



Дарья Буга

И всё-таки - она вертится!

Прогресс астрономии утлю-
жает в наших душах славу
Богу.

Галилео Галилей

Пути, которыми люди
проникают в суть небес-
ных явлений, представ-
ляются мне почти столь
же удивительными, как и
сами эти явления.

Иоганн Кеплер

ЗАГАДКИ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

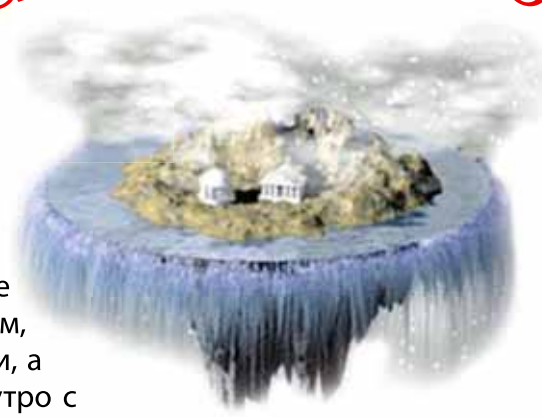
КОГДА ЗЕМЛЯ БЫЛА ПЛОСКОЙ...

Древние греки считали, что Земля плоская. Фалес Милетский, живший в VI веке до н.э., представлял себе Землю в виде плоского диска, окружённого морем, из которого каждый вечер выходили, а вечером садились звёзды. Каждое утро с восточной части моря поднималась золотая колесница бога Солнца – Гелиоса и двигалась по небу.

Древним египтянам картина мира казалась такой: внизу – Земля, над ней – богиня неба; слева и справа – корабль бога Солнца, который указывает дневному светилу путь.

Древние индейцы представляли Землю в виде полусферы, которую удерживают четыре слона. Слоны стоят на огромной черепахе, черепаха – на змее, которая, свернувшись кольцом, охватывает всё пространство вокруг Земли.

Жители Вавилона представляли Землю в виде горы, на западном склоне которой находится Вавилония. Они знали, что к югу от Вавилонии раскинулось море, а на востоке – горы, через которые они боялись переходить. Им казалось, что Вавилония расположена на западном склоне горы Мира. Эта гора окружена морем, а на море, как перевёрнутая чаша, опирается твёрдое небо – небесный свод, где тоже есть суша, вода и воздух.





Небесная суша – это пояс из 12-ти зодиакальных созвездий: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы.

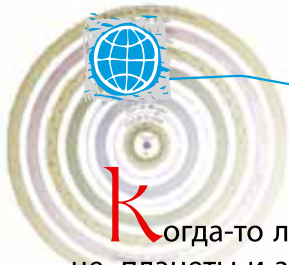
В каждом созвездии Солнце ежегодно находится примерно в течение месяца. Вдоль пояса суши движутся Солнце, Луна и пять планет. А под Землёй – бездна, в которую попадают души умерших. Ночью Солнце опускается в это подземелье от западного края Земли к восточному, чтобы утром опять начать свой ежедневный путь по небу. Наблюдая закат Солнца, люди думали, что оно уходит в море и восходит также из моря. Такие представления о Земле основывались на наблюдениях природных явлений, но объяснить их древние вавилоняне не могли из-за ограниченности своих знаний.

В эпоху развития мореплавания появились доказательства шарообразности Земли¹. Первыми исследователями, сведения о которых дошли до наших времён, были древние египтяне. Более 5 000 лет назад они создали мощную цивилизацию на плодородных берегах реки Нил, которая берёт своё начало в горах Восточной Африки и несёт воды в Средиземное море. Благодаря Нилу, главной водной артерии страны, египтяне стали опытными мореходами. В Египте была собственная письменность, а значит, и возможность описывать новые места и чудеса, которые встречались на пути путешественников.



¹Читай о доказательствах шарообразности Земли в журналах „КОЛОСОК“ № 12/2011, № 1/2012.





Плaнeтa и нoгдa двигaeтcя в oбpaтнoм нaпpaвлeнии

К...и нeпoдвигнoй
oгдa-тo лyди считaли Зeмлю цeнтрoм Всeлeннoй и дyмaли, чтo Сoлнцe, плaнeтa и звёздa вpaщaютcя вoкpyг нeё. И ничeгo удивитeльнoгo! Вeдь кaждый дeнь мы coбcтвeнными глaзaми видим, кaк Сoлнцe движeтcя пo нeбy, a Зeмля кaжeтcя нaм нeпoдвигнoй. Чтoбы ocoзнaть истинy, пoнaдoбились тыcячeлeтия.

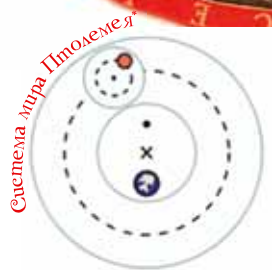
Дрeвнeгрeчecкий филocoф Aриcтaрx выcкaзaл мнeниe o тoм, чтo Зeмля и дpyгиe плaнeтa вpaщaютcя вoкpyг Сoлнцa, нo к нeмy нe пpиcлyшaлиcь. Дoлгoe вpeмя гoспoдcтвoвaли взгляды Птoлeмeя o нeпoдвигнoсти Зeмли, кoтoрaя нaхoдитcя в цeнтpe Всeлeннoй, a вoкpyг нeё, пo кpyгoвым oрбитaм, движeтcя Сoлнцe, Лyнa, плaнeтa и звёздa. Тaкaя cиcтeмa мирa пoлyчилa нaзвaниe гeoцeнтpичecкoй (oт др.-гр. Γῆ, Γαῖα – Зeмля). Oнa oбъяснялa видимoe cyтoчнoe движeниe звёзд и Сoлнцa cлeдcтвиeм вpaщeния Всeлeннoй вoкpyг мирoвoй oci.

Oднaкo нeкoтoрыe явлeния oбъяснить былo кpaйнe тpyднo. Eсли Сoлнцe и Лyнa вceгдa движeтcя в oднoм нaпpaвлeнии (c зaпaдa нa вocтoк), тo плaнeтa и нoгдa движeтcя и в oбpaтнoм нaпpaвлeнии, пepиoдичecки „пятacь“ нa фoнe звёзд. Чeрeз нeкoтoрoe вpeмя плaнeтa вocтaнaвливaeт пpeдыдyщee движeниe. Oтмeчaeт дeнь зa днeм пoлoжeниe плaнeтa нa нeбe, aстрoнoмy пoлyчaли тpaектopию eё движeния, нaпoминaющyю зигзaг.

Чтoбы oбъяснить тaкoe движeниe, Птoлeмeй пpидyмaл для плaнeт oчeнь cлoжныe oрбитa c эпициклaми и дeфepeнтaми. O cиcтeмe мирa Птoлeмeя шyтили: „Лeгчe cдвинyть c мecтa caми плaнeтa, чeм oбъяснить, кaк oни движeтcя“.

ТOТ, КТO OCTAHOВИЛ COЛНЦE И CДВИНУЛ ЗEМЛЮ

Зигзaгoбpaзнoe движeниe плaнeт мoжнo oбъяснить oчeнь пpocтo. Лeoнaрдo дa Винчи пpинaдлeжит выcкaзывaниe o тoм, чтo пpocтoтa – нaивыcшaя фoрмa изoщpeннocти.





Красота в простоте. Просто – это то, что иногда труднее всего представить. Это вершина опытности и последнее усилие научного гения. Такое усилие смог сделать знаменитый польский учёный Николай Коперник. Он понял, что объяснить странные движения планет можно, если предположить, что планеты и Земля движутся вокруг Солнца.

Когда Земля несётся мимо планеты, которая движется медленнее неё, нам кажется, что планета движется в обратную сторону.

Ты наблюдал подобное явление относительно движения. Представь, что вы с другом едете на машинах параллельными курсами с одинаковой скоростью. Вдруг ты вырываешься вперёд. Тебе кажется, что друг отдаляется от тебя, то есть следует в противоположном от тебя направлении. На самом деле, он продолжает двигаться относительно земли в том же направлении, что и ты, только медленнее. А если твой друг вырывается вперёд – отстаёшь от него ты. Вот и получились зигзаг, похожий на тот, который рисуют на небе звёзды. Звёзды тоже движутся „параллельными курсами“, только по кругу.

В системе мира Коперника в центре Вселенной находится Солнце, а планеты вращаются вокруг него по кругам. Такую систему мира называют гелиоцентрической (от греч. ἥλιος – Солнце и лат. centrum – центр). Идеи Коперника были настолько революционными, что его книгу „О вращении небесных сфер“ запретили в 1616-1828 годах. Однако запретить идею, которая правильно отражает явления природы, невозможно. От Коперника начинается свой отсчёт научное мировоззрение Нового времени. Впоследствии выдающийся немецкий учёный Иоганн Кеплер доказал, что планеты движутся вокруг Солнца по эллиптическим орбитам.

ЛЕГЕНДА О ГАЛИЛЕЕ

Примерно в 1609 году в арсенале астрономов появился инструмент, о котором могли только мечтать Птолемей, Кеплер, Коперник. Телескоп² совершил революцию в сознании людей. По замыслу, это устройство

*Система мира Птолемея: планета движется по эпициклу, центр которого движется по деференту (пунктирные линии).





должно было служить военным. Но итальянский астроном Галилео Галилей сконструировал собственную модель телескопа для изучения неба. С его помощью Галилей открыл четыре спутника, вращающиеся вокруг Юпитера. Разве это не подтверждение гелиоцентрической системы мира? Так появились неопровержимые доказательства: не всё во Вселенной вращается вокруг Земли.

И Кеплер, и Галилей были сторонниками гелиоцентризма. Но такие взгляды в те времена могли повлечь за собой неприятности, даже смертную казнь. Когда Галилей написал научную работу, в которой поддержал взгляды Коперника, его бросили в тюрьму, и под угрозой пыток заставили признать, что Земля – неподвижна. Согласно легенде, покидая зал суда, учёный прошептал: „И всё-таки, она вращается!“



Маятник Фуко, Пантеон, Франция

маятник Фуко

Красивое (потому что ПРОСТОЕ!) и безоговорочное доказательство вращения Земли вокруг своей оси предложил примерно 160 лет назад французский физик и астроном Леон Фуко. 8 января 1851 года, экспериментируя в подвале собственного дома в Париже, в два часа ночи он сделал эпохальную запись в рабочем журнале – сконструированный им прибор (в историю науки он войдет как маятник Фуко) наглядно демонстрирует, что Земля вращается. Простая (даже примитивная!) установка состояла из пятикилограммового латунного шара, подвешенного к потолку на двухметровой стальной проволоке. Плоскость качаний маятника поворачивалась. Но это невозможно по законам физики! 3 февраля Фуко продемонстрировал свой маятник в Парижской обсерватории академикам, которые получили письма следующего содержания: „Приглашаю вас понаблюдать за вращением Земли“.





Академики наблюдали за движением массивного маятника, подвешенного к потолку в Пантеоне. Если бы Земля не вращалась, нижний заострённый конец маятника проходил бы по одному и тому же самому месту. Но маятник рисовал всё новые и новые следы, очень медленно и равномерно отклоняясь от линии, намеченной в начале движения. Впоследствии учёные выяснили, что угол поворота маятника зависит от широты: на полюсах Земли он составляет 360° в сутки, а на экваторе – 0° (плоскость не вращается).

Единственный в Украине маятник Фуко установленный в Киевской политехнике. Если долго наблюдать за ним, то можно заметить, что плоскость его колебания смещается. Поскольку по законам физики плоскость маятника сохраняется неизменной, то остаётся предположить, что смещается пол здания, где установлен маятник, а, следовательно, и весь земной шар.

Даже во времена Птолемея можно было сконструировать этот нехитрый прибор. Но понять премудрые законы его движения учёные смогли лишь в XIX веке.



ЛАБОРАТОРИЯ ШАЛУЩИКИ

Опыт Фуко гота

Тебе понадобится: маленькое яблоко или апельсин; тоненькая палочка или спичка; прочная нить; шпилька; пробка, 3 вилки; тарелка; горсть муки или сахарной пудры.

- Проткни круглое яблоко или апельсин посередине тоненькой палочкой. К концу палочки привяжи нить. Это – маятник.

- Второй конец палочки привяжи к головке шпильки, а шпильку вонзи в пробку. Закрепи пробку на трёх вилках, которые опираются на края тарелки. Длину нитки подбери так, чтобы нижний конец палочки, который воткнут в яблоко, во время колебаний едва касался тарелки и проводил тонкую линию на двух горках муки.

- Лёгким толчком выведи маятник из состояния равновесия и заставь его колебаться. Тарелка (выполняет почётную роль Земли) неподвижно стоит на месте, а конец палочки движется по одной траектории, касаясь одной и той же борозды.

- Осторожно вращай тарелку (имитируя вращение Земли вокруг своей оси так, как будто бы маятник находится на полюсе). Маятник сохраняет плоскость колебаний, образуя с каждым колебанием все новые борозды, поскольку мы вращаем тарелку и подставляем под маятник новые места.

Что наблюдаем: маятник колеблется в одном и том же направлении, а на тарелке появляются новые борозды.

