

## § 5. Географические координаты

**Вспоминаем.** Из чего состоит градусная сеть? Где проходит нулевой меридиан? На какие полушария делят земной шар экватор и нулевой меридиан?

**Узнаем.** Что такое географические широта и долгота. Как определить по карте географические координаты. Как вычислить расстояние по градусной сети.

**Размышляем.** Какой «географический адрес» вашего населенного пункта?

**1. Географическая широта.** Каждый объект, расположенный на поверхности земного шара, имеет свой «географический адрес». Он определяется по пересечению линий градусной сети и состоит из географической широты и географической долготы.



**Географическая широта** — расстояние в градусах от экватора на север (или юг) до заданной точки.

Отсчет географической широты ведут от экватора — от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ . Сам экватор имеет географическую широту  $0^\circ$  ш. Если заданный объект находится севернее экватора, то он имеет северную широту (пишется с. ш.), южнее экватора — южную широту (ю. ш.) (рис. 19, а, с. 38).

Определить географическую широту объекта — значит определить, на какой параллели он находится. Для этого на карте надо провести воображаемую линию от заданной точки вдоль ближайшей параллели до пересечения градусной сетью боковой рамки карты, где и будет значение географической широты (рис. 19, б, с. 38).



Географическая широта Северного полюса —  $90^\circ$  с. ш., Южного —  $90^\circ$  ю. ш.



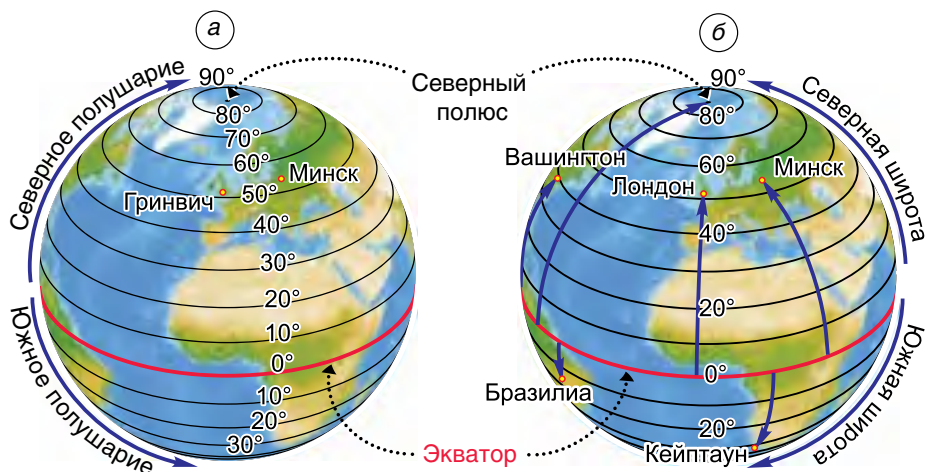


Рис. 19. Географическая широта (а) и ее определение (б)

## 2. Географическая долгота.



**Географическая долгота** — расстояние в градусах от начального меридиана на запад (или восток) до заданной точки.

Отсчет географической долготы ведут от начального меридиана от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ . Географическая долгота нулевого меридиана —  $0^\circ$  д. (долгота 180-го меридиана —  $180^\circ$  д.). Если заданный объект расположен к востоку от начального меридиана, то он имеет восточную долготу (пишется в. д.), если к западу — западную долготу (з. д.) (рис. 20, а).

Определить географическую долготу объекта — значит определить, на каком меридиане он расположен (рис. 20, б). На карте для этого надо провести от заданной точки воображаемую линию вдоль ближайшего мери-



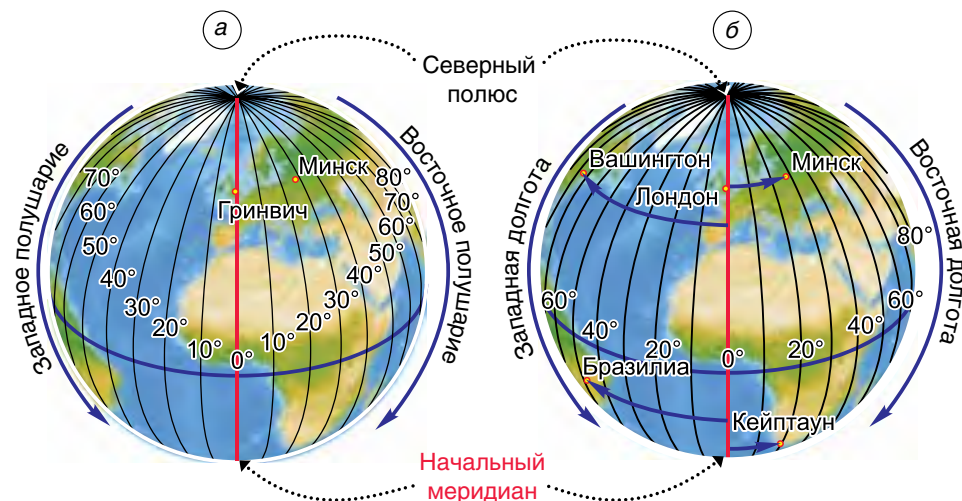


Рис. 20. Географическая долгота (а) и ее определение (б)

диана до экватора. На их пересечении и будет значение географической долготы.

**3. Географические координаты.** Определив широту и долготу, узнаем географические координаты объекта.



**Географические координаты** — географическая широта и географическая долгота объекта.

Географические координаты — это и есть «географический адрес» объекта, по которому можно найти его точное местоположение. Координаты большинства точек, расположенных на поверхности земного шара, имеют одновременно и широту, и долготу. Исключение — географические полюса. В них сходятся все меридианы, поэтому они не имеют долготы.



Все точки на одной параллели имеют одинаковую широту, на одном меридиане — одинаковую долготу.



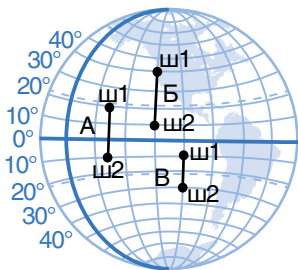
#### 4. Определение расстояний по параллелям и меридианам.

Зная широту и долготу географических объектов, можно рассчитать расстояние между ними в км.



##### АЛГОРИТМ определения расстояний по меридиану

1. Определить широту северного и южного пунктов.
2. Найти расстояние в градусах между ними по линии север—юг.
3. Умножить полученный результат на 111,1 км.



**Примеры. 1.** Если пункты в разных полушариях:

$$A = (\text{ш}1 + \text{ш}2) \cdot 111,1 = (20^\circ + 10^\circ) \times 111,1 = 30^\circ \cdot 111,1 = 3333 \text{ км.}$$

**2.** Если оба пункта в Северном полушарии:

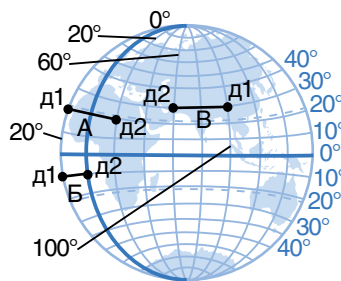
$$B = (\text{ш}1 - \text{ш}2) \cdot 111,1 = (40^\circ - 10^\circ) \times 111,1 = 30^\circ \cdot 111,1 = 3333 \text{ км.}$$

**3.** Если оба пункта в Южном полушарии:

$$B = (\text{ш}2 - \text{ш}1) \cdot 111,1 = (30^\circ - 10^\circ) \times 111,1 = 20^\circ \cdot 111,1 = 2222 \text{ км.}$$

##### АЛГОРИТМ определения расстояний по параллели

1. Определить долготу западного и восточного пунктов.
2. Вычислить расстояние между ними в градусах.
3. Умножить полученный результат на длину дуги параллели, на которой они расположены.



**Примеры. 1.** Если пункты в разных полушариях:

$$A = (\text{д}1 + \text{д}2) \cdot 104,6 \text{ (длина } 1^\circ \text{ на широте } 20^\circ) = (20^\circ + 20^\circ) \times 104,6 = 40^\circ \cdot 104,6 = 4184 \text{ км.}$$

**2.** Если оба пункта в Западном полушарии:

$$B = (\text{д}1 - \text{д}2) \cdot 109,6 = (20^\circ - 0^\circ) \times 109,6 = 20^\circ \cdot 109,6 = 2192 \text{ км.}$$

**3.** Если оба пункта в Восточном полушарии:

$$B = (\text{д}1 - \text{д}2) \cdot 96,5 = (100^\circ - 60^\circ) \times 96,5 = 40^\circ \cdot 96,5 = 3860 \text{ км.}$$

**5. Современные способы определения географических координат.** Современные технологии позволяют определять географические координаты любых объектов с высокой точностью. С этой целью разработана **глобальная навигационная спутниковая система — GPS** (от англ. *Global Position System* — глобальная система позиционирования).



Рис. 21. Навигационная спутниковая система

Технология GPS основана на приеме сигналов от искусственных спутников Земли (рис. 21). Точность и скорость определения географических координат зависит от количества и положения спутников на околоземной орбите. Встроенные GPS-навигаторы (в автомобилях, мобильных средствах связи) способны не только определять географические координаты, но и прокладывать кратчайшие маршруты до заданных объектов.



**Подведем итоги.** ♦ Географическая широта — расстояние в градусах от экватора до объекта. ♦ Широта бывает северная и южная, измеряется от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ . ♦ Географическая долгота — расстояние в градусах от начального меридиана до объекта. ♦ Долгота бывает западная и восточная, измеряется от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ . ♦ Географические координаты — это широта и долгота. ♦ По градусной сети можно вычислить расстояние. ♦ Технология GPS позволяет точно определять географические координаты.



**Проверим себя.** 1. Что такое географические координаты? 2. В каких интервалах изменяются значения широты и долготы и откуда ведется их отсчет? 3. Какие существуют современные способы определения географических координат?



4. Какие условные точки или линии на карте имеют только одну координату (широту или долготу)?



**От теории к практике.** 1. Найдите на карте или глобусе пункт, широта и долгота которого равна  $0^\circ$ . 2. Определите географические координаты мест, куда Дед Мороз отправил посылки к Новому году: гора Джомолунгма, город Минск, остров Шри-Ланка. Где сложно застать получателя? 3. Представьте, что вы собираетесь в путешествие на географические объекты с координатами: а)  $21^\circ$  ю. ш.  $150^\circ$  в. д.; б)  $18^\circ$  с. ш.  $97^\circ$  з. д. На одном из них вам понадобится гидрокостюм для погружения, а на другом — альпинистское снаряжение. Определите по координатам эти объекты и необходимый вид снаряжения для каждого из них. 4. Друзья Жени по переписке живут на разных островах в населенных пунктах с координатами: Майк на  $22^\circ$  с. ш.  $80^\circ$  з. д.; Стив на  $40^\circ$  ю. ш.  $177^\circ$  в. д.; Мэтью на  $65^\circ$  с. ш.  $20^\circ$  з. д.; Оскар на  $20^\circ$  ю. ш.  $47^\circ$  в. д. На каких островах живут друзья Жени? 5. Определите расстояние в км до экватора и до начального меридиана от пунктов с координатами: а)  $40^\circ$  с. ш.  $20^\circ$  в. д.; б)  $70^\circ$  ю. ш.  $120^\circ$  з. д.



с. 16–17



**Клуб дискуссий.** В каких ситуациях вы и ваши родители пользуетесь в повседневной жизни GPS-навигатором?



**Клуб знатоков.** 1. Если в вашем телефоне есть встроенный GPS-навигатор, определите: а) географические координаты своего местонахождения; б) расстояние от дома до ближайшего моря. 2. Составьте рейтинг ТОП-5 мест на планете, которые вы мечтаете посетить. Определите по карте их географические координаты.



с. 14–17

**Практическая работа 2\*.** Определение географических координат по картам и нанесение географических объектов по заданным координатам на контурную карту.