

# Лабораторная работа №4

**Тема:** Углы ориентирования в географической системе координат и плоской прямоугольной системе координат Гаусса-Крюгера

**Цель:** Освоить измерение и взаимные пересчеты углов ориентирования в разных системах координат

**План:**

- 1. Измерение углов ориентирования на карте и плане в географической системе координат
- 2. Измерение углов ориентирования на карте и плане в плоской системе координат Гаусса-Крюгера
- 3. Магнитный азимут, румб, магнитное склонение
- 4. Взаимные пересчеты углов ориентирования прямоугольной и географической системах координат
- 5. Индивидуальное домашнее задание

# 1. Измерение углов ориентирования на карте или плане в географической системе координат

**Географический азимут** ( $A_{\Gamma}$ ) – угол, отсчитываемый по часовой стрелке от северного направления географического меридиана проходящего через точку ориентирования до ориентируемой линии. Изменяется от  $0^{\circ}$  до  $360^{\circ}$ . (Географический азимут прямой, обратный; географический румб прямой, обратный).

Чтобы определить  $A_{\Gamma}$  линии АВ необходимо:

- провести географический меридиан через начальную точку А; для этого с помощью треугольника провести линию, параллельную географическому меридиану карты;
- измерить азимут прямой с помощью транспортира (с точностью до  $30''$ ).
- Аналогично измеряют азимут географический обратный линии АВ ( $A_{\Gamma}(BA)$ ), но географический меридиан проводят через точку В.
- Зная прямой азимут географический линии АВ –  $A_{\Gamma}(AB)$  можно высчитать азимут географический обратный по формулам:

$$A_{\Gamma BA} = A_{\Gamma AB} + 180^{\circ} + \gamma$$

где  $\gamma$  – сближение меридианов в географической системе координат (угол между касательными к меридианам в данных точках, направленных на полярную звезду).

(Сближение меридианов не учитывается, если длина линии менее 500 м.)

# 1. Измерение углов ориентирования на карте или плане

в географической системе координат

**Географический румб** ( $r_r$ ) – угол, измеряемый от ближайшего направления географического меридиана (северного или южного) проходящего через точку ориентирования до ориентируемой линии. Румбы изменяются от 0 до 90 градусов и кроме углового значения имеют еще название – СВ, ЮВ, ЮЗ, СЗ.

Обратный румб по значению равен прямому румбу, но имеет противоположенное направление.

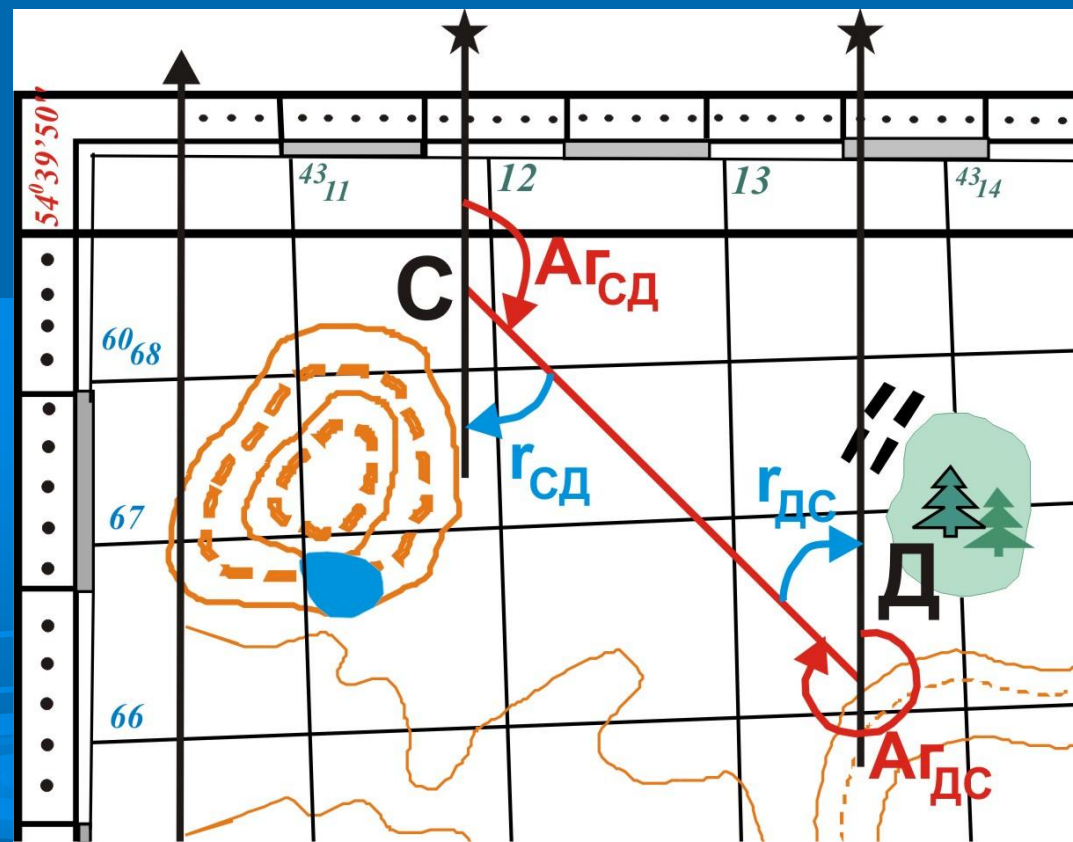
Например

$$r_{CD} = ЮВ : 45^\circ$$

$$r_{DC} = СЗ : 45^\circ$$

$$A_{Г CD} = 135^\circ$$

$$A_{Г DC} = 315^\circ$$



# 1. Измерение углов ориентирования на карте или плане в географической системе координат

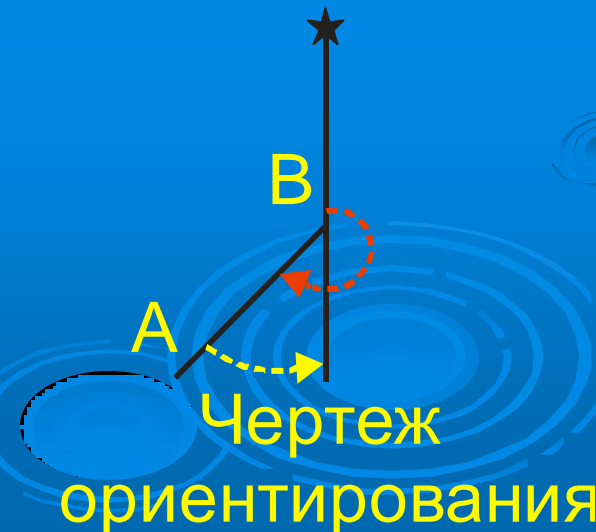
## Схема взаимосвязи азимутов и румбов

Четверть		Интервал изменения азимута, град.	Формула перевода	Знаки приращений координат	
номер	название			$\Delta X$	$\Delta Y$
I	СВ	0-90	$r_I = \alpha$	+	+
II	ЮВ	90-180	$r_{II} = 180^\circ - \alpha$	-	+
III	ЮЗ	180-270	$r_{III} = \alpha - 180^\circ$	-	-
IV	СЗ	270-360	$r_{IV} = 360^\circ - \alpha$	+	-

Задача:

1. Известен  $A_\Gamma = 240^\circ 30'$ . Найти  $r_\Gamma$ ?

$$r_\Gamma = A_\Gamma - 180^\circ = 240^\circ 30' - 180^\circ = 59^\circ 30'$$



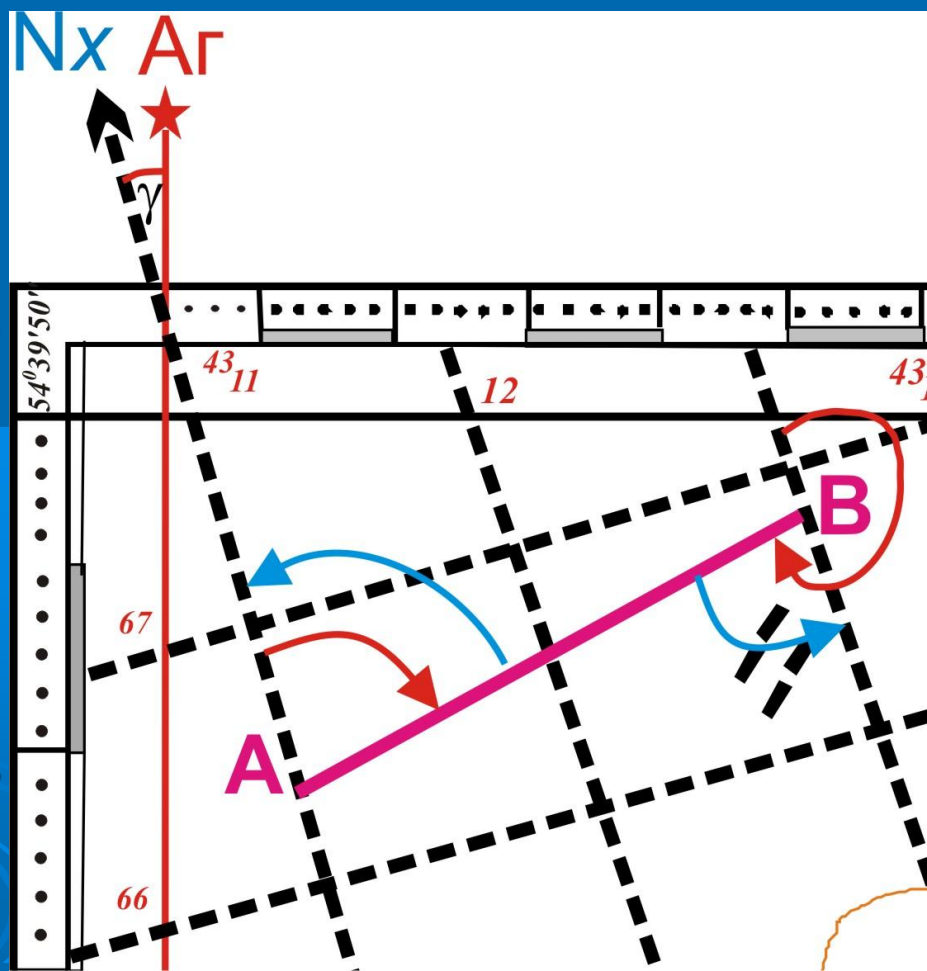


## 2. Измерение углов ориентирования на карте или плане в плоской системе координат Гаусса-Крюгера

**Дирекционный угол** ( $\alpha$ ) – угол, отсчитываемый по часовой стрелке от северного направления осевого меридиана или линии, ему параллельной, проходящей через точку ориентирования до ориентируемой линии. Изменяется от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ .

**Дирекционный румб** ( $r\alpha$ ) – угол между ближайшим направлением осевого меридиана (северного или южного) или линии, ему параллельной, проходящей через точку ориентирования до ориентируемой линии. Изменяется от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .

Связь между румбами и дирекционными углами в прямоугольной системе координат такая же, как в географической системе координат.



## 2. Измерение углов ориентирования на карте или плане в плоской системе координат Гаусса-Крюгера

**Дирекционный угол** ( $\alpha$ ) – угол, отсчитываемый по часовой стрелке от северного направления осевого меридиана или линии, ему параллельной, проходящей через точку ориентирования до ориентируемой линии. Изменяется от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ .

**Дирекционный румб** ( $r\alpha$ ) – угол между ближайшим направлением осевого меридиана (северного или южного) или линии, ему параллельной, проходящей через точку ориентирования до ориентируемой линии. Изменяется от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .

- Чтобы найти по карте дирекционный угол линии АВ необходимо:
- провести осевой меридиан через начальную точку ориентируемой линии (А). Для этого приложить треугольник к точке А и провести линию, параллельную осевому меридиану карты;
- измерить дирекционный угол с помощью круглого транспортира (с точностью до  $30''$ ).
- Обратный дирекционный угол линии АВ – измеряют таким же образом, только осевой меридиан проводят через точку В.

Дирекционному углу плоской системы координат Гаусса-Крюгера соответствует азимут географический, а дирекционному румбу – румб географический; это одни и те же углы, только в разных системах координат.

### 3. Магнитный азимут, магнитный румб, магнитное склонение

**Магнитный азимут** ( $A_m$ ) – угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления магнитного меридиана или линии, ему параллельной, проходящей через точку ориентирования до ориентируемой линии. Изменяется от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ .

**Магнитный румб** ( $r_m$ ) – угол между ближайшим направлением магнитного меридиана (северного или южного) или линии, ему параллельной проходящей через точку ориентирования до ориентируемой линии. Изменяется от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .

Магнитное склонение величина не постоянная, изменяется во времени и пространстве. При построении карт, выносе проектов в натуру и других задачах, необходимо учитывать магнитное склонение.

На карте указывается величина магнитного склонения

При пересчетах углов ориентирования часто возникают ошибки в учете знаков сближения меридианов в прямоугольной системе и знаков магнитного склонения. Поэтому при решении задач на ориентирование рекомендуется составлять чертежи или схему ориентирования.

## 4. Взаимные пересчеты углов ориентирования в прямоугольной и географической системах координат

Задача 1:

Дано:  $\alpha = 98^{\circ} 30'$ .  $\gamma = 1^{\circ} 52'$ . Найти  $\Gamma\Gamma$ ?

Задача 2:

Дано:  $Az = 30^{\circ} 30'$   $\sigma = 3^{\circ} 20'$ . Найти  $Aм$ ?

Задача 3:

Дано:  $Az = 55^{\circ} 20'$   $\sigma = -6^{\circ} 10'$   $\gamma = -2^{\circ} 20'$ .  
Найти  $Aм$ ?



## 4. Взаимные пересчеты углов ориентирования в прямоугольной и географической системах координат

Задача 1. Дано:  $\alpha = 98^\circ 30'$ .  $\gamma = 1^\circ 52'$ .

Найти  $r_r$ ?

Решение:

$$A_z = \alpha + \gamma = 98^\circ 30' + 1^\circ 52' = 100^\circ 22'.$$

$$r_r = \text{ЮВ } 79^\circ 38'$$

Задача 2.

Дано:  $A_z = 30^\circ 30'$   $\sigma = 3^\circ 20'$ . Найти  $A_m$ ?

Решение:  $A_m = A_z - \sigma =$   
 $30^\circ 30' - 3^\circ 20' = 27^\circ 10'$ .

Задача 3.

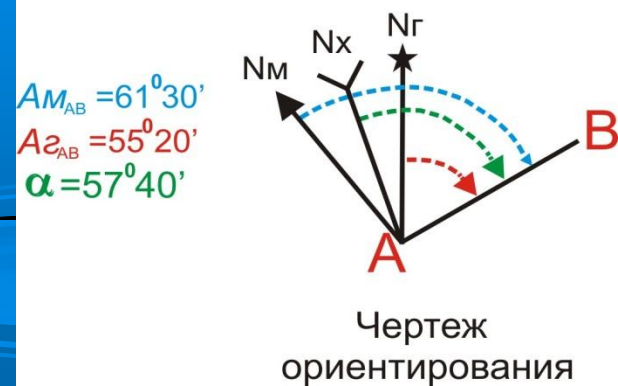
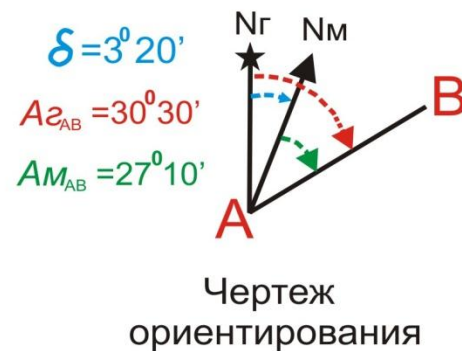
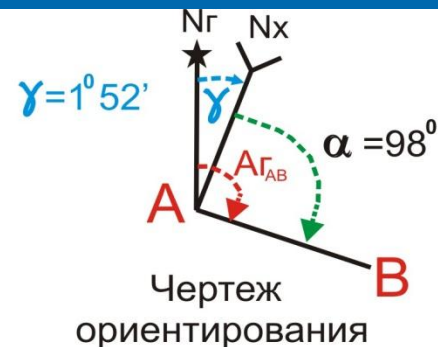
Дано:  $r_r = \text{СВ } 55^\circ 20'$   $\sigma = -6^\circ 10'$   $\gamma = -2^\circ 20'$ .

Найти  $A_m$ ?

Решение:  $A_z = 55^\circ 20'$

$$A_m = A_z + \sigma = 55^\circ 20' + 6^\circ 10' = 61^\circ 30'.$$

$$\alpha = A_z + \gamma = 55^\circ 20' + 2^\circ 20' = 57^\circ 40'$$



## 5. Индивидуальное домашнее задание

РГР «Определение углов ориентирования линий по карте, решение задач»

### 1 вариант

I. Определить по карте углы ориентирования трёх линий:  $A_2$ ,  $\alpha$ ,  $гг$ ,  $г\alpha$ ; рассчитать  $A_m$  и  $гm$  для этих линий.

### II. Решить задачи

1. Дано:  $гm=31^\circ42'$ ;  $C3$ ,  $\gamma=3^\circ22'$ ,  $\delta=-7^\circ02'$ ; Найти:  $A_m$ ,  $Aг$ ,  $\alpha$

2. Дано:  $A_m=298^\circ42'42''$ ,  $\gamma=4^\circ22'$ ,  $\delta=-8^\circ02'$ ; Найти:  $гm$ ,  $Aг$ ,  $\alpha$ ,

$гд$

3. Дано:  $\alpha=198^\circ02'32''$ ,  $\gamma=-4^\circ22'$ ,  $\delta=8^\circ02'$ ; Найти:  $гm$ ,  $Aг$ ,  $A_m$

4. Дано:  $Aг=158^\circ30'07''$ ,  $\gamma=3^\circ25'$ ,  $\delta=-8^\circ02'$ ; Найти:  $гm$ ,  $A_m$ ,  $\alpha$ ,

$гг$