

⦿ Автор – доцент ТХНГ ИПР Антропова Н.А

Курс лекций по дисциплине  
Геодезическое обеспечение  
строительства нефтегазовых  
объектов

# Сделать конспект и выучить к семинару

- ◎ 1. Государственные геодезические сети
- ◎ 2. Погрешности геодезических измерений
- ◎ 3. Номенклатура и разграфка топографических карт и планов

# Лекция 3

## Углы

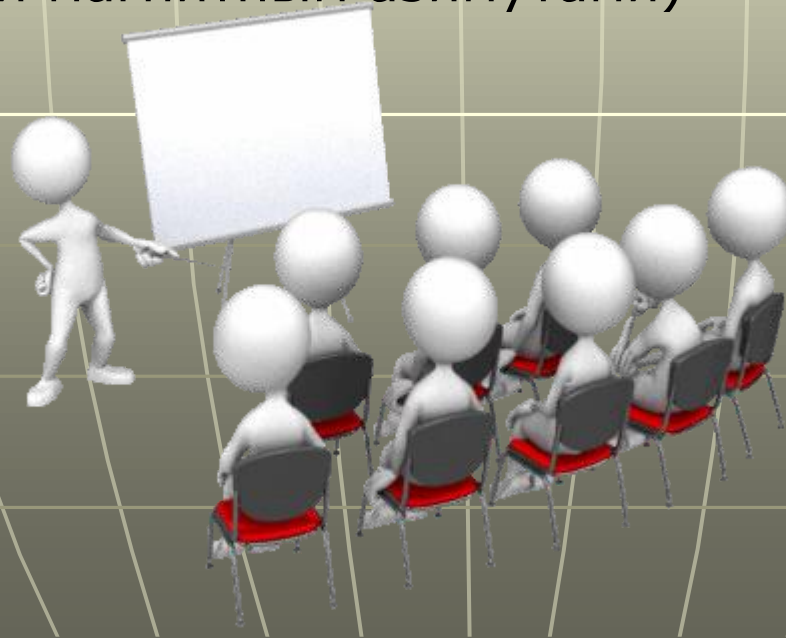
## ориентирования в

## геодезии



# ПЛАН

- 1. Ориентирование линий по географическому и магнитному меридианам
- 2. Ориентирование линий по оси  $Ox$  зональной системы плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера
- 3. Румбы
- 4. Схема взаимосвязи азимутов и румбов
- 5. Поправка направления (связь дирекционных углов с истинным и магнитным азимутами)



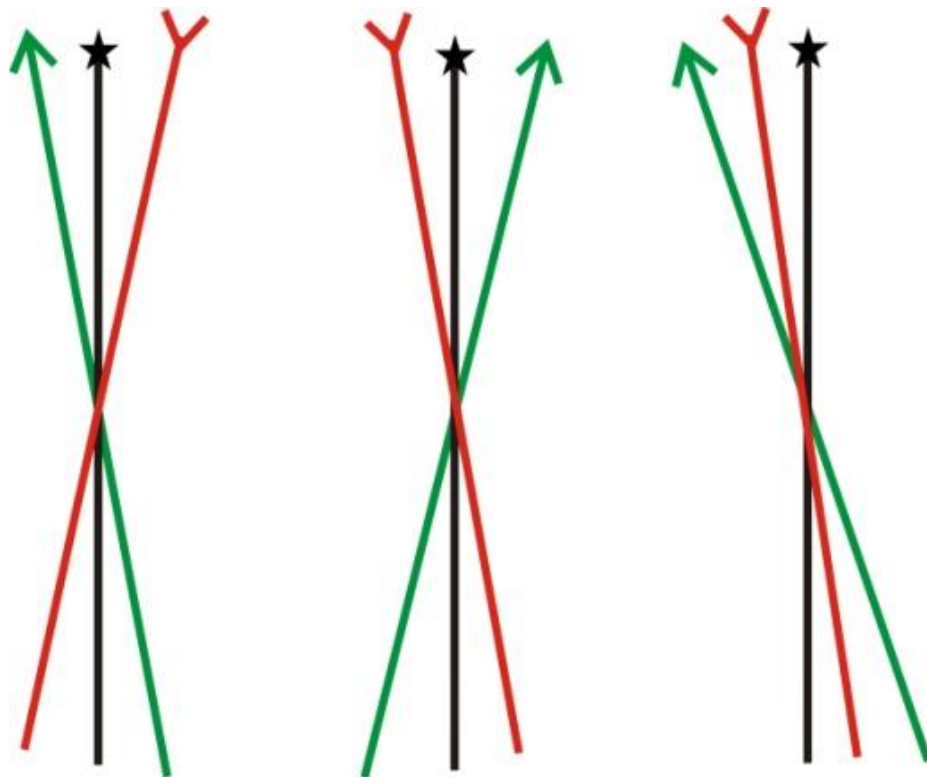


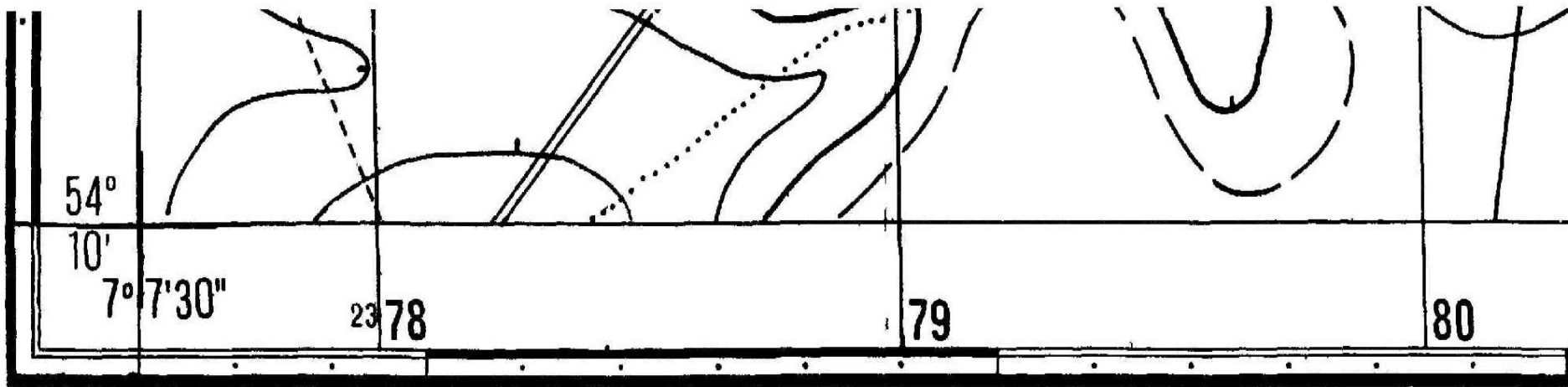
# Определение

- **Ориентировать линию –  
найти её направление  
относительно другого  
направления,  
принимаемого за исходное**

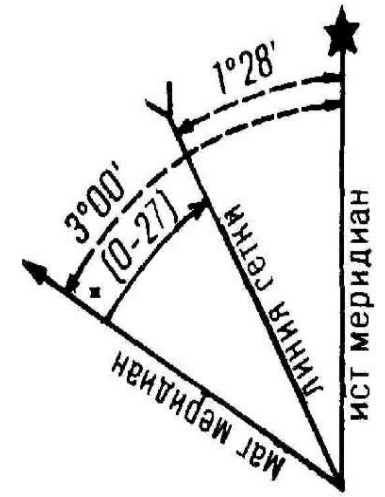
# Исходные направления в геодезии

- **Направление географического меридиана**
- **Направление магнитного меридиана**
- **Направление осевого меридиана ЗОНЫ**

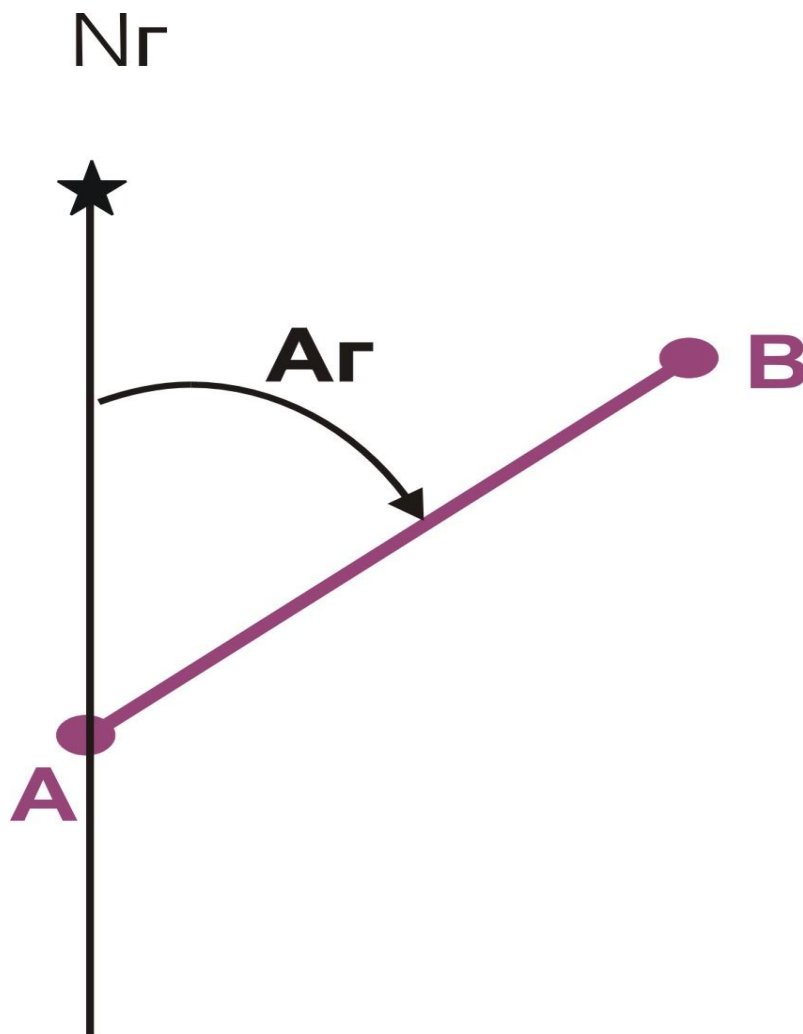




Склонение на 1989г западное  $3^{\circ}00'$  (0-50) Среднее сближение меридианов западное  $1^{\circ}28'$  (0-25) При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки западное  $1^{\circ}32'$  (0-25) Годовое изменение склонения западное  $0^{\circ}04'$  (0-01) Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту плюс (0-27) Примечание В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера =  $3,6'$ )



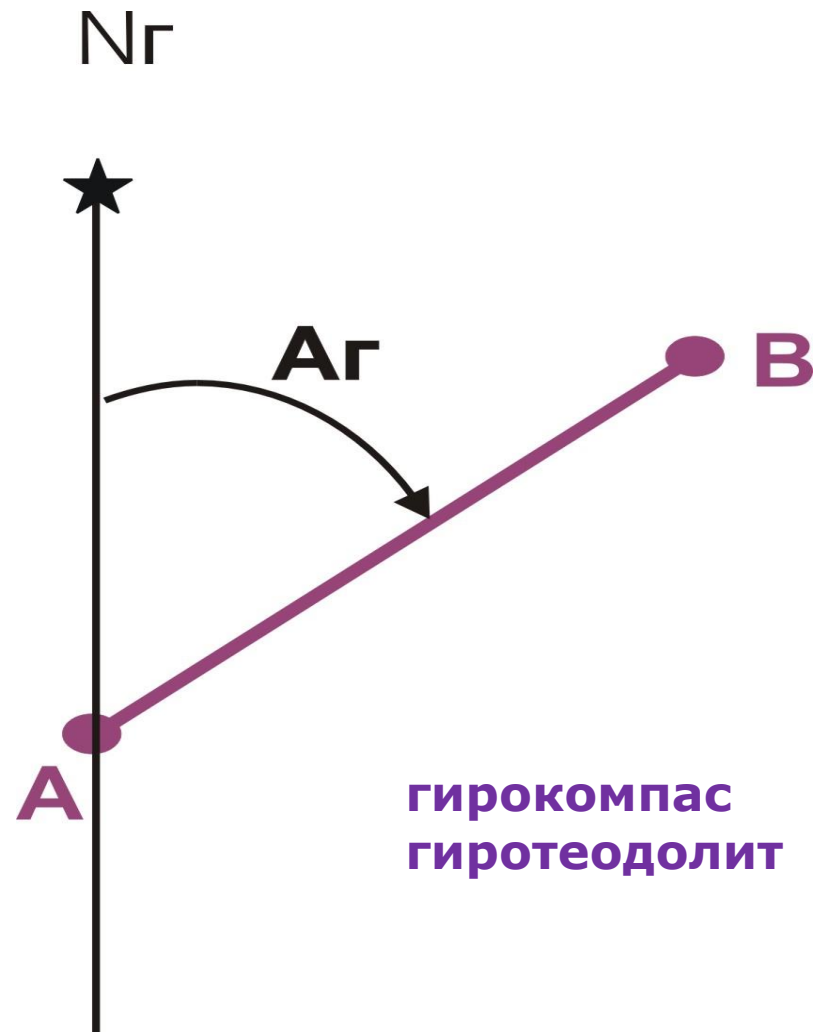
# Азимут географический



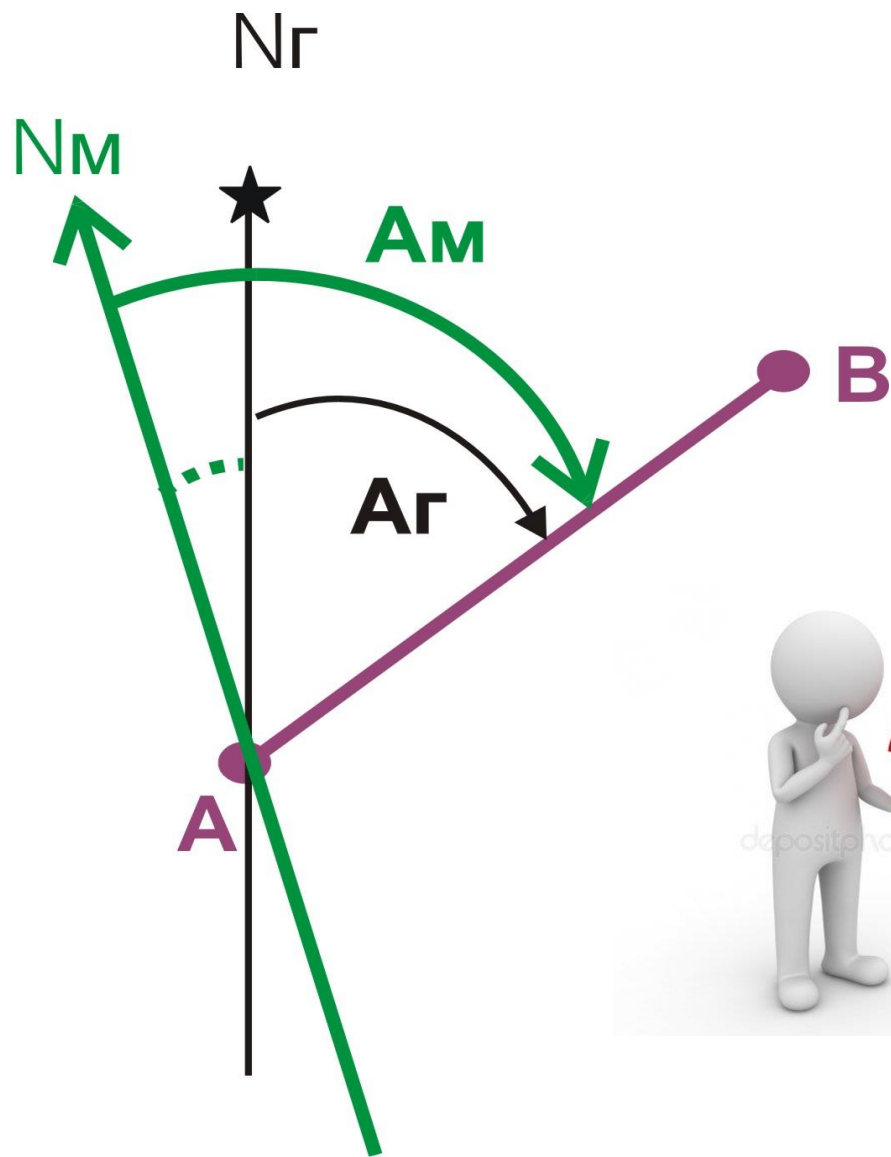


# Азимут географический

Горизонтальный угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления географического меридиана, проведённого через начало отрезка, до ориентируемой линии, называется географическим азимутом линии в данной точке

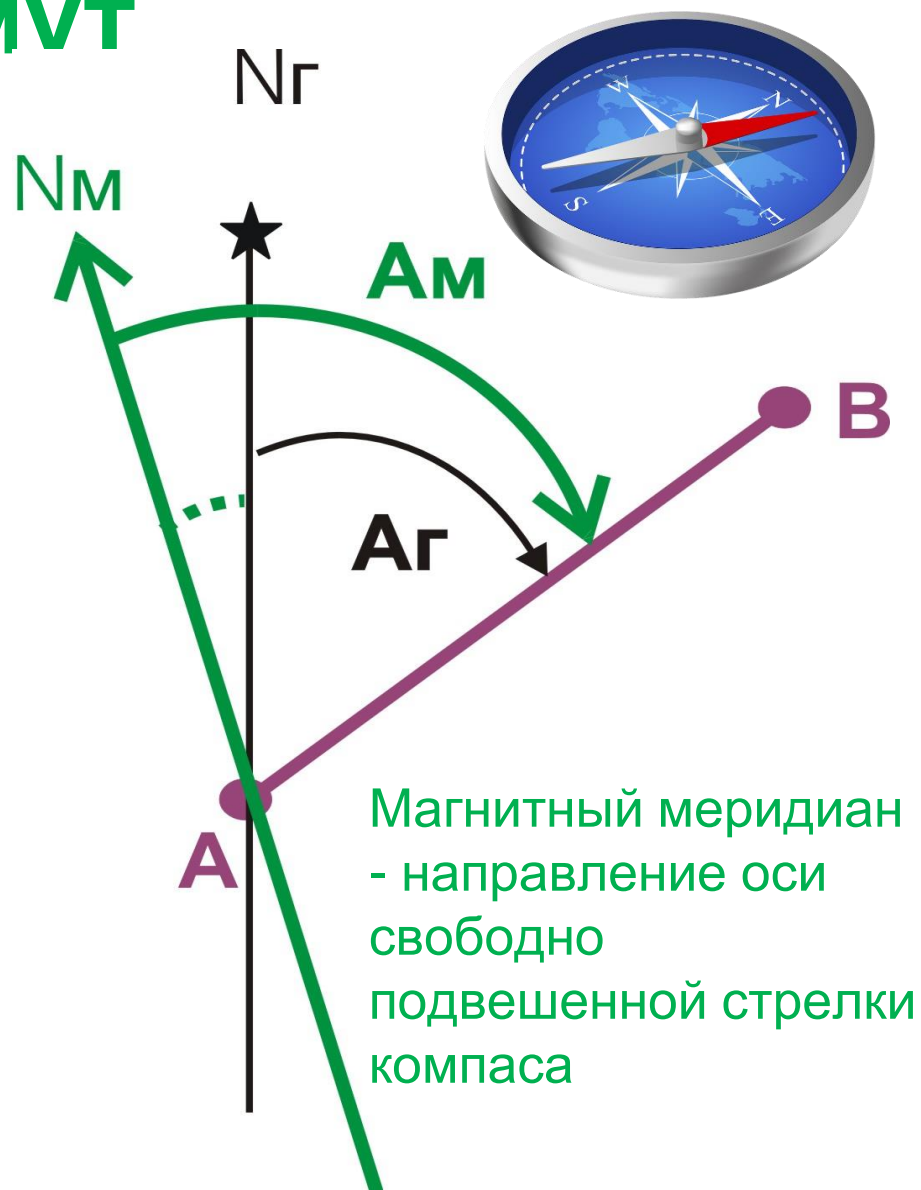


# Магнитный азимут

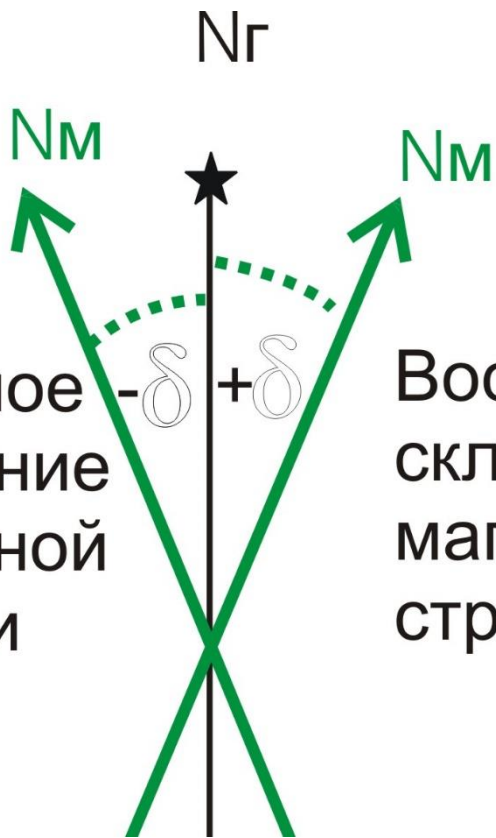


# Магнитный азимут

Горизонтальный угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления магнитного меридиана, проходящего через начальную точку линии, до ориентируемой линии



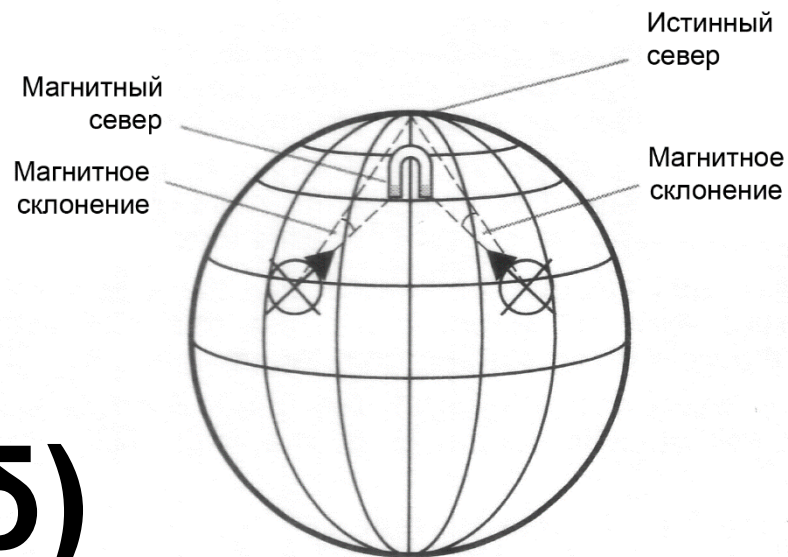
# Склонение магнитной стрелки



Западное  
склонение  
магнитной  
стрелки

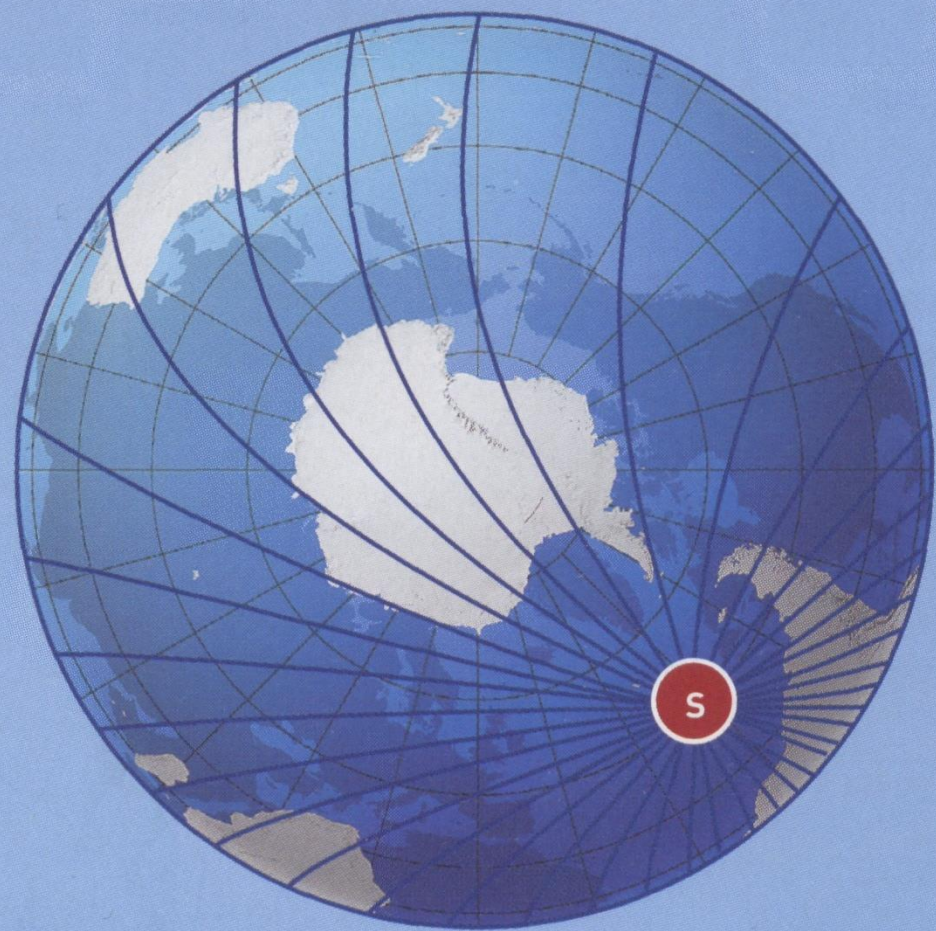
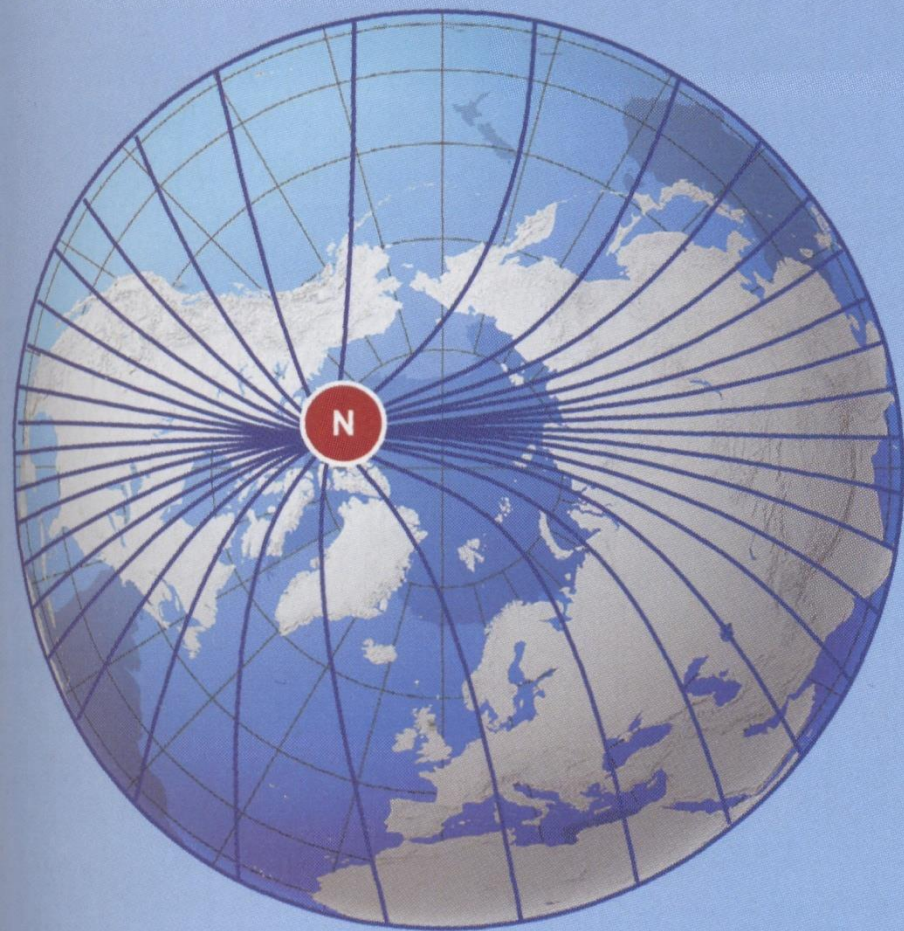
Восточное  
склонение  
магнитной  
стрелки

■ +10,2 до -14,5°



■  $A_{Г} = A_{М} + (\pm\delta)$

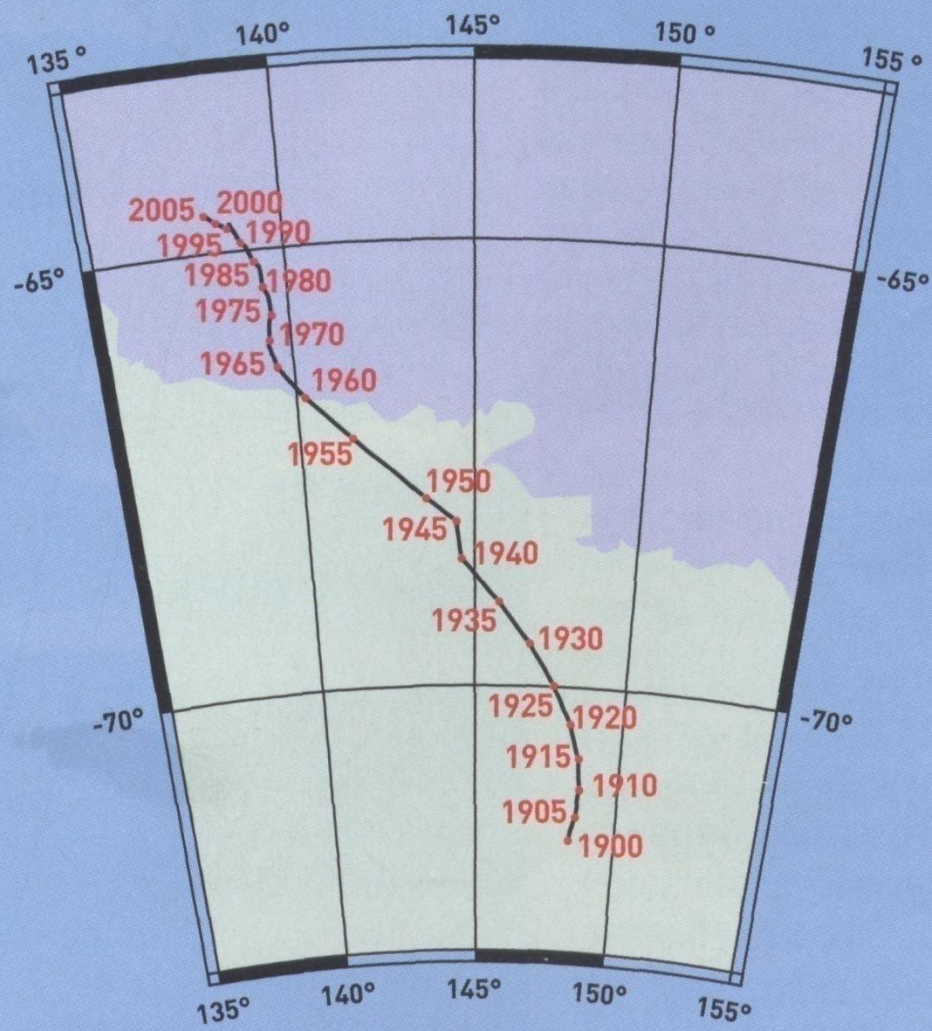
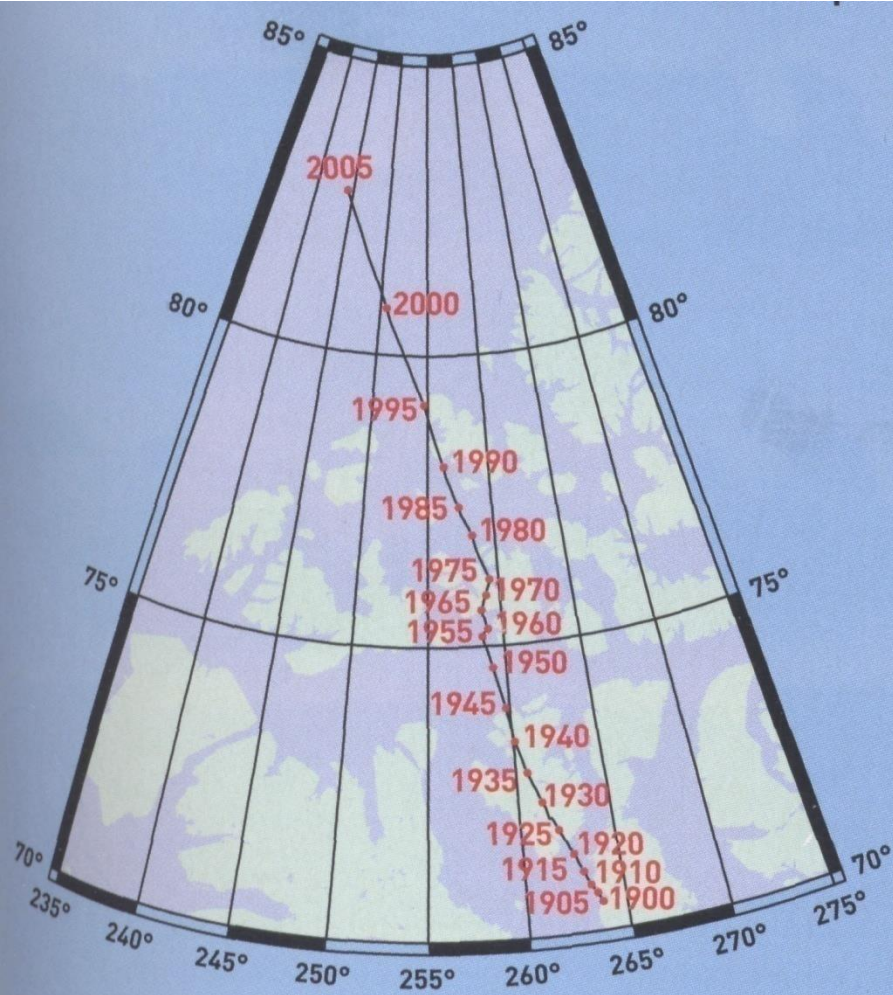




## Изменение магнитного склонения:

- вековые (на  $22,5^\circ$  за 500 лет),
- годовые (до  $\pm 8''$ ) и
- суточные (порядка  $\pm 15''$  и более).
- случайные могут возникнуть вследствие магнитных бурь

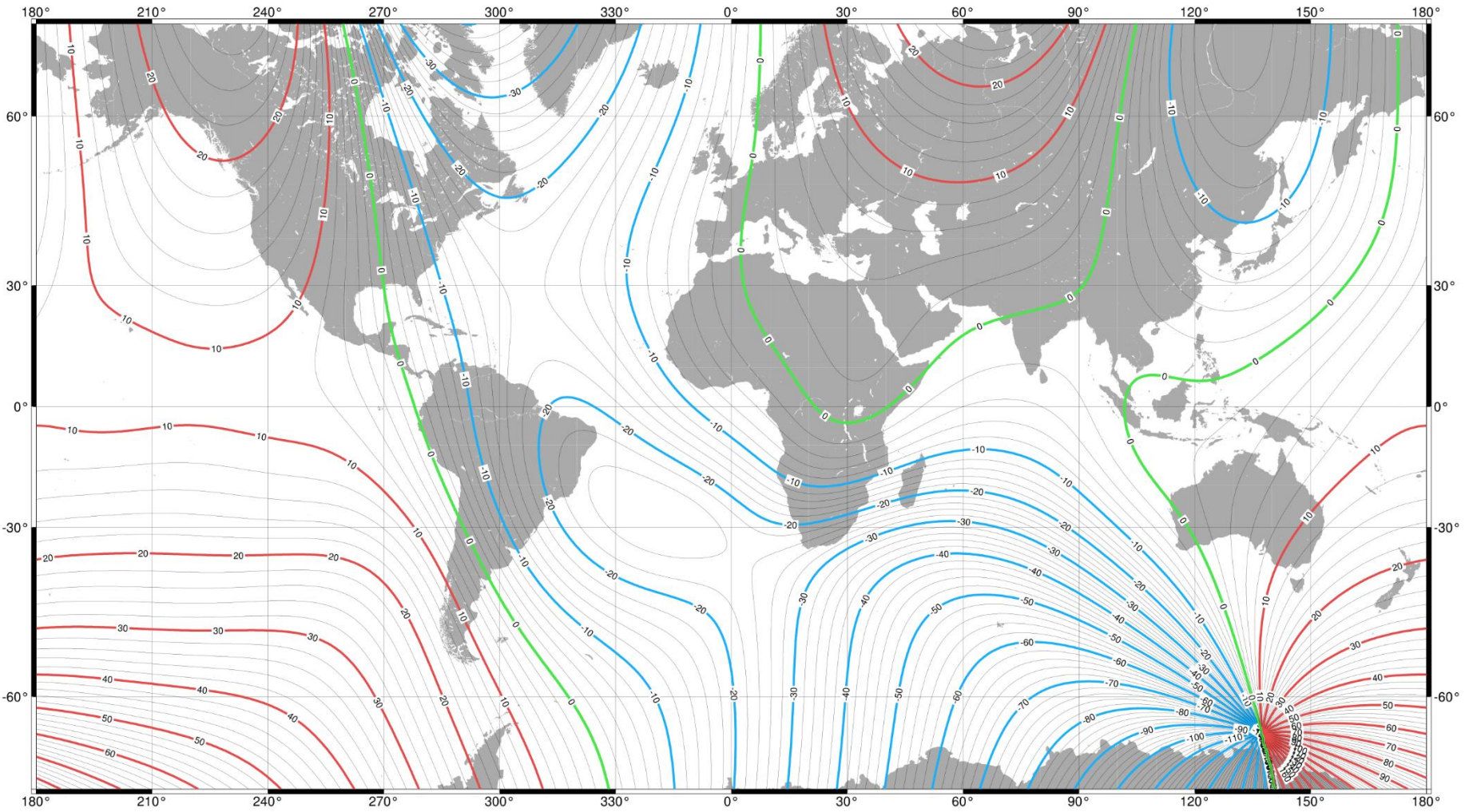




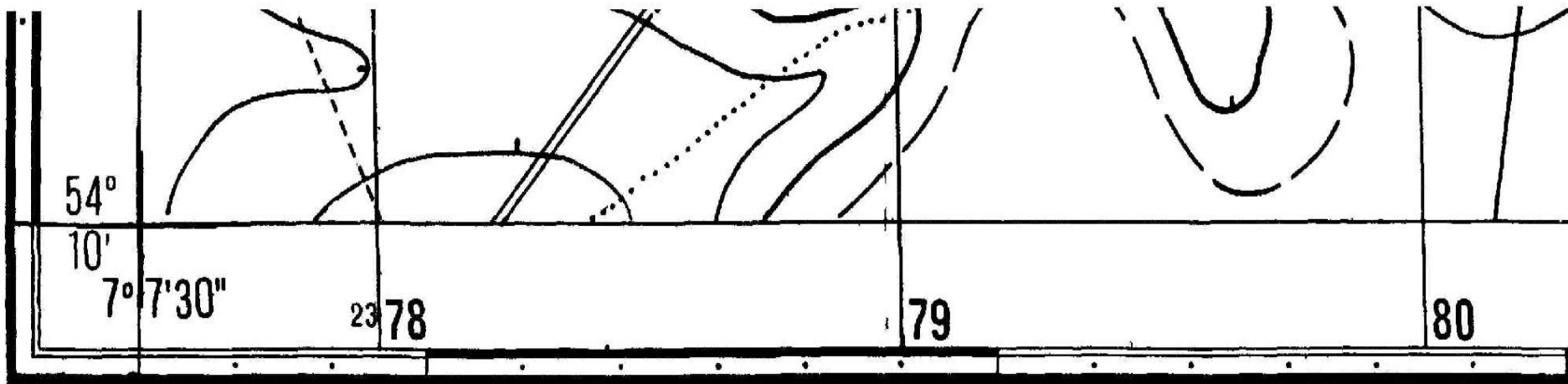


# US/UK World Magnetic Model -- Epoch 2010.0

## Main Field Declination (D)



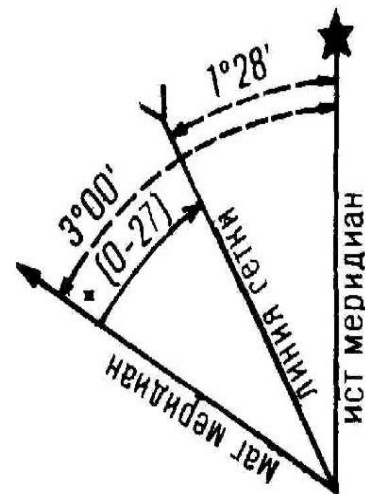
Map Date : 2010.0  
Units (Declination) : degrees (Red contours positive (east), blue negative (west))  
Contour Interval : 2 degrees  
Map Projection : Mercator, latitude limits: 70N and 70S



Склонение на 1989г западное  $3^{\circ}00'$  (0-50) Среднее сближение меридианов западное  $1^{\circ}28'$  (0-25) При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки западное  $1^{\circ}32'$  (0-25)

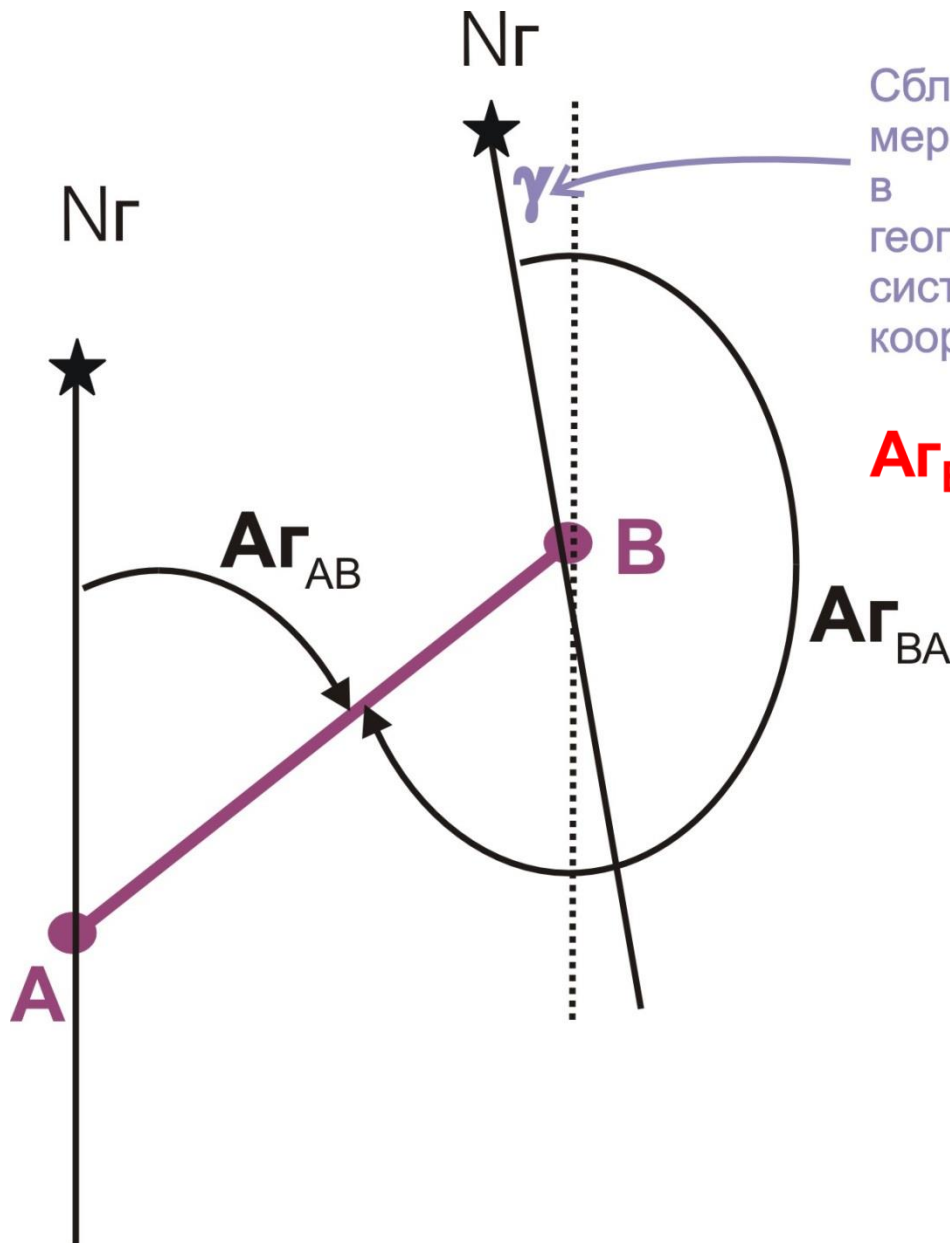
Годовое изменение склонения западное  $0^{\circ}04'$  (0-01) Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту плюс (0-27)

Примечание В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера =  $3,6'$ )



# Сближение меридианов в географической системе координат

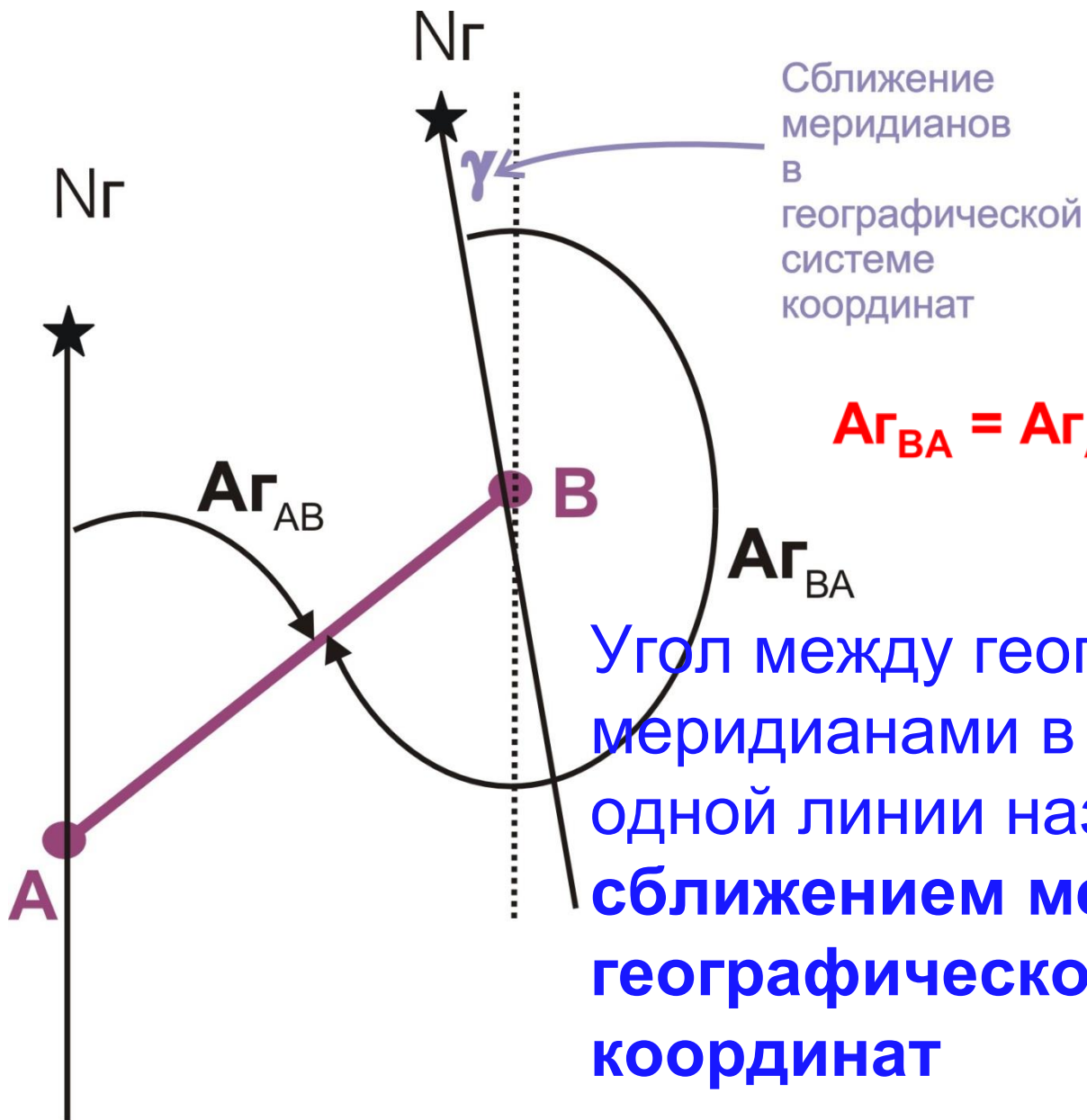




Сближение  
меридианов  
в  
географической  
системе  
координат

$$A\gamma_{BA} = A\gamma_{AB} + 180^\circ + \gamma$$





# Зависимость между прямыми и обратными азимутами линии АВ

при расстояниях между точками более 500 м

$$A\Gamma_{BA} = A\Gamma_{AB} + 180^\circ + \gamma$$

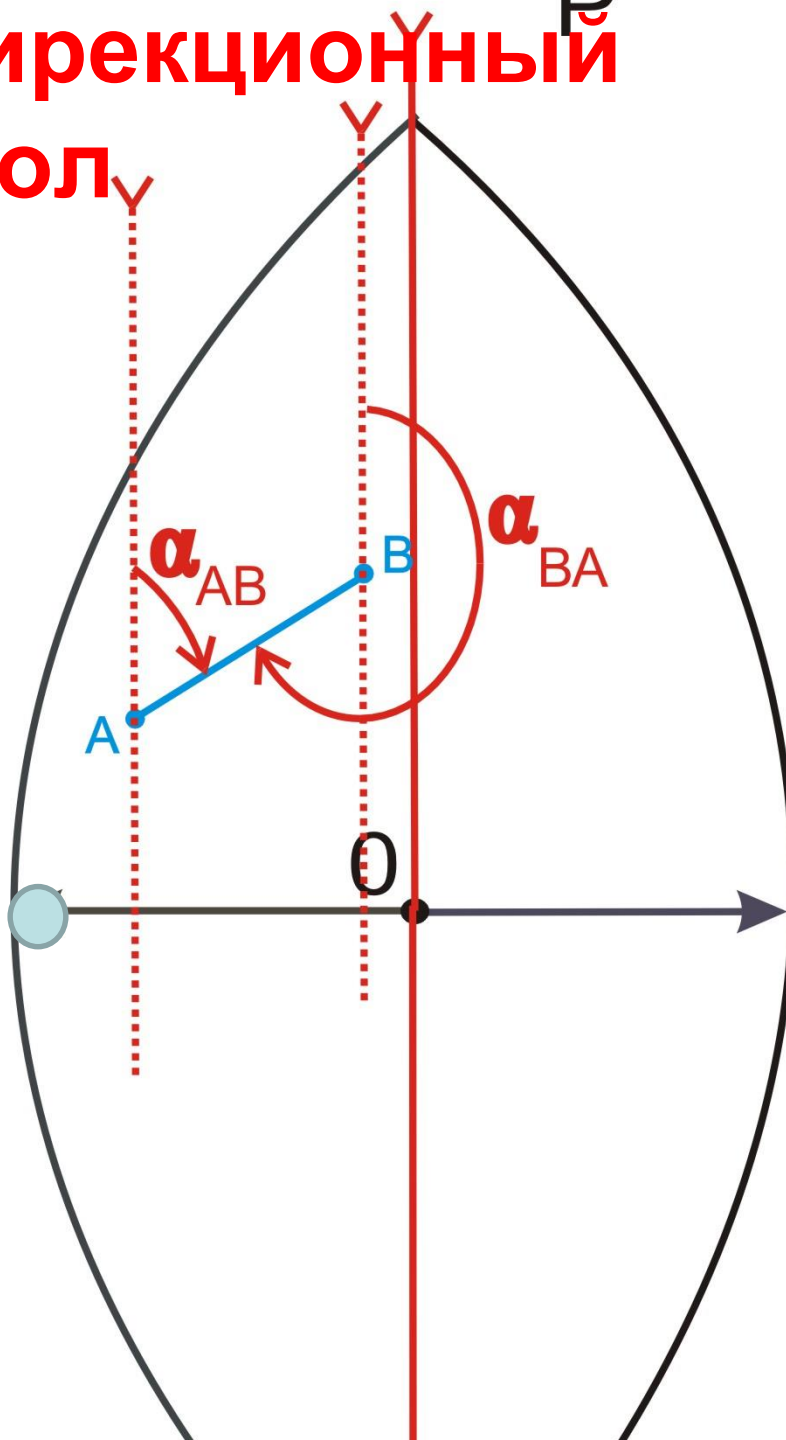
при расстояниях между точками до 500 м

$$A\Gamma_{BA} = A\Gamma_{AB} + 180^\circ$$

# ■ 2. Ориентирование линии относительно осевого меридиана



# Дирекционный угол

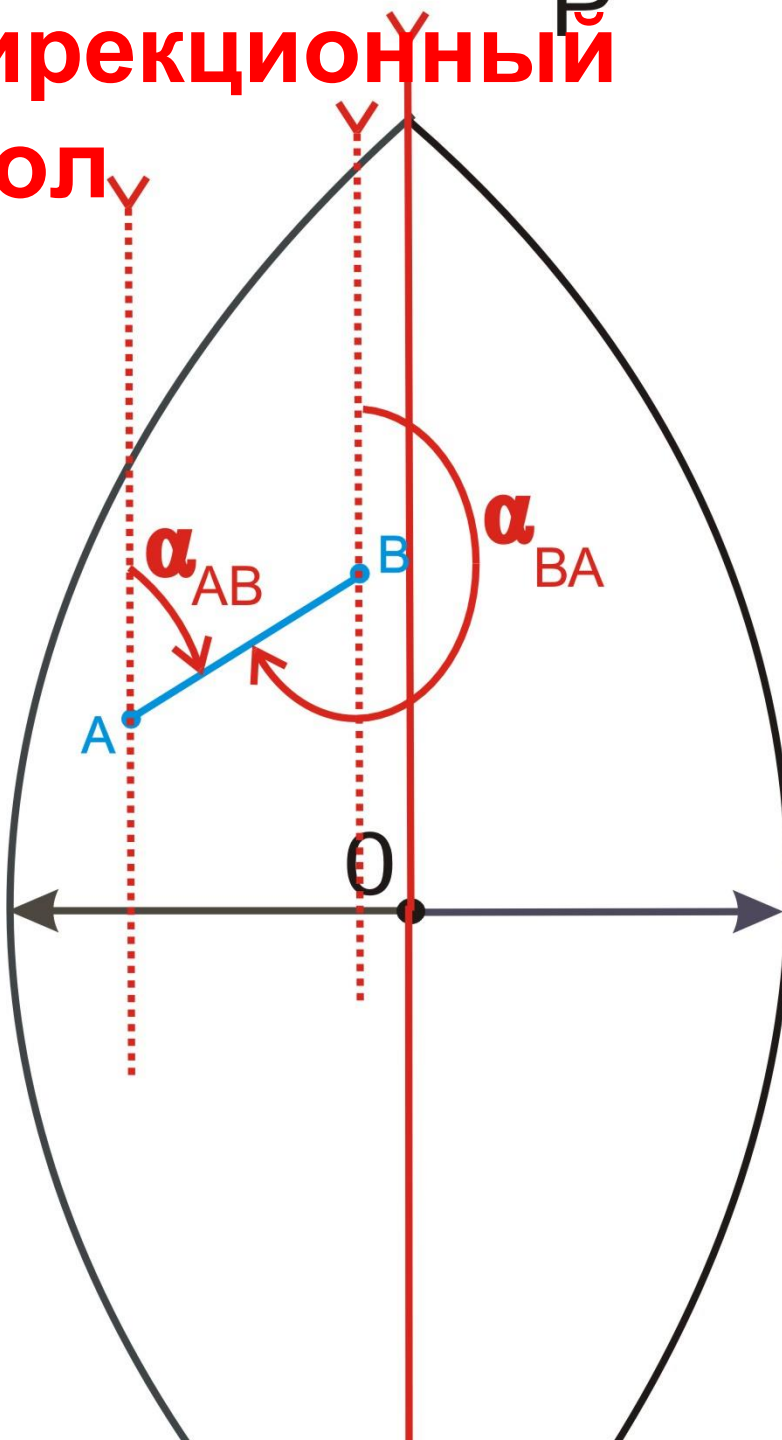


Зависимость между  
прямыми и обратными  
дирекционными углами





# Дирекционный угол

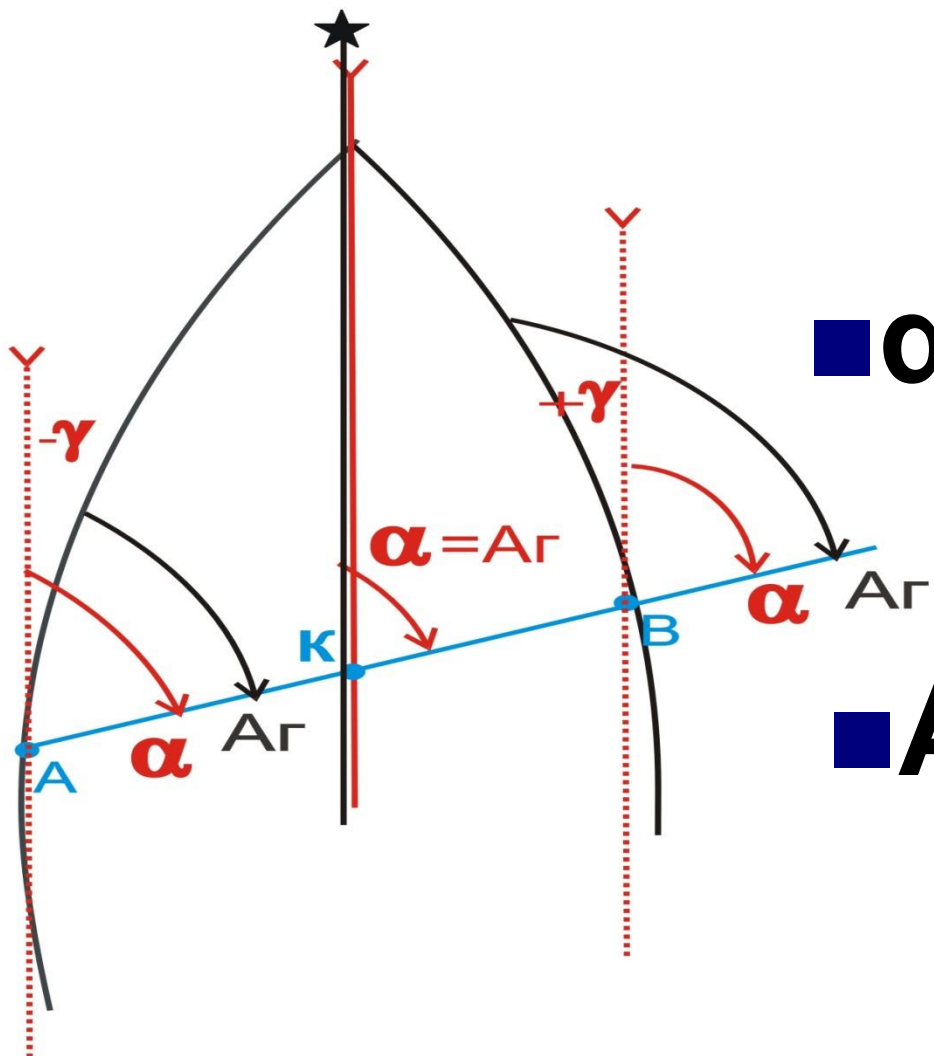


Зависимость между  
прямыми и обратными  
дирекционными углами



- $\alpha_{BA} = \alpha_{AB} + 180^\circ$   
или
- $\alpha_{обр} = \alpha_{пр} + 180^\circ$

# Сближение меридианов



■  $\alpha = A\gamma - (\pm \gamma)$

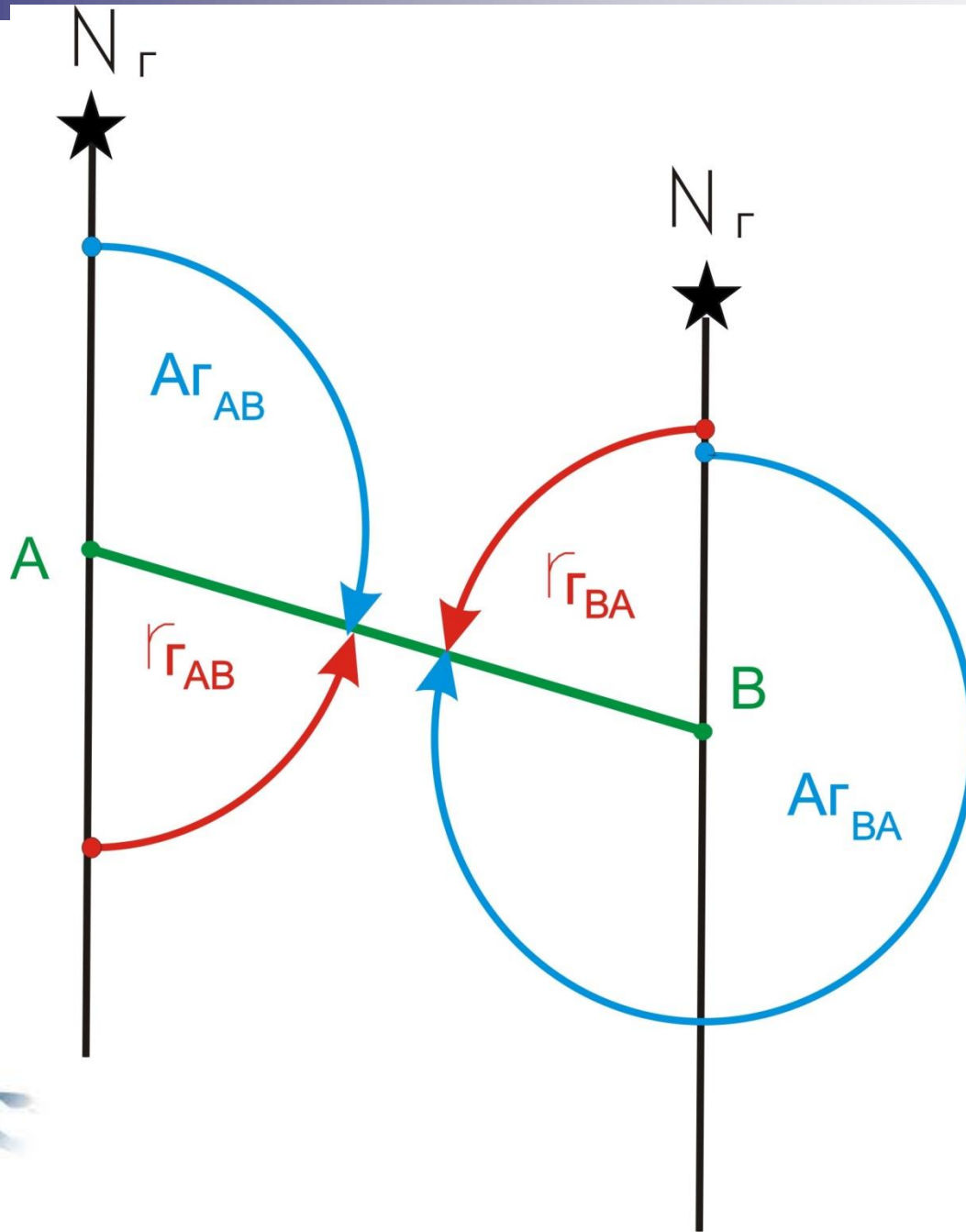
■  $A\gamma = \alpha + (\pm \gamma)$

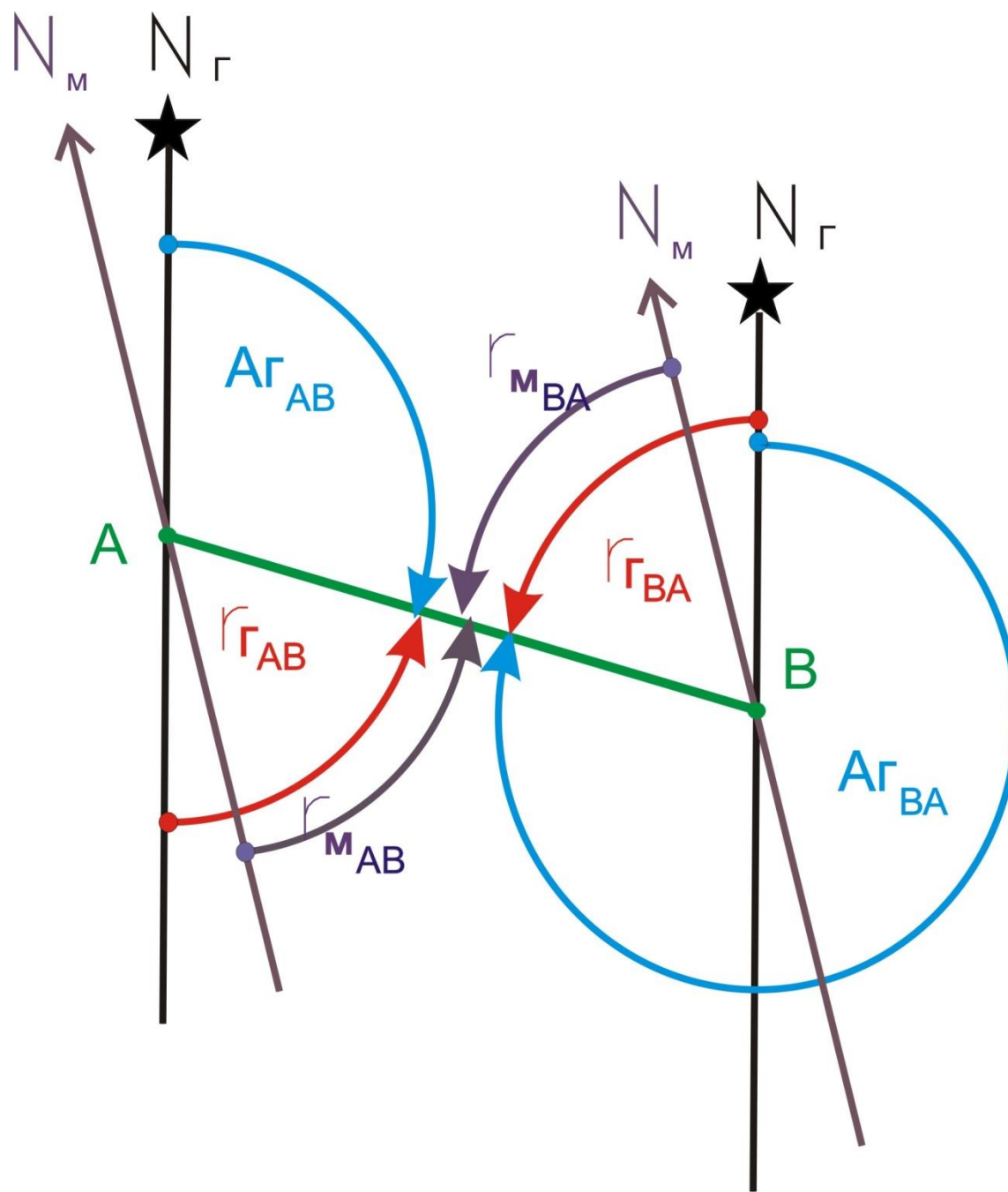
# ■ 3. Румбы.

## Взаимосвязь

## азимутов и румбов







## Определение румба

- Румбом называется острый угол, отсчитываемый от ближайшего (северного или южного) направления исходного меридиана до данного направления.

## Обозначение румба

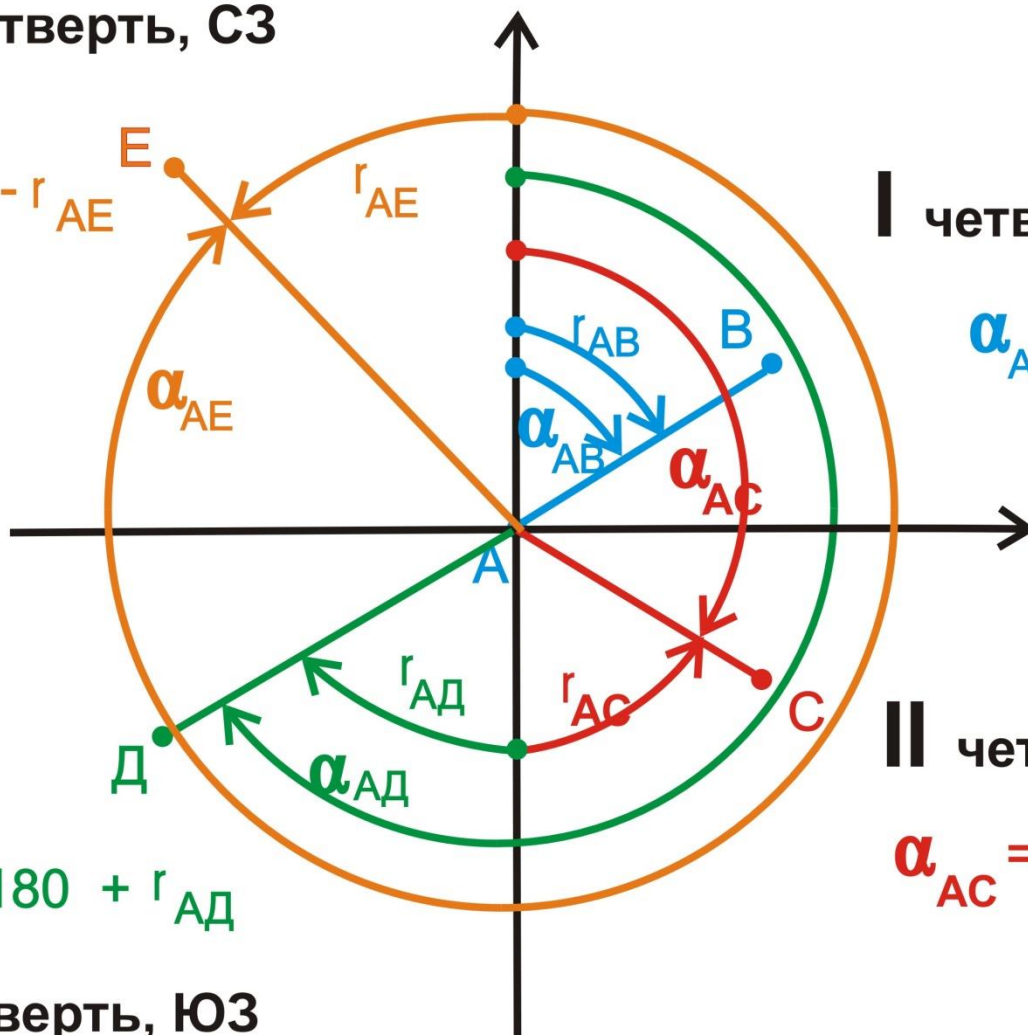
- Румб изменяется от 0 до 90° и сопровождается наименованием четверти:

$$r = СЗ:55^\circ$$

# Схема взаимосвязи азимутов и румбов

**IV** четверть, СЗ

$$\alpha_{AE} = 360 - r_{AE}$$



**I** четверть, СВ

$$\alpha_{AB} = r_{AB}$$

**II** четверть, ЮВ

$$\alpha_{AC} = 180 - r_{AC}$$

$$\alpha_{AD} = 180 + r_{AD}$$

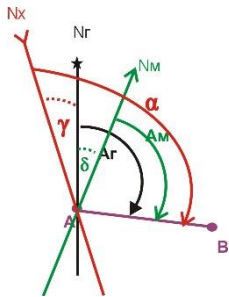
**III** четверть, ЮЗ

## Связь азимутов и румбов

Четверти и их наименования	Значения дирекционных углов (азимутов)	Связь румбов (табличных углов) с дирекционными углами (азимутами)	Знаки приращений координат	
			$\Delta x$	$\Delta y$
I – СВ	$0 - 90^\circ$	$r = \alpha$	+	+
II – ЮВ	$90 - 180^\circ$	$r = 180^\circ - \alpha$	-	+
III – ЮЗ	$180 - 270^\circ$	$r = \alpha - 180^\circ$	-	-
IV – СЗ	$270 - 360^\circ$	$r = 360^\circ - \alpha$	+	-







- $A_{\Gamma} = \alpha + (\pm \gamma),$

- $A_{\Gamma} = A_M + (\pm \delta)$

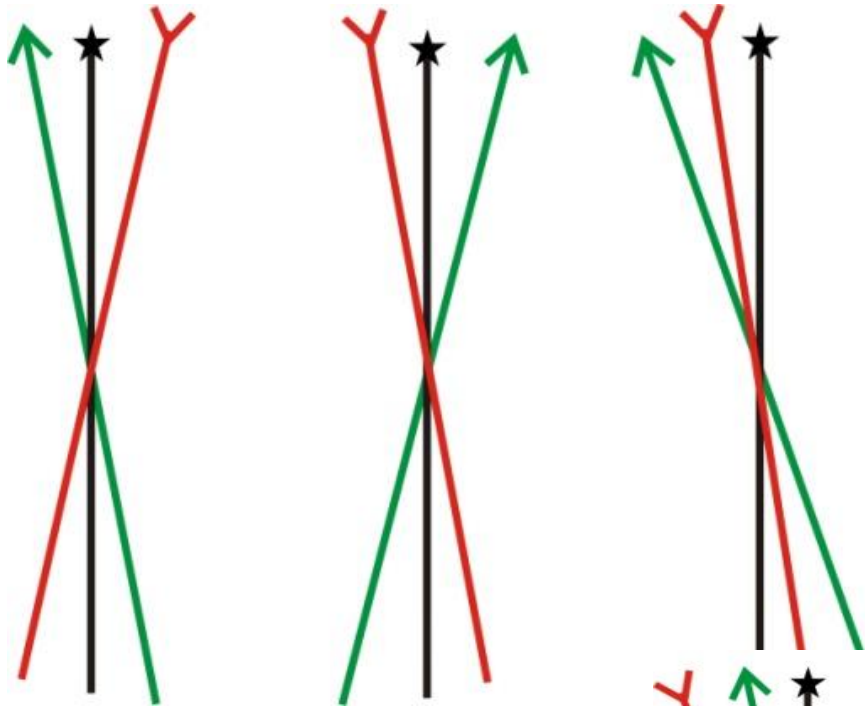
- $\alpha + (\pm \gamma) = A_M + (\pm \delta); \alpha - A_M = (\pm \delta) - (\pm \gamma);$

- $\Pi_H = (\pm \delta) - (\pm \gamma).$

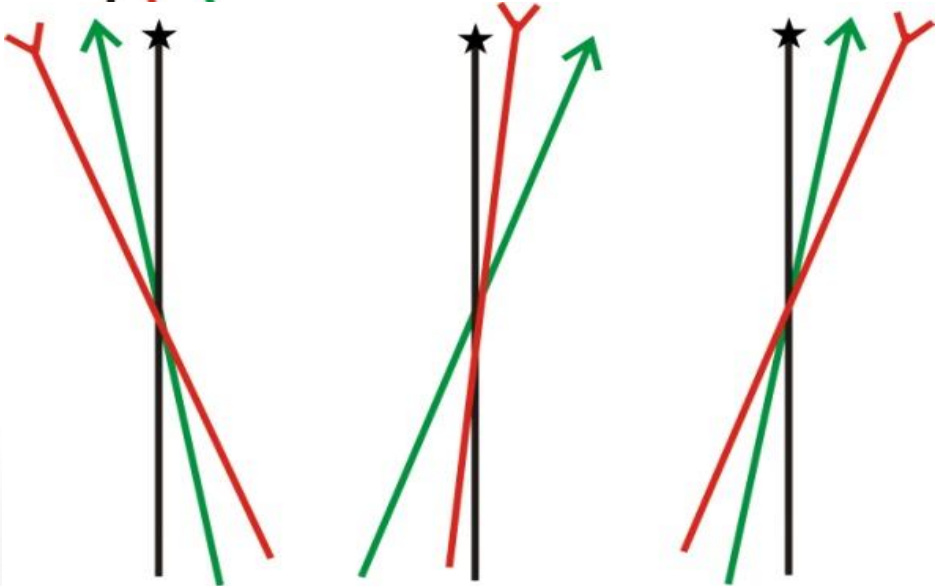
- $\Pi_H = \alpha - A_M;$

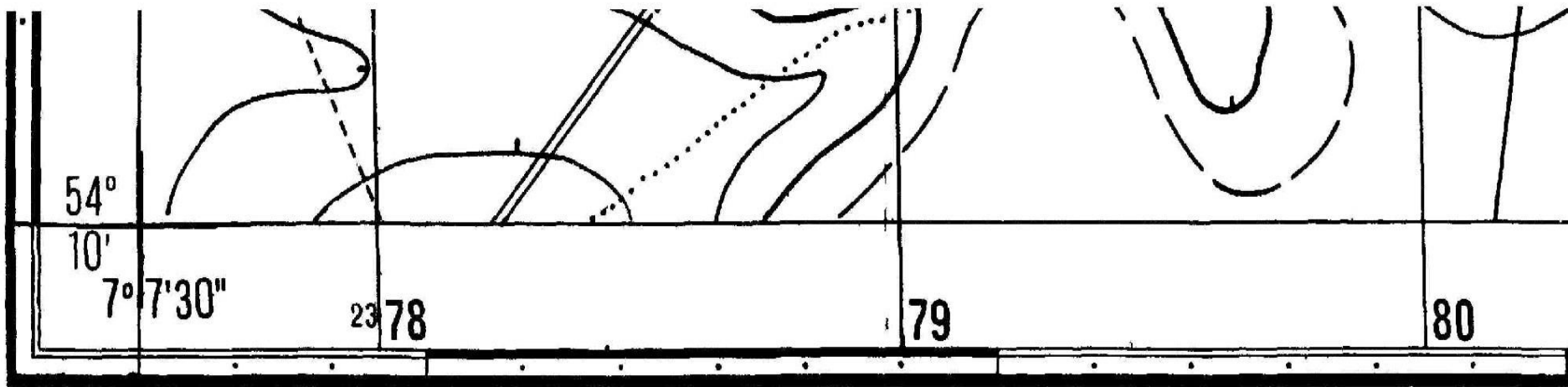
- $\alpha = A_M + \Pi_H;$

- $A_M = \alpha - \Pi_H.$



Взаиморасположение  
меридианов





Склонение на 1989г западное  $3^{\circ}00'$  (0-50) Среднее сближение меридианов западное  $1^{\circ}28'$  (0-25) При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки западное  $1^{\circ}32'$  (0-25) Годовое изменение склонения западное  $0^{\circ}04'$  (0-01) Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту плюс (0-27) Примечание В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера =  $3,6'$ )

