

Московский Государственный Университет Геодезии и Картографии
(МИИГАиК)



МИИГАиК

ЛЕКЦИЯ ПО ТЕМЕ № 2:

«Топографические карты (часть 1)»

Москва, 2018 г.

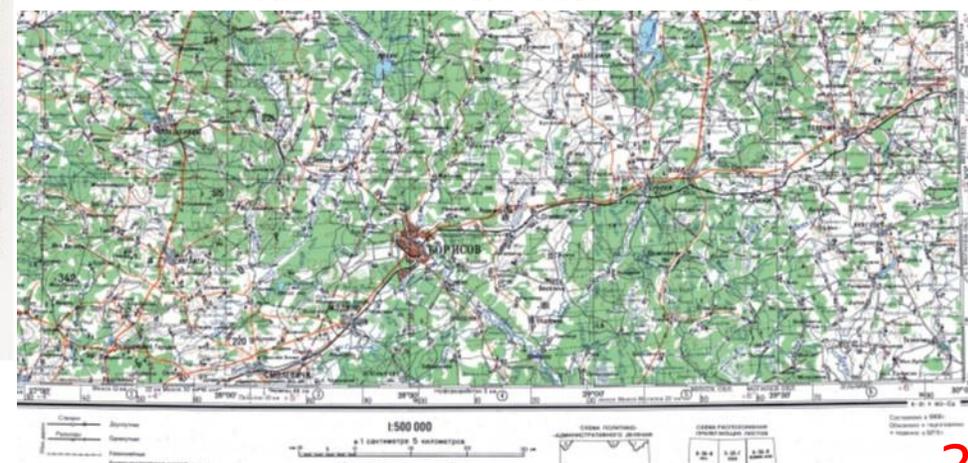
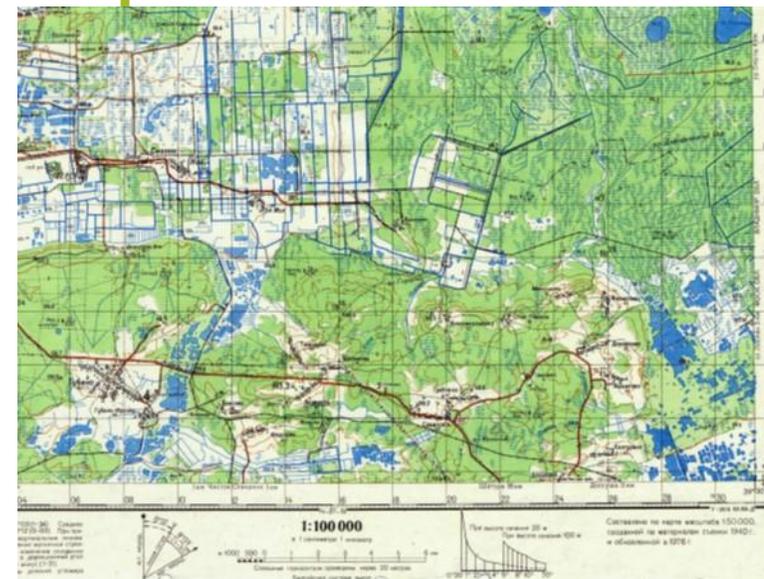
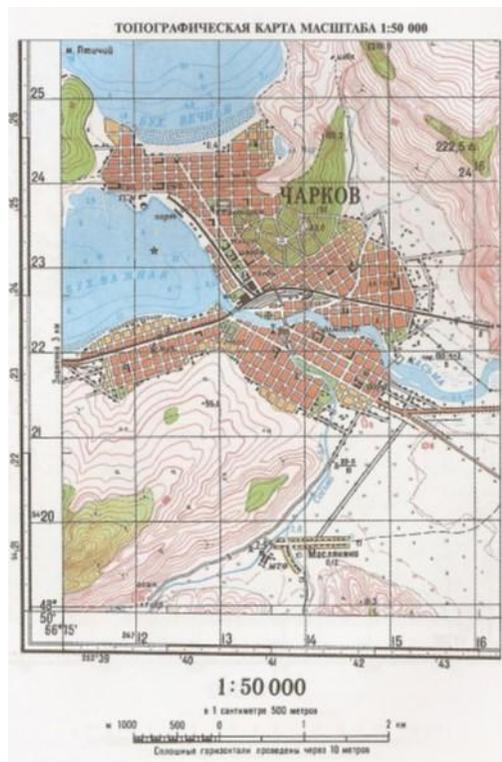
Лектор: доц.
Максимова М.В.

Назначение и классификация топографических карт

Топографические карты детально отражают состояние местности в соответствии с масштабом карты и датой съемки.

Условное обозначение топографических карт

Название	Масштаб
крупномасштабные	до 1:50 000 включительно
среднемасштабные	1:100 000 и 1:200 000
мелкомасштабные	1:500 000 и 1:1 000 000



Масштабы

Отношение длины линии на карте (плане) к длине горизонтального проложения этой линии на местности называется **масштабом** карты (плана).

Масштаб, выраженный дробью с числителем, равным единице, называется **численным масштабом**.

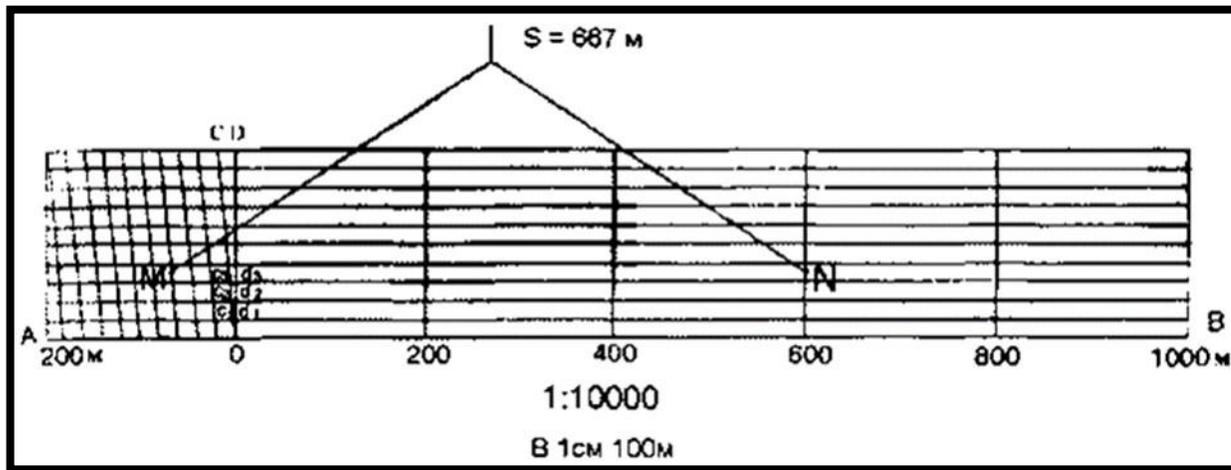
Используя численный масштаб карты, можно определить горизонтальное проложение d_M линии на местности:

$$m = \frac{1}{M} = \frac{l_K}{d_M} \Rightarrow d_M = l_K * M,$$

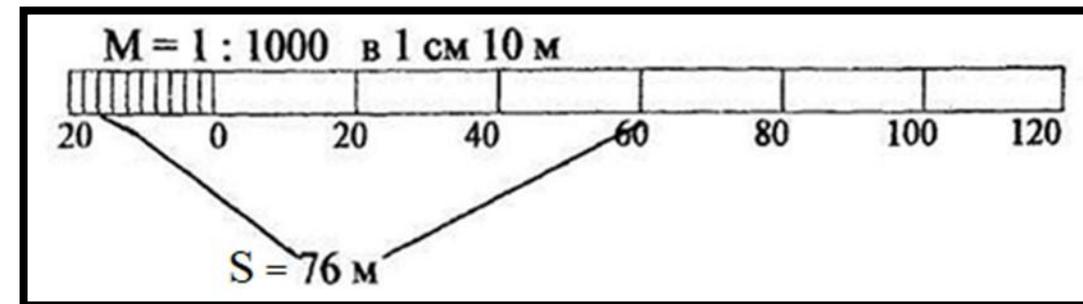
где l_K – длина отрезка на карте.

Масштабный ряд топографических карт

Численный масштаб	1 см карты соответствует на местности расстоянию	1 см ² карты соответствует на местности площади
1:5 000	50 м	0,25 гектар
1:10 000	100 м	1 гектар
1:25 000	250 м	6,25 гектар
1:50 000	500 м	25 гектар
1:100 000	1 км	1 км ²
1:200 000	2 км	4 км ²
1:500 000	5 км	25 км ²
1:1 000 000	10 км	100 км ²



Поперечный масштаб



Линейный масштаб

Переходный поперечный масштаб

Например, для аэрофотоснимка масштаба 1:11 130 в основании удобно принять круглое число 250 м, тогда величина основания будет равна X.

$$\frac{X}{2 \text{ см}} = \frac{25000}{22600}; X = 2.25 \text{ см.}$$

Масштаб, построенный с основанием 2,25 см, будет переходным, соответствующим масштабу 1:11 130.

Точность масштаба

Точность масштаба – это отрезок горизонтального проложения линии, соответствующий 0,1 мм на плане.

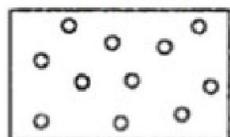
Значение 0,1 мм для определения точности масштаба принято из-за того, что это минимальный отрезок, который человек может различить невооруженным глазом.

Точность масштаба позволяет решать две важные задачи:

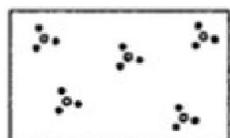
- определение минимальных размеров объектов и предметов местности, которые изображаются в данном масштабе, и размеров объектов, которые в данном масштабе невозможно изобразить;
- установление масштаба, в котором следует создавать карту, чтобы на ней изобразились предметы и объекты местности с заранее определенными минимальными размерами.

Условные знаки

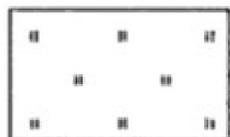
Контурные



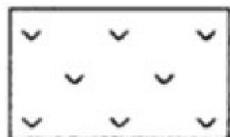
Лес



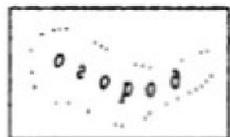
Кустарник



Сенокос



Залежи

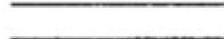


Огород



Пашня

Линейные



Шоссе



Грунтовая
дорога



ЛЭП низкого
напряжения



Граница городских
земель

Внемасштабные



Отдельно стоящее
дерево



Межевой знак



Естественные
источники



Мельница

Пояснительные

дуб \varnothing
клен $\frac{9}{0,15^3}$

9 — средняя высота деревьев, м
0,15 — средняя толщина деревьев, м
3 — расстояние между деревьями, м



40 — длина моста, м
6 — ширина проезжей части, м
10 — грузоподъемность, т

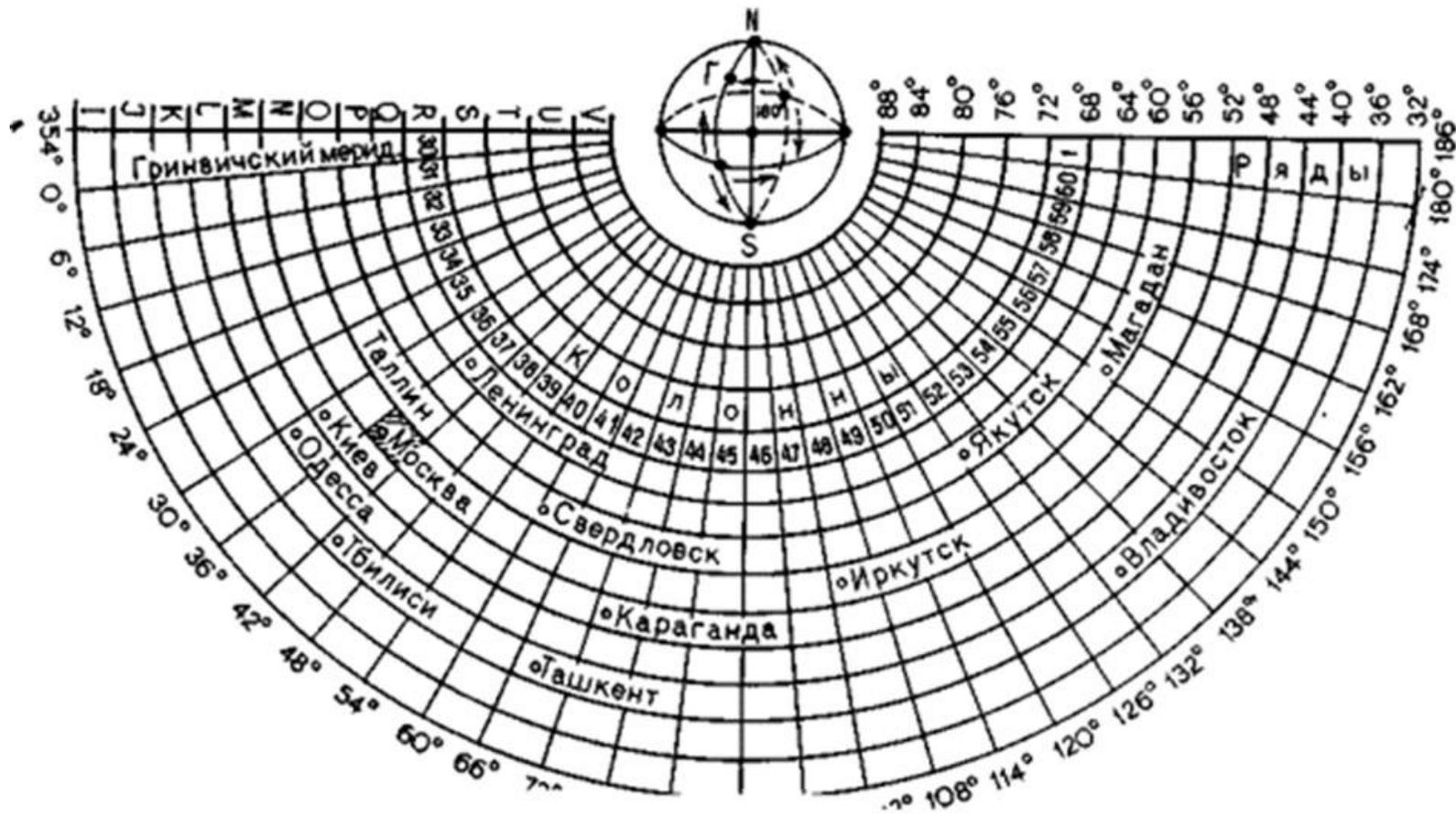


30 — ширина реки, м
1,5 — глубина реки, м
п — грунт дна (песок)

Рельеф

- основная горизонталь
- утолщённая горизонталь
- вспомогательная горизонталь
- бергштрих
- высота горизонтали над уров. моря
- земляной обрыв
- земляной вал
- маленький земляной вал
- промоина
- сухая канава
- бугор
- микробугорок
- продолговатый микробугорок
- яма
- микроямка
- воронка
- микронеровности
- особый объект рельефа

Разграфка и номенклатура топографических карт



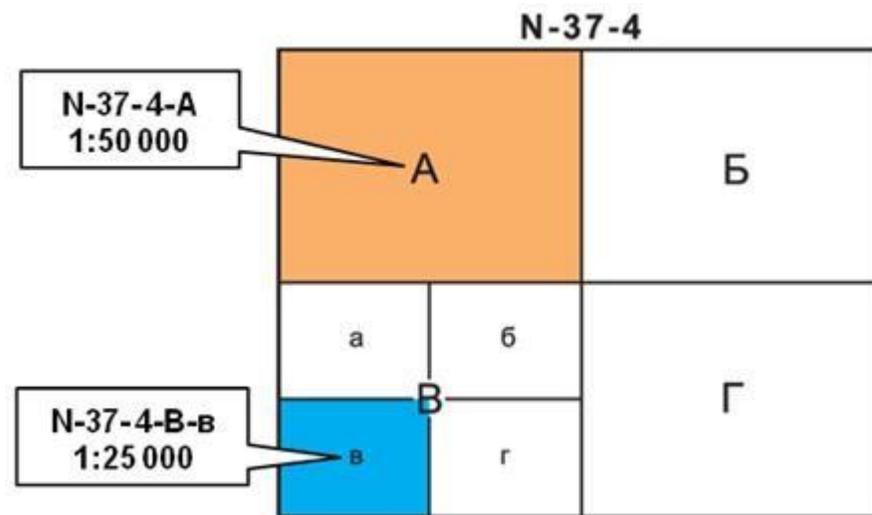
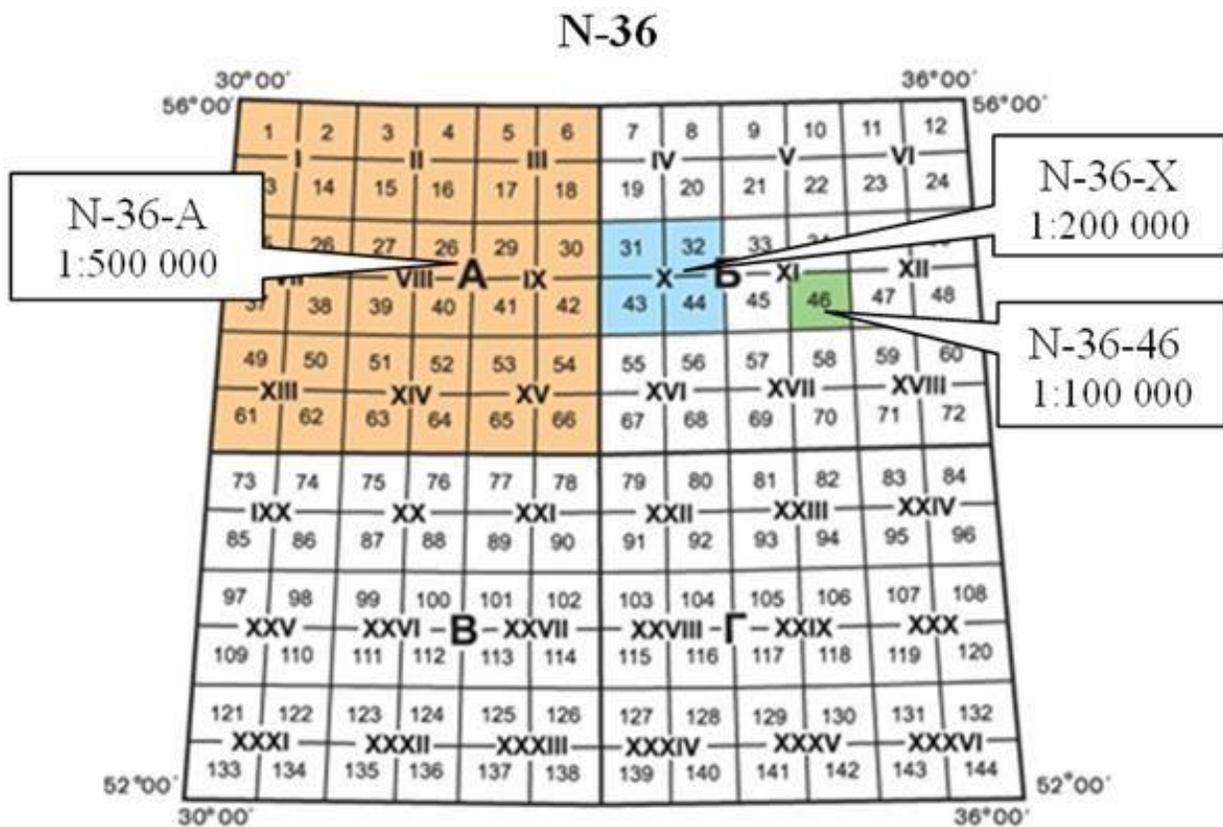
Номенклатура – это система обозначения листов карт разных масштабов.

Разграфка – система деления поверхности Земли меридианами и параллелями. Каждый лист ограничен рамкой.

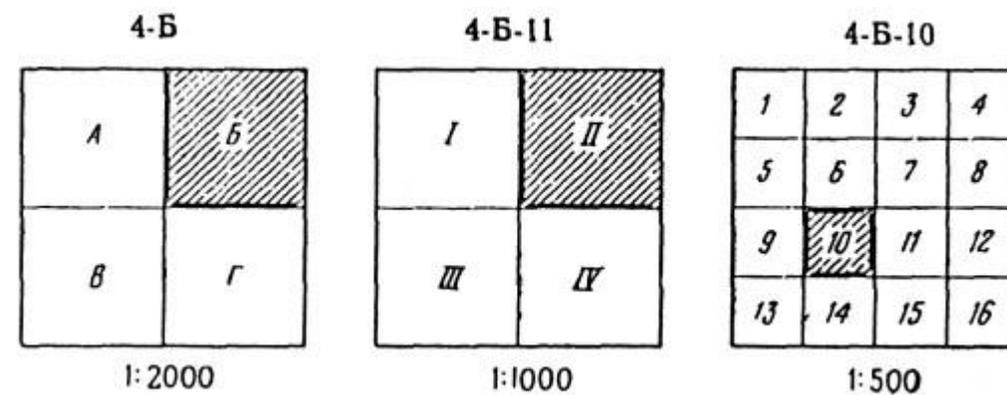
В зависимости от местоположения листа карты, буквы и числа, составляющие его номенклатуру, будут различны, но порядок и количество букв и чисел в номенклатуре листа карты данного масштаба будут всегда одинаковы.

Номенклатура листа топографической карты масштаба 1:1 000 000 составлена из латинской буквы ряда и арабской цифры номера колонны.

Листам карт северного полушария присписывается буква N, южного - S.



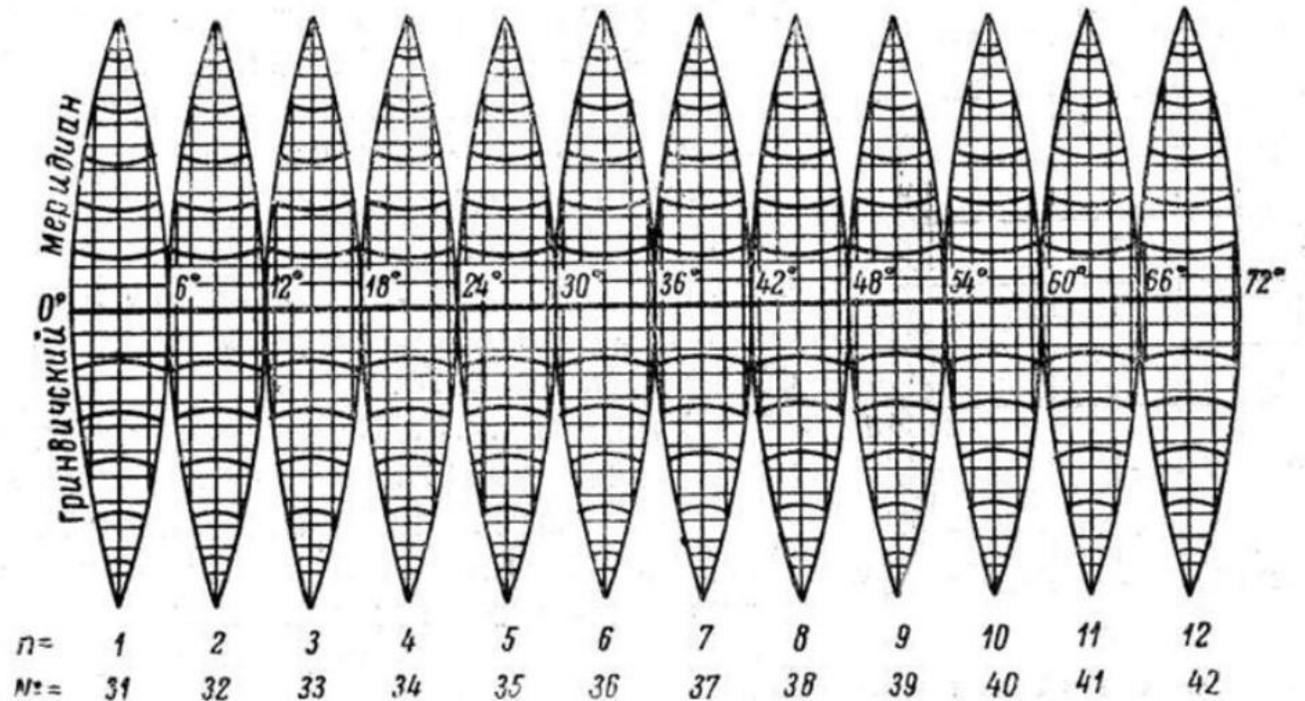
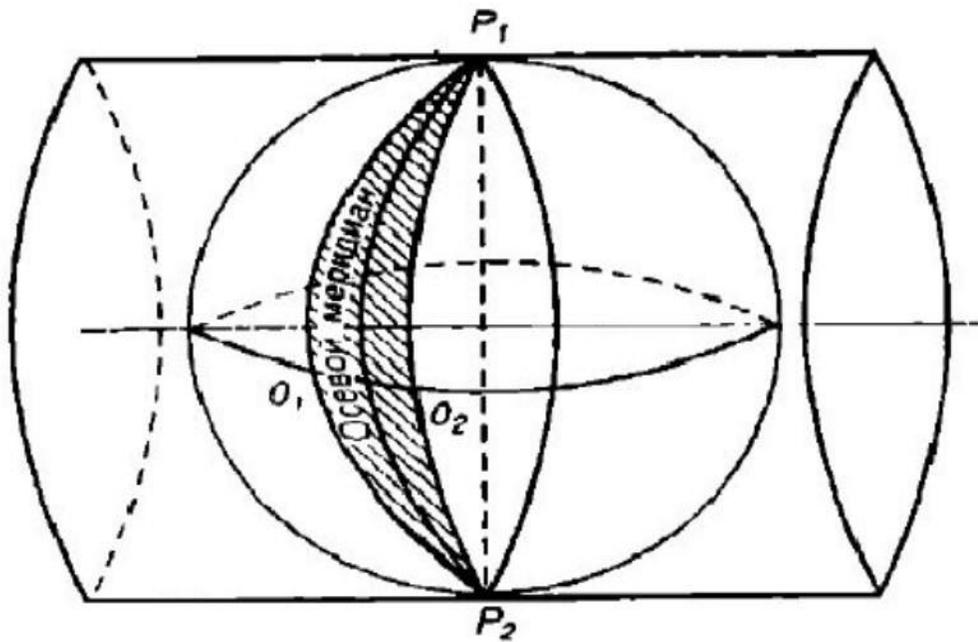
Разграфка и номенклатура листов карт масштаба 1:50 000, 1:25 000 в листе карты масштаба 1:100 000



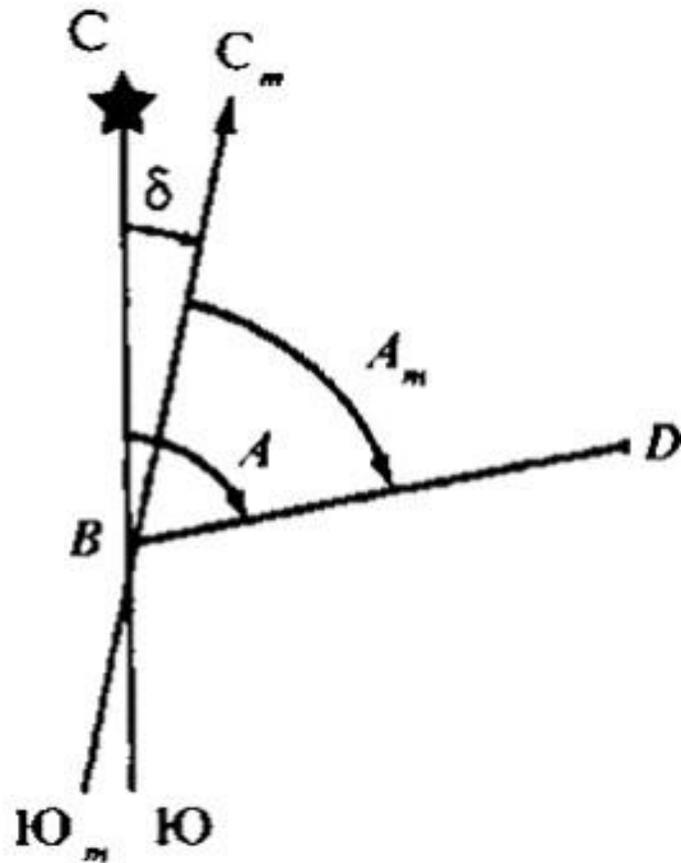
Разграфка и номенклатура листов карт масштабов 1:2 000, 1:1 000, 1:500

Понятие о проекции Гаусса – Крюгера

Вся поверхность Земли разбивается на 60 зон, считая от начального – Гринвичского меридиана (0°). Через каждую зону от Северного до Южного полюса проходит прямолинейный осевой меридиан зон. Долгота осевого меридиана n -й зоны равна $(6n - 3)^\circ$. Нумерация зон идет с запада на восток, начиная от Гринвичского меридиана.



Ориентирование. Истинный и магнитный азимуты линий и связь между ними. Склонение магнитной стрелки, его изменение

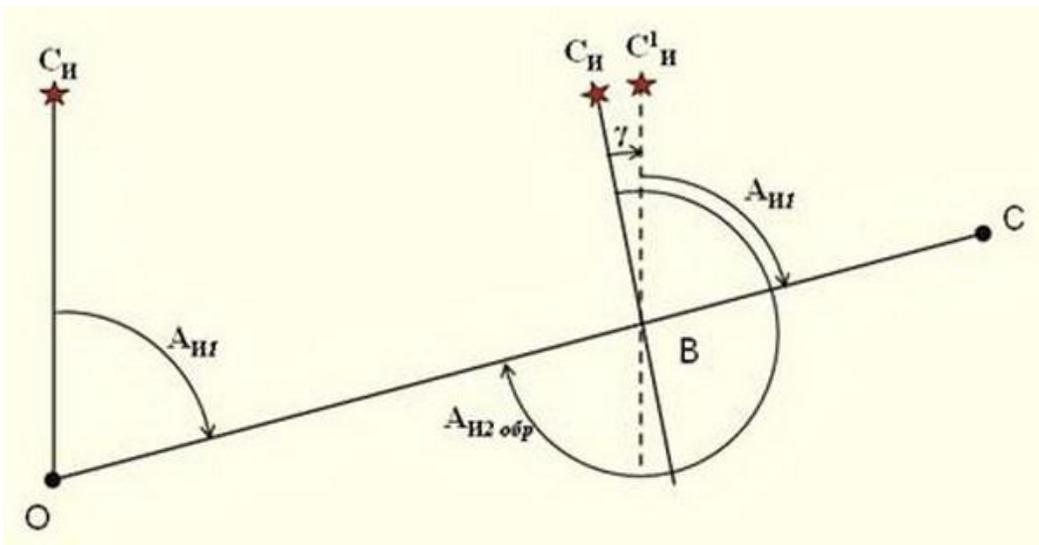


Склонение (δ) – горизонтальный угол, образованный направлениями истинного и магнитного меридианов.

Истинный азимут (A или $A_{и}$) – угол, отсчитанный по ходу часовой стрелки от северного направления истинного меридиана точки до направления ориентируемой линии.

Магнитный азимут ($A_{м}$) – угол, отсчитанный по ходу часовой стрелки от северного направления магнитного меридиана точки до направления заданной линии.

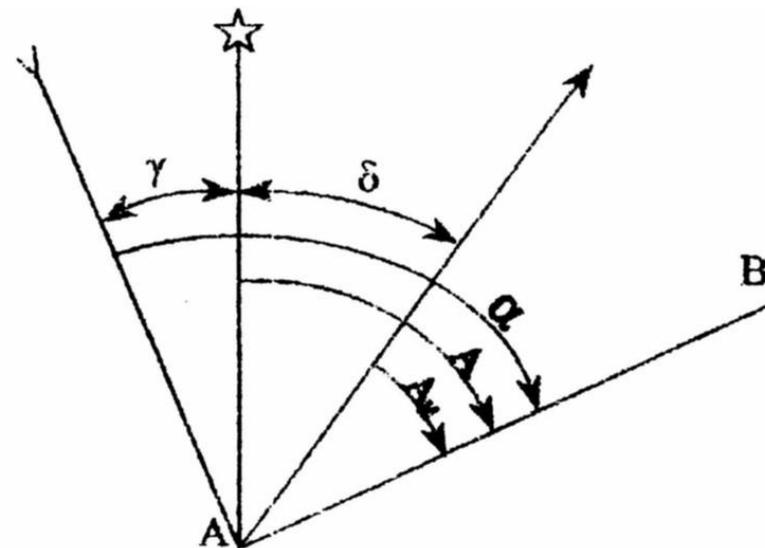
Прямой и обратный азимуты линии. Дирекционный угол. Связь между дирекционным углом и азимутами линии



Прямой и обратный азимут линии в одной точке различаются на 180° . Обратный азимут линии равен прямому азимуту плюс-минус 180° , плюс сближение меридианов точек начала и конца линии ($\pm\gamma$).

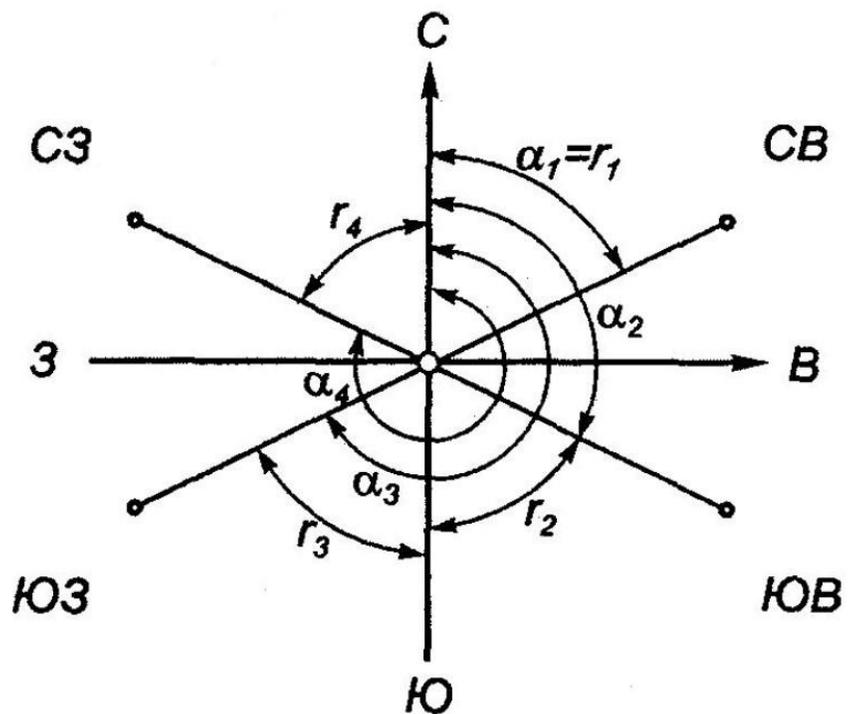
$$AI_{2обр} = AI_1 \pm 180^\circ + (\pm\gamma)$$

Дирекционным углом (α) линии называют угол, отсчитанный по ходу часовой стрелки от северного направления вертикальной линии километровой сетки (осевого меридиана зоны) до направления заданной линии. Пределы изменения дирекционного угла от 0° до 360° .



Румб линии местности, его связь с дирекционным углом

Румб (r) – это острый угол от ближайшего направления меридиана (северного или южного) до направления ориентирной линии. Пределы изменения румба от 0° до 90° .

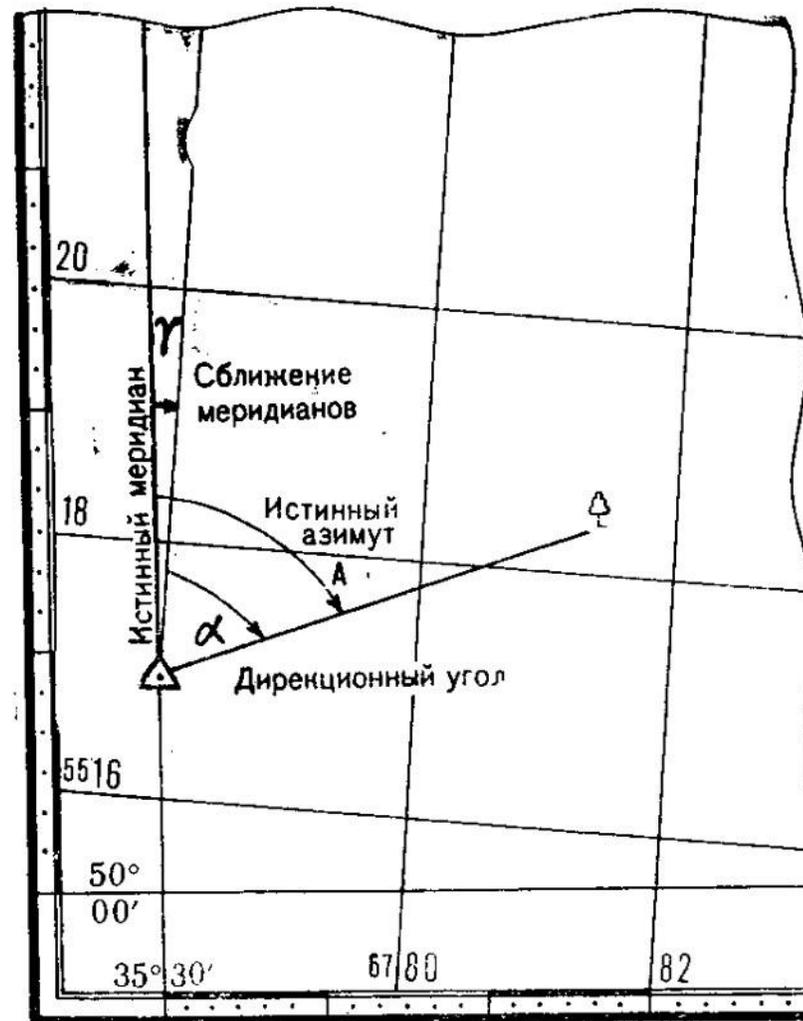
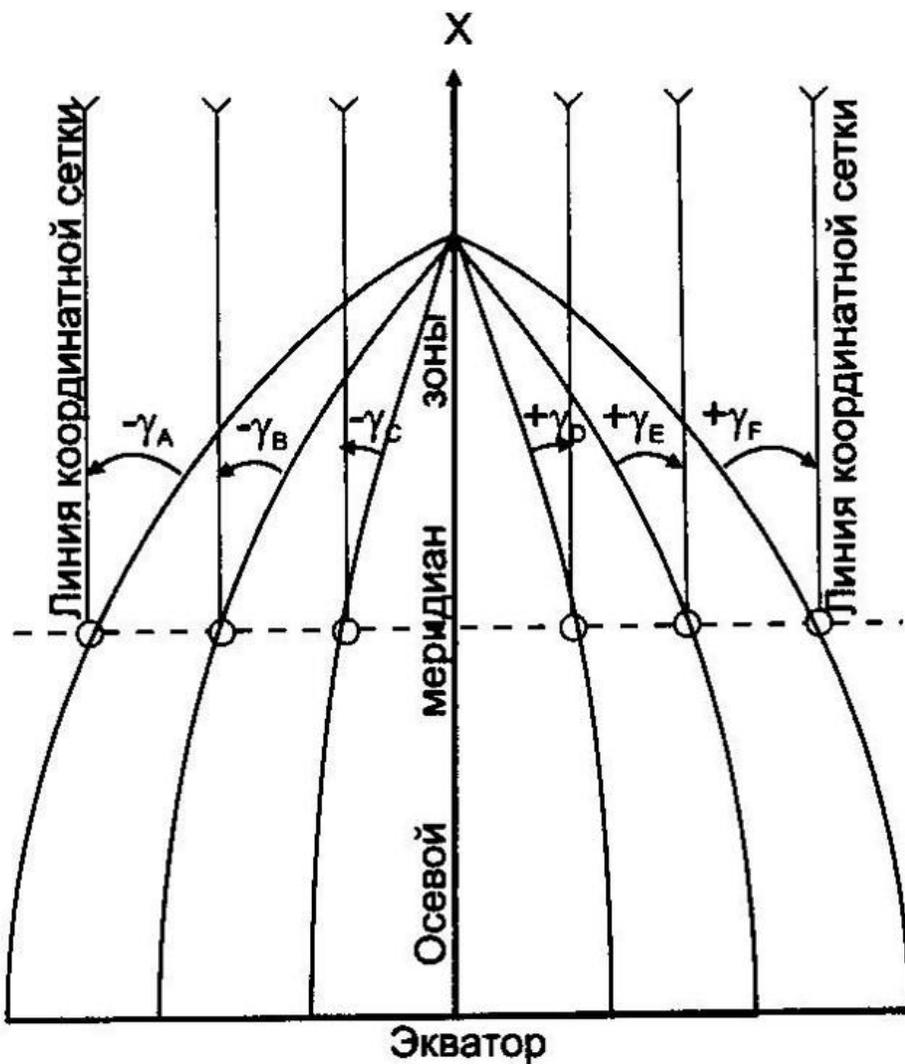


Номер четверти	Название румба	Значение Дирекционного угла, α	Значение румба, r
I	СВ	$0^\circ-90^\circ$	$r = \alpha$
II	ЮВ	$90^\circ-180^\circ$	$r = 180^\circ - \alpha$
III	ЮЗ	$180^\circ-270^\circ$	$r = \alpha - 180^\circ$
IV	СЗ	$270^\circ-360^\circ$	$r = 360^\circ - \alpha$

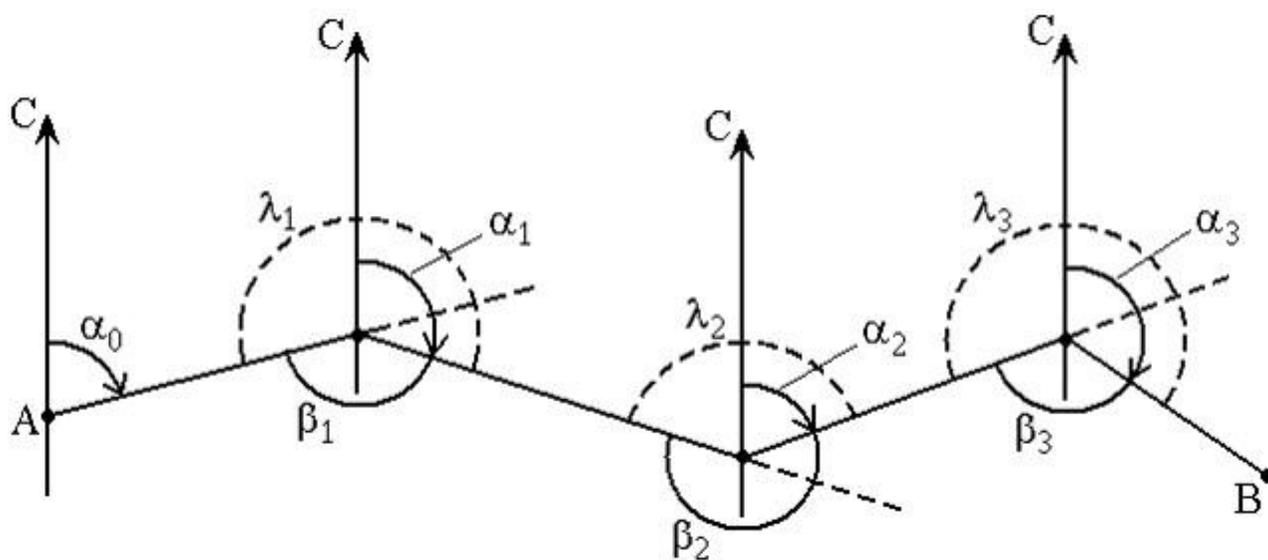
Разности координат	СВ	ЮВ	ЮЗ	СЗ
YB-YA	+	+	-	-
XB-XA	+	-	-	+

$$tg r_{AB} = \frac{YB - YA}{XB - XA}$$

Сближение меридианов



Связь между дирекционными углами предыдущей и последующей сторон хода



Если по ходу измерены правые углы:

$$\alpha_1 = \alpha_0 + 180^\circ - \beta_{\text{п}}$$

Если измерены левые по ходу углы:

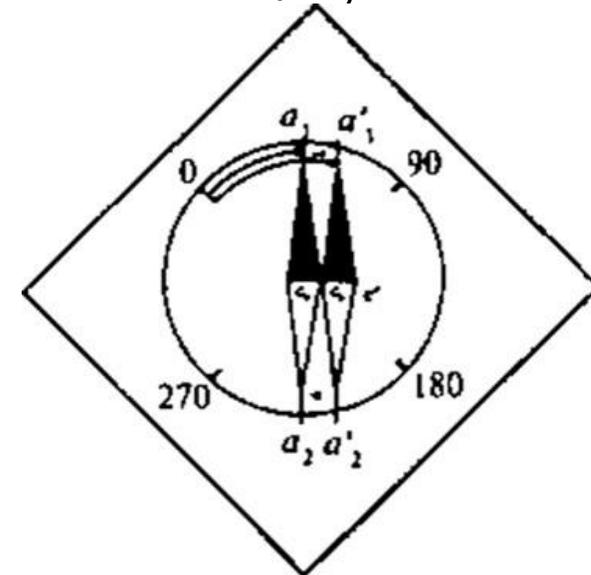
$$\alpha_1 = \alpha_0 + \beta_{\text{л}} - 180^\circ$$

Буссоль, ее устройство и проверки



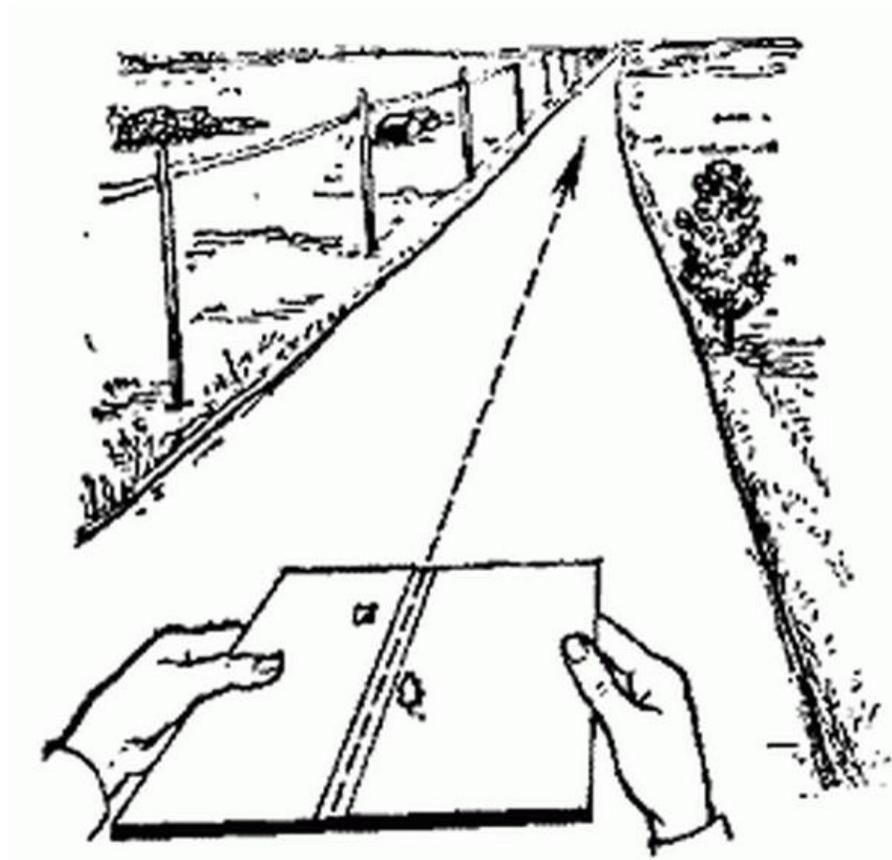
Основные требования:

1. Стрелка буссоли должна быть уравновешена
2. Магнитная стрелка буссоли должна быть достаточно чувствительной
3. У буссоли не должно быть эксцентриситета, т.е. ось вращения стрелки должна находиться в центре градуированного кольца буссоли



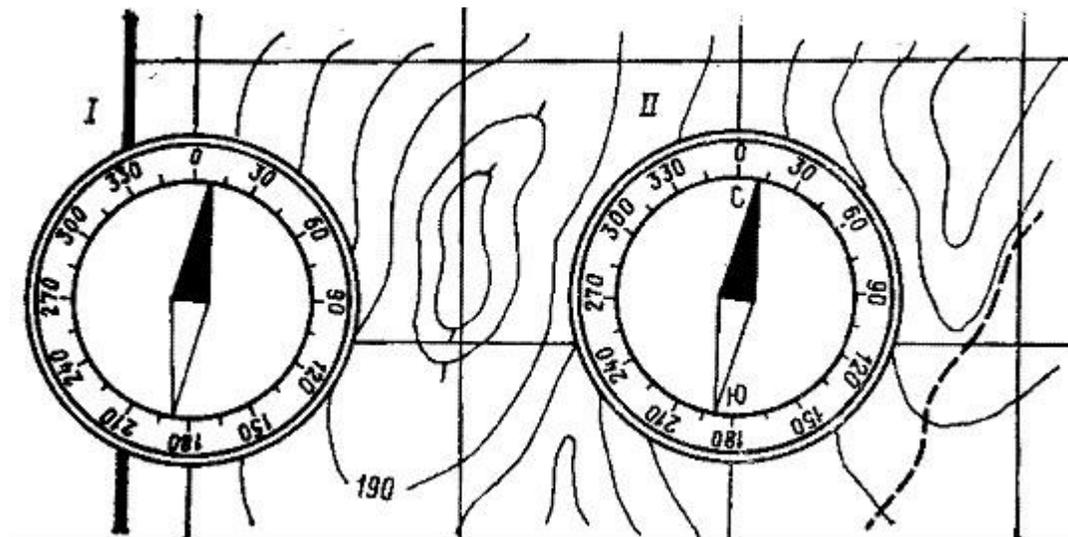
4. Нулевой диаметр кольца буссоли должен быть параллелен ее рабочему ребру

Ориентирование листа топографической карты



карты

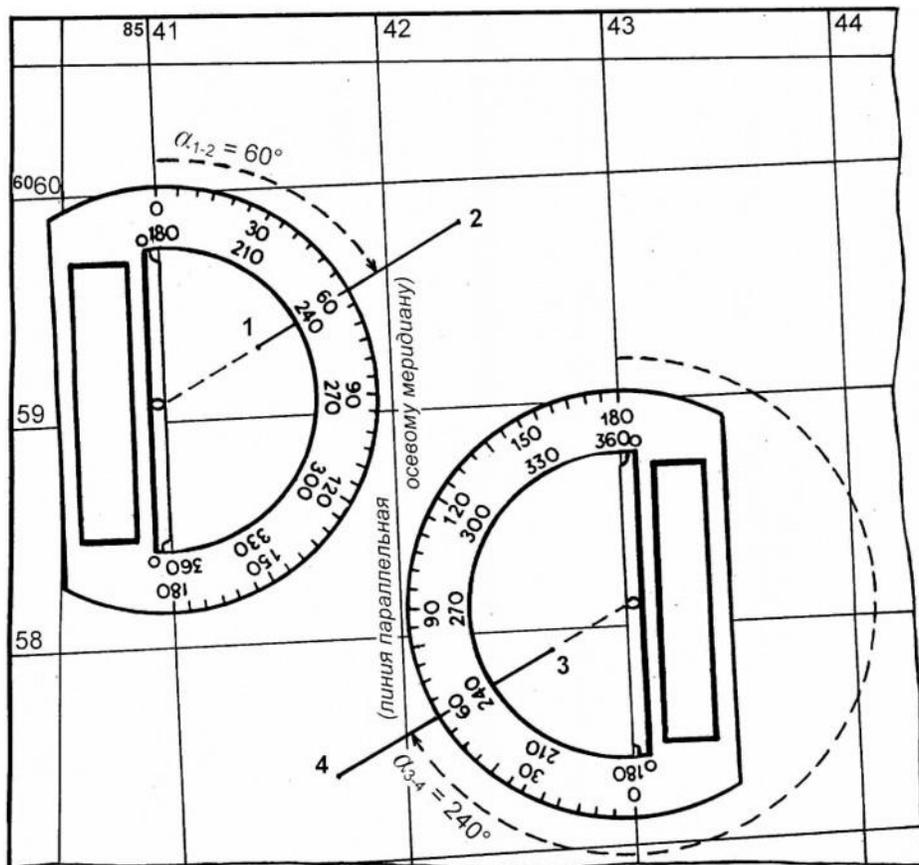
Ориентировать карту - это привести ее в такое положение, при котором линии на карте станут параллельны горизонтальным проекциям соответствующих линий местности.



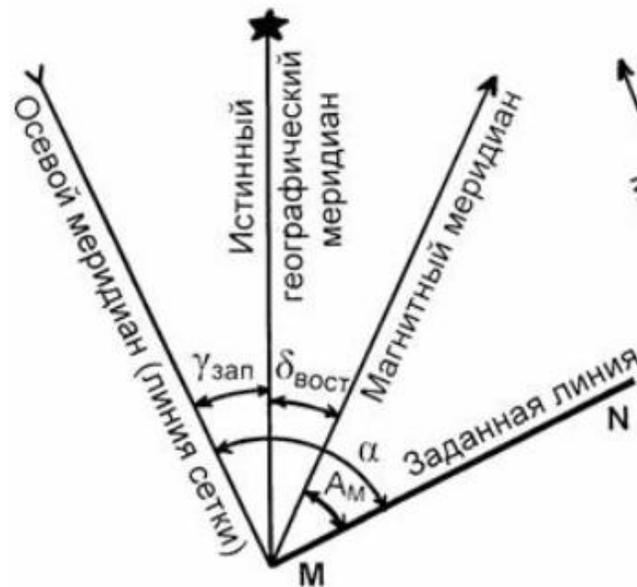
Отклонение магнитной стрелки компаса от вертикальной координатной сетки будет равно

$$\text{ОМС} = \delta - (\pm\gamma)$$

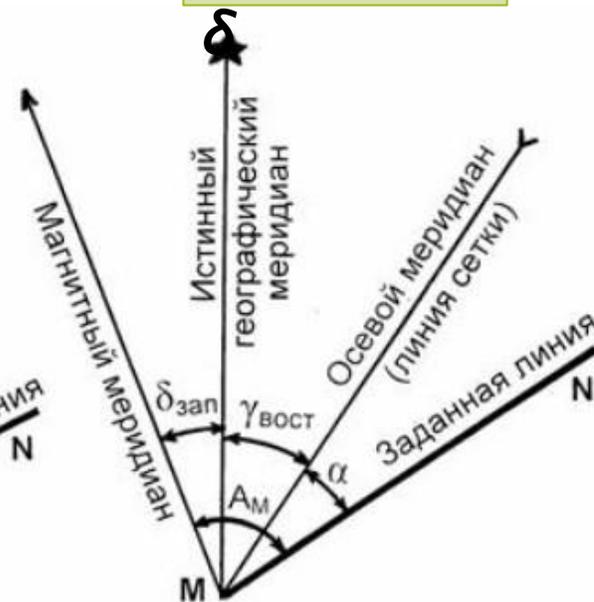
Измерение дирекционного угла линии по топографической карте. Определение истинного и магнитного азимута линии



$$A_u = \alpha + \gamma$$



$$A_m = \alpha + \gamma - \delta$$



Построение на топографической карте линии по ее дирекционному углу или азимуту

