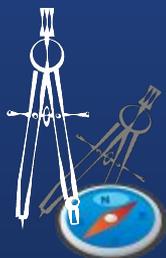




# Градусная сетка. Географические координаты.



## Как связаны широта и долгота?

До сих пор мы рассматривали отдельно параллели и меридианы. Теперь объединим наши знания об условных линиях на земной поверхности и глобусе в одно понятие «градусная сетка». Градусная сетка поможет нам точно определять положение любого географического объекта, любой точки на земной поверхности. Научимся, во-первых, определять географические координаты объектов, во-вторых, находить географические объекты по их координатам.

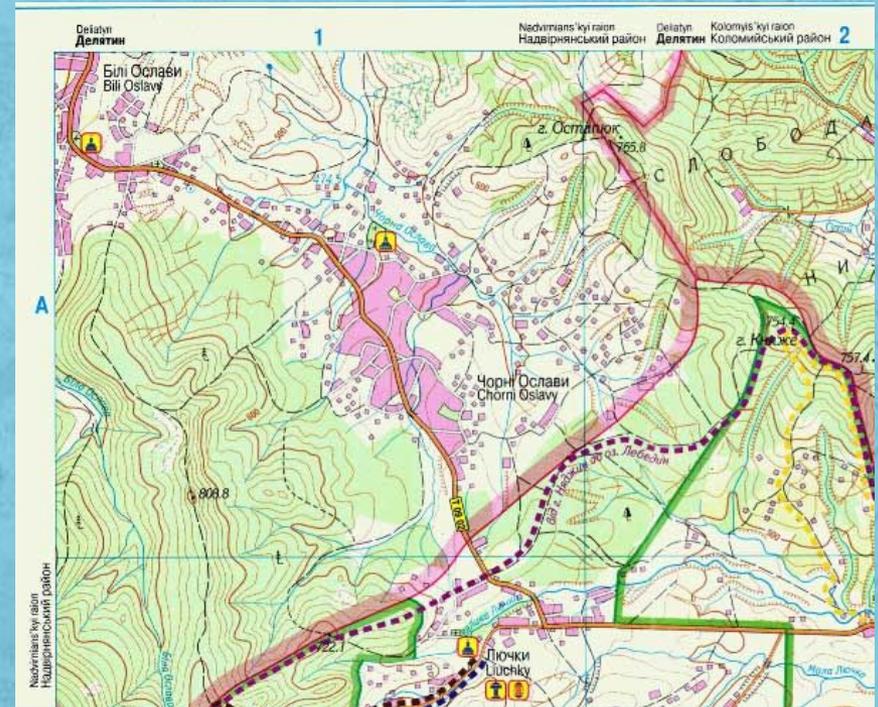
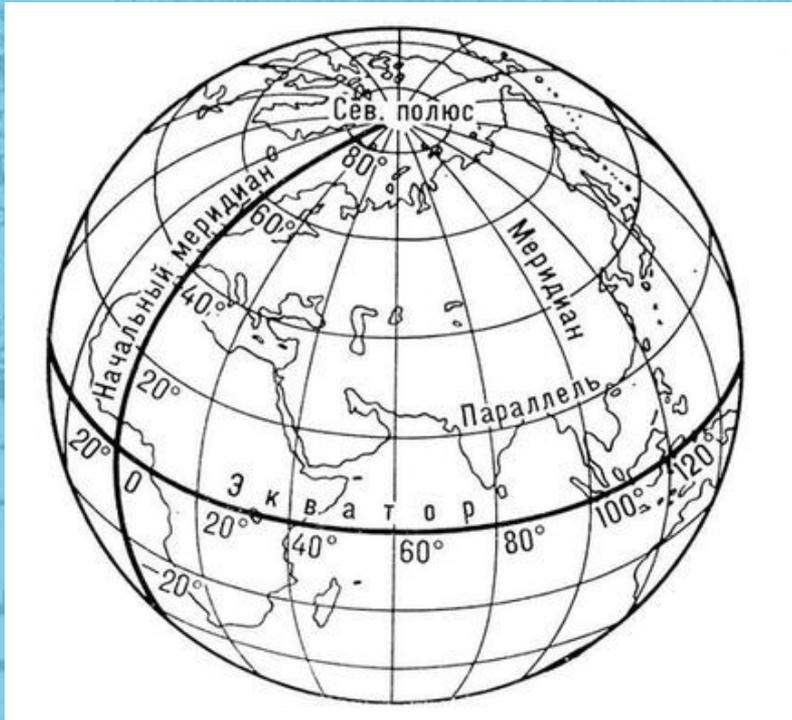
Для того чтобы наша работа была успешной, нам необходимо вспомнить определение сторон горизонта, основные и промежуточные стороны горизонта.

## Меридианы + параллели = градусная сетка

Мы знаем, что параллелей и меридианов может быть проведено огромное количество. На глобусе и картах проводят не все параллели и меридианы, а только некоторые из них. Какие? Обязательно показывается положение экватора и начального меридиана. Другие линии проводятся так, чтобы можно было увидеть географические объекты, нанесенные на глобус или карту (береговые линии океанов и морей, реки, крупные города), а также подписи этих объектов. Следовательно, линии градусной сетки не проводят слишком густо.

В то же время, линии градусной сетки не проводят слишком редко, иначе будет затруднено определение географических координат, ради которых собственно и наносится градусная сетка.

# Меридианы + параллели = градусная сетка



Очевидно, что густота линий градусной сетки на глобусе или картах зависит от их размеров. Чем меньше глобус, тем меньше параллелей и меридианов на него наносится. Обычно линии градусной сетки наносятся через  $10^\circ$ ,  $15^\circ$  или  $20^\circ$ .

## Стороны горизонта на глобусе и картах

Мы уже знаем, как определять стороны горизонта с помощью компаса, Солнца и Полярной звезды. Теперь научимся определять направления на стороны горизонта по линиям градусной сетки.

Очевидно, что направление «север - юг» на глобусе и карте указывает меридиан, ведь меридианы сходятся в точках двух полюсов.

Аналогично, направление «восток - запад» указывают параллели. Мы привыкли, что на «компасной розе» направления «север - юг» и «восток - запад» взаимно перпендикулярны. На глобусе эта перпендикулярность сохраняется. Однако если посмотреть на карты, то мы увидим, что линии параллелей и меридианов пересекаются не всегда под прямым углом. Следует запомнить: на любой карте направления на восток и запад определяются только по направлению параллели, а на север и юг - только по направлению меридиана.

# Географические координаты

Градусная сетка позволяет решать два типа задач:

- 1) определять координаты точек на земной поверхности;
- 2) определять местоположение точек земной поверхности по их координатам.

Научимся определять и записывать географические координаты.

Для определения географических координат необходимо определить географическую широту точки и ее географическую долготу. Определить координаты точки - значит указать параллель и меридиан, которые пересекаются в данной точке.

Очевидно, что двух точек на земной поверхности с одинаковыми координатами не существует.

# Измерение расстояний с помощью градусной сетки



С помощью линий градусной сетки можно определять и расстояния между двумя точками.

Сначала рассмотрим способ определения расстояния между двумя пунктами, которые расположены на одном меридиане, то есть с одинаковой географической долготой.

Например, определим расстояние между городами Москва и Череповец.

Расстояние между Москвой и Череповцом.

## Измерение расстояний с помощью градусной сетки

Для удобства расчетов используется среднее значение длины дуги  $1^\circ$  меридиана - 111,12 км ( $3^\circ \times 111,12 \text{ км} = 333,4 \text{ км}$ ).

Интересно, что длина меридиана стала основой для морских измерений. Всем известна морская миля, длина которой была установлена как  $1/60$  дуги  $1^\circ$  меридиана. Следовательно, длина морской мили составляет  $111,12 \text{ км} : 60 = 1852,2 \text{ м}$ .

Мы знаем, что длина  $1^\circ$  дуги меридиана неодинакова в разных его частях. Этот факт впервые был обнаружен в ходе экспедиций, организованных Французской академией наук. Поэтому для более точных расчетов используют таблицу округленных длин градуса дуги меридиана для разных широт.

# Измерение расстояний с помощью градусной сетки

Аналогично способу определения расстояний между пунктами, расположенными на одном меридиане, можно определить расстояния между пунктами, расположенными на одной параллели.



# Измерение расстояний с помощью градусной сетки

Рассмотрим пример расчета расстояния между Парижем и Волгоградом, которые расположены на одной параллели  $49^\circ$  с.ш.

1. Определим долготы этих городов. Долгота Парижа -  $2^\circ$  в.д., а долгота Волгограда -  $44^\circ$  в.д.
2. Вычтем из большего значения долготы меньшее. Следовательно, между Парижем и Волгоградом находится часть параллели (дуга) длиной в  $42^\circ$  ( $44^\circ - 2^\circ = 42^\circ$ ).
3. Поскольку длины параллелей различны, воспользуемся таблицей округленных длин градуса для дуг разных параллелей.

Географическая широта	46	48	50
Длина градуса дуги параллели (в км)	77,5	74,6	71,7

Для расчета используем среднее арифметическое значение длин дуг  $1^\circ$  параллелей  $48^\circ$  и  $50^\circ$ :  $(74,6 + 71,7):2 = 73,15$  км.

4. Расстояние между Парижем и Волгоградом равно  $3072,3$  км ( $73,15$  км  $\times$   $42 = 3072,3$  км)

# Измерение расстояний с помощью градусной сетки



Расстояние между Парижем и Волгоградом.

## Кратчайшее расстояние на глобусе

Кратчайшее расстояние между двумя точками на глобусе называют словом греческого происхождения - «ортодромия» (от греч. orthos - прямой и dromos - путь).

Убедиться в том, что расстояние по меридиану или экватору является кратчайшим, а по параллели таковым не является, можно с помощью глобуса.

