

География, ТБ-21

В этом файле – материалы лекции, хотя подписано как практическое занятие. Просто по расписанию – практическое занятие, но на первом занятии я даю лекцию. На следующей неделе будет задание по практической работе.

Задание по лекции – прочитать до пункта 1.3, сделать краткий конспект с рисунками.

ных знаний о Земле привел к тому, что на рубеже XIX и XX вв. в географии стали появляться самостоятельные отрасли знаний: климатология, океанология, геобогатика и др.

Современная география – это целая система наук. В ней выделяются две группы наук – физико-географическая и экономико-географическая. Объектом изучения физической географии является географическая оболочка в целом, а также составляющие ее компоненты (горные породы и слагаемый ими рельеф, воздух, вода, почвы, растения и животные) и природные комплексы.

При изучении географической оболочки, ее компонентов и отдельных природных комплексов используются как традиционные методы исследования (картографический, сравнительно-географический, исторический), так и новые – математический, моделирования, геофизический, геохимический, космический.

Одна из важнейших задач современной географии – изучение процессов взаимодействия природы и общества в целях научного обоснования рационального использования природных ресурсов и сохранения благоприятных условий для жизни человека на нашей планете.

Глава 1. Общие сведения о Земле

1.1. Форма и размеры Земли

Земля, как и другие планеты Солнечной системы, имеет шарообразную форму. Ещё во времена Пифагора (VI в. до н.э.) предполагали, что Земля – шар. Первые доказательства шарообразности Земли принадлежат древнегреческому ученому Аристотелю (IV в. до н.э.). К ним он относил наблюдения за лунными затмениями, во время которых тень от Земли на поверхность Луны всегда круглая; изменение вида звездного неба при движении по меридиану; расширение горизонта при поднятии.

Постепенно представления о Земле как о шаре стали основываться не на наблюдениях, а на точных расчетах и измерениях. Первым, кто измерил величину земного шара, был древнегреческий ученый Эратосфен (III–II вв. до н. э.). Он измерил длину дуги 1° меридиана, а затем на этой основе рассчитал длину всей окружности Земли по меридиану. Она оказалась равной около 40 000 км, что близко к действительности.

В период средневековья, вплоть до XV в., учение о шарообразности земли отвергалось из-за господства церкви во всех сферах жизни.

С конца XV в. начинается интенсивное развитие многих наук и культуры. Наступает период великих географических открытий. Христофор Колумб в поисках западного пути в Индию открыл Новый Свет – Америку (1492 – 1504 гг.); Васко да Гама, обогнув Африку, проложил морской путь в Индию (1497 – 1498 гг.); Фернан-до Магеллан и его спутники (Хуан Себастьян Элькано, А. Пигафетта и др.) совершили первое кругосветное плавание (1519 – 1521 гг.). В этот период сомнений в шарообразности Земли не было, и ее стали изо-

прийти в виде объемной модели – глобуса.

В связи с развитием знаний о природе Земли представления о ее форме продолжали совершенствоваться. В конце XVII в. на основании работы Ньютона возникло предположение о том, что ввиду осевого вращения земной шар должен быть сплюснут у полюсов. Это предположение было доказано последующими измерениями.

Шар, равномерно сплюснутый у полюсов, называется *сфероидом*, или *эллипсоидом вращения*. У Земли экваториальный радиус на 21,4 км длиннее полярного.

Последующие измерения показали, что фигура Земли отклоняется от правильной формы сфероида из-за неоднородного строения недр, неравномерного распределения масс. Истинная геометрическая фигура Земли была названа *геоидом* («землеподобным»), он определяется как фигура, поверхность которой всюду перпендикулярна направлению силы тяжести, т.е. отвесной линии. Поверхность геоида совпадает с уровнем поверхности Мирового океана и мысленно продолжается под материками и островами. Поднятия и опускания геоида над сфероидом составляют $\pm 50 \dots \pm 100$ м.

Средний радиус Земли – 6371 км, полярный радиус – 6356,8 км, экваториальный радиус – 6378,2 км, длина экватора – 40075,7 км, длина меридиана – 40008,5 км. Площадь земной поверхности – 510 млн км². Объем – $1,1 \times 10^{12}$ км³, масса Земли – $5,98 \times 10^{24}$ кг. Океанами и морями занято 71 % поверхности Земли, 29 % – суши.

В настоящее время научными доказательствами шарообразности Земли считаются фотографии и измерения из космоса с искусственных спутников Земли с разных расстояний и точек траекторий полетов, градусные измерения по поверхности Земли и лунные затмения.

С шарообразной формы Земли связано уменьшение угла падения солнечных лучей на земную поверхность в направлении от экватора к полюсам. В результате происходит уменьшение в том же направлении количества солнечной энергии, получаемой земной поверхностью, и образуется нескольких тепловых поясов. С ними связано закономерное изменение природных процессов и явлений в географической оболочке по направлению от экватора к полюсам. Освещенная и не освещенная Солнцем части Земли (день и ночь) также связаны с шарообразностью Земли.

Большие размеры и масса Земли определяют мощную силу земного притяжения, удерживающую атмосферу и гидросферу, без которых невозможна жизнь на планете. Расстояние Земли от Солнца – в среднем 149,5 млн км.

1.2. Движение Земли

Земля одновременно участвует в ряде движений: вращается вокруг своей оси (суточное вращение); движется вокруг Солнца (орбитальное движение); вращается вокруг общего с Лунной центра масс (лунный месяц – один оборот за 27,32 суток); движется вместе с Солнечной системой вокруг центра Галактики (галактический год – один оборот за 230–280 млн лет). Для жизни на Земле главными процессами являются осевое и орбитальное движения планеты.

Суточное вращение Земли

Земля вращается вокруг своей воображаемой оси с запада на восток, т.е. против часовой стрелки. Сжатие Земли у полюсов – результат ее осевого вращения. При вращении Земли возникает центробежная сила, которая играет определяющую роль в формировании фигуры планеты и уменьшает силу притяжения. От полюсов к экватору

силы тяжести убывает.

Изгибным следствием осевого вращения Земли является отклонение тел, движущихся горизонтально (ветров, морских течений и т.д.), от их первоначального направления: в Северном полушарии – вправо, в Южном – влево. По закону инерции каждое движущееся тело стремится сохранить неизменным направление и скорость своего движения в пространстве. Отклонение – результат того, что тело участвует как в поступательном, так и во вращательном движении. Это отклоняющее действие вращения Земли называют силой Кориолиса, по имени французского ученого, который первым объяснил данное явление в 1835 г. Оно испытывается любым движущимся объектом. Максимальное значение ускорение Кориолиса имеет на полюсах, а на экваторе оно равно нулю.

Приливная волна – результат воздействия притяжения Земли и Солнца и движется с востока на запад, т.е. навстречу суточному вращению Земли.

Другим следствием суточного вращения Земли вокруг своей оси является смена дня и ночи, которая создает суточную ритмику живой и неживой природе. Суточный ритм связан со световыми и температурными условиями.

С вращением Земли связана естественная единица измерения времени – сутки. Сутками называют время полного оборота Земли вокруг своей оси. Светлую часть суток от восхода Солнца и до его захода называют днем. Его продолжительность зависит от географической широты и времени года.

Сумерки – плавный переход от дневного света к ночной темноте и обратно, после захода Солнца или перед ним, когда центр Солнца погружен за горизонт не более чем на $6-7^\circ$. Продолжительность сумерек зависит от широты места: чем ближе к экватору, тем сумерки короче.

Ночь – темная часть суток от конца вечерних сумерек до начала утренних. Продолжительность ночи зависит от широты места и времени года. За начало суток принимают момент нижней кульминации среднего Солнца, т.е. полночь.

Белые ночи – явление, когда вечерние сумерки сходятся с утренними и ночная темнота не наступает. Наблюдаются в обоих полушариях на широтах свыше 60° .

Солнечное время – система отсчета времени, где в качестве единицы отсчета принята продолжительность суток 12 часов дня, когда Солнце максимально поднимается над горизонтом в данной точке. Солнечное время одинаково для всех точек, имеющих одну долготу; различается на 4 мин в точках, долгота которых различается на 1° .

Поясное время – система отсчета времени по часовым поясам. В каждом часовом поясе действует солнечное время его среднего меридиана. Время соседних поясов различается на один час. Всего на Земле выделено 24 часовых пояса по 15° долготы в каждом. Нулевой часовой пояс – пояс, средним меридианом которого является нулевой меридиан. Фактически границы между часовыми поясами на суше проходят не по меридианам, а по административным границам, что удобнее для практических целей.

Для более рационального использования светлой части суток с 1930 г. в нашей стране действует декретное время. Декретное время – это поясное время, переведенное на один час вперед.

В России с 1981 г. на период с апреля по сентябрь время переводится еще на 1 ч вперед относительно декретного. Это время называется летним.

Линия перемены дат – условная линия на поверхности земного шара, по обе стороны от которой часы и минуты совпадают, а кален-

дарные даты отличаются на одни сутки. При пересечении этой линии с востока на запад одни сутки из счета выбрасываются (после 1-го января наступит 3-е), а при пересечении этой линии с запада на восток на следующий день повторится то же число.

Годовое движение Земли

Земля движется вокруг Солнца со средней скоростью 30 км/с, совершая полный оборот за 365 дн. 6 ч 9 мин и 9 с. Для удобства пользования три года принято считать по 365 дн. каждый, а четвертый — 366 дн. Путь, по которому Земля движется вокруг Солнца, называется *орбитой*. Ее длина составляет около 940 млн км. Среднее расстояние от Земли до Солнца — 149,5 млн км, но из-за эллипсоидной формы орбиты движения наименьшее расстояние составляет 147 млн км — в перигелии (в январе), а наибольшее — 152 млн км — в афелии (в июле).

Земная ось постоянно наклонена к плоскости земной орбиты под углом $66,5^\circ$ и перемещается в пространстве в течение года параллельно самой себе. Солнечные лучи попадают на Землю под углами, с этим связана смена сезонов года и неодинаковая продолжительность дня и ночи в течение года на всех широтах, кроме экватора. Смена времен года определяет годовой ритм природных процессов. В течение года широта земной поверхности, над которой Солнце находится в зените и которая соответственно получает максимальное количество энергии, смещается от экватора то к Северному тропику, то к Южному. Началом астрономических весны и осени считают дни соответствующих равноденствий, началом лета и зимы — дни соответствующих солнцестояний.

В дни равноденствий — 21 марта (весеннее) и 23 сентября (осеннее) — Солнце находится в зените точно над экватором. Земная ось лежит в светораздельной плоскости, а светораздельная линия проходит

дит через географические полюса. В этот момент день на всей Земле равен ночи. На одном полюсе Солнце всходит после полярной ночи, на другом — заходит после полярного дня (рис. 1).

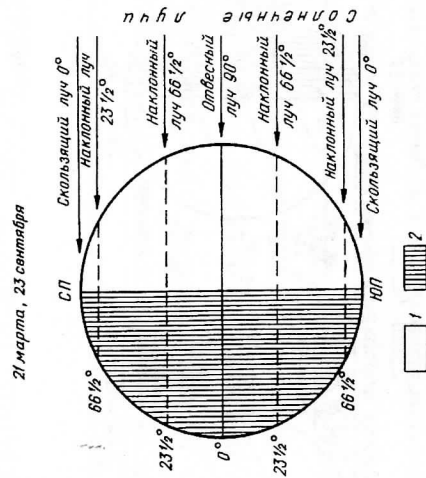


Рис. 1. Освещение Земли в полдень в дни равноденствий:

1 — освещенная половина (день), 2 — неосвещенная половина (ночь)

В день летнего солнцестояния (22 июня) северный конец оси Земли наклонен в сторону Солнца (рис. 2, слева). Лучи падают от весны на параллель $23^\circ 27'$ с.ш. Эту параллель называют Северным тропиком — тропиком Рака. В этот день самая большая продолжительность светлой части суток в северном полушарии. Она не меняется в течение нескольких дней. Во всей области к северу от Северного полярного круга ($66^\circ 33'$ с.ш.) наблюдается полярный день. В южном полушарии в это время самый короткий день: во всей области южнее Южного полярного круга ($66^\circ 33'$ ю.ш.) наблюдается полярная ночь.

В день зимнего солнцестояния (22 декабря) земная ось южным концом обращена к Солнцу (рис. 2, справа). Солнце в полдень находится

дится в зените на параллели $23^{\circ} 27'$ ю.ш., которую называют Южным тропиком – тропиком Козерога. Это второе солнцестояние в году – лето в южном полушарии. В это время к северу от Северного полярного круга бывает полярная ночь, а к югу от Южного полярного круга – полярный день.

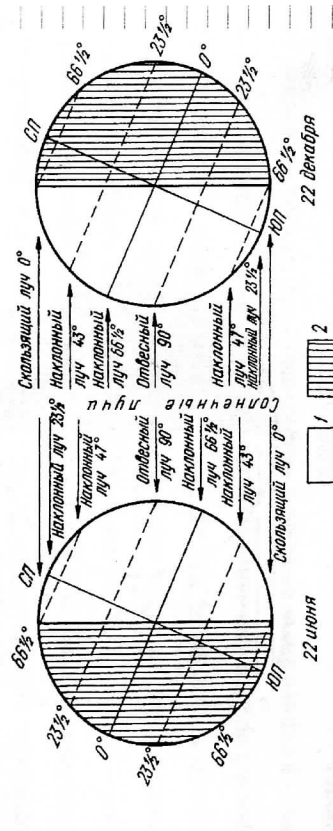


Рис. 2. Освещение Земли в полдень в дни летнего и зимнего солнцестояния:

1 – освещенная половина (день), 2 – неосвещенная половина (ночь)

1.3. Изображение земной поверхности

При изучении Земли и ее отдельных частей используются геоизображения – пространственно-временные модели земной поверхности. Необходимость определять местонахождение объектов на Земле вызвала к жизни составление карт и планов, появление глобусов с их особым, символическим языком, производство аэрофото- и космических снимков. Разнообразные геоизображения позволяют взглянуть на земную поверхность сверху и представить взаимное расположение природных и антропогенных объектов.

Объемной картографической моделью Земли является глобус, который помогает представить положение планеты в пространстве.

Первый глобус изготовлен фламандским картографом Герардом Меркатором в 1490 г. Географический *глобус* (от лат. «глобус» – шар) – это уменьшенная модель Земли, отражающая ее шарообразную форму. Достоинства глобуса – наглядность, отсутствие искажений картографического изображения, возможность демонстрации осевого вращения Земли.

План – это чертеж местности, выполненный в условных знаках и в крупном масштабе (1:5000 и крупнее). Планы создаются в ходе непосредственных инструментальных, глазомерных или комбинированных съемок на местности либо в результате дешифрирования аэрофотоснимков. Планы охватывают небольшие пространства, не более нескольких квадратных километров, и поэтому строятся без учета кривизны земной поверхности. Они используются для ориентирования, проектирования отдельных инженерных сооружений, проведения сельскохозяйственных работ и т.п.

Карта – уменьшенное, обобщенное, условно-знаковое изображение Земли, других планет или небесной сферы, построенное по математическому закону (т.е. в масштабе и проекции). Карта показывает размещение, свойства и связи различных природных и социально-экономических объектов и явлений. Карты составляют, используя результаты полевых съемок, других картографических исследований, аэро- и космических съемок, статистических и литературных данных.

Масштаб – отношение длины линии на карте (плане) к длине соответствующей линии на земном шаре (местности). Масштаб бывает численным (например, 1:10 000), именованным (например, в 1 см 100 м) и линейным, представляющим собой прямую линию (отрезок), разделенную на равные части. Расстояние на местности, соответствующее 1 см на плане (карте), называют величиной масштаба. На кар-