**Земля**

Земля кажется нам такой огромной, такой надёжной и так много значит для нас, что мы не замечаем её второстепенного положения в семье планет. Слабое единственное утешение состоит в том, что Земля - наибольшая из планет земной группы. К тому же она обладает атмосферой средней мощности, значительная часть земной поверхности покрыта тонким неоднородным слоем воды. А вокруг неё вращается величественный спутник, диаметр которого равен четверти земного диаметра. Однако этих аргументов вряд ли достаточно для того, чтобы поддерживать наше космическое самомнение. Крошечная по астрономическим масштабам, Земля - это наша родная планета, и поэтому она заслуживает самого тщательного изучения. После кропотливой и упорной работы десятков поколений учёных было неопровержимо доказано, что Земля вовсе не "центр мироздания", а самая обыкновенная планета, т.е. холодный шар, движущийся вкруг Солнца.

В соответствии с законами Кеплера Земля обращается вокруг Солнца с переменной скоростью по слегка вытянутому эллипсу. Ближе всего к солнцу она подходит в начале января, когда в Северном полушарии царит зима, дальше всего отходит в начале июля, когда у нас лето. Разница в удалении Земли от Солнца между январём и июлем составляет около 5 млн. км. Поэтому зима в северном полушарии чуть-чуть теплее, чем в Южном, а лето, наоборот, чуть-чуть прохладнее. Это явственнее всего даёт себя знать в Арктике и в Антарктиде.

Эллиптичность орбиты Земли оказывает на характер времён года лишь косвенное и очень незначительное влияние. Причина смены времён года кроется в наклоне земной оси. Ось вращения Земли расположена под углом в 66° к плоскости её движения вокруг Солнца. Для большинства практических задач можно принимать, что ось вращения Земли перемещается в пространстве всегда параллельно самой себе. На самом же деле ось вращения Земли, или, что-то же самое, ось мира, поскольку они параллельны, описывает на небесной сфере малый круг, совершая один полный оборот за 26 тыс. лет.

В ближайшие сотни лет северный полюс мира будет находиться недалеко от Полярной звезды, затем начнёт удаляться от неё, и название последней звезды в ручке ковша Малой Медведицы - Полярная - утратит свой смысл. Через 12 тыс. лет полюс мира приблизится к самой яркой звезде северного неба - Веге из созвездия Лиры.

Описанное явление носит название прецессии оси вращения Земли. Обнаружил явление прецессии уже Гиппарх, который сравнил положения звёзд в своём каталоге с составленным задолго до него звёздным каталогом Аристилла и Тимохариса. Сравнение каталогов и указало Гиппарху на медленное перемещение оси мира.

Различают три наружных оболочки Земли: литосферу, гидросферу и атмосферу. Под литосферой понимают верхний твердый покров планеты, который служит ложем океана, а на материках совпадает с сушей. Гидросфера - это подземные воды, воды рек, озер, морей и, наконец, Мирового океана. Вода покрывает 71% всей поверхности Земли. Средняя глубина Мирового океана 3900 м.

|  |
| --- |
| Химический состав воздуха |
| Компонент | Содержание по объёму, % |
| Азот | 78.08 |
| Кислород | 20.95 |
| Аргон | 0.93 |
| Углекислый газ (СО2) | 0.03 |
| Неон | 0.0018 |
| Гелий | 0.0005 |
| Метан (СН4) | 0.0002 |
| Криптон | 0.0001 |
| Сернистый газ (СО2) | 0.0001 |
| Водород | 0.0005 |
| Водяной пар (Н2О) | 0.2-0.4 |
| Другие газы и пыль | Следы |

**Движутся ли материки?**

Альфред Вегенер, начинающий немецкий геофизик, подметил сходство в очертаниях земных материков по обе стороны Атлантики. Убедиться в этом не составляет труда каждому: достаточно взглянуть на глобус. Если мысленно пододвинуть Северную и Южную Америки к берегам Европы и Африки, то они сольются воедино точно так же, как в руках археологов складываются в одно целое черепки разбитой греческой амфоры. А что если, вообразил Вегенер, некогда на Земле в действительности существовал один-единственный материк? Потом он был расколот на куски, и осколки дрейфовали, отодвигаясь, друг от друга до тех пор, пока заняли современное взаимное расположение.

В этом случае Атлантический океан представляет собой не то, что иное, как рану на теле Земли: след гигантского разлома, по одну сторону от которого "отплывают" Северная и Южная Америки, по другую - Евразия и Африка.

Догадка Вегенера была высказана в начале нашего века. Большинство учёных приняло её в штыки. Главное возражение состояло в том, что науке не известны силы, которые могли бы приводить в движение по поверхности планеты, словно льдины на озёрной глади, такие громадные образования, как материки. Над сходством береговых линий посмеялись как над курьёзом.

Сегодня гипотеза Вегенера о дрейфе материков обрела новую жизнь, причём многие черты её заметно преобразились. Из глубин Земли к поверхности планеты, считают геофизики, поднимается поток вещества, который образует длинное центральное поднятие - Срединно-Атлантический хребет и далее растекается от него в обе стороны. Растекающиеся по обе стороны от Срединно-Атлантического хребта глубинное вещество Земли обусловливает удаление друг от друга, с одной стороны хребта Северной и Южной Америк, с другой - Евразии и Африки. Процесс этот медленный, он длится сотни миллионов лет. Те побережья материков, которые "плывут" первыми, как носовая часть корабля, сминаются в складки. В результате на материках вдоль этих побережий образуются протяжённые горные хребты: Скалистые горы и Кордильеры в Америке, Драконовы горы в Африке.

Сверхглубокая скважина на Кольском полуострове - дерзкий вызов природе, фантастический рекорд, уникальное достижение науки и техники. Но много ли это или мало по сравнению с размерами Земли? Уподобим для сравнения тело Земли телу человека. Это значит, что глубочайшая скважина Земли как средство зондажа строения её недр, будучи соответственно отнесена к размерам тела человека, гораздо меньше глубины укуса комара.

**13 движений Земли**

Прежде чем подробно рассмотреть те движения нашей планеты, которые имеют непосредственное отношение к её недрам, представим общую картину очень сложно движущейся Земли. Некоторые из этих движений быстры и заметны, другие, наоборот, почти неощутимо медленны. Их совокупность демонстрирует на примере Земли ту вечную изменчивость, которая свойственна всему мирозданию и является общим свойством материи. Главной силой, определяющей все эти движения, служит гравитация - притяжение Земли другими телами космоса.

Трудно поверить, что такое огромное тело, как земной шар, весящий 6 000 000 000 000 000 000 000 тонн, одновременно участвует в самых разнообразных движениях. Однако существование этих движений твёрдо установлено современной наукой. Два движения Земли известны с давних времён - это вращение вокруг собственной оси и обращение вокруг солнца.

Известно немало доказательств вращения Земли. Так, например, если с высокой башни бросить камень, то при падении он расколется к востоку, т.е. в том же направлении, в котором вращается Земля.

Все движения в природе в той или иной степени неравномерны. Например, второе движение Земли вокруг Солнца. Оно совершается по эллипсу. Когда Земля проходит через перигелий - ближайшую к Солнцу точку своей орбиты, нас отделяет от Солнца почти 147 млн. км. Через полгода расстояние от Земли до Солнца становится близким к 152 млн. км.

Скорость движения Земли всё время меняется. Вблизи Солнца она увеличивается, с удалением от него - уменьшается. В среднем же Земля летит по своей орбите в 36 раз быстрее пули - 30 километров в секунду. Но эта скорость кажется огромной лишь по земным мерам расстояний. Если бы мы смогли откуда-то из вне с большого расстояния следить за орбитальным движениям земного шара, он показался бы нам более медлительным, чем черепаха: за один час земной шар проходит путь, в девять раз превышающий его диаметр между тем как черепаха за один час покрывает расстояние, равное нескольким десяткам её поперечников.

Земной шар часто сравнивают с волчком. Такое сравнение имеет более глубокий смысл, чем иногда кажется. Если раскрутить волчок, а потом слегка толкнуть его ось - она начнёт описывать конус, причём со скоростью, значительно меньшей скорости вращения волчка. Это движение называется прецессией. Оно свойственно и земному шару, являясь его третьим движением.

Луна вызывает ещё одно, гораздо менее значительное, четвёртое движение Земли. Из-за воздействия Луны на различные точки земного эллипсоида земная ось описывает маленький конус с периодом в 18.6 года. Благодаря этому движению, называемому нутацией небесный полюс вычерчивает на фоне звёздного неба крошечный эллипс, у которого наибольший диаметр близок к 18 секундам дуги, а наименьший - около 14 секунд.

Во всех учебников географии подчёркивается, что наклон оси Земли к плоскости её орбиты всегда остаётся неизменным. Строго говоря, это не совсем точно. Земля, хотя и крайне медленно всё же "покачивается", и наклон земной оси слегка меняется. Впрочем, это пятое движение Земли мало ощутимо.

Не остаётся неизменной и форма земной орбиты. Её эллипс становится то более, то менее вытянутым. В этом заключается шестое движение земного шара.

Прямая, соединяющая ближайшую и наиболее отдалённую от Солнца точки орбиты Земли, называется линией апсид. В её медленном повороте выражается седьмое движение Земли. Из за этого меняются сроки прохождения Земли через перигелий. В настоящую эпоху максимальное сближение Солнца и Земли приходится на 3 января. За 4000 лет до нашей эры Земля проходила через перигелий 21 сентября. Это снова повторится лишь в 17000 году.

Выражение "Луна обращается вокруг земли" не совсем точно. Дело в том, что Земля притягивает луну, а Луна Землю, поэтому оба тела движутся вокруг общего центра тяжести. Если бы массы Земли и Луны были одинаковы, то этот центр находился бы по середине между ними, и оба небесных тела обращались бы вокруг по одной орбите. На самом же деле Луна в 81 раз легче Земли, и центр тяжести системы Земля Луна в 81 раз ближе к Земле, чем к Луне. Он отстоит на 4664 километра от центра Земли в сторону Луны, т.е. находится внутри Земли почти в 1700 километрах от неё поверхности. Вот вокруг этой точки происходит восьмое движение Земли.

Если бы вокруг Солнца обращалась только Земля, оба тела описывали бы эллипсы вокруг общего неподвижного центра тяжести. Однако в действительности притяжение Солнца другими планетами заставляет этот центр двигаться по очень сложной кривой. Ясно, что эго движение отражается и на Земле, порождая ещё одно девятое её движение.

Наконец, сама Земля весьма чутко реагирует на притяжение всех других планет Солнечной системы. Их общее воздействие отклоняет Землю с её простого эллиптического пути вокруг Солнца и вызывает все те неправильности в орбитальном движении Земли, которые астрономы называют возмущениями. Движение Земли под действием притяжения планет является её десятым движением.

Установлено, что звёзды несутся в пространстве со скоростью в десятки, а иногда и сотни километров в секунду. Наше солнце и в этом проявляет себя как рядовая звезда. Вместе со всей солнечной системой, в том числе и Землёй, оно летит в направлении созвездия Геркулеса со скоростью около 20 километров в секунду, перемещение Земли относительно ближайших к Солнцу звёзд называется одиннадцатым её движением.

Долог путь Солнца вокруг галактического ядра. Солнечная система завершает его почти за 200 млн. лет - такова продолжительность "галактического года"!

Полёт Земли в пространстве вместе с Солнцем вокруг центра Галактики - двенадцатое её движение дополняется тринадцатым движением всей нашей звёздной системы Галактики относительно ближайших к ней и известных нам других галактик.

Перечисленные тринадцать движений Земли вовсе не исчерпывают всех её движений. В бесконечной Вселенной каждое из небесных тел, строго говоря, участвует в бесчисленном множестве различных относительных движений.