



**ВУЦ при АлтГТУ**

**Тема № 11/2**

**Измерения по карте  
Определения расстояний,  
площади по карте**



# **УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:**

- 1. Определение расстояния по карте различными способами.**
- 2. Определения географических и плоских прямоугольных координат**

**При создании топографических карт  
линейные размеры всех объектов  
местности уменьшаются в определенное  
количество раз. Степень такого  
уменьшения называется масштабом  
карты.**



*Масштаб - это степень уменьшения линии на карте, относительно проекции (горизонтального проложения) соответствующей ей линий на местности.*

**Масштаб выражают в числовой форме - численный масштаб, или в графической в виде графика - линейный масштаб.**



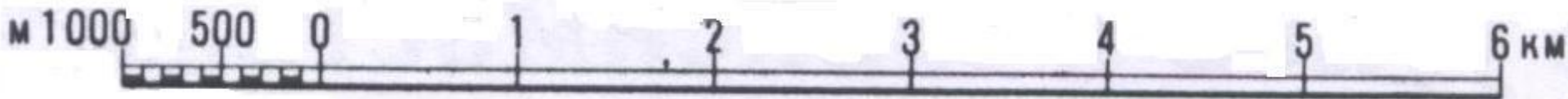
**Численный масштаб – это масштаб карты, выраженный дробью, числитель которой – единица, а знаменатель – число, показывающее, во сколько раз уменьшены на карте горизонтальные продолжения линий местности.**



# Численный масштаб

**1:100 000**

в 1 сантиметре 1 километр



Сплошные горизонтали проведены через 20 метров

Балтийская система высот

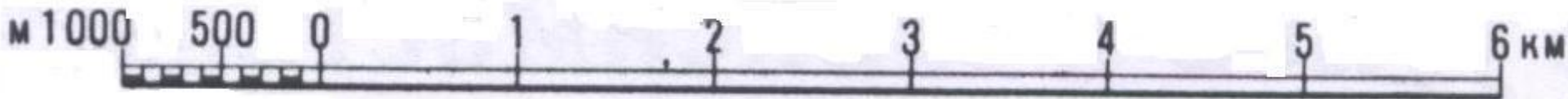
**Величина масштаба – указывается на карте  
под численным масштабом**



# Величина масштаба

**1:100 000**

в 1 сантиметре 1 километр



Сплошные горизонтали проведены через 20 метров

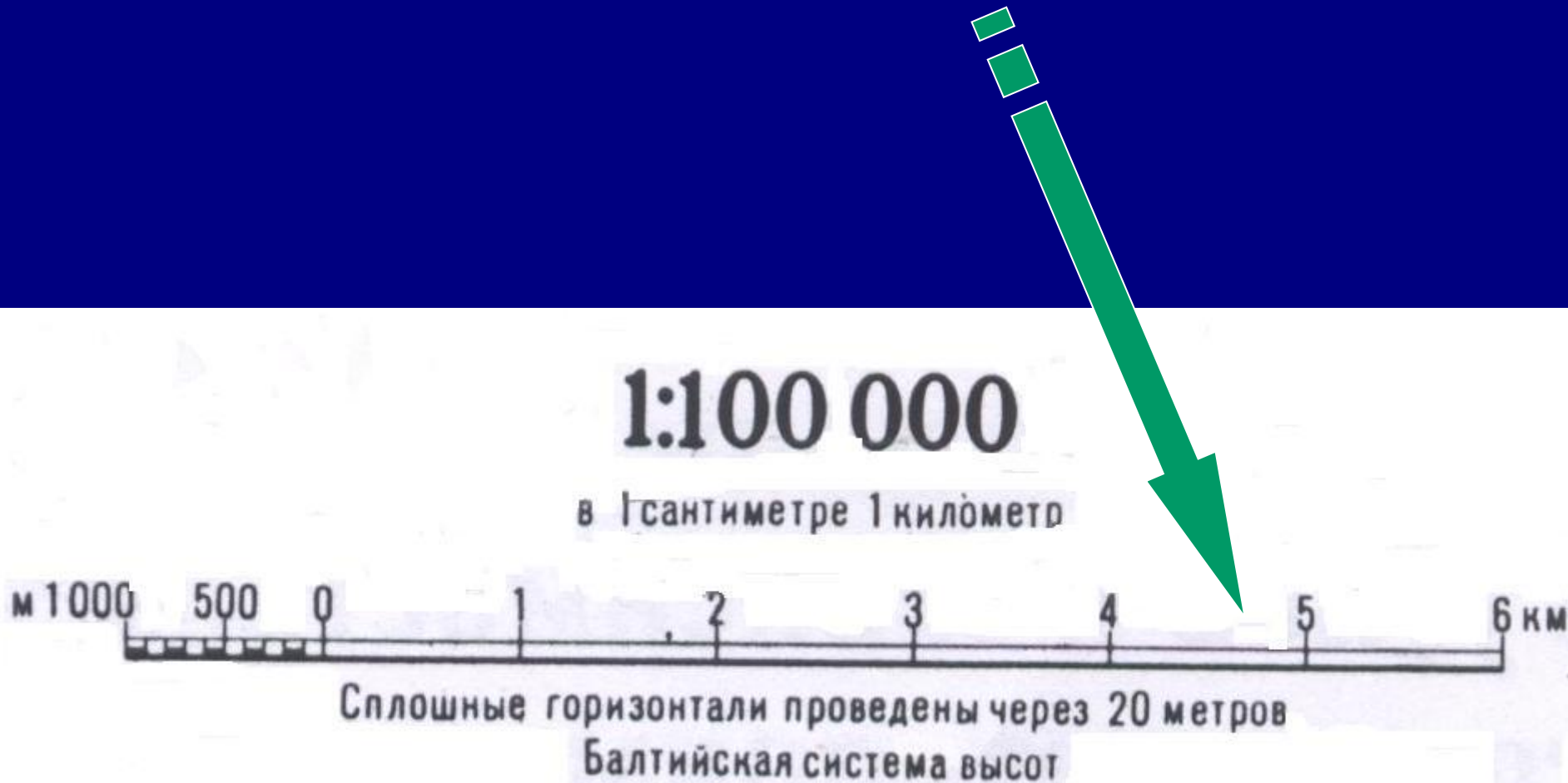
Балтийская система высот



**Линейный масштаб – представляет собой графическое выражение численного масштаба. На шкале линейного масштаба оцифрованы отрезки, соответствующие расстоянию**



# Линейный масштаб



**Измерения по линейному масштабу выполняют с помощью циркуля-измерителя. Длинные прямые линии и извилистые линии на карте измеряются частями.**





*Расстояние по карте измеряют с помощью:*

*- линейки (с помощью численного масштаба);*

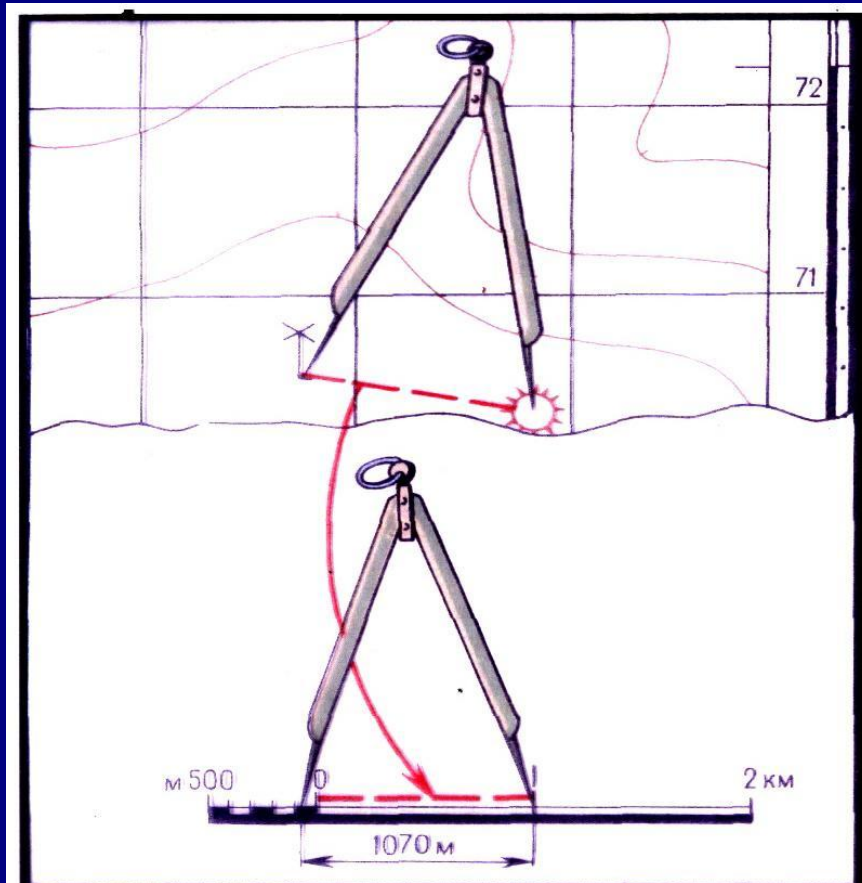
*- циркулем-измерителем (с помощью линейного масштаба);*

*- курвиметром;*

*- подручными средствами.*

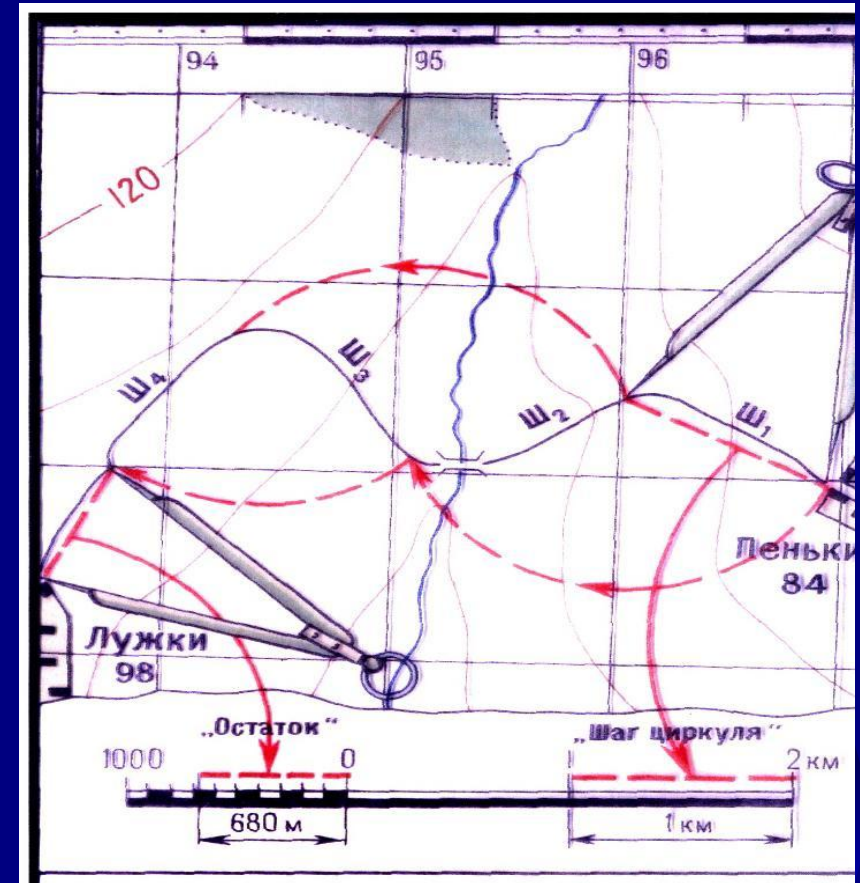
# Измерение расстояний с помощью циркуля-измерителя

## Прямых линий



Циркуль установить на конечные точки; не изменяя раствора ножек, приложить циркуль к линейному масштабу и отсчитать расстояние. Когда раствор циркуля превышает размер линейного масштаба, целое число километров определяют по квадратам километровой сетки, а остаток — по линейному масштабу.

## Извилистых линий

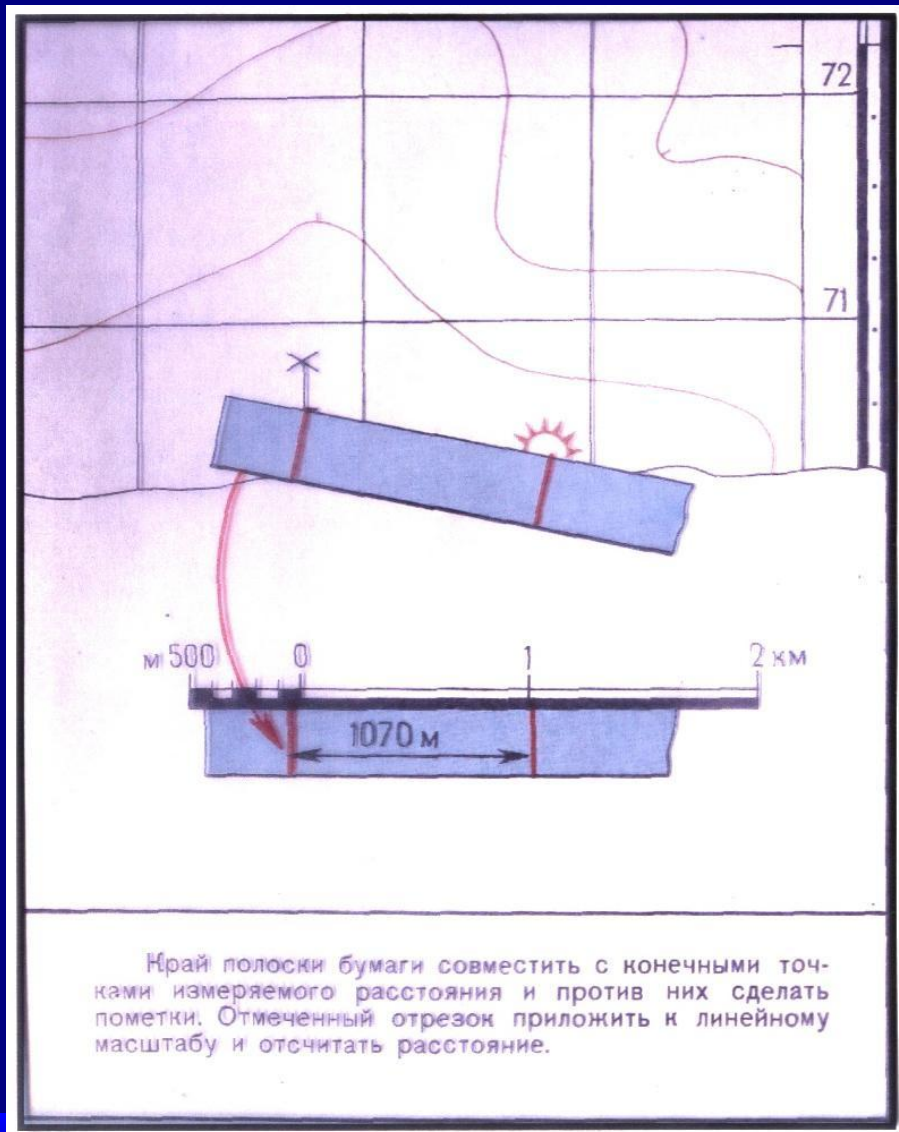


Установить раствор циркуля, равный целому числу километров (сотен метров), — „шаг циркуля“. Затем, перемещая циркуль по маршруту, отсчитать расстояние в километрах. Остаток расстояния, не уместившийся в „шаг“, определить по линейному масштабу.

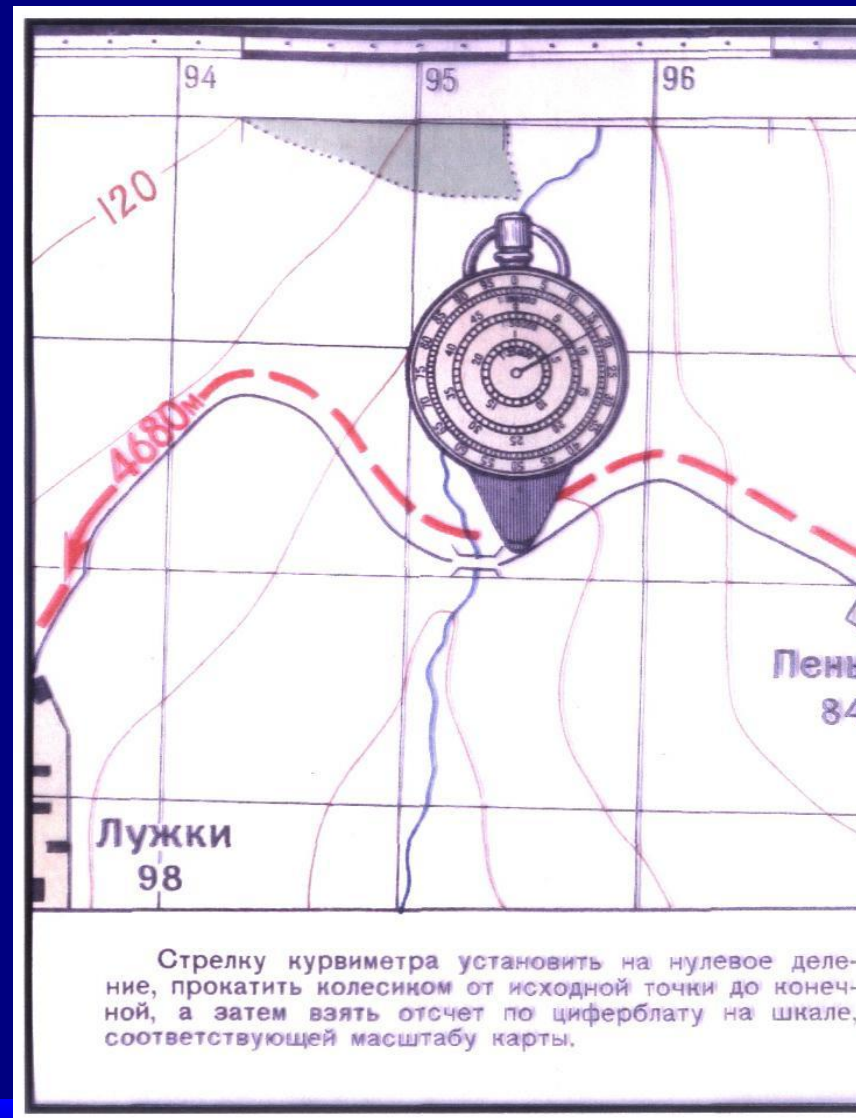
**Если нет циркуля-измерителя его можно заменить курвиметром, линейкой или полоской бумаги, на которой черточкой отмечено измеренное на карте, или откладываемое на ней по масштабу расстояние.**



## Линейки или полоски бумаги



## Курвиметра



## Таблица перехода от расстояния на карте к расстоянию на местности

Масштаб	Расстояние в единицах		
	1 см.	1 мм.	0,1 мм.
1:25000	250 м.	25 м.	2,5 м.
1:50000	500 м.	50 м.	5 м.
1:100000	1 км.	100 м.	10 м.
1:200000	2 км.	200 м.	20 м.
1:500000	5 км.	500 м.	50 м.





Точность определения расстояний -0,5 – 1,0 мм. в  
масштабе карты

1:25000	12,5 м.
1:50000	25 – 50 м.
1:100000	50 – 100 м.
1:200000	100 – 200 м.

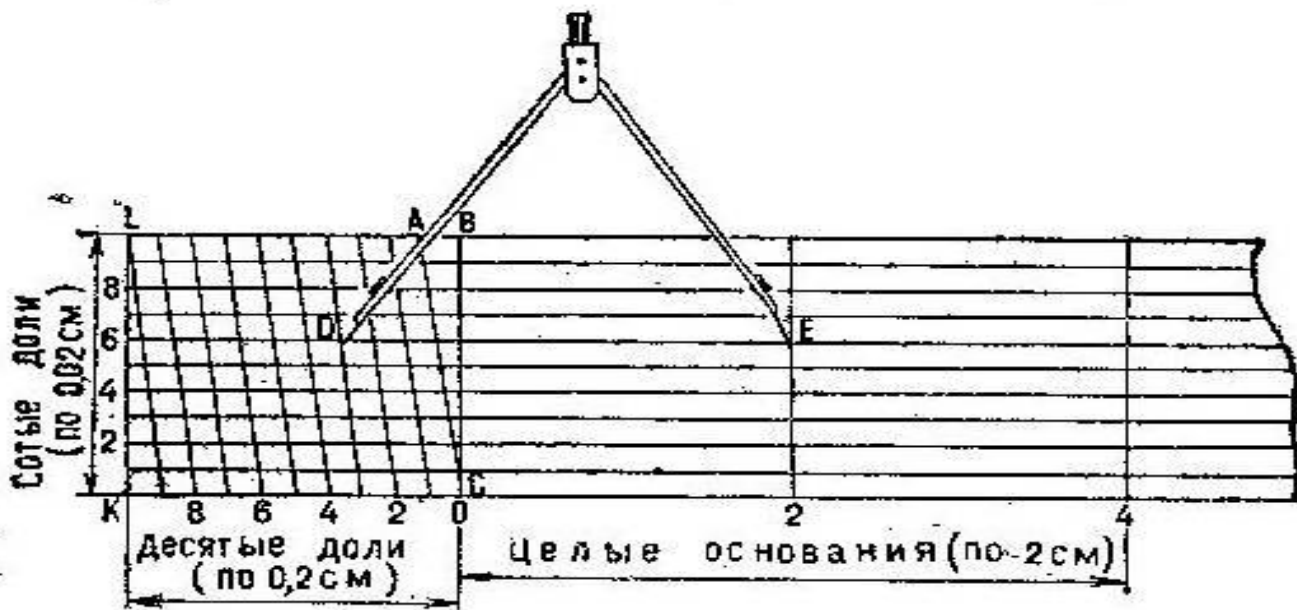


## Таблица коэффициентов увеличения длины маршрута на местности по сравнению с измеренной по карте

Характер местности	Масштаб			
	1:500000	1:200000	1:100000	1:50000
Горная (сильнопересеченная)	1.30	1.25	1.20	1.15
Холмистая (среднепересеченная)	1.20	1.15	1.10	1.05
Равнинная (слабопересеченная)	1.05	1.05	1.00	1.00



**Поперечный масштаб – это специальный график, выгравированный на металлической пластинке. Построение его основано на пропорциональности отрезков параллельных линий, пересекающих стороны угла.**



# Измерение площадей



## Приблизенно

осуществляется  
приблизженным  
подсчетом квадратов  
координатной  
(километровой)  
сетки,  
покрывающих этот  
участок.

## Точно

Также применяется точный  
геометрический способ по  
формулам геометрии.  
Если участок на карте  
сложной конфигурации,  
его делят на  
геометрические фигуры  
(прямоугольники,  
прямоугольники,  
трапеции) и вычисляют их  
площади.

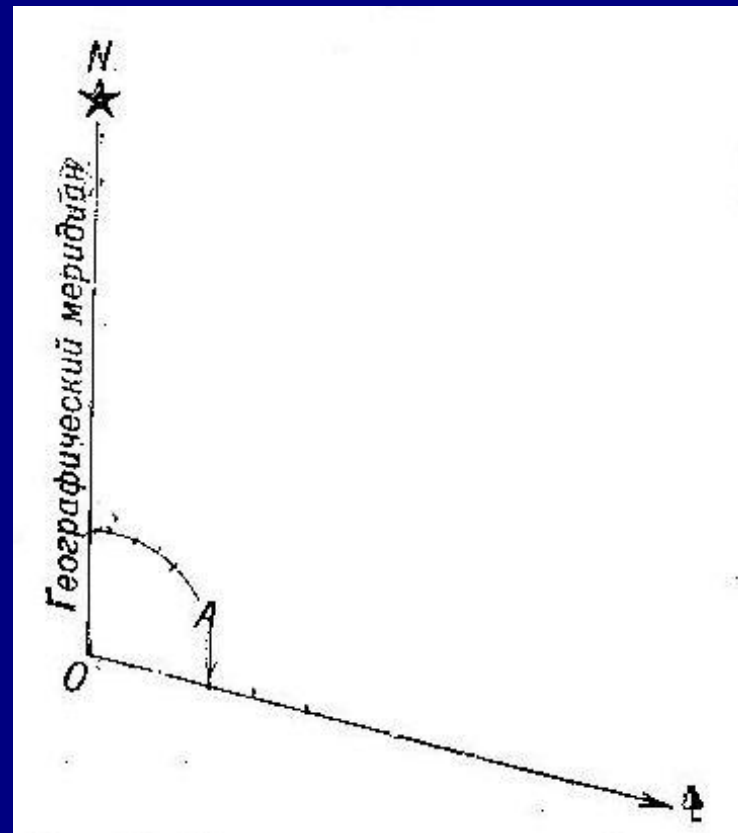




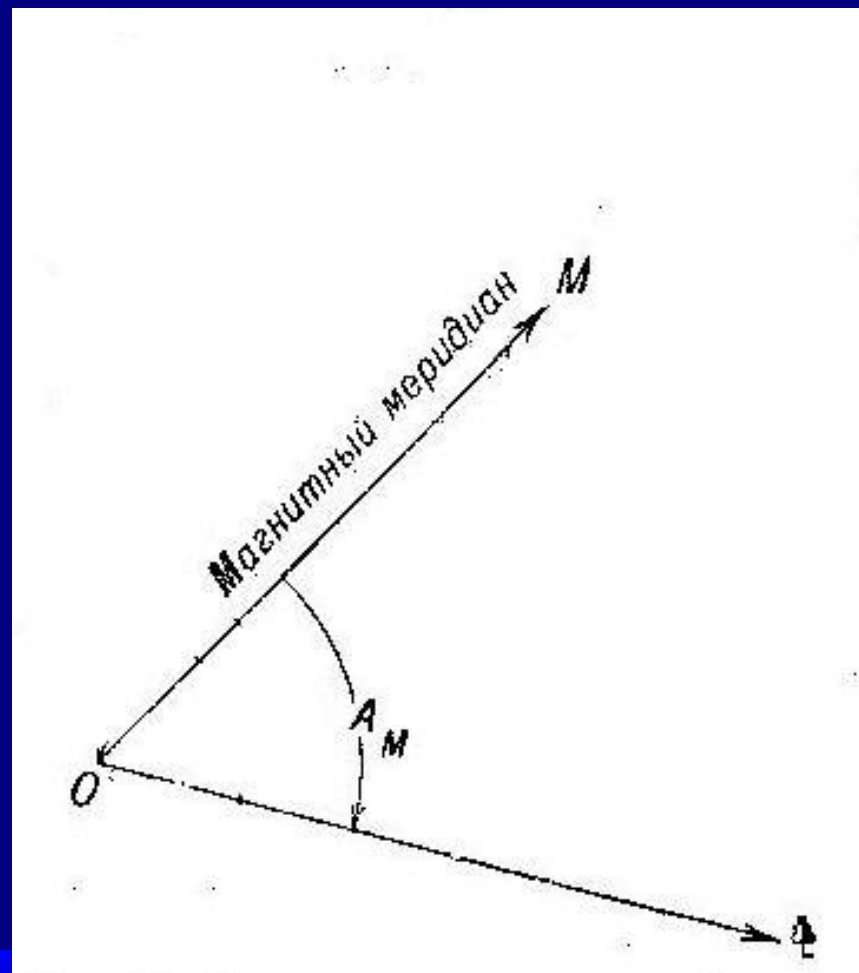
# ТРЕТИЙ УЧЕБНЫЙ ВОПРОС

Способы измерения углов по карте.

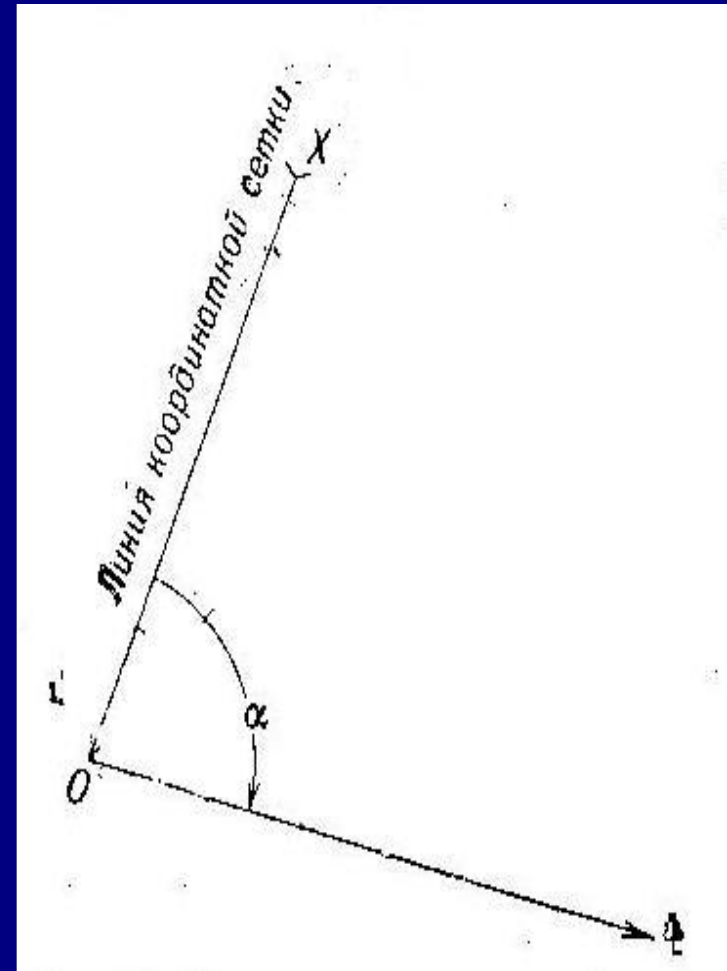
**Истинный азимут ( $A_{и}$ ) – угол в горизонтальной плоскости, при точке нашего стояния, измеряемый по ходу часовой стрелки от  $0^\circ$  до  $360^\circ$  между северным направлением истинного меридиана данной точки и направлением на объект.**



**Магнитный азимут ( $A_M$ )**—  
угол в горизонтальной  
плоскости, при точке  
нашего стояния,  
измеряемый по ходу  
часовой стрелки от  $0^\circ$  до  
 $360^\circ$ , между северным  
направлением  
магнитного меридиана  
данной точки и  
направлением на  
объект.



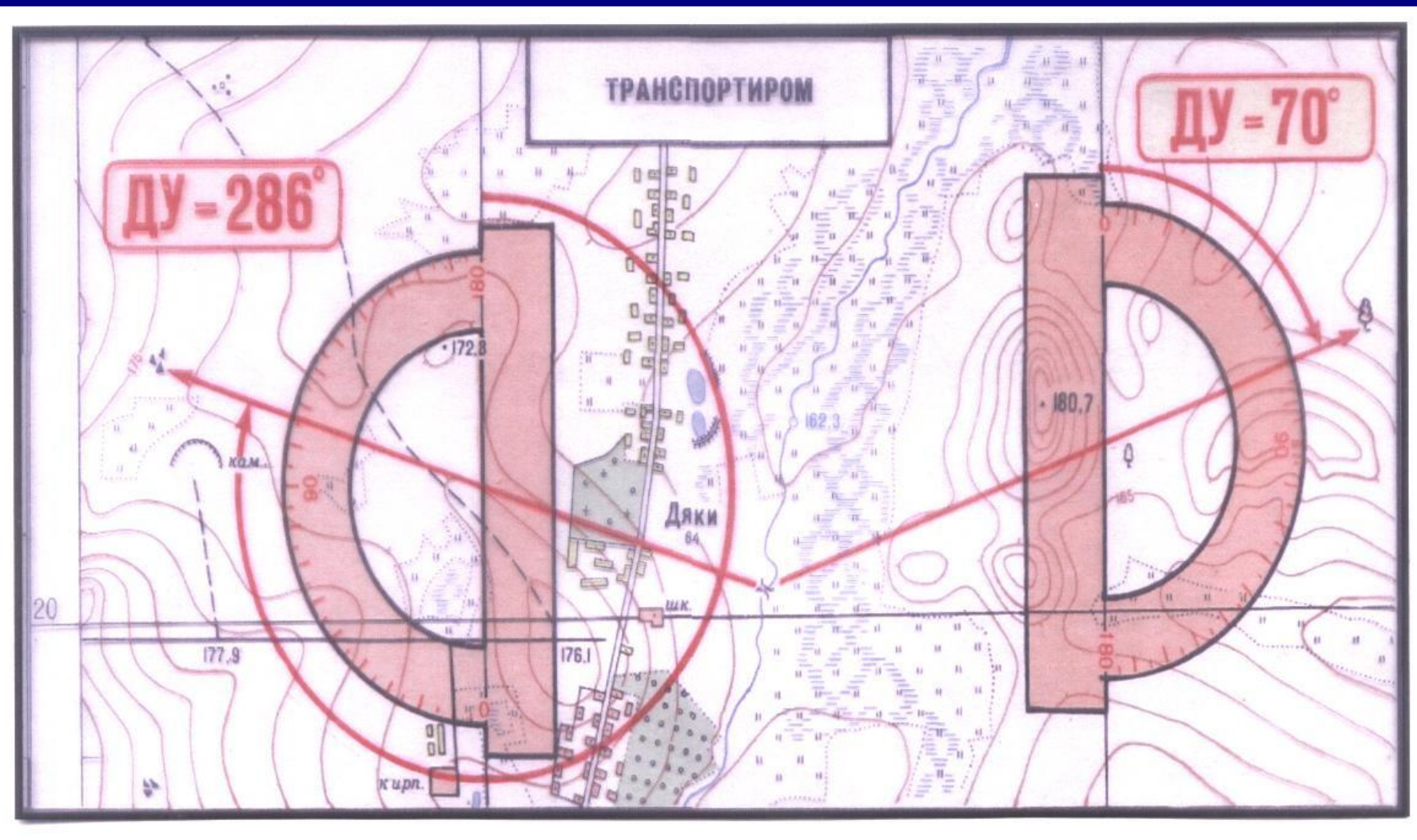
**Дирекционный угол (Д.У.)—угол в горизонтальной плоскости, при точке нашего стояния, измеряемый по ходу часовой стрелки от  $0^\circ$  до  $360^\circ$  между северным направлением вертикальной линии километровой сетки карты в данной точке и направлением на объект.**



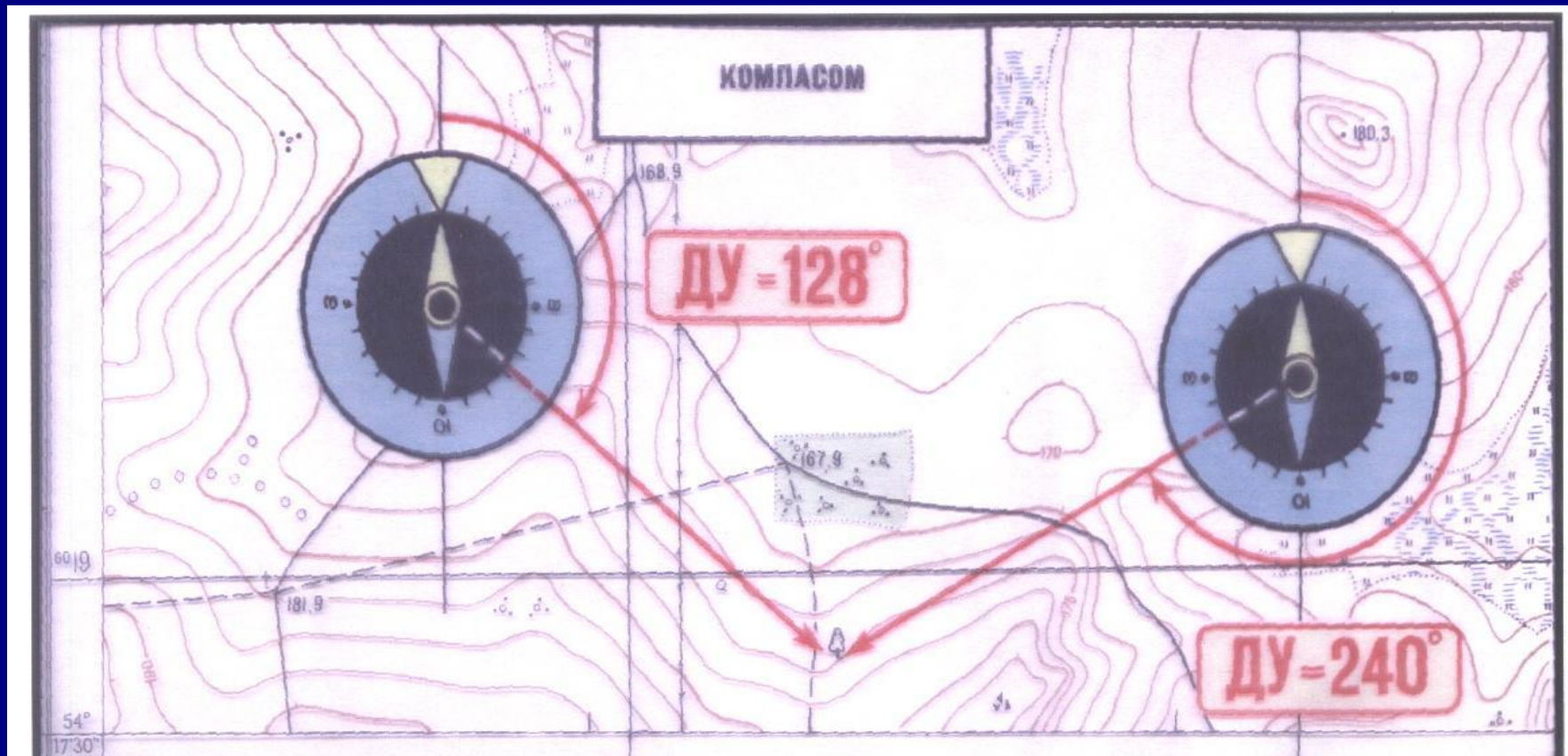


**Азимуты и дирекционные углы имеют значения от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ .**

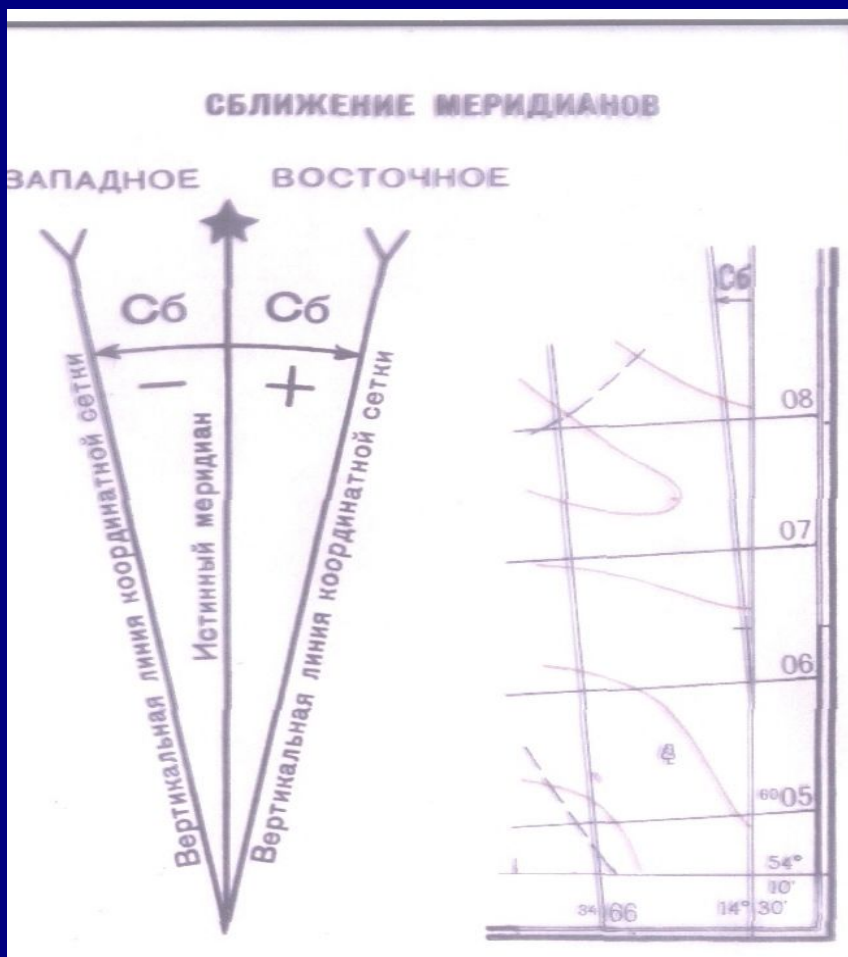




С помощью транспорта



**С помощью компаса**

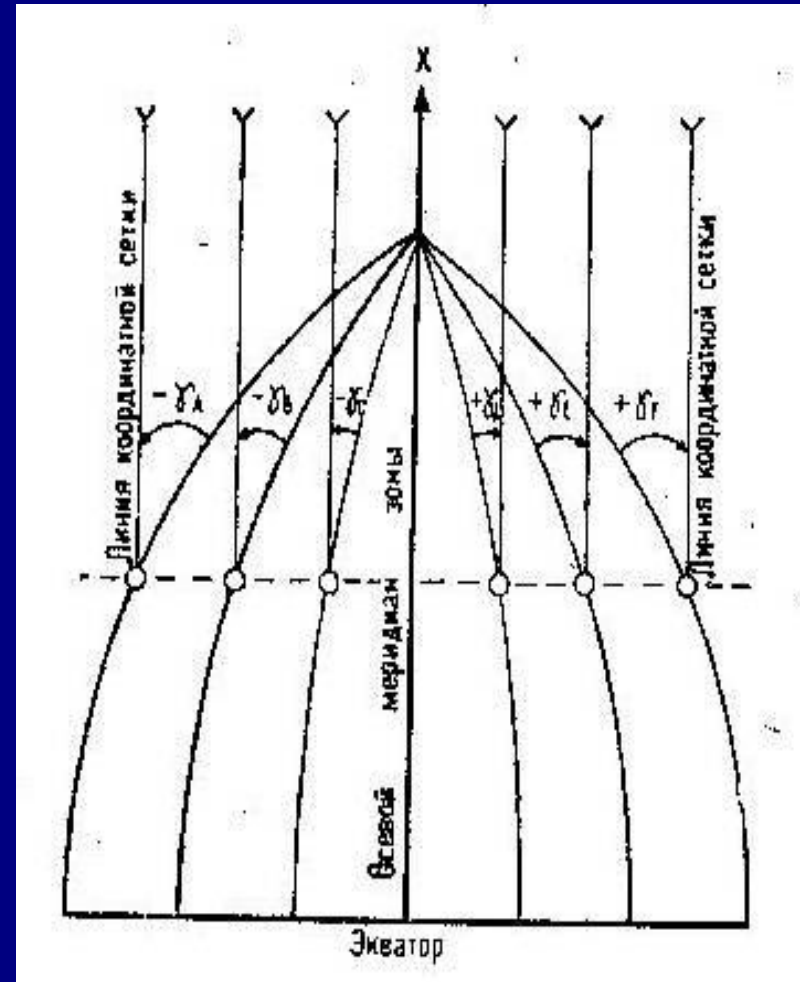


Величина сближения меридианов подписывается на карте в градусах и делениях угломера

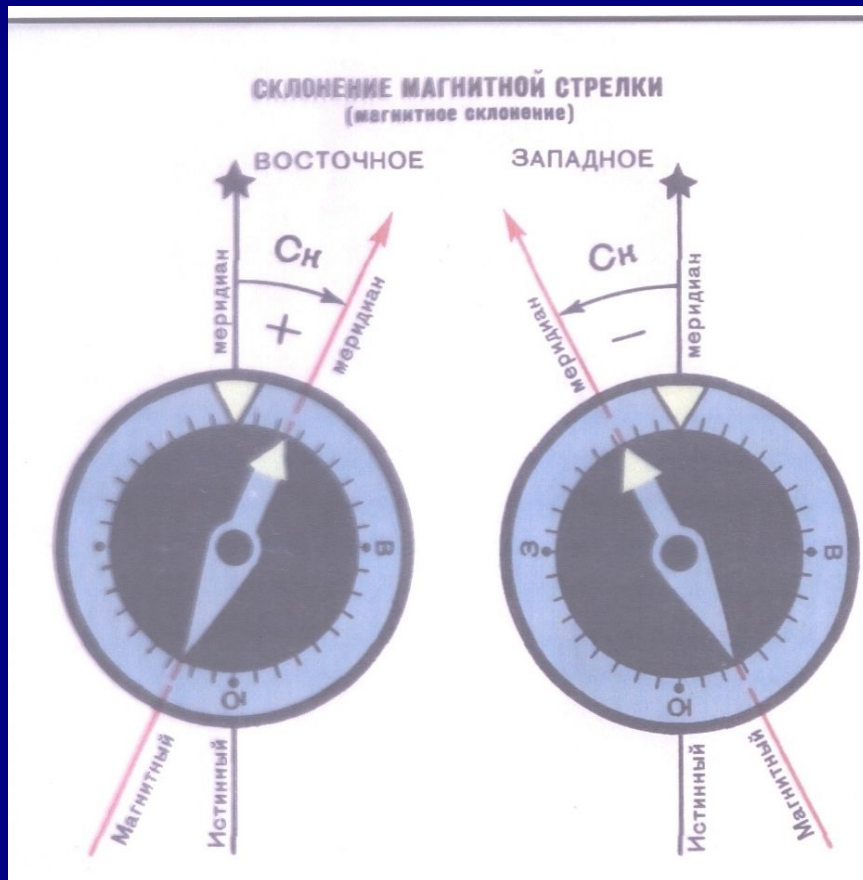
Сближение меридианов – угол между северным направлением истинного меридиана и вертикальной линией координатной сетки в данной точке. Если вертикальная линия сетки отклонена к востоку, то сближение – восточное (знак- «+»), при отклонении линии сетки к западу – западное (знак- «-»)



- Сближение меридианов равно нулю, если точка находится на осевом меридиане зоны.
- Для любой точки в пределах одной шестиградусной зоны сближения меридианов по абсолютной величине не превышает  $3^\circ$ .



## Склонение магнитной стрелки



Магнитное склонение-угол между северным направлением истинного и магнитного меридианов в данной точке. Если магнитная стрелка отклоняется к востоку - то магнитное склонение – восточное(знак- «+»). При отклонении магнитной стрелки к западу - западное (знак- «-»).

Величина склонения магнитной стрелки подписывается на карте в градусах и делениях угломера

**Северный магнитный полюс находится на северо-западе Канады и перемещается в северо-северо-западном направлении со скоростью около 16 миль в год.**

**Магнитное склонение изменяется с течением времени и переменой места. Изменения бывают постоянные (вековые, годовые, суточные) и случайные.**



**Свойство магнитной стрелки занимать определенное склонение в данной точке пространства обусловлено взаимодействием ее магнитного поля с магнитным полем Земли.**

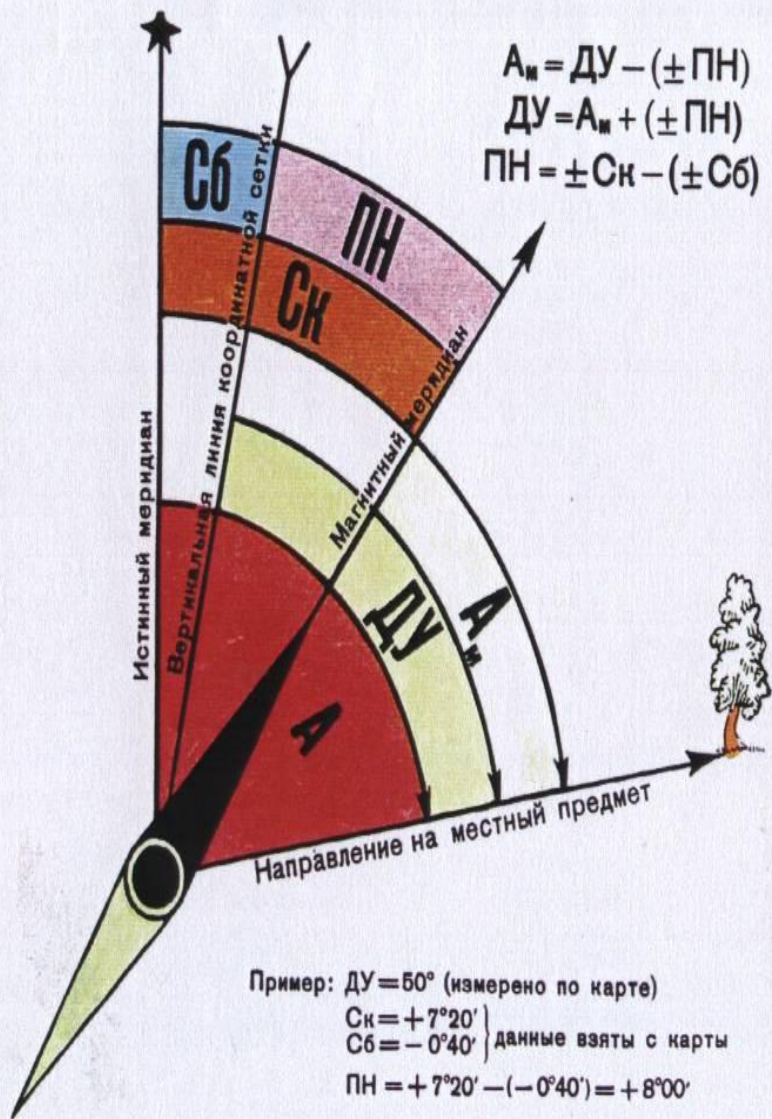
**Направление остановившейся магнитной стрелки в горизонтальной плоскости соответствует направлению магнитного меридиана в данной точке.**

**Магнитный меридиан в общем случае не совпадает с истинным меридианом.**





## ПЕРЕХОД ОТ ДИРЕКЦИОННОГО УГЛА К МАГНИТНОМУ АЗИМУТУ



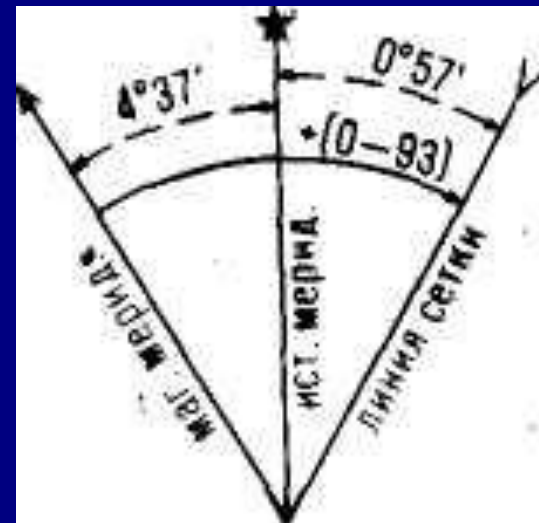
### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

<b>А</b>	— истинный азимут
<b><math>A_m</math></b>	— магнитный азимут
<b>ДУ</b>	— дирекционный угол
<b>Ск</b>	— магнитное склонение
<b>Сб</b>	— сближение меридианов
<b>ПН</b>	— поправка направления

$$A_m = 50^\circ - (+8^\circ) = 42^\circ$$

**Поправка направления**  
**(ПН)- угол между**  
**северным**  
**направлением**  
**вертикальной линии**  
**километровой сетки**  
**карты и**  
**направлением**  
**магнитного**  
**меридиана**  
**(Алгебраическая**  
**разность магнитного**  
**склонения и**  
**сближения**  
**меридианов)**

Склонение на 1985г. западное  $4^{\circ}37'$  (0—77).  
Среднее сближение меридианов восточное  $0^{\circ}57'$  (0-16). При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки западное  $5^{\circ}34'$  (0—93). Годовое изменение склонения восточное  $0^{\circ}05'$  (0-01). Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту плюс (0—93). Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера= $3',6$ )



**КОНЕЦ ЗАНЯТИЯ**

