Тема №2
Основы военной топографии

Занятие №2

Подготовка карты к работе, измерения по карте, определение координат и целеуказание

Учебные вопросы:

№ п/п	В О П Р О С Ы
1.	Подготовка карты к работе.
2.	Точность измерений по карте.
3.	Системы координат, используемые при работе с картой.
4.	Способы целеуказания по карте.

Учебные цели

- Разъяснить студентам порядок подготовки карты к работе.
- Научить правильно использовать карту для изучения местности.
- Дать практику в приближенном целеуказании по карте.

Литература

«Военная топография». М., Военное издательство, 2010 г. стр. 90-96, 147-150; 162-171, 356-361, 389-394. Для дополнительного изучения: стр. 186-188.

1. Подготовка карты к работе.

Подготовка карты к работе включает **ознакомление с картой, склеивание ее листов и складывание склеенной карты.**

Ознакомление с картой заключается в уяснении ее характеристик:

масштаба, высоты сечения рельефа, года издания, поправки направления, а также местоположения листа карты в координатной зоне.

Знание этих характеристик позволяет получить представление о геометрической точности и подробности карты, степени ее соответствия местности, а масштаб и год издания, кроме того, необходимо знать для указания в документах, разрабатываемых по карте.

Высота сечения рельефа, год издания, поправка направления могут быть неодинаковыми для различных листов карты.

При **склеивании нескольких листов** эти данные могут быть обрезаны или заклеены, поэтому их целесообразно записывать **на обратной стороне каждого листа карты.**

Следует запомнить:

- расстояние на местности, соответствующее 1 см на карте,
- крутизну скатов при заложении в 1 см или 1 мм,
- расстояние на местности между линиями координатной сетки.

Все это значительно **облегчает работу с картой.**

Склеивание карты

Подобранные листы карт раскладывают на столе согласно их номенклатурам. Затем острым ножом или лезвием бритвы срезают правые (восточные) поля листов, **кроме крайних правых**, а также нижние (южные) поля листов, **кроме крайних нижних**.

Листы склеивают в колонны, а затем колонны склеивают между собой. При склеивании каждый верхний лист накладывают на нижний лицевой стороной вниз.

Затем одновременно смазывают склеиваемые края обоих листов тонким слоем клея и, перевернув верхний лист лицевой стороной вверх, аккуратно накладывают его на северное поле нижнего листа, точно совмещая при этом их рамки, а также выходы линий координатной сетки и контуров. Полосу склейки осторожно разглаживают чистой тряпкой, удаляя выступивший клей. Аналогичным образом склеивают колонны между собой справа налево.

Складывание карты

Карту складывают обычно **гармошкой**, чтобы удобно было пользоваться ею без полного развертывания и носить в полевой сумке.

Перед складыванием определяют **район действий подразделения**, подгибают соразмерно с шириной полевой сумки **края карты и складывают полученную полосу карты соразмерно с длиной сумки**.

Карту следует складывать возможно плотнее, следя, чтобы изгибы не приходились по линиям склейки листов.

При подготовке карты для работы **в помещении** ее складывают "гармошкой" в двух направлениях.

Вначале "гармошку" образуют в направлении вытянутой стороны карты, а затем образовавшуюся полосу вновь складывают "гармошкой".

Размер сложенной карты должен соответствовать размеру стандартного листа (21х31 см) или размеру папки для ее хранения.

Для работы **на местности** карту складывают "гармошкой" вдоль полосы действия (маршрута) с учетом удобства ее хранения в сумке (планшете).

В этом случае развернутую карту ориентируют вдоль маршрута, ненужные части карты подворачивают, оставляя полосу по размеру сумки (планшета), а затем ее складывают "гармошкой".

При складывании карту необходимо тщательно разглаживать и как можно плотнее перегибать, не допуская перегибов ее на местах склейки листов.

2. Точность измерений по карте.

Точность измерения длины прямолинейных отрезков на топографической карте с помощью циркуля-измерителя и поперечного масштаба **не превышает 0,1 мм**. Эта величина называется предельной графической точностью измерений,
а расстояние на местности, соответствующее 0,1 мм на карте, — предельной графической точностью масштаба карты.

Графическая ошибка измерения длины отрезка на карте зависит от **деформации бумаги и условий измерения**.

Обычно она колеблется в пределах **0,5—1 мм.** Чтобы исключить грубые ошибки, измерение отрезка на карте надо **выполнять два раза**.

Если полученные результаты не расходятся более чем на 1 мм, за окончательное значение длины отрезка принимают среднее из двух измерений.

№ п/п	Масштаб карты	Предельная графическая ошибка, м	Средняя ошибка, м
1	1 :25 000	2,5	12—25
2	1 :50 000	5	25—50
3	1 :100 000	10	50-100
4	1 :200 000	20	100—200
5	1 :500 000	50	250—500
6	1: 1000 000	100	500—1000

3. Системы координат, используемые при работе с картой.

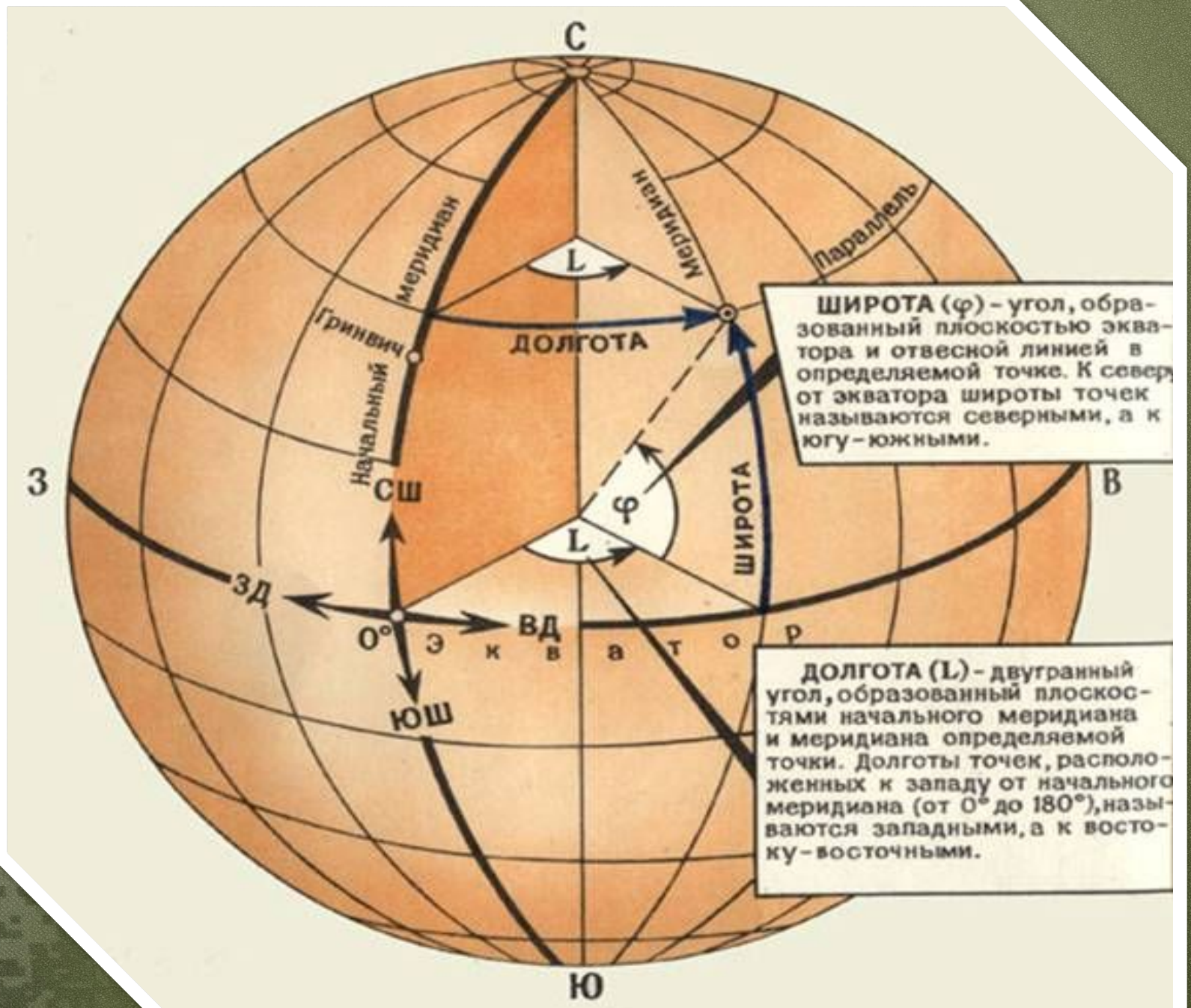
Координатами называются угловые и линейные величины (числа), определяющие положение точки на какой-либо поверхности или в пространстве.

В топографии применяют такие системы координат, которые позволяют **наиболее просто и однозначно** определять положение точек земной поверхности **как по результатам непосредственных измерений на местности, так и с помощью карт.**

К числу таких систем относятся:

географические,
плоские прямоугольные,
полярные и
биполярные координаты.

Географические координаты – угловые величины: **широта (j) и долгота (L)**, определяющие положение объекта на земной поверхности относительно **начала координат** – точки пересечения начального (Гринвичского) меридиана с экватором.


С
Ю
З
В
Меридиан
Параллель
Начальный меридиан
Гринвич
ДОЛГОТА
L
φ
ШИРОТА
СШ
ЮШ
ЗД
ВД
0°
Экватор
ШИРОТА (φ) - угол, образованный плоскостью экватора и отвесной линией в определяемой точке. К северу от экватора широты точек называются северными, а к югу - южными.
ДОЛГОТА (L) - двугранный угол, образованный плоскостями начального меридиана и меридиана определяемой точки. Долготы точек, расположенных к западу от начального меридиана (от 0° до 180°), называются западными, а к востоку - восточными.

В системе **географических координат** положение любой точки земной поверхности относительно начала координат определяется в

угловой мере.

За начало у нас и в большинстве других государств принята точка пересечения начального (Гринвичского) меридиана с экватором.

Географическая широта - это угол, образованный плоскостью экватора и отвесной линией в данной точке земной поверхности.

В зависимости от расположения точки относительно экватора географическая широта может быть **северной или южной.**

Географическая долгота - это угол, образованный плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана, проходящего через данную точку.

На карте географическая сетка обозначена шкалой на всех сторонах рамки карты**. Западная и восточная стороны рамки являются меридианами, а северная и южная – параллелями.** В углах листа карты подписаны географические координаты точек пересечения сторон рамки.

Географические координаты на карте определяют по рамкам листа (см. карту), подписанным в углах, и залитым штрихам (минутным делениям).

Например, на нашей карте западная рамка листа карты (меридиан) имеет долготу **12° 00', южная рамка (параллель) имеет широту 53°20'.**

Географические координаты даются **через одну минуту** на рамках карт масштабом от 1:10 000 до 1 : 200 000 и **через 5 минут** на рамках карт масштабом 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000.

На рамках карт масштабов **от 1 : 25 000 до 1 : 100 000** минутное деление дополнительно разбито на шесть равных частей по **10"**.

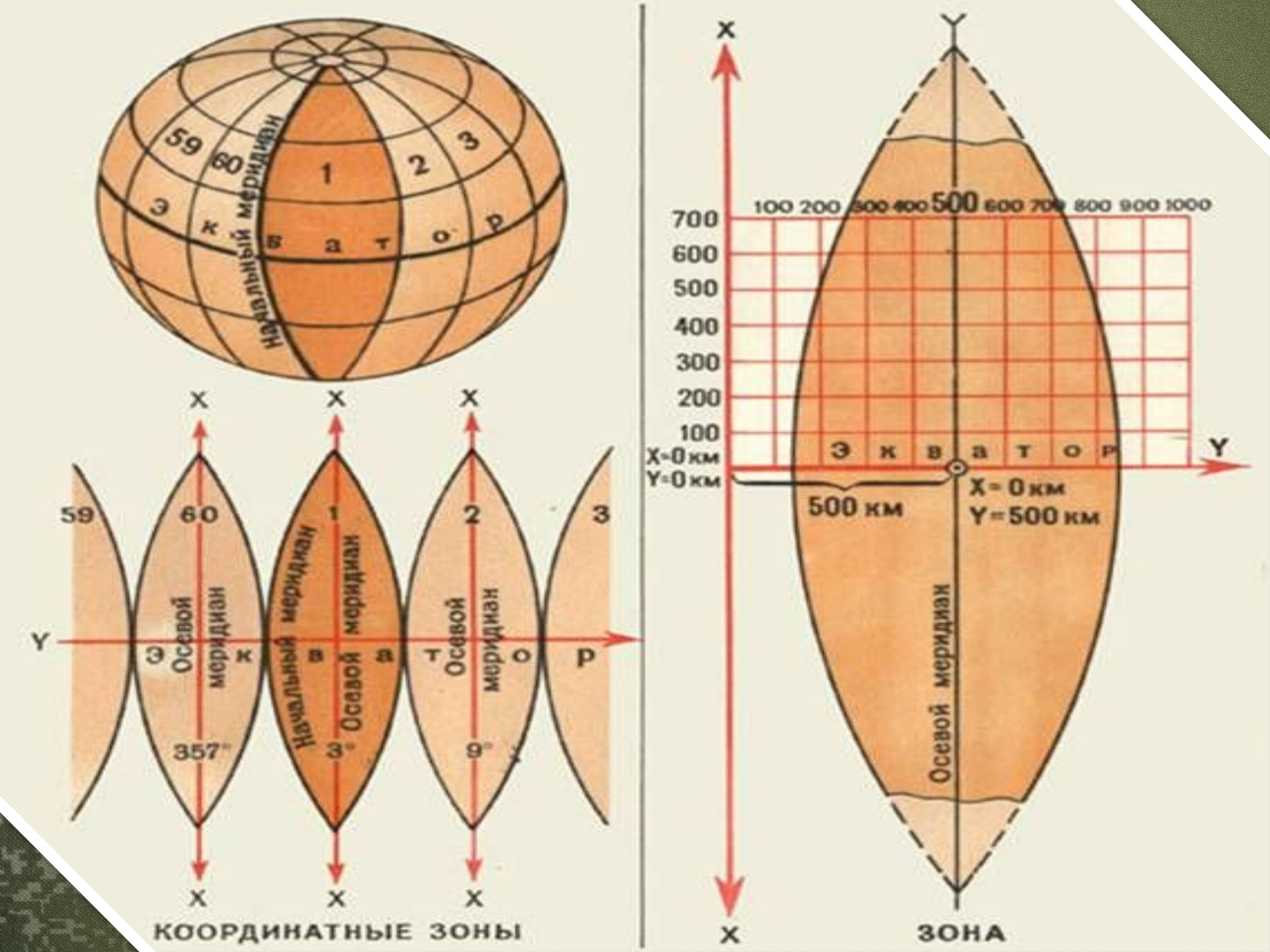
Система плоских прямоугольных координат является зональной.

В каждой шестиградусной зоне, на которые делится вся поверхность земли при ее изображении на карте в проекции Гаусса, устанавливается система плоских прямоугольных координат.

Осями координат служат осевой меридиан зоны и экватор.

Каждая зона принимается **за плоскость.**

Таким образом, плановое положение точки земной поверхности шестиградусной зоны определяется двумя линейными величинами, относительно осевого меридиана этой зоны и экватора.


Начальный меридиан
59
60
1
2
3
Экватор
X
Y
Осевой меридиан
357°
3°
9°
КООРДИНАТНЫЕ ЗОНЫ
100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000
700
600
500
400
300
200
100
X=0 км
Y=0 км
500 км
X=0 км
Y=500 км
ЗОНА

Координатные зоны имеют порядковые номера от 1 до 60, возрастающие в запада на восток.

Западный меридиан первой зоны совпадает с меридианом Гринвича. Следовательно, координатные оси каждой зоны занимают строго определенное положение на земной поверхности.

Поэтому система плоских прямоугольных координат какой-либо зоны связана с системой координат остальных зон и с системой географических координат точек на поверхности Земли.

На листах топографических карт нанесена километровая или координатная сетка. Около каждой линии записаны их координаты (см. карту).

Так, надпись **5920** означает, что все точки, расположенные на горизонтальной линии (линии У-ов), находятся **от экватора на расстоянии 5920 км.**

Надпись **3304** у вертикальной линии (линии Х-ов) показывает: **3 - номер зоны, а 304 - ординату линии в километрах**, расположенную на западе от осевого меридиана зоны на 196 км (500 км - 304 км = 196 км). Если бы данная вертикальная линия обозначалась трехзначной цифрой больше 500, то это означало бы, что линия находится на востоке от осевого меридиана.

Системы полярных и биполярных координат являются местными системами.

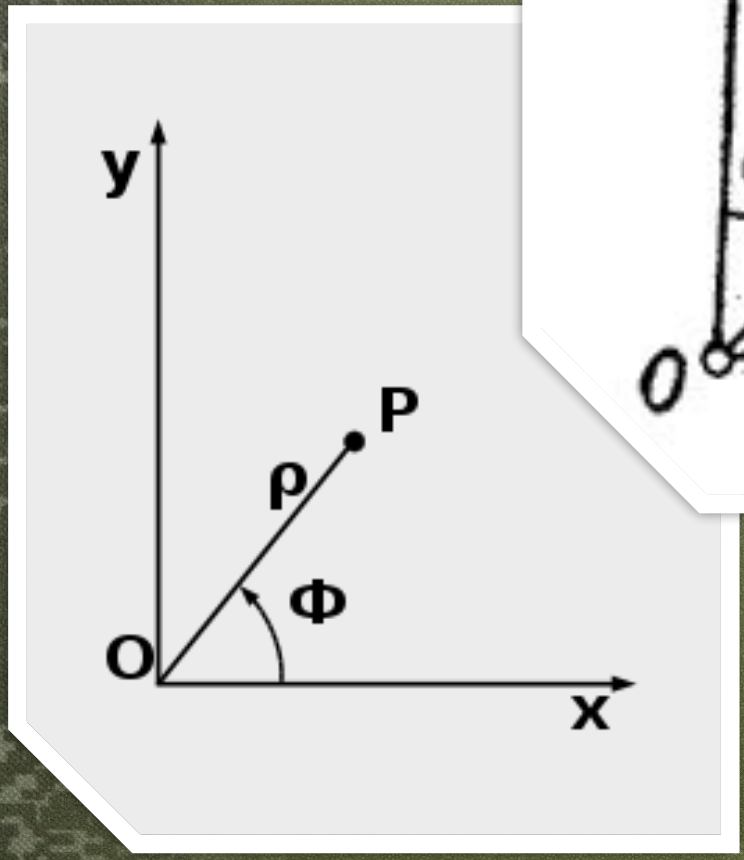
В войсковой практике они применяются для определения положения **одних точек относительно других** на сравнительно небольших участках местности,

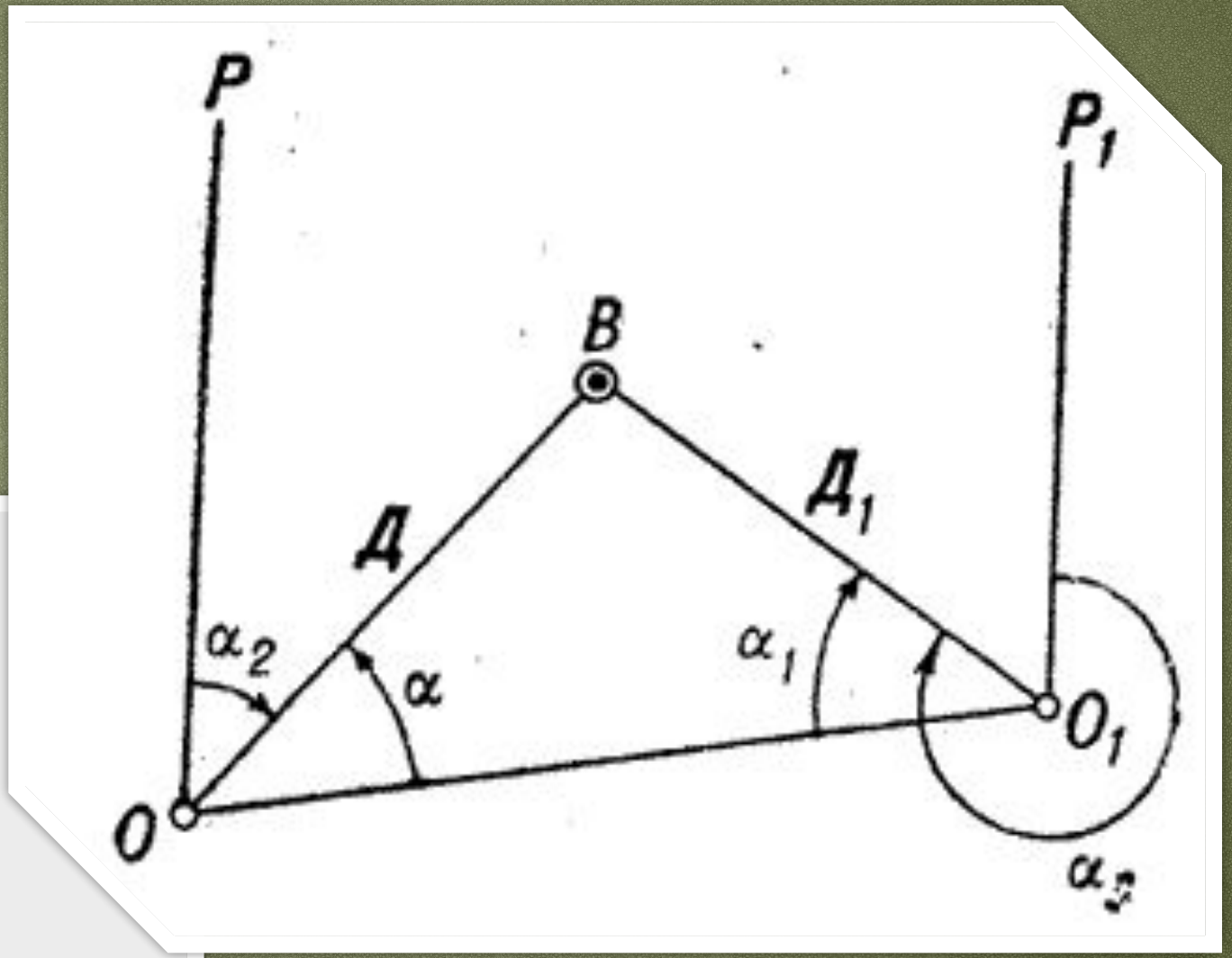
например, - *при целеуказании,*

- засечке ориентиров и целей,

- составлении схем местности и др.

Эти системы могут быть связаны с системами прямоугольных и географических координат.


y
P
ρ
Φ
O
x


P
P1
B
Д
Д1
α2
α
α1
O
O1

Система плоских полярных координат состоит из точки *О* - начало координат, или полюса, и начального направления *ОР,* называемого **полярной осью.**

Положение точки В на местности или на карте в этой системе определяется двумя координатами: **углом положения а2**, который измеряется по ходу часовой стрелки от полярной оси до направления на определяемую точку *В* (от 0 до 360°), **и расстоянием *ОВ***.

В зависимости от решаемой задачи за полюс принимают наблюдательный пункт, огневую позицию, исходный пункт движения и т. п.,

а за полярную ось – географический (истинный) меридиан, магнитный меридиан (направление магнитной стрелки компаса) или же направление на какой-либо ориентир.

Разновидностью полярных координат являются **биполярные координаты**, предназначенные для более точного определения местоположения объектов, которые могут указывать две угловые и две линейные величины при засечке целей с пунктов сопряженного наблюдения различными средствами.

Биполярная система координат применяется

- при засечки целей с пунктов сопряженного наблюдения средствами звуковой, радиотехнической разведки, при определении границ минных полей и в других случаях.

Система плоских биполярных (двухполюсных) координат состоит **из двух полюсов О *и* O_1 и общей оси OO_1,** называемой базисом или базой засечки.

Положение любой точки *В* относительно двух данных на карте (местности) точек *О* и O_1 определяется координатами, которые измеряются на карте или на местности.

Этими координатами могут служить **либо два угла положения, определяющих направления с точек *О* и O_1 на искомую точку *В*, либо расстояния *ОВ* и O_1B до нее.**

Углы положения при этом измеряются в точках *О* и O_1 или от направления базиса (т. е. $a=BOO_1$ и $a_1=BO_1O$) или от других каких-либо направлений, проходящих через точки *О* и O_1 и принимаемых за начальные. Указанные выше системы координат определяют плановое положение точек на поверхности земного эллипсоида.

Чтобы определить положение точки на физической поверхности Земли, дополнительно к плановому положению указывают ее высоту (отметку) над уровнем моря.

4. Способы целеуказания по карте.

По квадратам координатной сетки

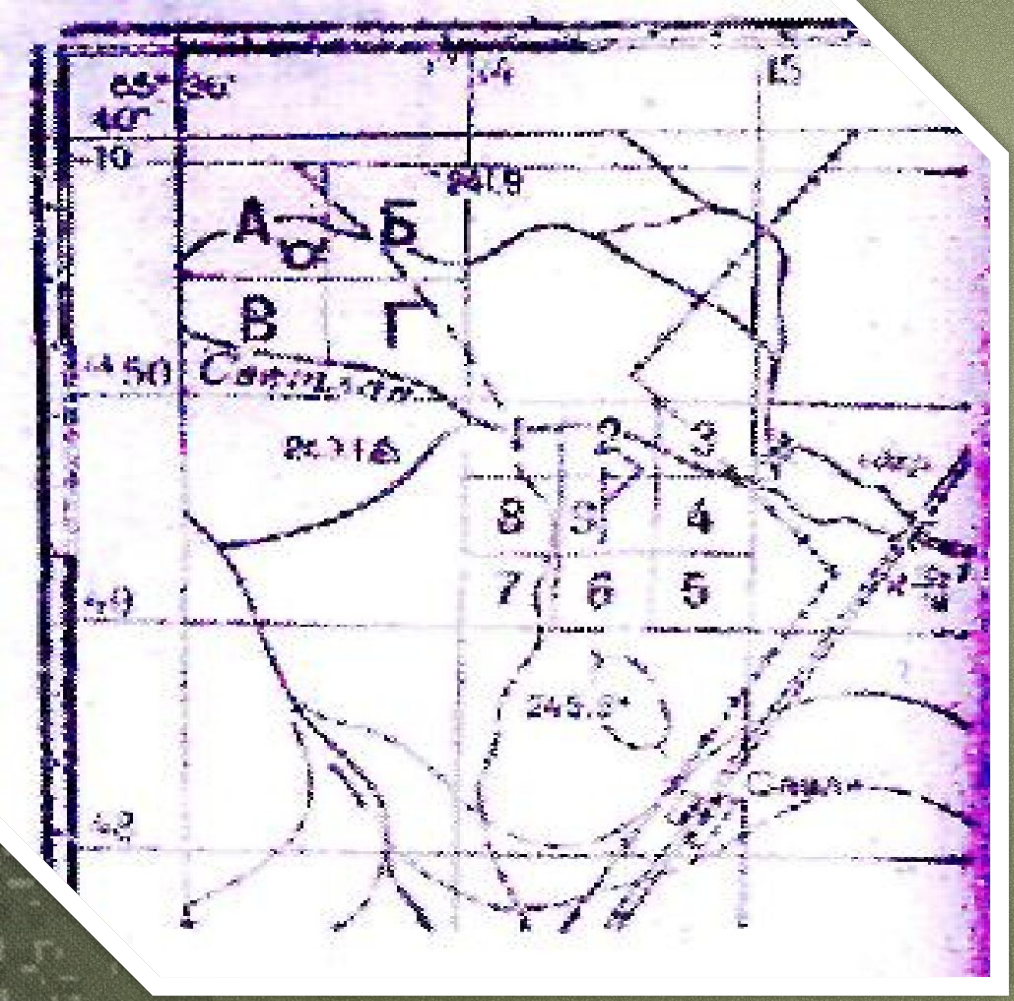
указывают приближенное местоположение цели или объекта, когда достаточно знать, в каком квадрате координатной сетки карты цель находится.

Квадрат, в котором находится цель (объект), **указывают подписями (номерами) образующих его километровых линий, вначале нижней горизонтальной линии (абсциссы *Y*),**

а затем левой вертикальной линии (ординаты X).

В письменном документе квадрат указывают **в скобках после наименования объекта, например, высота с отметкой 245,2 (4814).** При устном докладе вначале указывают квадрат, а затем наименование объекта:

квадрат 4814, высота с отметкой 245,2.



Целеуказание по квадратам координатной сетки

Для более точного указания местоположения объекта квадрат координатной сетки делят на девять частей, которые обозначают цифрами. Цифру, уточняющую местоположение объекта внутри квадрата, добавляют при целеуказании к обозначению квадрата, например, **КНП (4914-9).**

Такое целеуказание называют целеуказанием **«по улитке»**. Его точность для карты масштаба 1 : 50 000 составляет около 300 м, а для карты масштаба 1: 100 000—около 500 м.

В отдельных случаях при уточнении местоположения объекта квадрат на карте делят на четыре части, обозначаемые прописными буквами, например, миномет (5013-А).

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 ориентира

В районе боевых действий на карте выбирают **несколько ориентиров,** присваивают им условные наименования.

Через каждый ориентир проводят взаимно перпендикулярные линии, параллельные линиям километровой сетки.

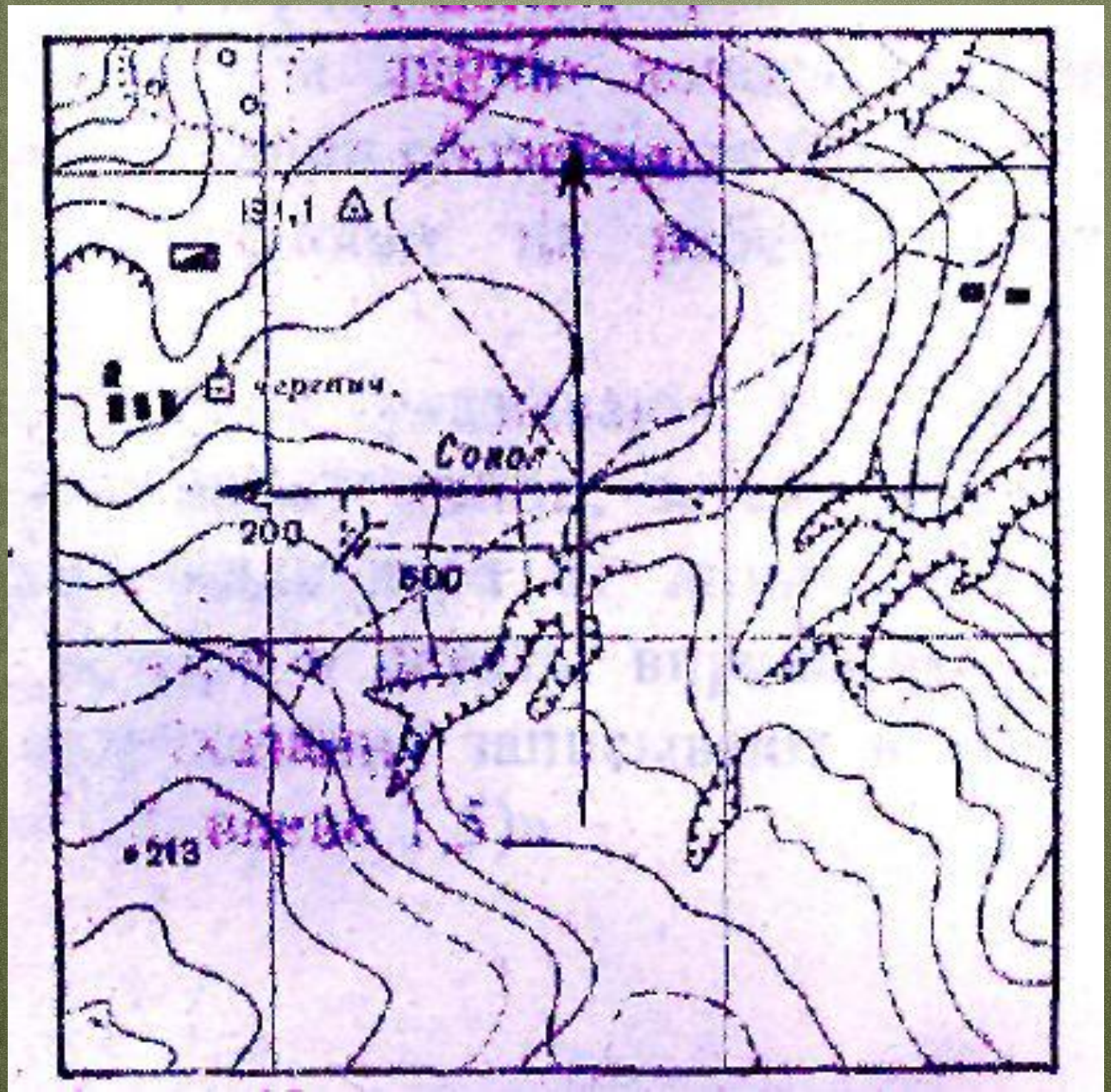
При указании цели называют ближайший к ней ориентир, затем расстояния до нее по перпендикулярам.

Например (рис. 3):

«Сокол, юг - 200, запад – 500, САУ».

Данные целеуказания записываются так: САУ (Сокол, ю200, з500).

Целеуказание от ориентира



От условной линии целеуказание применяется чаще всего в движении, особенно в танковых подразделениях.

Заранее на карте проводят линию в направлении действий подразделений, относительно которой указывают положение целей. На линию наносят сантиметровые деления.

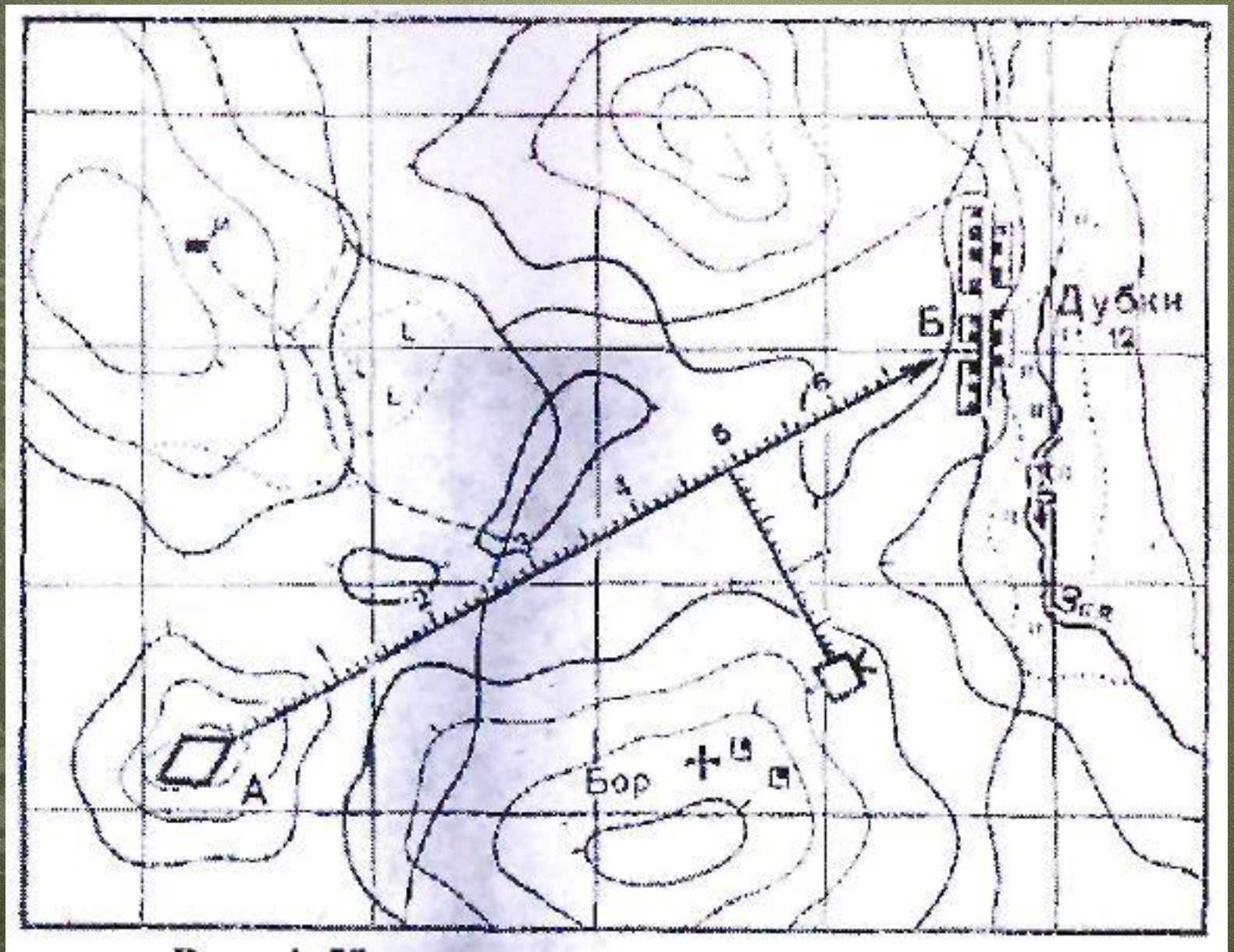
Начальную и конечную точки линии обозначают буквами. Таких линий может быть несколько. Все их наносят на рабочие карты передающий и принимающий целеуказание.

Положение цели на карте указывают в таком порядке.

- Вначале называют условное наименование линии,
- затем отрезок линии до цели в сантиметрах и длину перпендикуляра от линии до цели в сантиметрах.

Например: «Прямая *АБ,* четыре и девять, вправо два и ноль, ПТУР».

Целеуказание от условной линии



Домашнее задание

- стр. 147-150; 162-171, 356-361, 389-394. Для дополнительного изучения: стр. 186-188;
- Дополнения: стр. 186-188, 189 (до рис. 9.15) – **законспектировать;**
- Задачи: стр. 173 №21,22,23;
- Подготовится к тактической летучке.

Вопросы летучки

- решить задачу по прямоугольным координатам;
- решить задачу по геодезическим координатам;
- способы целеуказания по карте;
- системы координат, используемые при работе с картой