно, иронизировать над «музыкой сфер» и теорией, по которой Луна от Земли не дальше, чем Нью-Йорк от Москвы. Но при этом надо помнить, что жили эти люди более 2500 лет назад.

Интересно, что один из учеников Пифагора, Филолай, тогда еще предложил свой вариант строения Мира, отличающийся от гипотезы учителя. Он утверждал, что в центре всех сфер находится не Земля, а некий центральный огонь, который дает свет и тепло всем другим небесным телам. Земля, как и все планеты, вращается со своей сферой вокруг этого огня. К известным тогда планетам Филолай добавил еще и «противоземлю», которая находилась на своей сфере ближе всех к центральному огню, но всегда напротив Земли и поэтому не видна. Солнце тоже вращается вокруг огня, но в отличие от планет своей гладкой блестящей поверхностью отражает его свет, передавая планетам. Система Филолая не нашла признания ученых коллег. А ведь он был ближе к истине, несмотря даже на этот странный «центральный огонь» вместо Солнца…

Такой видел модель мира последователь Пифагора

Более поздние философы усмотрели в картине Пифагора кое-какие странности. Их смутило наблюдаемое поведение планет. В отличие от Солнца и Луны планеты чертили по небесной сфере какие-то петлеобразные фигуры. Создавалось впечатление, что планеты движутся не кругами, как им положено по мысли Пифагора, а как-то иначе. Надо было продолжать поиск истинной картины, полностью соответствующей гармонии мироздания.

Мир по Платону и Аристотелю

Предложенная Пифагором модель мироздания в виде планетных сфер, вращающихся вокруг неподвижной Земли, оказалась привлекательной для многих мыслителей античного мира. Особое место среди них занимают Платон (427–347 гг. до Р.Х.) и его ученик Аристотель (384–322 гг. до Р.Х.).

Платон

Платон, философ широчайшего диапазона, основал вблизи Афин, в местечке Академ, собрание ученых, где в спорах вырабатывались определения для всех существующих вещей. Отсюда берет начало и понятие «академия». В своем учении о мироздании Платон представлял Вселенную единой, вечной, живой и одухотворенной. Он изображал ее в виде восьми сфер, вращающихся вокруг центрального тела – Земли. Первую сферу от Земли занимала Луна, вторую – Солнце, дальше располагались Гермес (Меркурий), Афродита (Венера), Арес (Марс), Зевс (Юпитер) и Кронос (Сатурн). За ними – сфера звезд. Все наименования планет по именам олимпийских богов были даны именно Платоном – в греческом варианте. Позже возобладал римский вариант, принятый и в современной астрономии.

Модель мира по Платону

Учение Платона развил и внес в него изменения Аристотель, сын врача Никомаха из македонского города Стагиры, автор множества книг, учитель и воспитатель будущего царя Александра Македонского. Аристотель считал, что все в мире состоит из четырех стихий, или первоэлементов – Земли, Воды, Воздуха и Огня. Каждое тело, каждый предмет на Земле представляет собой комбинации этих первоэлементов. С позиций современной науки можно предположить, что четыре первоэлемента были просто символами основных состояний вещества – твердого, жидкого, газообразного и плазменного.

По системе Аристотеля, в центре Мира находится неподвижная Земля. Земной шар окружен сферами из Воды, Воздуха и Огня. Далее вращаются прозрачные («хрустальные») небесные сферы, на которых неподвижно закреплены Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер и Сатурн. Эти сферы назывались также «небесами» – «Небо Луны», «Небо Солнца», «Небо Венеры» и т. д. За «Небом Сатурна» находится последняя сфера – «Небо неподвижных звезд». А за

ним – «Перводвигатель», приводящий всю мировую систему в движение.

Модель мира по Аристотелю

Чтобы объяснить странности в движении планет, которые чертили по небесной сфере петлеобразные фигуры, Аристотель усложнил картину Мира. Он предположил, что вокруг Земли, между известными планетными сферами («небесами планет»), вращается еще множество твердых прозрачных сфер. Эти дополнительные сферы не имеют своих планет, но связаны между собой и с планетными сферами. Поэтому при вращении одной сферы приходят в движение и все остальные – как, например, шестеренки в часовом механизме. Все сферы вращаются по-разному, поэтому наблюдателю из центра (с Земли) движения планет кажутся петлеобразными. Благодаря системе Аристотеля стало возможно рассчитывать движение планет и научно предсказывать их расположение на небосводе.

Создавая свою систему мироздания, Аристотель рассматривал Вселенную как некий идеальный механизм, работающий без участия олимпийских богов. Это не значит, что он отрицал их существование. Просто он не находил для них места в системе движения планет. Идея Бога у Аристотеля заключалась в другом. По его представлениям, Бог есть причина движения – «Перводвигатель».

Аристотель внес огромный вклад во все отрасли знания. Он написал 150 научных трудов. Главный из них – «Метафизика». Творчество Аристотеля – вершина не только античной философии, но и всего древнего мышления. Аристотель дал начало всем последующим философским системам. Отдельные ошибки философа были возведены его последователями в ранг абсолютной истины, что задержало развитие науки. Но это не его вина…

Мир по Птолемею

Систему Аристотеля принял за основу и усовершенствовал астроном из Александрии Клавдий Птолемей (90–160 гг. н. э.). Александрия, хотя и находилась в Египте, была в то время научным центром культуры античной Греции – Эллады. Там проходили научные симпозиумы, на которых представители разных школ и направлений спорили в поисках истины. Именно в Александрии после одной из дискуссий между философами (греческими учеными) и книжниками (еврейскими учеными) последними была переведена на греческий язык древнейшая часть Библии – Пятикнижие. В знаменитой Александрийской библиотеке мечтал поработать каждый ученый того времени.

Птолемей

Клавдий Птолемей, изучив положения Пифагора, Платона и Аристотеля, разработал свою систему мира. Как и системы предшественников, его система оставалась геоцентрической. Но Птолемей внес новые положения: он утверждал, что планеты не закреплены на твердых прозрачных аристотелевых сферах, а вращаются вокруг Земли по своим орбитам. Кроме того, каждая планета, совершая круговые движения относительно Земли, одновременно вращается вокруг невидимого центра на своей орбите. Если это так, то становится понятно, почему планеты описывают загадочные петли на небосводе.

Конец ознакомительного фрагмента.

Купить: https://tellnovel.com/dorozhkin_nikolay/kratkaya-istoriya-vselennoy

надано

Прочитайте цю книгу цілком, купивши повну легальну версію: Купити