

Земля как планета Солнечной системы

Земля – одна из восьми планет Солнечной системы (Плутон с недавнего времени перестали причислять к планетам). Она находится на расстоянии 150 млн км от Солнца (третья от Солнца). Земля вместе с Венерой, Марсом и Меркурием входит во внутреннюю (земную) группу планет.

У планеты Земля есть спутник – Луна, чья масса только в 81,3 раза меньше массы Земли. Многие планеты Солнечной системы имеют один или несколько спутников, однако только у Земли спутник такой массивный. Это оказывает большое влияние на многие процессы, происходящие на нашей планете. В частности, с влиянием Луны связано существование приливно-отливных движений.

Земля, как и другие планеты, шарообразна. В результате вращения вокруг своей оси она слабо приплюснута у полюсов. Шар, равномерно приплюснутый у полюсов, называется *сфероидом* или *эллипсоидом вращения*. Из-за неоднородного строения недр Земли и неоднородного распределения масс форма Земли отклоняется от правильной формы эллипсоида вращения. Истинная геометрическая фигура Земли получила название геоид (землеподобный). *Геоид* – фигура, поверхность которой всюду перпендикулярна направлению силы тяжести. Фигуры сфероида и геоида не совпадают. Различия наблюдаются в пределах 50—150 м.

Точные знания о форме и размерах Земли необходимы для геодезических и картографических работ.

В настоящее время приняты следующие размеры Земли:

- экваториальный радиус – 6378,2 км;
- полярный радиус – 6356,8 км;
- средний радиус – 6371 км;
- полярное сжатие – 21,4 км;
- длина окружности меридиана – 40 008,5 км;
- длина окружности экватора – 40 075,7 км;
- площадь поверхности Земли – 510 млн км²;
- диаметр Земли – 12 750 км.

Фамилия ученого, под руководством которого велись расчеты величины земного эллипсоида, – Ф. Н. Красовский. Поэтому фигура Земли в нашей стране называется *земной эллипсоид Красовского*.

Представления людей о форме и размерах Земли. Древнегреческий ученый Аристотель (IV в. до н. э.) первым привел доказательства шарообразности Земли: круглая тень, отбрасываемая Землей на Луну во время лунных затмений; расширение горизонта при подъеме наблюдателя на высоту; изменение вида звездного неба при движении по меридиану. Другой древнегреческий ученый Эратосфен (III—II вв. до н. э.) первым измерил величину земного шара. Он измерил длину дуги в один градус по меридиану, и на этой основе рассчитал длину всей окружности планеты по меридиану. Во времена Великих географических открытий Магеллан совершил первое кругосветное путешествие. Это также послужило доказательством шарообразности Земли. В 1492 г. Мартин Бехайм изготовил первый глобус – модель Земли. В конце XVII в. Ньютон высказал предположение о том, что ввиду осевого вращения Земли земной шар должен быть сплюснут у полюсов.

Форма и размеры Земли имеют большое географическое значение.

Следствия шарообразности Земли :

- 1) изменяется угол падения солнечных лучей от экватора к полюсам;
- 2) наблюдается широтная зональность.

Значение размеров и массы Земли заключается в том, что они создают такую силу притяжения, которая удерживает атмосферу и гидросферу, без которых жизнь на планете была бы невозможна.

Движения Земли. Земля обращается вокруг Солнца почти по круговой орбите, проходя ее за

год. Причем в январе она оказывается ближе к Солнцу, чем в июле. Чем дальше от Солнца, тем меньше скорость движения. Поэтому в северном полушарии зима короче лета. Земля вращается вокруг своей оси с запада на восток, совершая полный оборот за сутки. Ось вращения постоянно наклонена к плоскости орбиты под углом $66,5^\circ$.

Суточное вращение Земли. Земля вращается вокруг своей оси, одновременно перемещаясь вокруг Солнца. Земля вращается вокруг своей оси с запада на восток. При этом Солнце как бы восходит на востоке и движется на запад.

Сутки – промежуток времени, равный периоду вращения Земли вокруг своей оси (24 часа). *Суточное вращение Земли* – вращательное движение Земли вокруг своей оси, наклоненной к плоскости орбиты планеты под углом $66^\circ 33'$. С суточным вращением Земли связана смена дня и ночи. Изменение продолжительности дня и ночи в умеренных и полярных широтах в течение года связано с обращением Земли вокруг Солнца при постоянном наклоне земной оси к плоскости орбиты. Географические следствия суточного вращения Земли: 1) смена дня и ночи; 2) отклонение воздушных потоков и движущихся тел от их первоначального направления в Северном полушарии вправо, в Южном – влево; 3) суточная ритмичность многих процессов, связанных с поступлением света и тепла. Продолжительность дня и ночи изменяется в течение года и по широтам.

Годовое обращение Земли. Годовое движение Земли – движение Земли по эллиптической орбите вокруг Солнца. Земная ось наклонена к плоскости орбиты под углом $66^\circ 33'$. При обращении вокруг Солнца направление земной оси не изменяется – она остается параллельной самой себе (рис. 7).

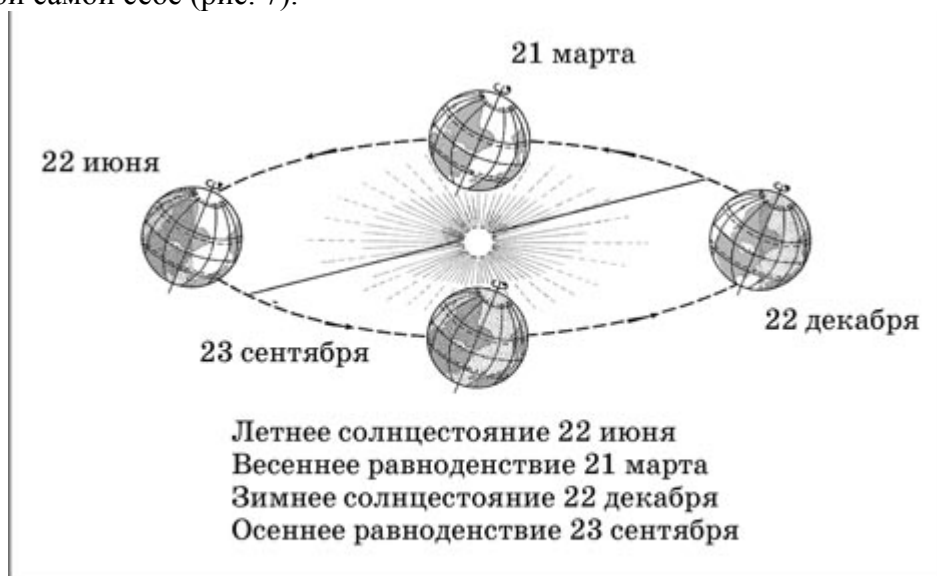


Рис. 7. Положение Земли относительно Солнца в течение года

Географическим следствием годового вращения Земли является смена времен года, которая обусловлена также постоянным наклоном земной оси. Если бы земная ось не имела наклона, то в течение года на Земле день был бы равен ночи, больше всего тепла получали бы экваториальные области, а на полюсах было бы всегда холодно. Сезонная ритмика природы (смена времен года) проявляется в изменении различных метеорологических элементов – температуры воздуха, его влажности, а также в изменении режима водоемов, жизни растений и животных и пр.

Положение Земли относительно Солнца в дни солнцестояний и равноденствий (рис. 8).

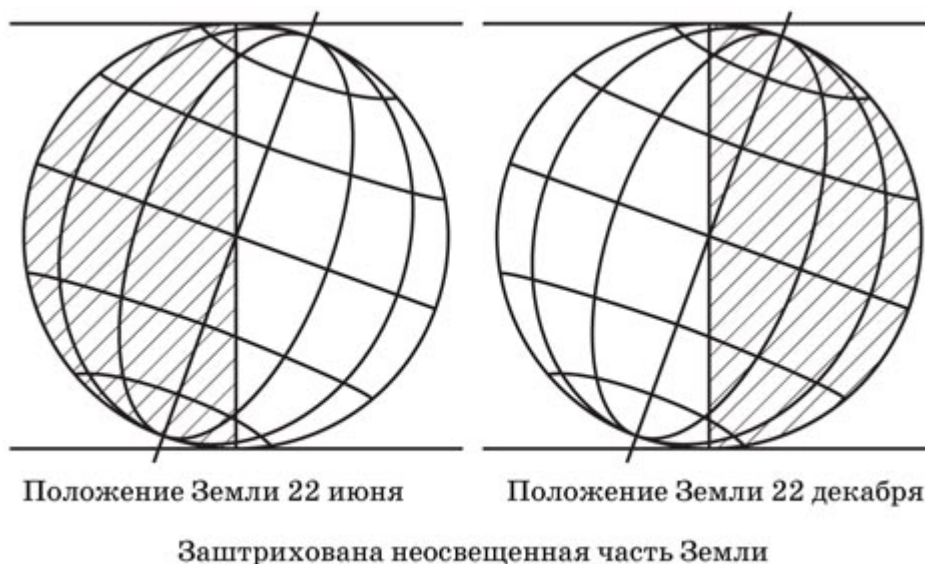


Рис. 8

22 июня – день летнего солнцестояния. Солнечные лучи падают перпендикулярно к земной поверхности на широте $23^{\circ}27'N$ Северного полушария. К северу от этой параллели Солнце никогда не бывает в зените. День длиннее ночи. На широте $66^{\circ}33'N$ Солнце не заходит за горизонт целые сутки. Это полярный день. Северное полушарие освещено лучше, получает больше тепла. Там – лето.

22 декабря – день зимнего солнцестояния. Солнечные лучи падают перпендикулярно к земной поверхности на широте $23^{\circ}27'S$ Южного полушария. В этот период оно освещено лучше, чем Северное, получает больше тепла, там – лето. К югу от южного тропика возрастает продолжительность дня: на Южном полярном круге она составляет 24 ч, на Южном полюсе – полгода. В это время в Северном полушарии зима, световые дни короткие. На Северном полярном круге 22 декабря Солнце вообще не показывается изза горизонта. Здесь полярная ночь, которая длится 24 ч, а на Северном полюсе – почти полгода.

23 сентября, 21 марта – дни осеннего и весеннего равноденствий. Солнце находится в зените над экватором. К северу и югу от экватора высота Солнца уменьшается равномерно. Плоскость светораздельной линии проходит через земную ось и делит Землю пополам. На всем земном шаре день равен ночи.

Тропики – географические параллели, отстоящие на $23^{\circ}27'N$ к северу (Северный, или тропик Рака) и к югу (Южный, или тропик Козерога) от экватора. В день летнего солнцестояния (21—22 июня) Солнце находится в зените для мест, лежащих на северном тропике, в день зимнего солнцестояния (21—22 декабря) Солнце находится в зените для мест, лежащих на Южном тропике.

Полярные круги (Северный и Южный) – географические параллели, отстоящие от экватора на $66^{\circ}33'N$ к северу и югу, являются границами зон полярных ночей и полярных дней. В Северном полушарии в день зимнего солнцестояния (21–22 декабря) к северу от полярного круга Солнце не восходит, в день летнего солнцестояния (21—22 июня) – не заходит. В Южном полушарии в день зимнего солнцестояния (21—22 декабря) к югу от Южного полярного круга Солнце не заходит, в день летнего солнцестояния (21—22 июня) – не восходит. Количество суток, в течение которых Солнце не восходит или не заходит, возрастает с приближением к полюсам, где длительность полярных ночей и дней составляет полгода.

Полюсы географические – Северный и Южный – точки пересечения оси вращения Земли с земной поверхностью. К географическим полюсам сходятся все земные меридианы. На полюсах нет деления на дни и ночи, т. к. около полугода Солнце не опускается за горизонт (полярный день) и около полугода не восходит (полярная ночь).

Полярная ночь – период, когда Солнце не появляется в течение суток над горизонтом.

Наблюдается от полярного круга, где (длится 1 сутки) до полюса, где полярная ночь может продолжаться до 178 сут.

Полярный день – период, когда Солнце многие сутки не опускается за горизонт. Чем дальше от полярного круга к полюсу, тем больше продолжительность полярного дня.

Год – промежуток времени, равный периоду обращения Земли вокруг Солнца.

По тропикам и полярным кругам на Земле выделяют *пояса освещения*, которые образовались в результате годового обращения Земли вокруг Солнца при постоянном наклоне земной оси к плоскости орбиты. Всего таких поясов пять: жаркий, два умеренных и два холодных.

Границами поясов являются тропики и полярные круги (рис. 9)

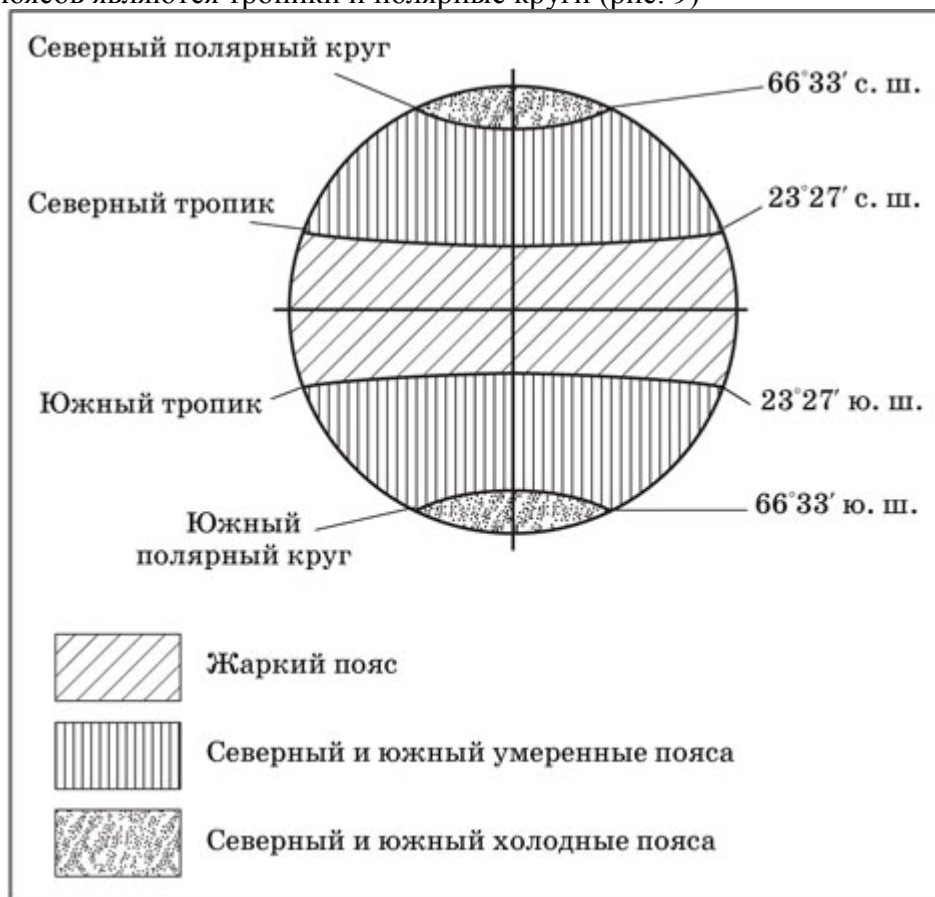


Рис. 9

Жаркий пояс Северный и южный умеренные пояса Северный и южный холодные пояса

Рис. 9 Жаркий пояс расположен между Северным и Южным тропиками. Солнце бывает в зените над экватором в дни равноденствий (21 марта и 23 сентября), над Северным тропиком – в день летнего солнцестояния (22 июня), над Южным тропиком – в день зимнего солнцестояния (22 декабря). Таким образом, в пределах жаркого пояса Солнце 2 раза в году бывает в зените, а на тропиках – в дни солнцестояний, т. е. по 1 разу. Продолжительность дня и ночи в этом поясе в течение года изменяется незначительно, а на экваторе всегда день равен ночи.

Два умеренных пояса расположены между тропиками и полярными кругами. Умеренный пояс Северного полушария – между Северным тропиком и Северным полярным кругом; умеренный пояс Южного полушария – между Южным тропиком и Южным полярным кругом соответственно. В пределах умеренных поясов Солнце никогда не бывает в зените. Продолжительность дня и ночи изменяется с широтой (при движении от тропиков к полярным кругам). Одновременно она зависит от времени года.

Два холодных пояса расположены к северу от Северного полярного круга и соответственно к югу от Южного. В их пределах Солнце также никогда не бывает в зените.

Продолжительность дня и ночи в течение года резко изменяется, зависит от широты

конкретного места и времени года. Характерно явление полярных дня и ночи, продолжительность которых на полярных кругах самая маленькая (одни сутки), а на полюсах – самая большая (до полугода).

Соотношение площади поясов освещения: два полярных пояса занимают 8% поверхности Земли, два умеренных – 52%, один жаркий – 40%.

Таким образом, пояса освещения отличаются продолжительностью дня, высотой Солнца над горизонтом, тепловыми условиями. Они составляют основу природной (широтной) зональности.