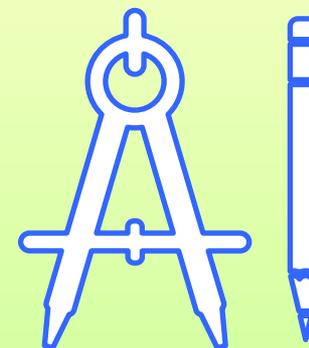
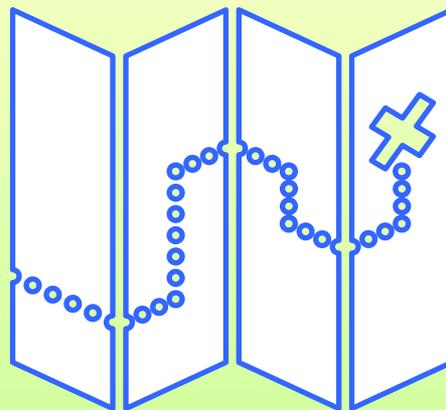
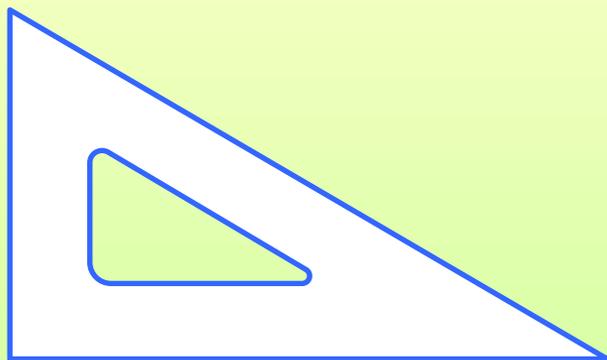


**Тема:**

# Топографические и специальные карты

**Занятие №4:** Координатные системы  
применяемые в войсках



## Учебные вопросы:

1. Общее понятие о координатах и системах координат.
2. Сущность и порядок определения координат различных систем.
3. Целеуказание по карте.

## Руководства и пособия:

Военная топография. М.:Воениздат, 1986 г., стр. 60-74.

Справочник по военной топографии, стр. 7-22.



## **Первый учебный вопрос:**

**Общее понятие о координатах и системах координат.**

**Координаты** — угловые или линейные величины, определяющие положение точки (адрес точки) на земной поверхности или на карте

**Координатные системы, применяемые в военном деле:**

- Система географических координат.
- Система плоских прямоугольных координат.
- Система полярных (биполярных) координат.

**Система географических координат:**

**достоинства:** Международная, учитывает кривизну земной поверхности, поэтому позволяет определять расстояние на значительном расстоянии;

**недостатки:** ошибка – 3", а это на местности сотни метров; не удобны для расчетов в градусах, минутах, секундах;

*Применяются в авиации, в военноморских силах, в ракетных войсках.*

**Система плоских прямоугольных координат:**

**достоинства:** удобна в расчетах; высокая точность определения по сравнению с остальными;

**недостатки:** не учитывает кривизну земной поверхности.

*Используется практически всеми войсками.*

**Система полярных (биполярных) координат:**

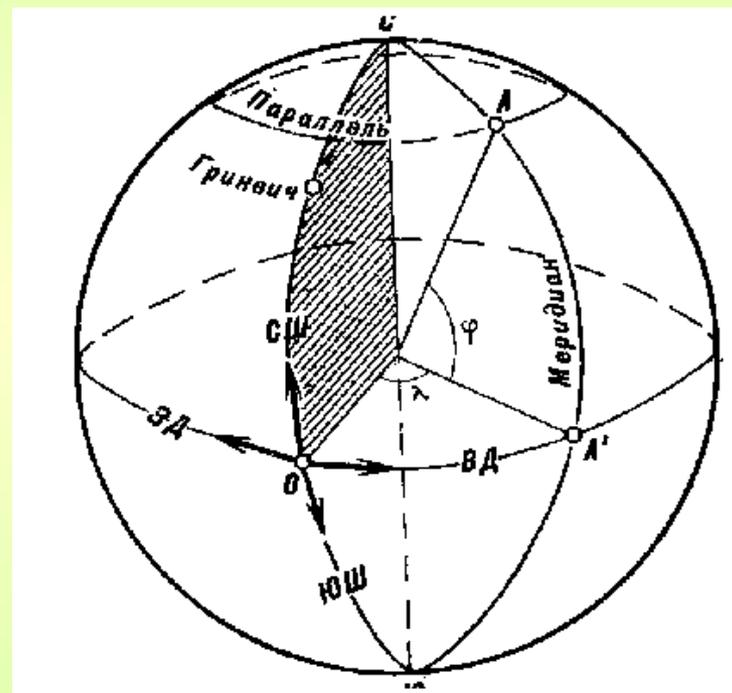
**достоинства:** позволяет работать на незнакомой местности.



**Географические координаты** — угловые величины: широта ( $\varphi$ ) и долгота ( $\lambda$ ), определяющие положение объектов на карте (рис. 20). Единицы измерения – градусы, минуты и секунды. Начало координат – точка пересечения нулевого меридиана с экватором.

■ **Широта** — угол ( $\varphi$ ) между отвесной линией в данной точке и плоскостью экватора. Широты изменяются от 0 до  $90^\circ$ ; в северном полушарии они называются северными, в южном — южными.

■ **Долгота** — двугранный угол ( $\lambda$ ) между плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана данной точки земной поверхности. За начальный меридиан принят меридиан, проходящий через центр Гринвичской обсерватории (район Лондона). Начальный меридиан называют Гринвичским. Долготы изменяются от 0 до  $180^\circ$ . Долготы, отсчитываемые на восток от Гринвичского меридиана, называются восточными, а долготы, отсчитываемые на запад, — западными.



# Порядок определения географических координат

10 сек

СШ=54°42'37"

СШ=54°42'37"  
ВД=18°05'29"

Минута

широта

Долгота

ВД=18°05'29"

СШ=54°40'

ВД=18°00'

18°02'

18°04'

18°01'

18°03'

18°05'

1:50 000

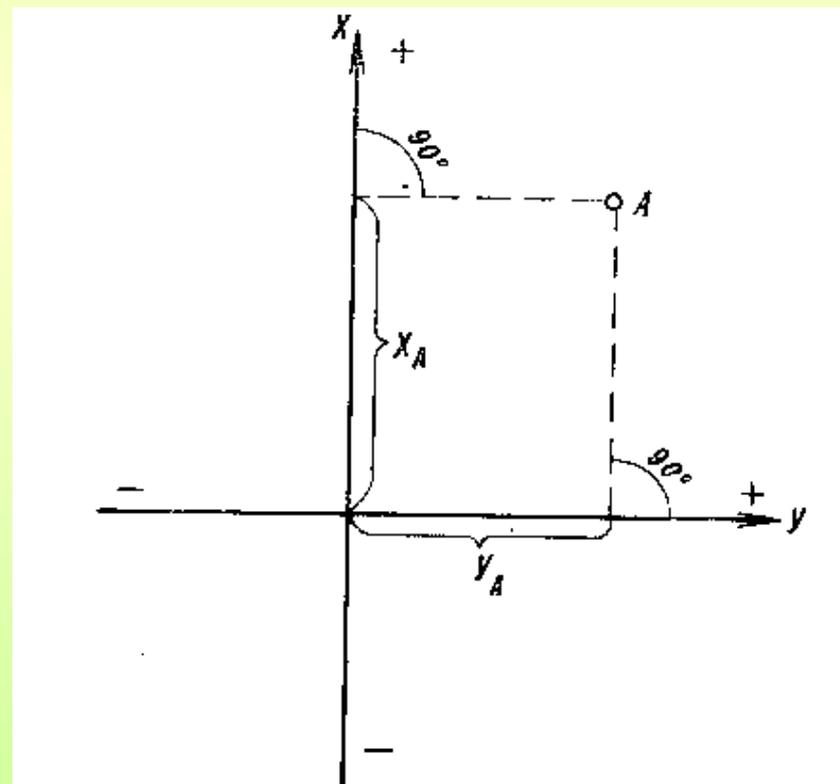
в 1 сантиметре 500 метров

Склонение на 1990 г. (по таблице 6°15' [1-04]. Среднее сближение

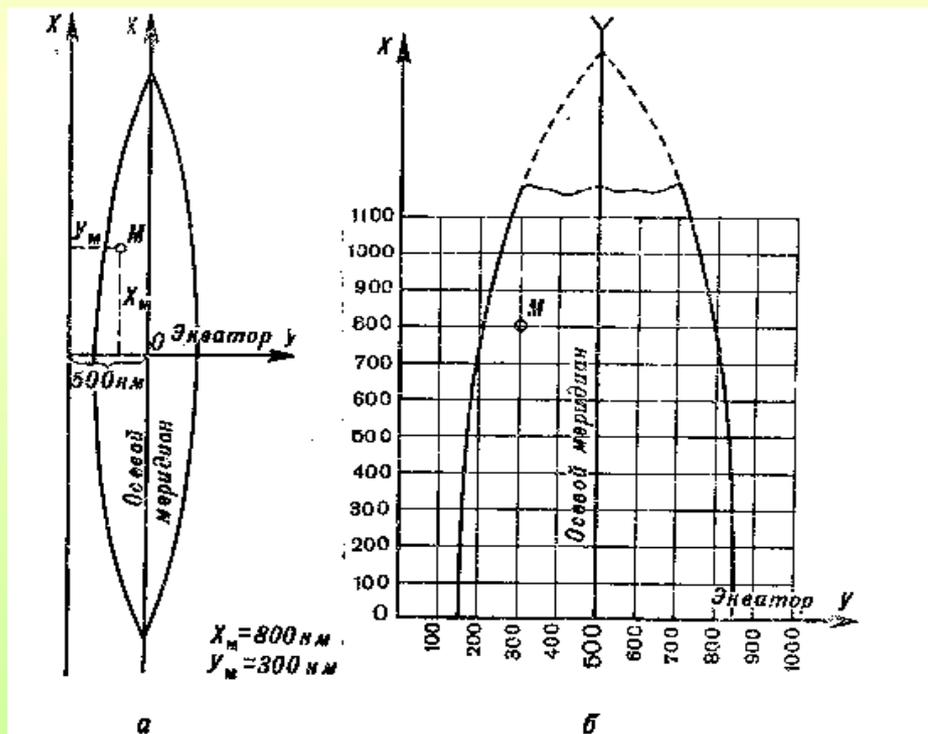
(компас) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное 8°36' [1-43] Годовое из-

**Прямоугольные координаты (плоские)** — линейные величины: абсцисса  $X$  и ордината  $Y$ , определяющие положение точек на плоскости (на карте) относительно двух взаимно перпендикулярных осей  $X$  и  $Y$  (рис.). Абсцисса  $X$  и ордината  $Y$  точки  $A$  — расстояния от начала координат до оснований перпендикуляров, опущенных из точки  $A$  на соответствующие оси, с указанием знака. Единицы измерения — метры и километры

- В топографии и геодезии, а также на топографических картах ориентирование производится по северу со счетом углов по ходу часовой стрелки, поэтому для сохранения знаков тригонометрических функций положение осей координат, принятое в математике, повернуто на  $90^\circ$ .



**Прямоугольные координаты** на топографических картах России применяются по координатным зонам. Координатные зоны — части земной поверхности, ограниченные меридианами с долготой, кратной  $6^\circ$ . Первая зона ограничена меридианами  $0^\circ$  и  $6^\circ$ , вторая—  $6^\circ$  и  $12^\circ$ , третья—  $12^\circ$  и  $18^\circ$  и т.д. Счет зон идет от Гринвичского меридиана с запада на восток. Территория России располагается в 29 зонах: от 4-й до 32-й включительно. Протяженность каждой зоны с севера на юг порядка 20000 км. Ширина зоны на экваторе около 670 км, на широте  $40^\circ$ — 510 км, на широте  $50^\circ$ —430 км, на широте  $60^\circ$ —340 км.



- Началом координат в каждой зоне служит точка пересечения среднего (осевого) меридиана зоны с экватором (рис. 15), средний меридиан зоны соответствует оси абсцисс, а экватор — оси ординат. Для исключения отрицательного значения ординат, начало координат в каждой зоне как бы перенесено на 500 км влево вдоль оси  $Y$ .



Координатная (километровая) сетка

Расстояние от экватора в км (6066 км)

Дополнительная координатная сетка предназначена для преобразования координат одной зоны в систему координат другой, соседней, зоны.

Расстояние в км. От начала зоны (307 км.)

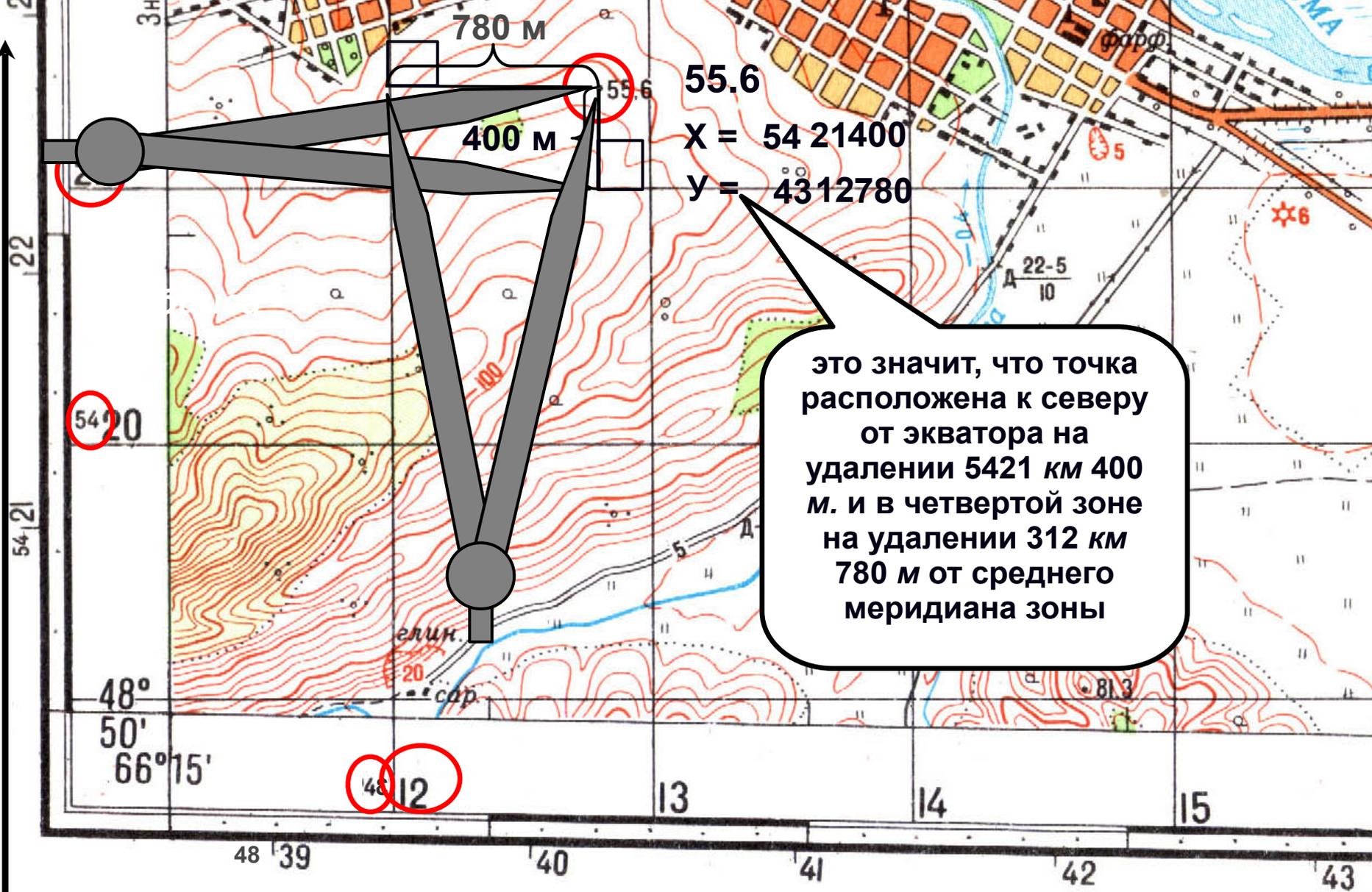
Номер зоны

Склонение на 1990г. восточное 6°15'(1-04). Среднее сближение меридианов западное 2°21'(0-39). При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее от-



у

абциса - X



55.6  
X = 54 21400  
Y = 4312780

это значит, что точка расположена к северу от экватора на удалении 5421 км 400 м. и в четвертой зоне на удалении 312 км 780 м от среднего меридиана зоны

1 : 50 000

ордината - Y

в 1 сантиметре 500 метров

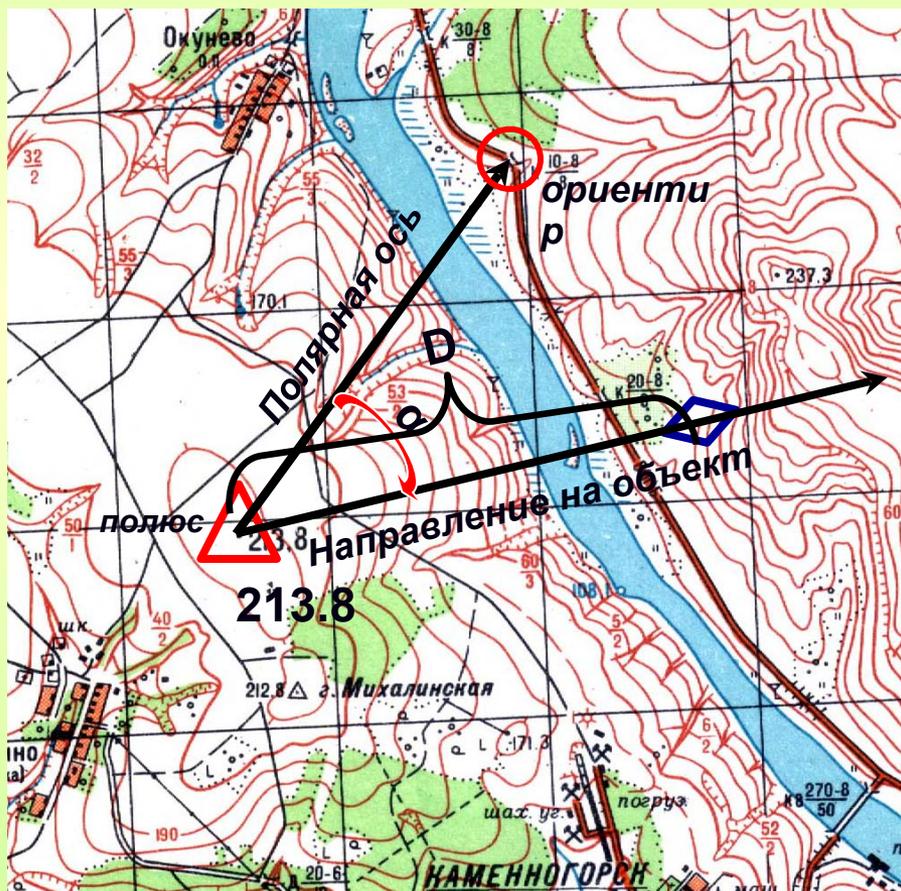


- **Полные координаты** — прямоугольные координаты, записанные (названные) полностью, без каких-либо сокращений.  
 $X = 5421\ 400$ ;  $Y = 4313\ 780$ .
- **Сокращенные координаты** применяются для ускорения целеуказания по топографической карте, в этом случае указываются только десятки и единицы километров и метры. Например, сокращенные координаты данного объекта будут:  
 $X = 21\ 400$ ;  $Y = 13\ 780$ .

Сокращенные координаты нельзя применять при целеуказании на стыке координатных зон и если район действий охватывает пространство протяженностью более 100 км по широте или долготе.

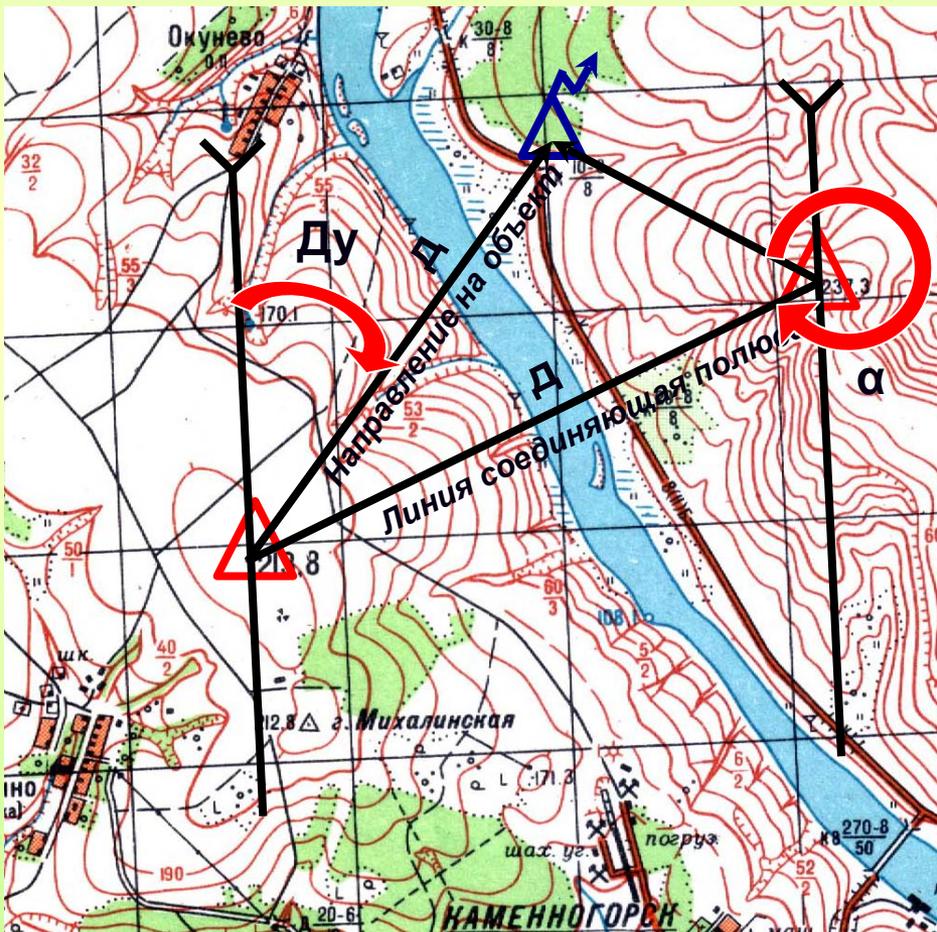


**Полярные координаты** — угловые и линейные величины, определяющие положение точки на плоскости относительно исходной точки, принимаемой за полюс. Такими величинами являются угол положения ( $\alpha$ ), отсчитываемый от направления полярной оси, и расстояние (дальность  $D$ ) от полюса до определяемой точки (рис.).



- Полярной осью может служить направление на ориентир, линия меридиана (истинного или магнитного) или вертикальная линия координатной сетки. Углы положения от истинного меридиана, магнитного меридиана и вертикальной линии сетки называются соответственно истинными азимутами, магнитными азимутами и дирекционными углами и отсчитываются по ходу часовой стрелки.

**Биполярные координаты** — две линейные или угловые величины, определяющие положение точки относительно двух исходных точек (полюсов). Линейными величинами служат расстояния (дальности  $D$ ) от полюсов до определяемой точки. Угловыми величинами могут быть магнитные или истинные азимуты, дирекционные углы ( $Dу$ ) или углы, измеряемые от линии, соединяющей исходные точки ( $\alpha$ ) (рис.).



**Третий учебный вопрос:**

**Целеуказание по карте.**

**Целеуказание** по карте включает определение по карте и передачу по техническим средствам связи или каким-либо другим способом данных о местоположении целей (объектов) на местности.

### **Требования к целеуказанию:**

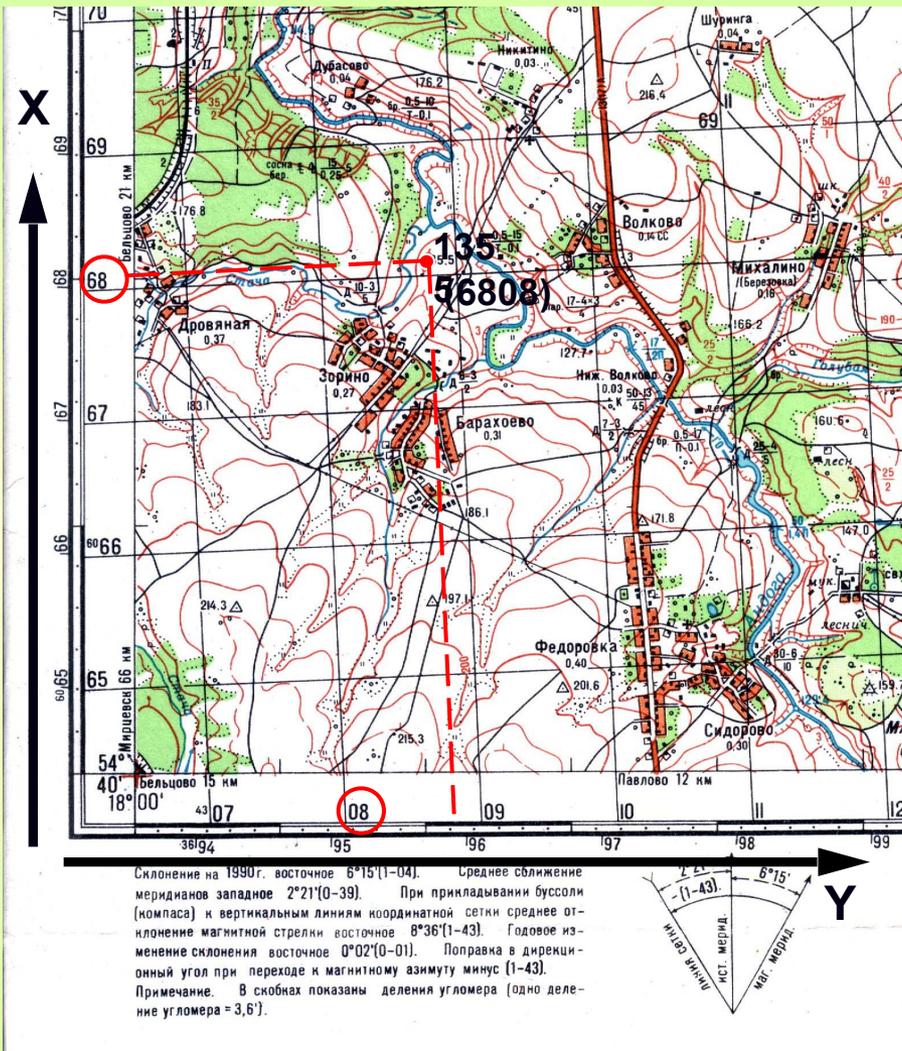
целеуказание должно быть кратким, понятным и достаточно точным.

### **Способы подачи целеуказания:**

1. по квадратам координатной (километровой) сетки,
2. по улитке,
3. прямоугольными координатами,
4. географическими координатами,
5. полярными координатами,
6. от ориентира,
7. от условной линии.

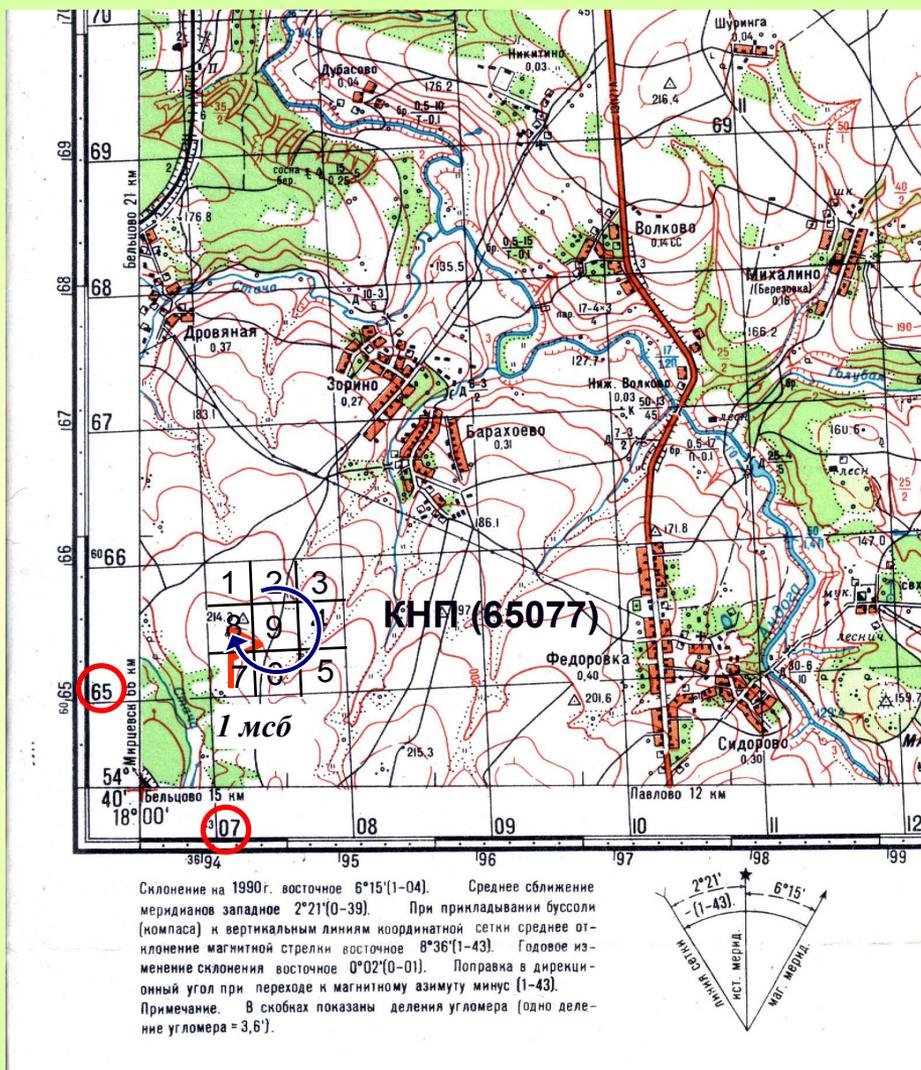
## По квадратам координатной сетки

указывают приближенное местоположение цели или объекта, когда достаточно знать, в каком квадрате координатной сетки карты находится цель. Квадрат, в котором находится цель (объект), указывают подписями (номерами) образующих его километровых линий, вначале вдоль левой вертикальной линии (абсциссы X), а затем нижней горизонтальной линии (ординаты Y). В письменном документе квадрат указывают в скобках после наименования объекта, например, высота с отметкой 135,5 (6808). При устном докладе вначале указывают квадрат, а затем наименование объекта: квадрат 6808, высота с отметкой 135,5.



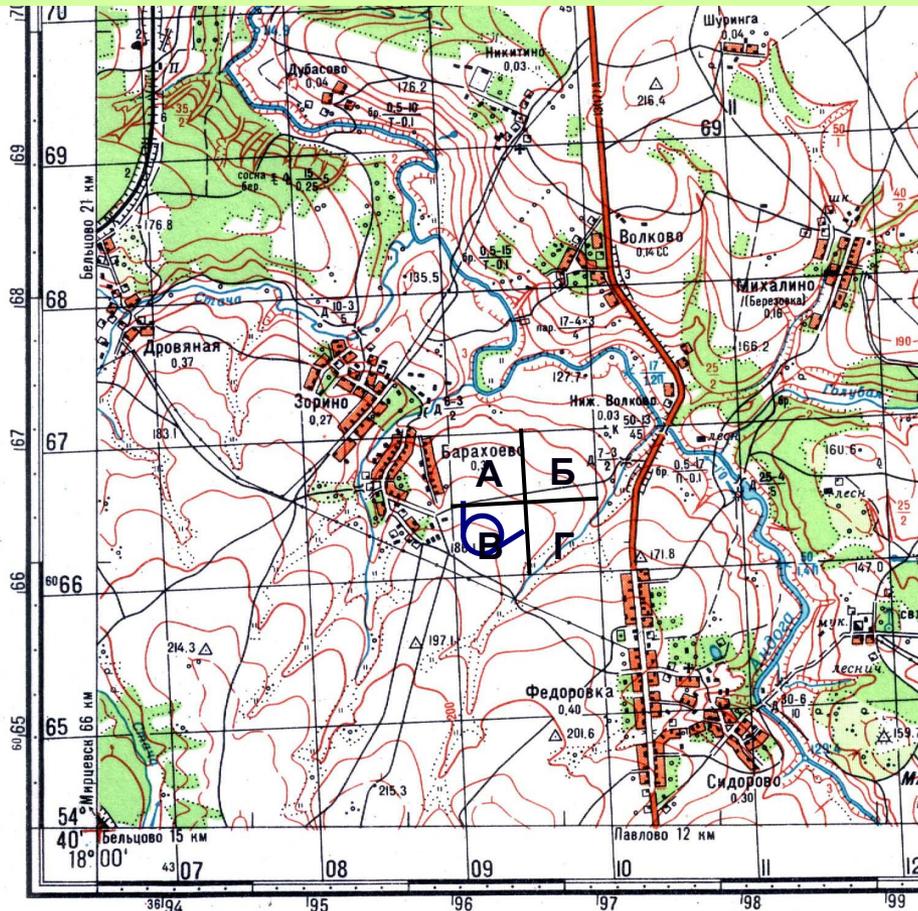
## Целеуказание «по улитке».

Для более точного указания местоположения объекта квадрат координатной сетки делят на девять частей, которые обозначают цифрами по спирали. Цифру, уточняющую местоположение объекта внутри квадрата, добавляют при целеуказании к обозначению квадрата, например, КНП (65077). Такое целеуказание называют целеуказанием «по улитке». Его точность для карты масштаба 1 : 50 000 составляет около 300 м, а для карты масштаба 1 : 100000 — около 500 м.

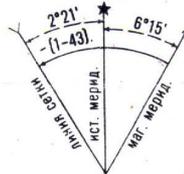


**В отдельных случаях при уточнении местоположения объекта квадрат на карте делят на четыре части, обозначаемые буквами, например, миномет (6609-В).**

**При даче целеуказаний по квадрату координатной сетки нужно учитывать, что на склейке карт, покрывающей район протяженностью с севера на юг или с запада на восток более 100 км, оцифровка километровых линий в двухзначных числах может повториться. Чтобы исключить неопределенность в положении объекта, квадрат при целеуказании обозначают шестью цифрами. К абсциссе X и ординате Y добавляют сотни километров (по одной цифре мелкого шрифта в оцифровке координатных линий), например, отм. 197.1 (065309).**



Склонение на 1990 г. восточное  $6^{\circ}15'(1-04)$ . Среднее сближение меридианов западное  $2^{\circ}21'(0-39)$ . При прикладывании буссоли (компас) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное  $8^{\circ}36'(1-43)$ . Годовое изменение склонения восточное  $0^{\circ}02'(0-01)$ . Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус  $(1-43)$ .  
Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера =  $3,6'$ ).



**Прямоугольными координатами** целеуказание выполняется наиболее точно. При этом местоположение цели может быть указано полными или сокращенными координатами в зависимости от удаления передающего от принимающего целеуказания.

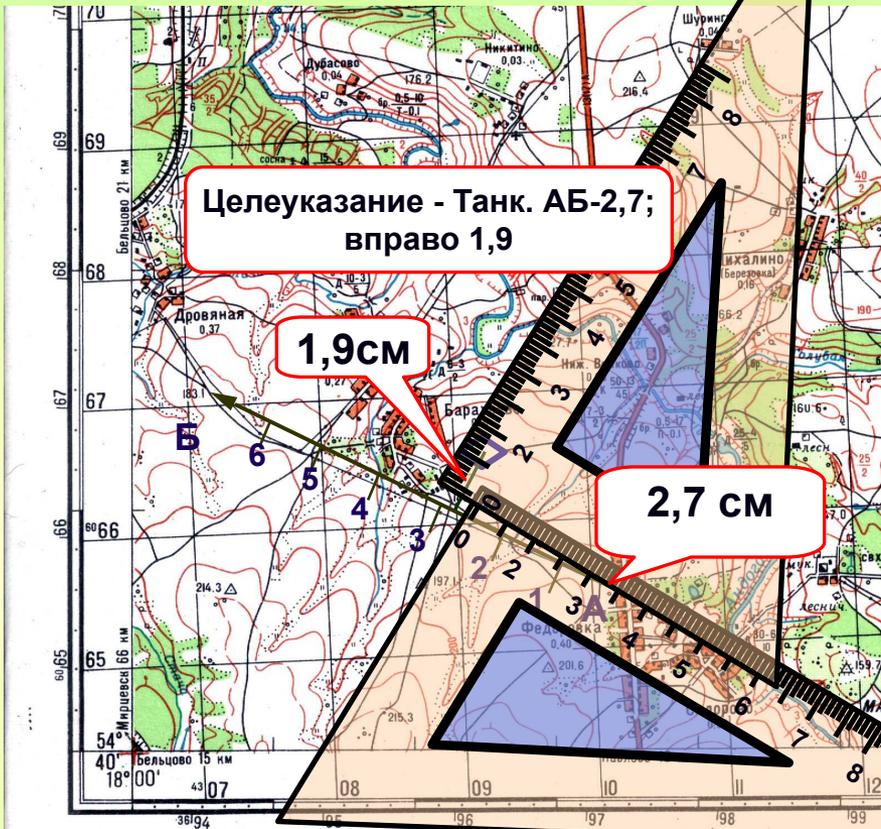
**Географическими координатами** целеуказание выполняется по мелкомасштабным топографическим картам, на которых нет километровой сетки. Местоположение цели указывают широтой и долготой, например, высота 245,2 (40° 8' 40" с. ш., 65° 31' 00" в. д.).



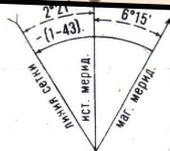
## От условной линии

Целеуказание от условной линии применяется чаще всего в движении. Заранее на карте проводят линию в направлении действий подразделений (рис. 12.15), относительно которой указывают положение целей. На линию наносят сантиметровые деления. Начальную и конечную точки линии обозначают буквами. Таких линий может быть несколько. Все их наносят на рабочие карты.

Вначале называют условное наименование линии, затем отрезок линии до цели в сантиметрах и длину перпендикуляра от линии до цели в сантиметрах. Например: «Прямая АБ, два и семь, вправо один и девять, танк». При необходимости данные целеуказания записывают в таком порядке: «танк (АБ — 2,7, вправо 1,9)».

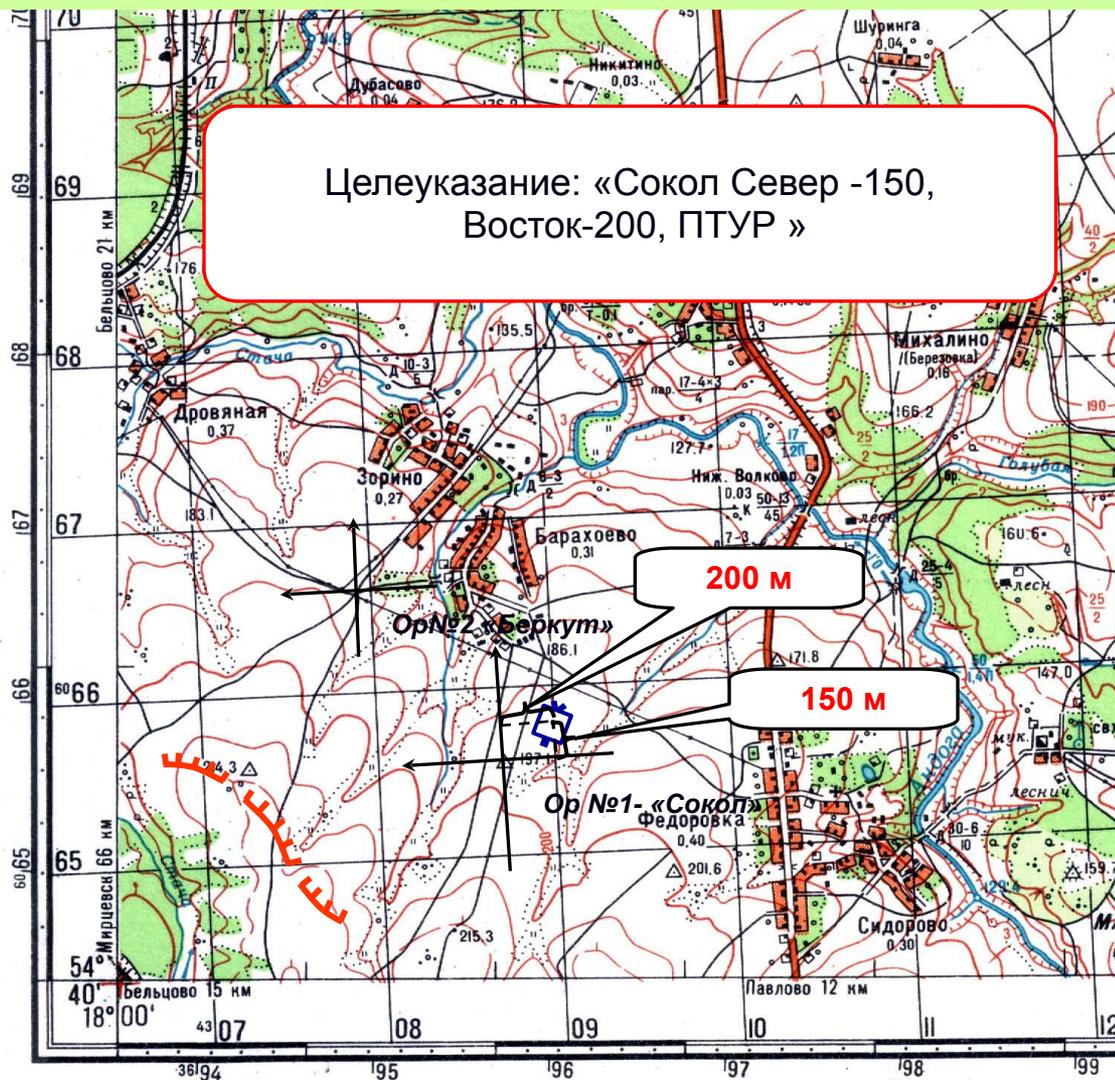


Склонение на 1990г. восточное  $6^{\circ}15'(1-04)$ . Среднее сближение меридианов западное  $2^{\circ}21'(0-39)$ . При прикладывании буссоли (компас) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное  $8^{\circ}36'(1-43)$ . Годовое изменение склонения восточное  $0^{\circ}02'(0-01)$ . Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус (1-43).  
Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера =  $3,6'$ ).

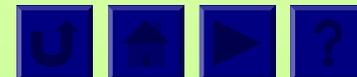
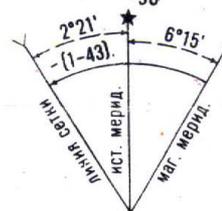


## От ориентира.

В районе боевых действий на карте выбирают несколько ориентиров, присваивают им условные наименования, которые записывают на карте. Через каждый ориентир проводят взаимно перпендикулярные линии, параллельные линиям километровой сетки. При указании цели называют ближайший к ней ориентир, затем расстояния до нее по перпендикулярам. Например (рис. 12.14): «Сокол, юг — 200, запад — 500, САУ». Данные целеуказания записывают так: САУ (Сокол, ю-200, з-500).



Склонение на 1990 г. восточное  $6^{\circ}15'$  (1-04). Среднее сближение меридианов западное  $2^{\circ}21'$  (0-39). При прикладывании буссоли (компас) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное  $8^{\circ}36'$  (1-43). Годовое изменение склонения восточное  $0^{\circ}02'$  (0-01). Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус (1-43). Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера =  $3,6'$ ).



КОНЕЦ