



ВОЕННАЯ КАФЕДРА

Омского Государственного Технического Университета



ТЕМА № 15:

**«Подготовка карты к работе,
измерения по карте,
определение координат и
целеуказания».**

Учебные цели:

1. Изучить со студентами порядок подготовки карты к работе, способы определения расстояний и площадей по карте, нанесения кодировки на карту.
2. Дать студентам основные понятия о численном и линейном масштабе карт.
3. Изучить со студентами системы координат, назначение и использование в войсках.

- Время: 2 часа.
- Метод: групповое упражнение.
- Место проведения: класс.

Учебные вопросы:

- 1) Подготовка карты к работе (подбор, склеивание, складывание и подъём карты). Принадлежности для работы.
- 2) Предельная точность измерения расстояний по карте. Определение по карте протяжённости маршрута. Способы определения площадей по карте.
- 3) Системы координат, их назначение и использование в войсках. Нанесение на карту объектов (целей). Полярные и биполярные координаты. Дирекционный угол, магнитный азимут. Способы целеуказаний по карте.

1-Й УЧЕБНЫЙ ВОПРОС:

Подготовка карты к работе (подбор, склеивание, складывание и подъём карты). Принадлежности для работы.

Выбор карты

В качестве рабочей карты командира, заместителя командира по вооружению могут использоваться карты масштаба 1:50 000 и 1:100 000. Выбор масштаба карты зависит от условий предстоящих боевых действий, характера и содержания боевых задач, возлагаемых на то или иное подразделение.

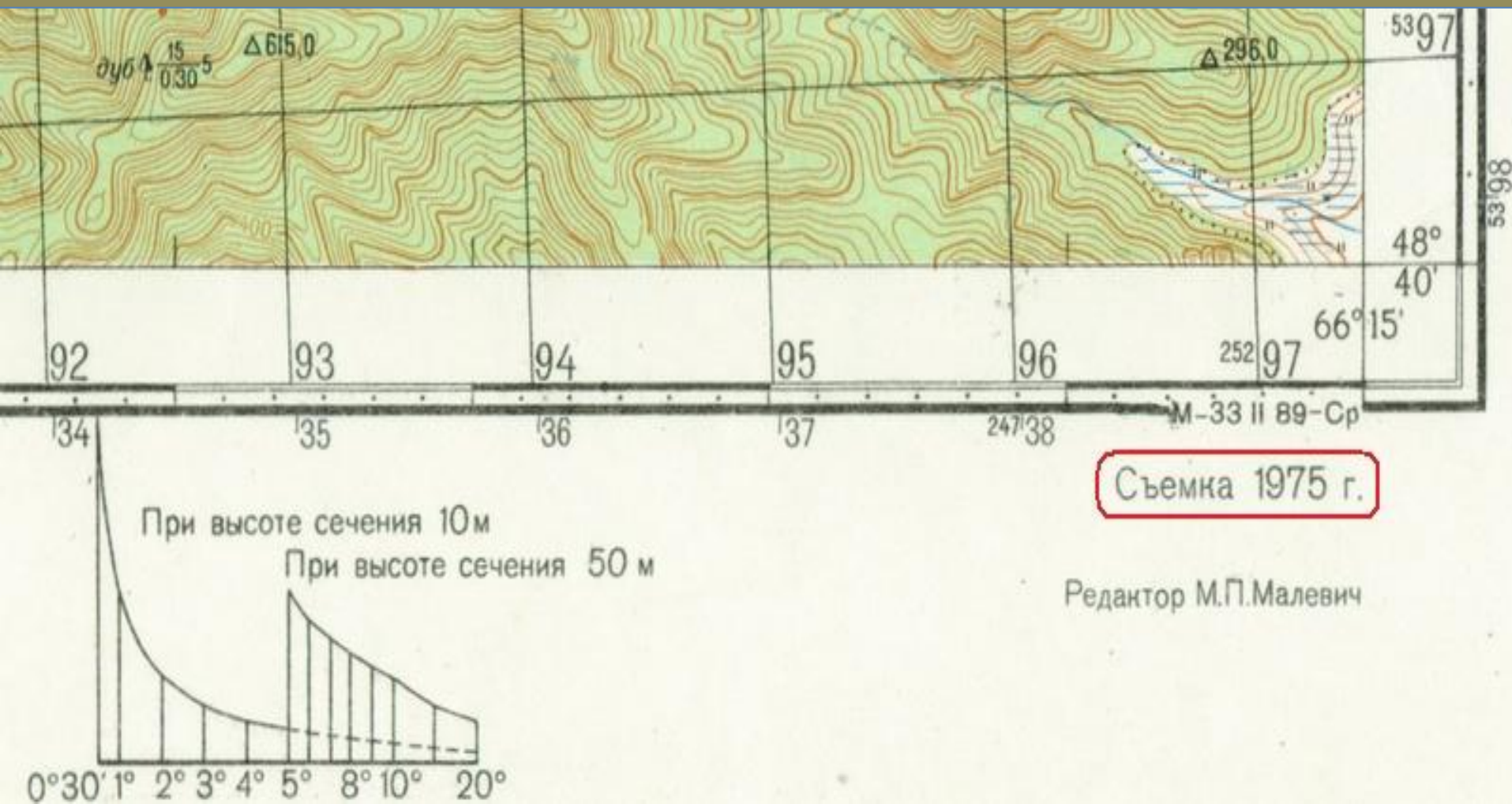
Наиболее подробной и точной картой является топографическая карта масштаба 1:50 000 (точность измерения до 50 м). Поэтому её целесообразно применять для детальных расчётов.

Карта масштаба 1:100 000 (точность измерения до 100 м) широко используется в общевойсковом бою, при совершении маршей, перегруппировках, преследованиях. На этой карте имеются те же топографические данные, что и на карте масштаба 1:50 000, но с меньшей подробностью.

Оценка карты

Оценка карты заключается в изучении каждого листа карты. При этом уточняются масштаб и год съёмки или исправления, год издания, система координатной сетки и поправка направления. Это делается для того, чтобы установить, в какой степени карта отвечает действительности.

Год съёмки и год обновления
(исправления) указаны за рамкой листа
карты в её юго-восточном углу.



В северо-восточном углу листа карты указан год издания, а также отражено, в какой системе координат составлен тот или иной лист.



Склеивание карты

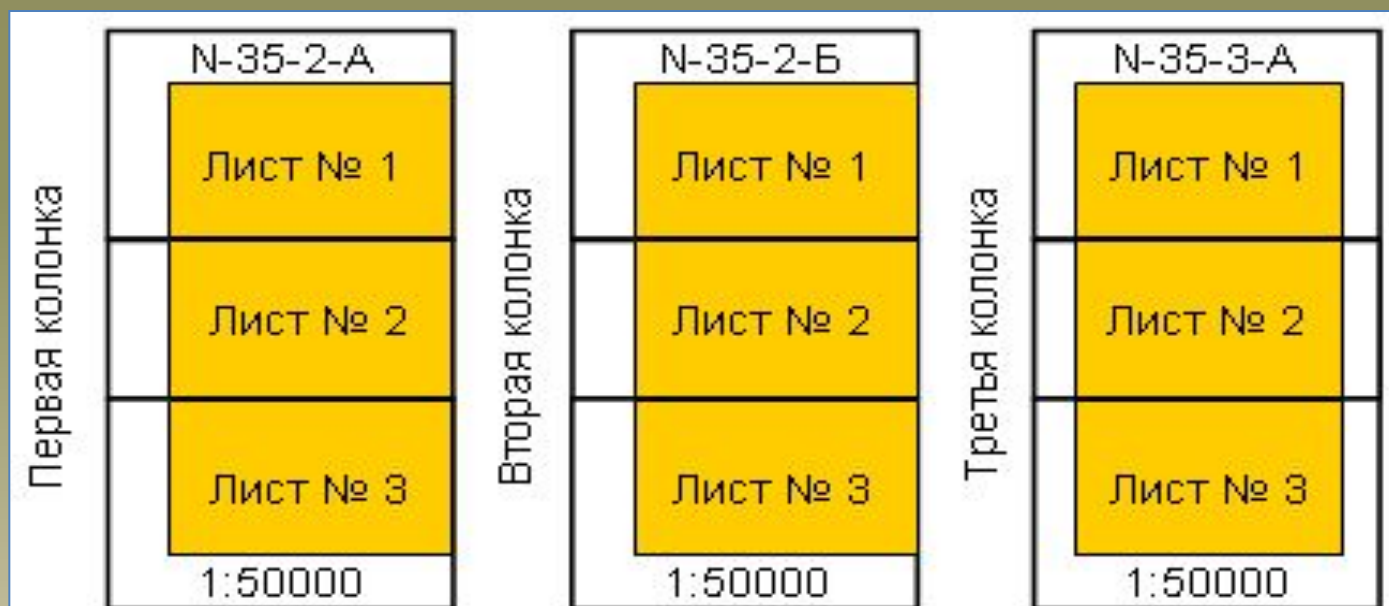
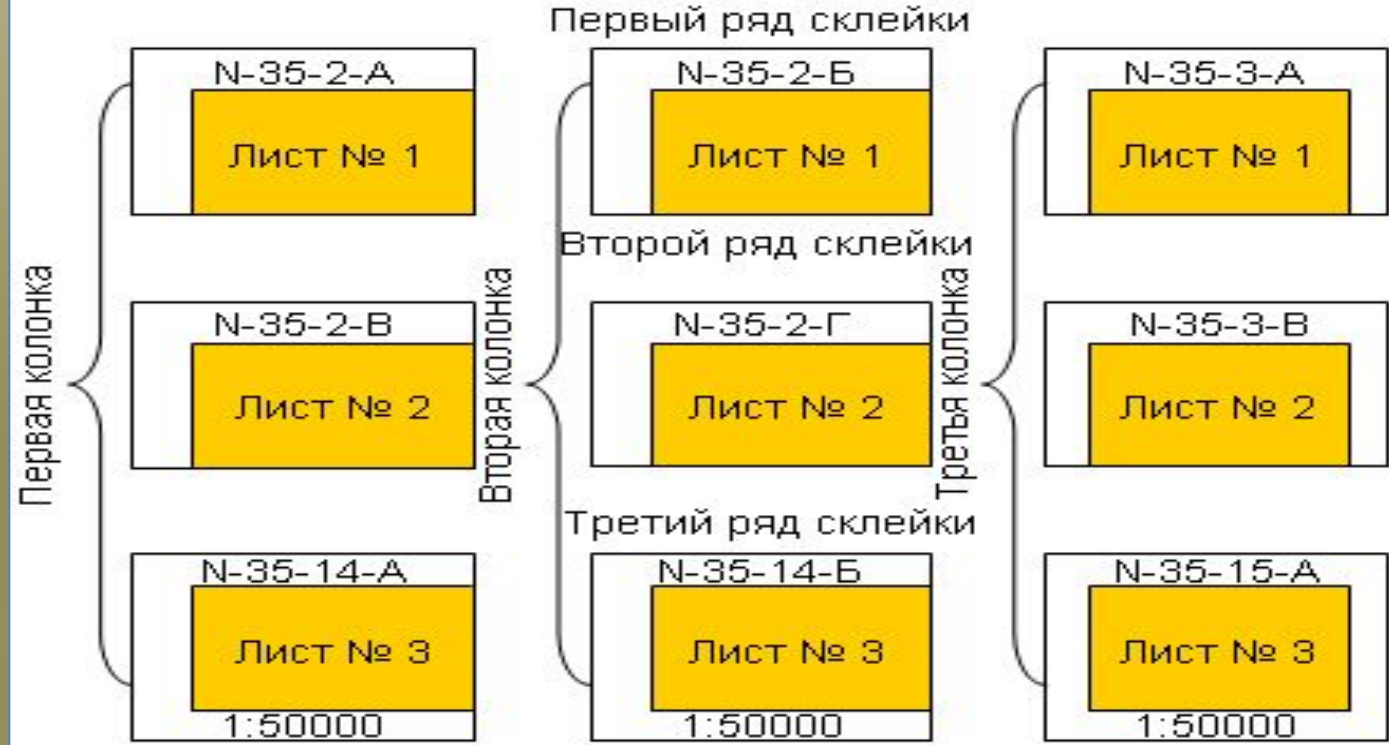
Очень часто районы действий подразделений будут выходить за пределы одного листа карты. В этих случаях рабочая карта может состоять из нескольких листов.

Для правильной склейки подобранных листов карты важно установить их взаимное расположение.

Для ускорения и облегчения подбора листов рекомендуется предварительно составить схему их расположения, пользуясь которой можно быстро и безошибочно подобрать необходимые для склейки листы и правильно расположить их для склейки.

Предварительно в местах склейки у всех листов, кроме крайних справа, срезают восточную (правую) и южную (нижнюю) стороны листа карты по её внутренней рамке.

В последнем ряду южные (нижние) поля листов склейки не срезаются. После того как произведена срезка ненужных полей листов карты, в определённом порядке производится их склеивание.



Складывание карты

Правильное складывание карты обеспечивает:

- удобное размещение карты в планшете, полевой сумке;
- пользование картой без полного ее развертывания;
- быстрое нахождение на карте требуемого района;
- сохранение карты от преждевременного износа.

Карту складывают так, чтобы удобно было пользоваться ею без полного развёртывания и носить в полевой сумке. Карта складывается гармошкой.

Необходимо, определив на карте район действий, подогнуть соразмерно с шириной полевой сумки ненужные края, сложить полученную полосу карты.



Подъём карты

Подъем карты облегчает работу на ней, значительно сокращает время на разработку боевых документов, обеспечивает при меньшей затрате времени большую точность ориентирования и целеуказания.

Командиры подразделений и их заместители поднимают на своих картах лишь важные для них объекты местности.

Для подъёма карты применяют карандаши следующих цветов:

- зелёный – для древесной и кустарниковой растительности;
- синий – для гидрографии и болот;
- светло-коричневый – для рельефа;
- тёмно-коричневый – для дорог;
- чёрный – для остальных объектов и для подписей.

Принадлежности для работы

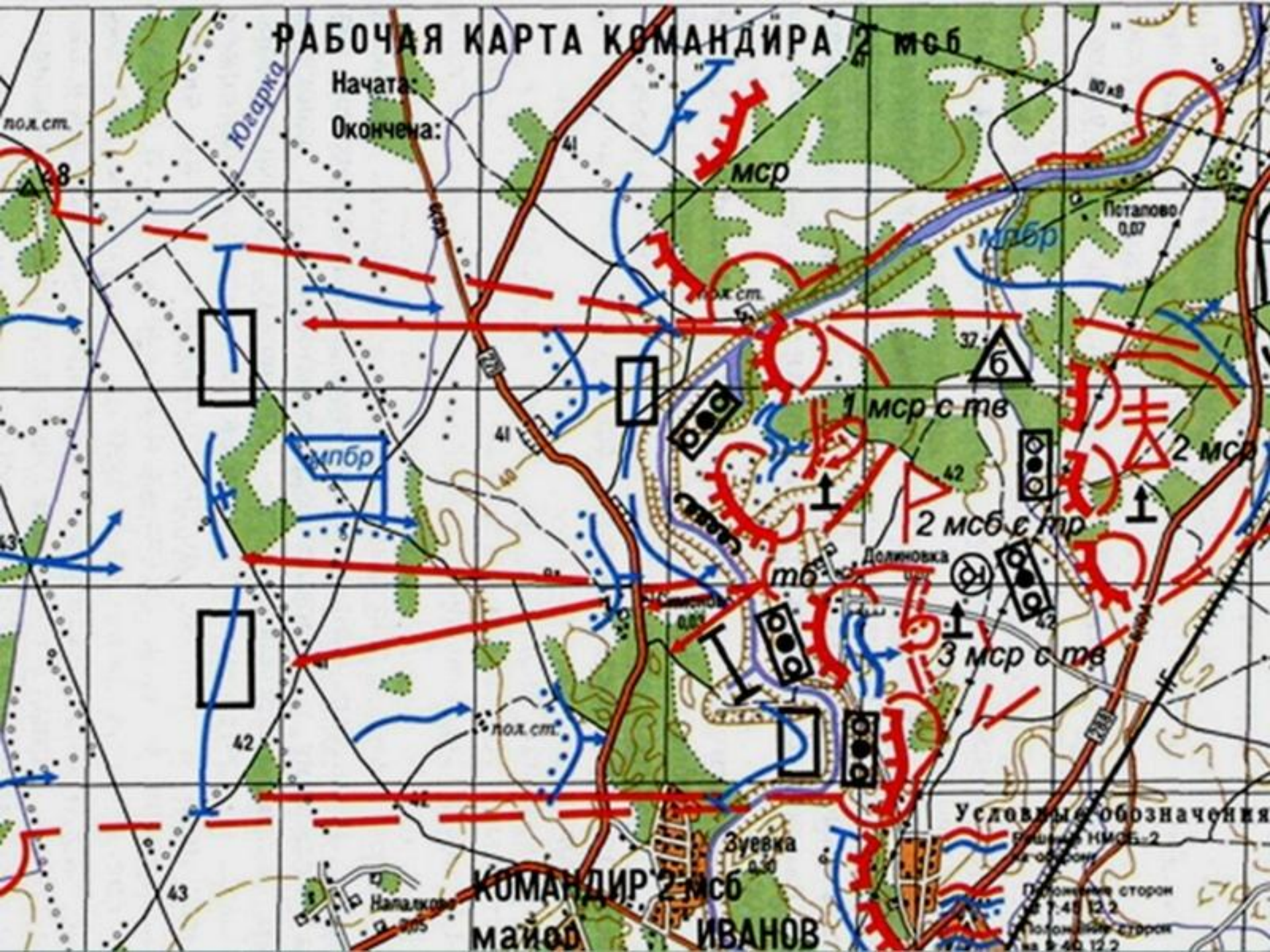


- комплект цветных карандашей
- офицерская линейка
- циркуль-измеритель
- курвиметр
- перочинный нож
- стирательная резинка
- компас
- фонарь
- клей

РАБОЧАЯ КАРТА КОМАНДИРА 2 мсб

Начата:

Окончена:



Югарка

МСР

Песталово
0,07

мпбр

1 мср с тв

2 мср

2 мсб с тр

тв

Долиновка

3 мср с тв

42

КОМАНДИР 2 мсб

ИВАНОВ

Условные обозначения

Позиция 2 мсб

Позиция противника

Положение сторон
на 1.45 12.2

Положение сторон
на 9.40 12.2

2-Й УЧЕБНЫЙ ВОПРОС:

Предельная точность измерения расстояний по карте. Определение по карте протяжённости маршрута. Способы определения площадей по карте.

Численный масштаб - это масштаб карты, выраженный дробью, числитель которой единица, а знаменатель - число, показывающее, во сколько раз уменьшены на карте линейные размеры всех объектов. Чем меньше знаменатель, тем крупнее масштаб карты.

Масштаб 1:50 000 показывает, что все линейные размеры элементов и объектов местности при изображении на карте уменьшены в 50 000 раз.



Величина масштаба - расстояние на местности в метрах и километрах, соответствующее 1 см на карте. Она указывается на карте под численным масштабом.



При пользовании численным масштабом расстояние, измеренное на карте в сантиметрах, умножают на знаменатель масштаба в метрах. Например, на карте масштаба 1:50 000 расстояние между двумя объектами равно 4,7 см; на местности оно будет $4,7 \times 500 = 2350$ м.

Если расстояние, измеренное на местности, необходимо отложить на карте, то его надо разделить на знаменатель численного масштаба. Например, на местности расстояние между двумя объектами составляет 1525 м; на карте масштаба 1:50 000 оно будет $1525 : 500 = 3,05$ см.

Линейный масштаб представляет собой графическое выражение численного масштаба. На шкале линейного масштаба оцифрованы отрезки, соответствующие расстояниям на местности в метрах и километрах.



Точность измерения длины прямолинейных отрезков на карте с помощью циркуля - измерителя не превышает 0,1 мм. Эта величина называется предельной графической точностью масштаба карты.

Ошибки в определении расстояний по топографическим картам различных масштабов приведены в таблице.

Масштаб карты	Предельная графическая точность, м	Фактическая точность, м
1 :25000	2,5	12-25
1 :50000	5	25-50
1:100000	10	50-100
1:200000	20	100-200
1:500000	50	250-500
1:1000000	100	500-1000

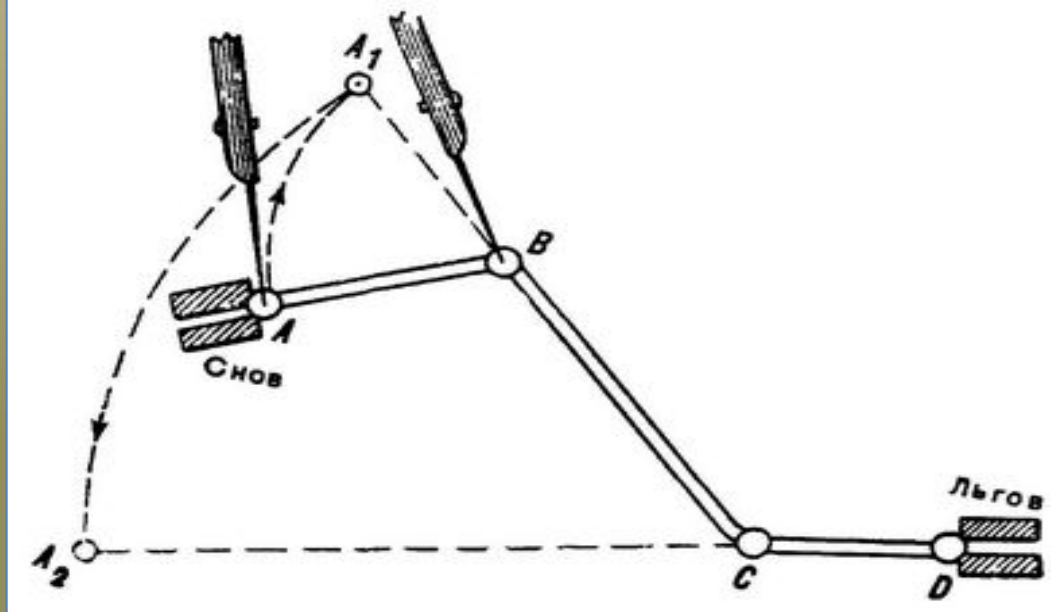
Способы определения расстояний по карте

Для измерения расстояний по карте используют линейку, циркуль-измеритель или курвиметр.

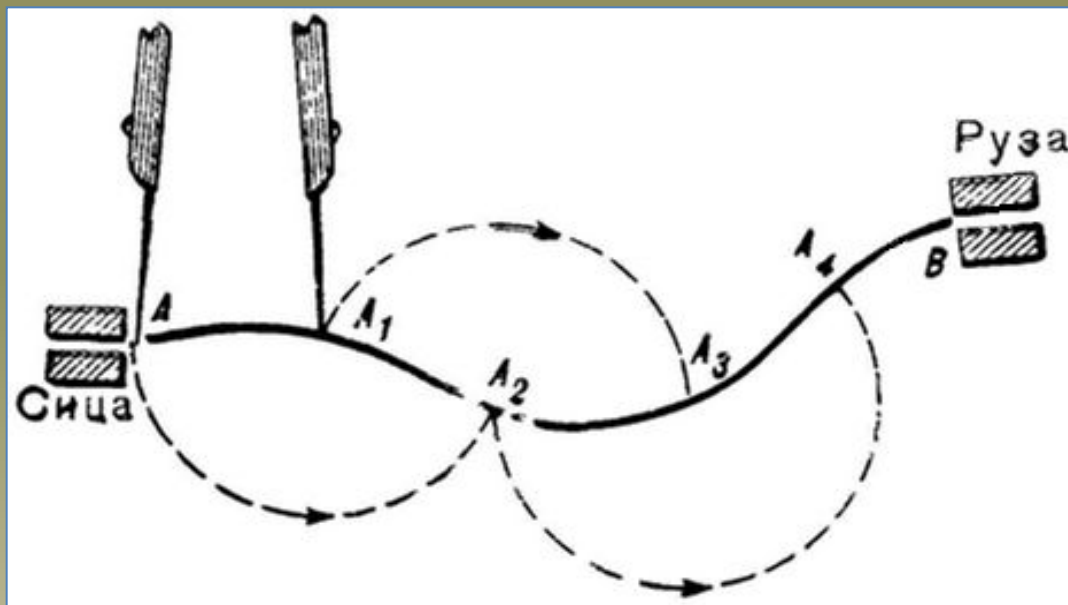


Измерение расстояний циркулем-измерителем

Извилистые и ломанные линии измеряют по частям циркулем-измерителем. Для этого устанавливают по линейке или линейному масштабу раствор циркуля, соответствующий какому-нибудь целому числу километров или сотен метров, и таким "шагом" проходят вдоль измеряемой линии, ведя счет перестановок ножек.



Измерение расстояний способом наращивания раствора циркуля



Измерение расстояний «шагом» циркуля

1:50000

в 1 сантиметре 500 метров

м 1000

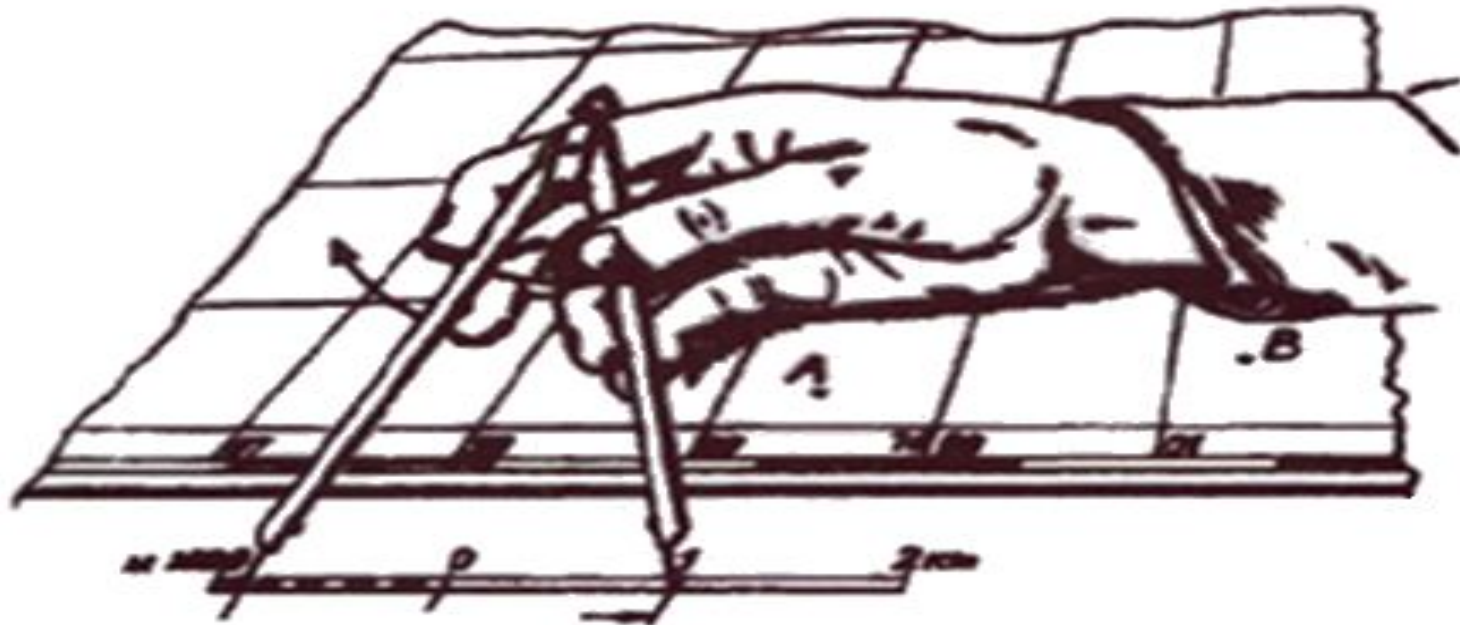
500

0

1

2 км

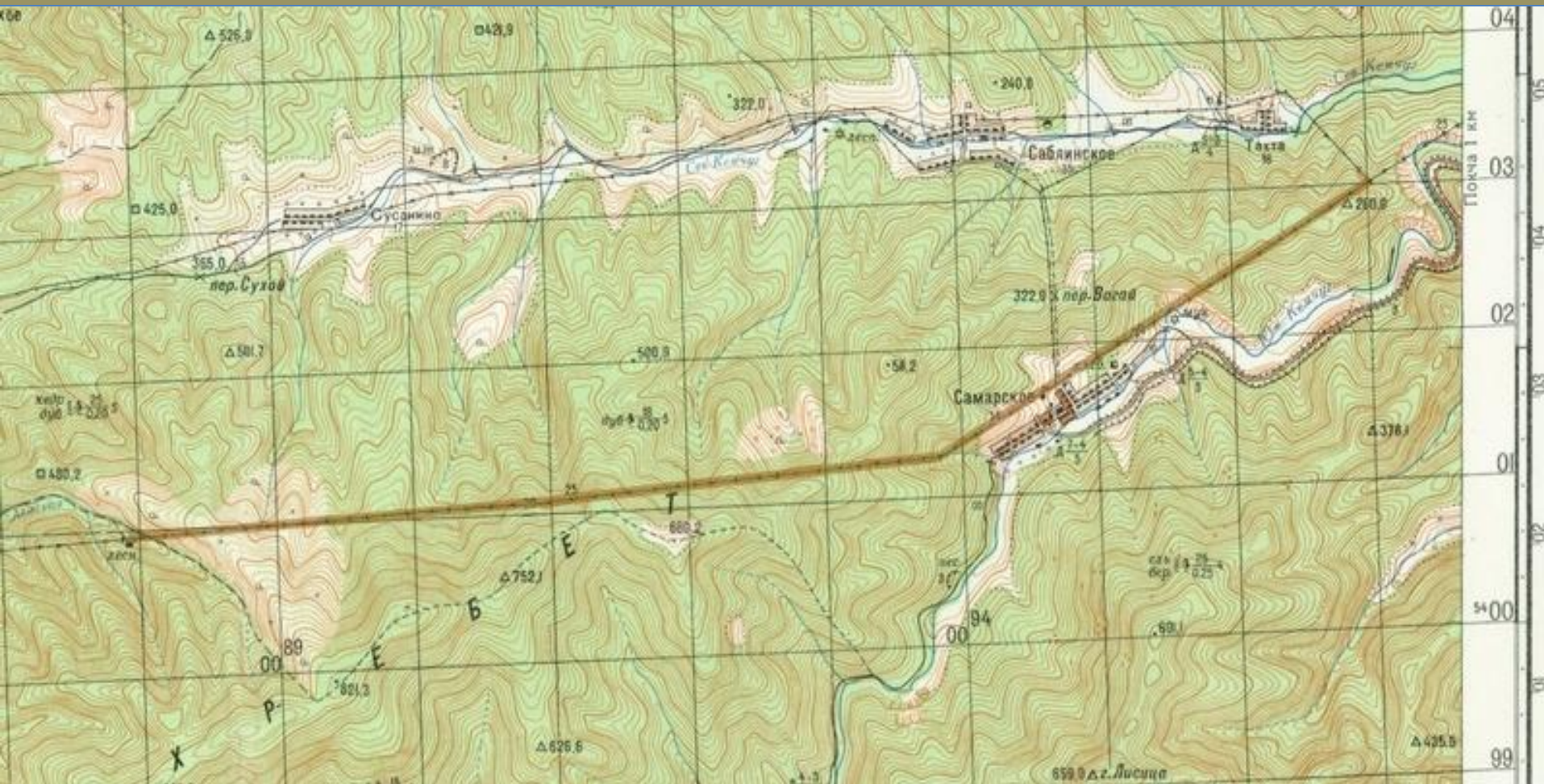
Численный и линейный масштабы,
помещаемые на карте



0.50m 1m

Измерение расстояний по линейному
масштабу

Определить расстояние циркулем-измерителем от ответвления ЛЭП (03977) до дома лесника (00873)



$L = 9600 \text{ м}$



Для измерения кривых и извилистых линий используют специальный прибор – курвиметр, имеющий две шкалы (в см. и дюймах).

Измерение площадей по карте

По картам масштабов 1:25 000 и 1:50 000 площади небольших участков удобно измерять офицерской линейкой, имеющей специальные вырезы прямоугольной формы. Площади этих прямоугольников в (га) указаны на линейке для каждого масштаба карты. Наложив линейку на карту, сравнивают на глаз измеряемую площадь с площадью прямоугольника.

6 Га

274.9

6 Га

1:25000

1:50000

1:25000

ХРЕБЪТ

891.1

Видимост до 10 км

МЕДИАНТА

764.2

1:50000

785.3

Джаркурган 1 км

Урманата 10 км

4472

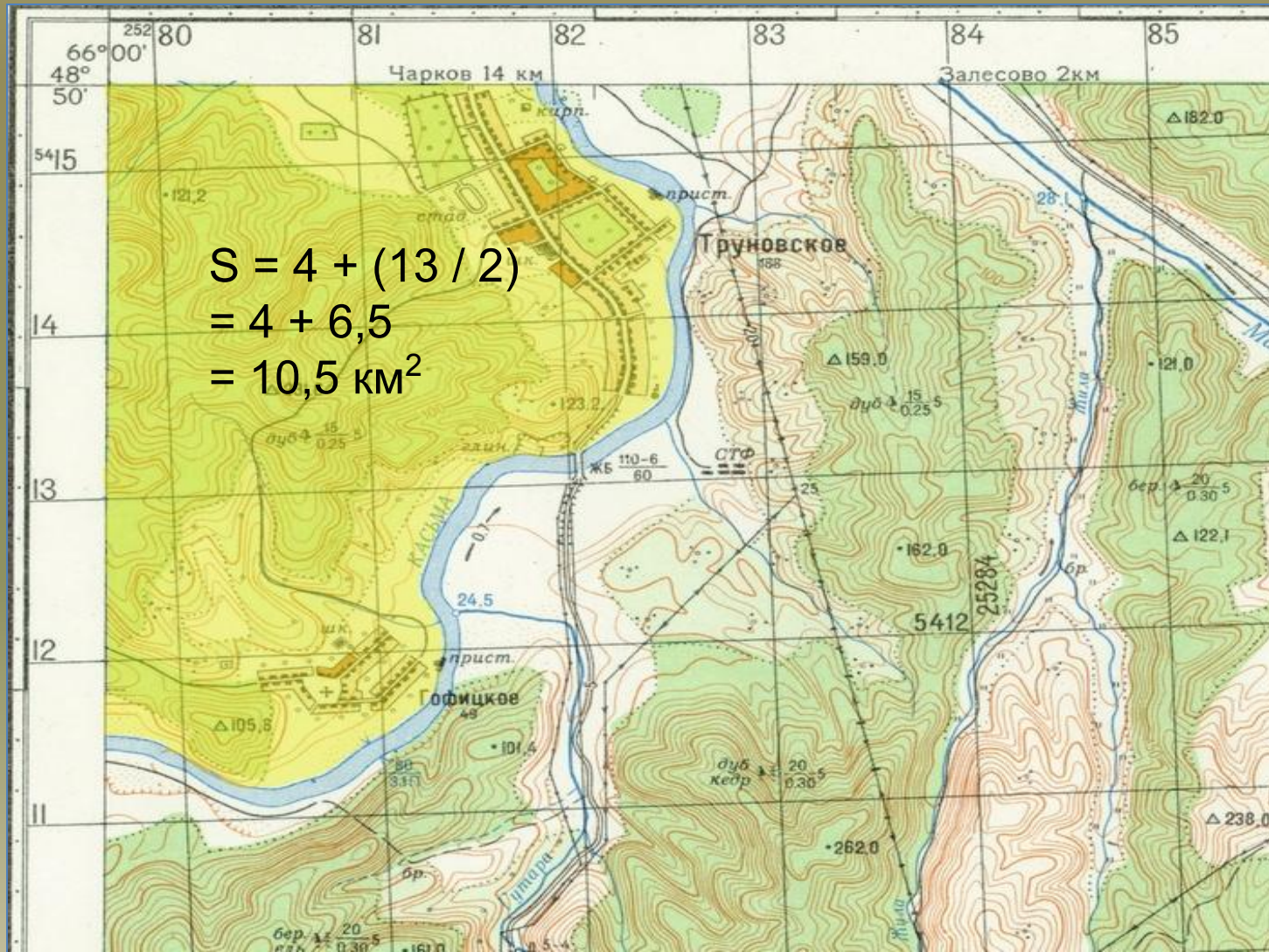
40°

20'



Измерение площадей по карте

$$S = \sum \text{ПК} + (\sum \text{нПК} / 2)$$



3-Й УЧЕБНЫЙ ВОПРОС:

Системы координат, их назначение и использование в войсках. Нанесение на карту объектов (целей). Полярные и биполярные координаты.

Дирекционный угол, магнитный азимут. Способы целеуказаний по карте.

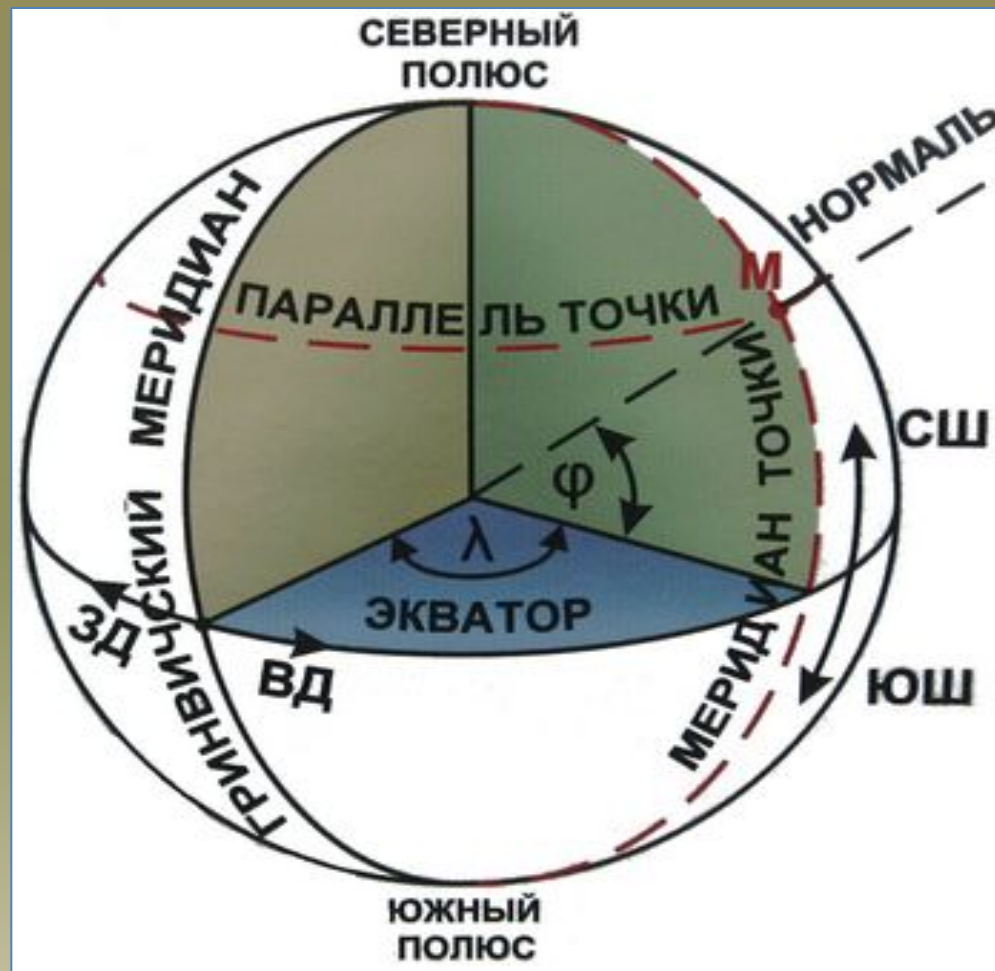
Координаты – угловые или линейные величины (числа), определяющие положение точки на какой-либо поверхности или в пространстве.

Системы координат, применяемые в топографии:

1. географические;
2. плоские прямоугольные;
3. полярные и биполярные.

Географические координаты

Географические координаты – угловые величины: широта (ϕ) и долгота (λ), определяющие положение объектов на земной поверхности и на карте.



Широта точки – угол, составленный плоскостью экватора и нормалью к поверхности земного эллипсоида, проходящей через данную точку.



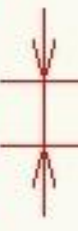
Долгота точки – двугранный угол между плоскостью начального Гринвичского меридиана и плоскостью меридиана данной точки земной поверхности.



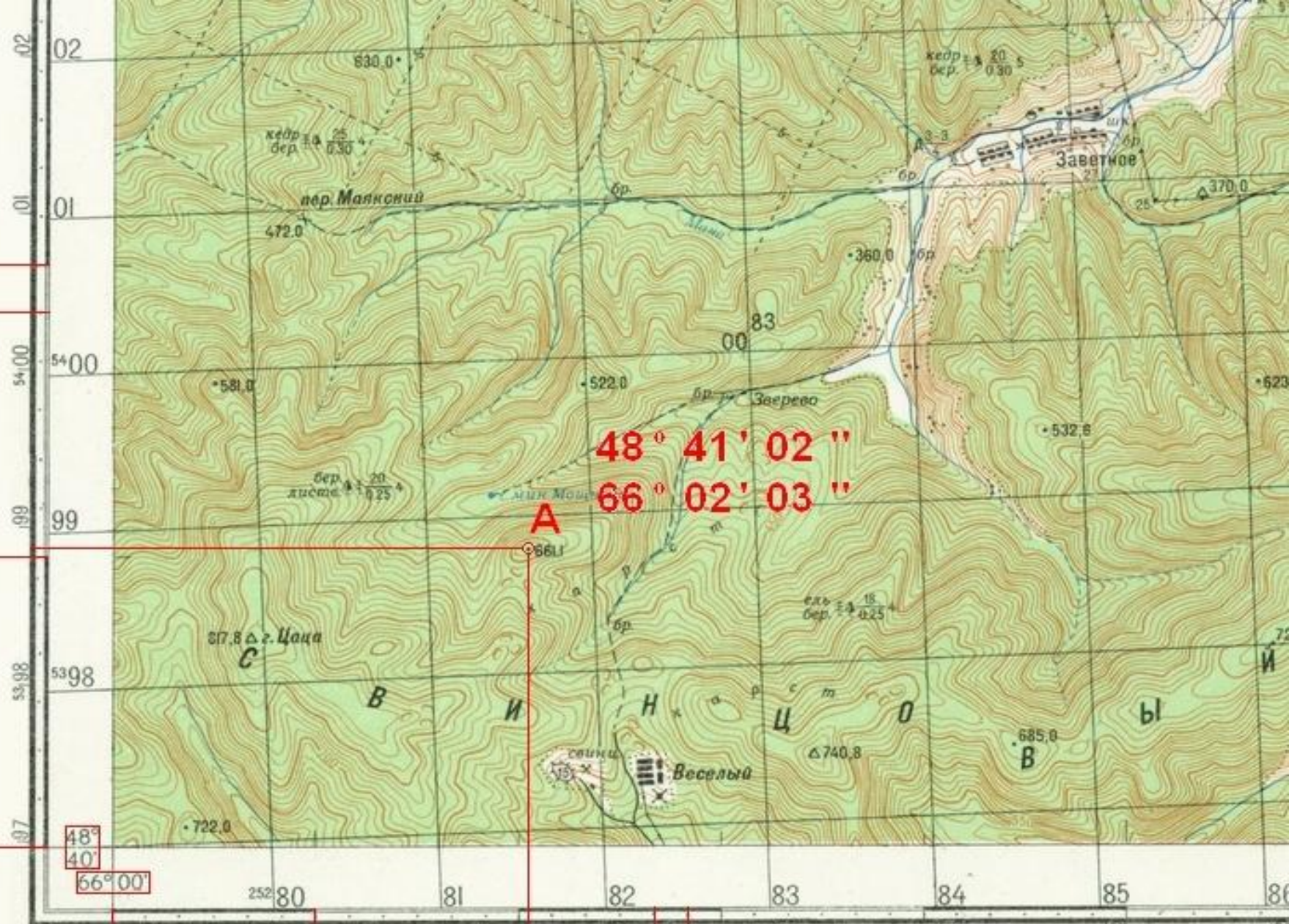
Определение географических координат

1. Провести параллель через данную точку.
2. Определить количество минут и секунд между параллелью данной точки и южной параллелью листа карты.
3. Прибавить полученное количество минут и секунд к широте южной параллели карты.
4. Провести истинный меридиан через данную точку.
5. Определить количество минут и секунд между истинным меридианом данной точки и западным меридианом листа карты.
6. Прибавить полученное количество минут и секунд к долготе западного меридиана карты.

10" широты



1' широты



48° 41' 02''
66° 02' 03''

A

48° 40'
66° 00'

1' долготы



10" долготы



Для нанесения объекта на карту по географическим координатам на западной и восточной сторонах рамки листа карты отмечают черточки отсчета, соответствующие широте объекта. Отсчет широты начинают от оцифровки южной стороны рамки и продолжают по минутным и секундным промежуткам. Затем через эти черточки проводят линию - параллель объекта.

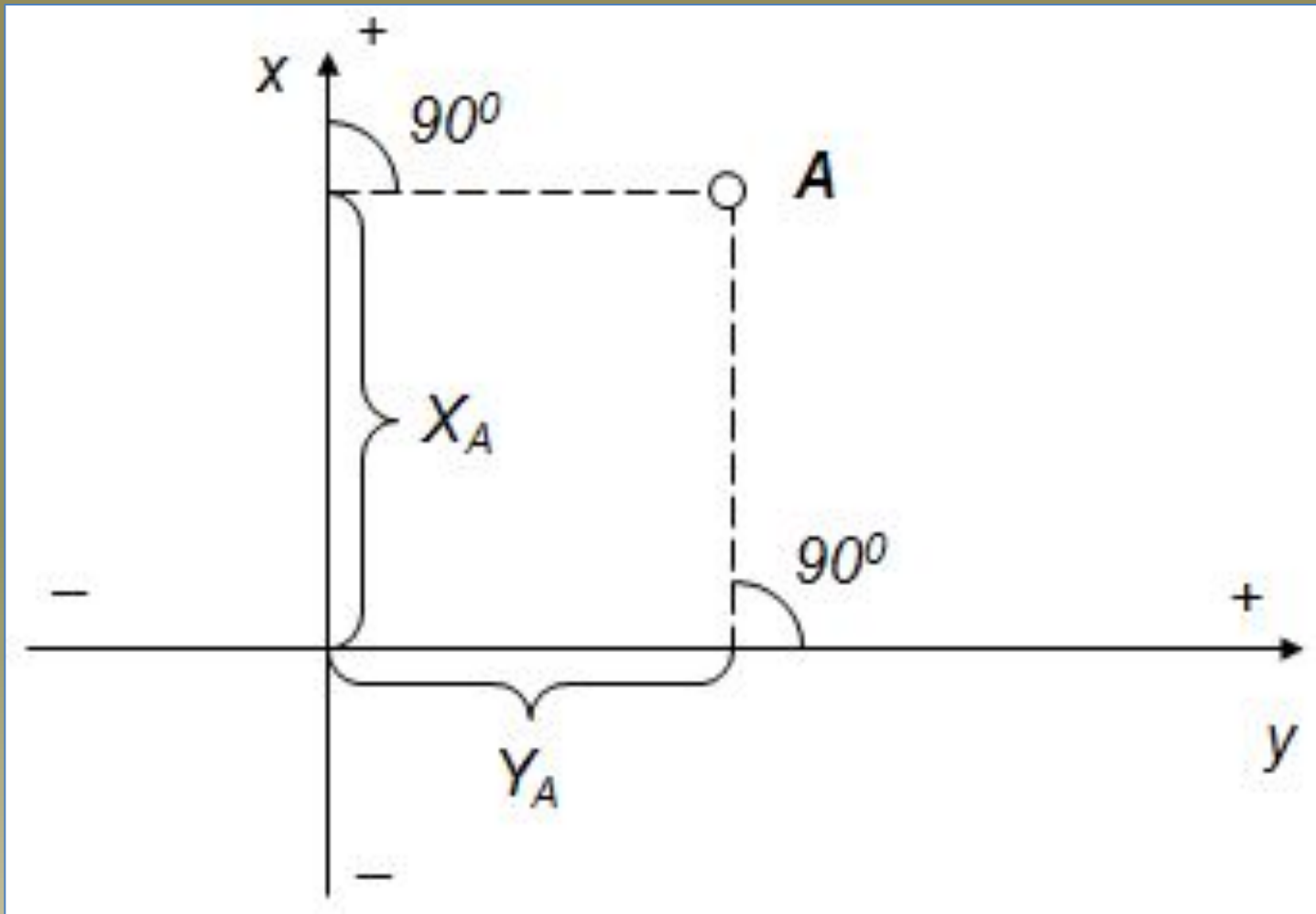
Таким же образом строят и меридиан объекта, только долготу его отсчитывают по южной и северной стороне рамки. Точка пересечения параллели и меридиана укажет положение объекта на карте.

Плоские прямоугольные координаты

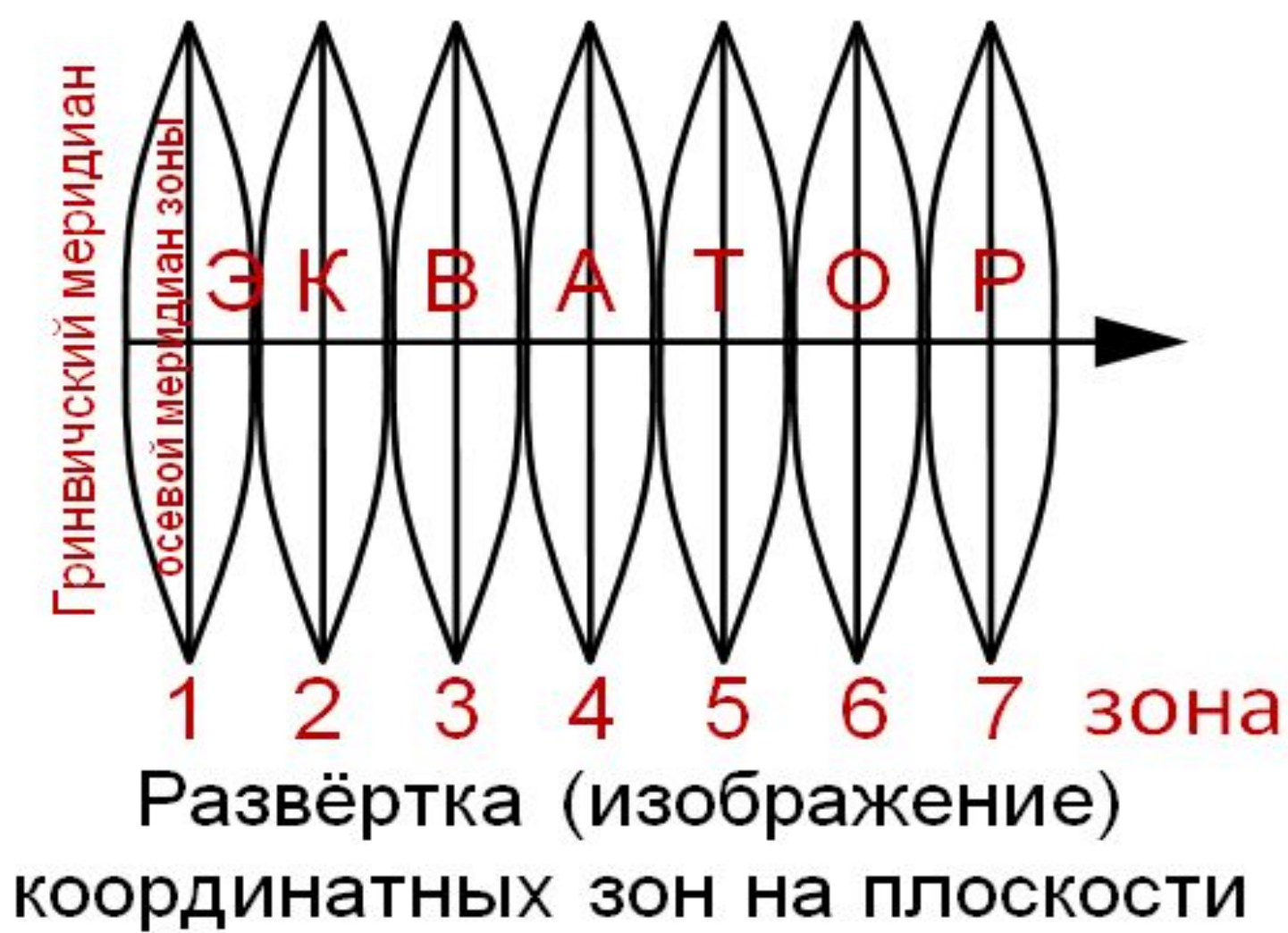
Плоские прямоугольные координаты - линейные величины: абсцисса X и ордината Y , определяющие положение точек на плоскости (на карте) относительно двух взаимно-перпендикулярных осей X и Y .

За оси координат в системе плоских прямоугольных координат приняты изображения осевого меридиана координатной зоны – ось абсцисс X и изображение экватора – ось ординат Y .

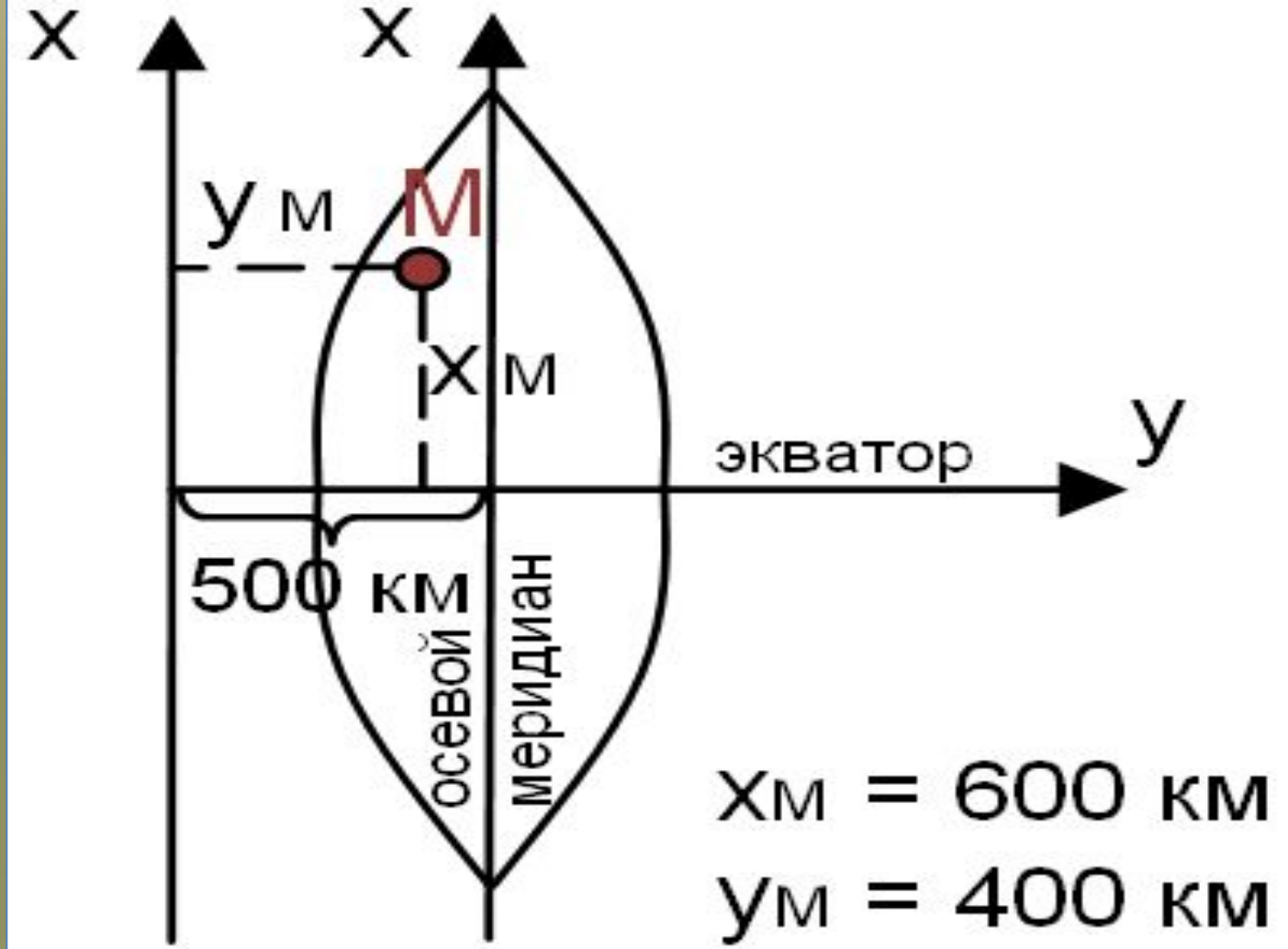
Абсцисса X и ордината Y точки A - расстояния от начала координат до оснований перпендикуляров, опущенных из точки A на соответствующие оси, с указанием знака.



Прямоугольные координаты на топокартах
России применяются по координатным зонам. Координатные зоны - части земной поверхности, ограниченные меридианами с долготой, кратной 60. Первая зона ограничена меридианами 00 и 60; вторая – 60 и 120, третья – 120 и 180 и т.д. Счет зон идет от Гринвичского меридиана с запада на восток. Территория России в 29 зонах: от 4-й до 32-й включительно.

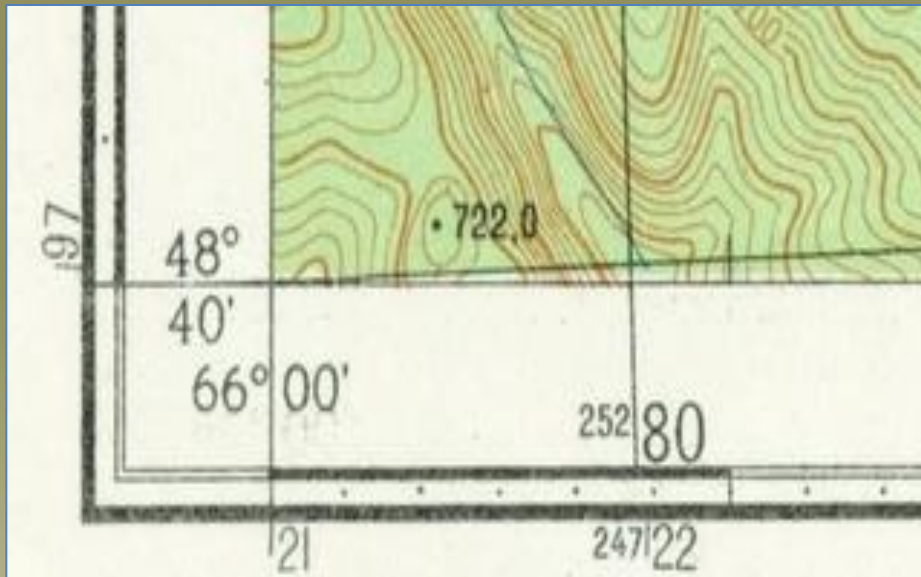


Отсчёт зон от 1 до 60 ведётся против часовой стрелки. Начало отсчёта – Гринвичский меридиан.



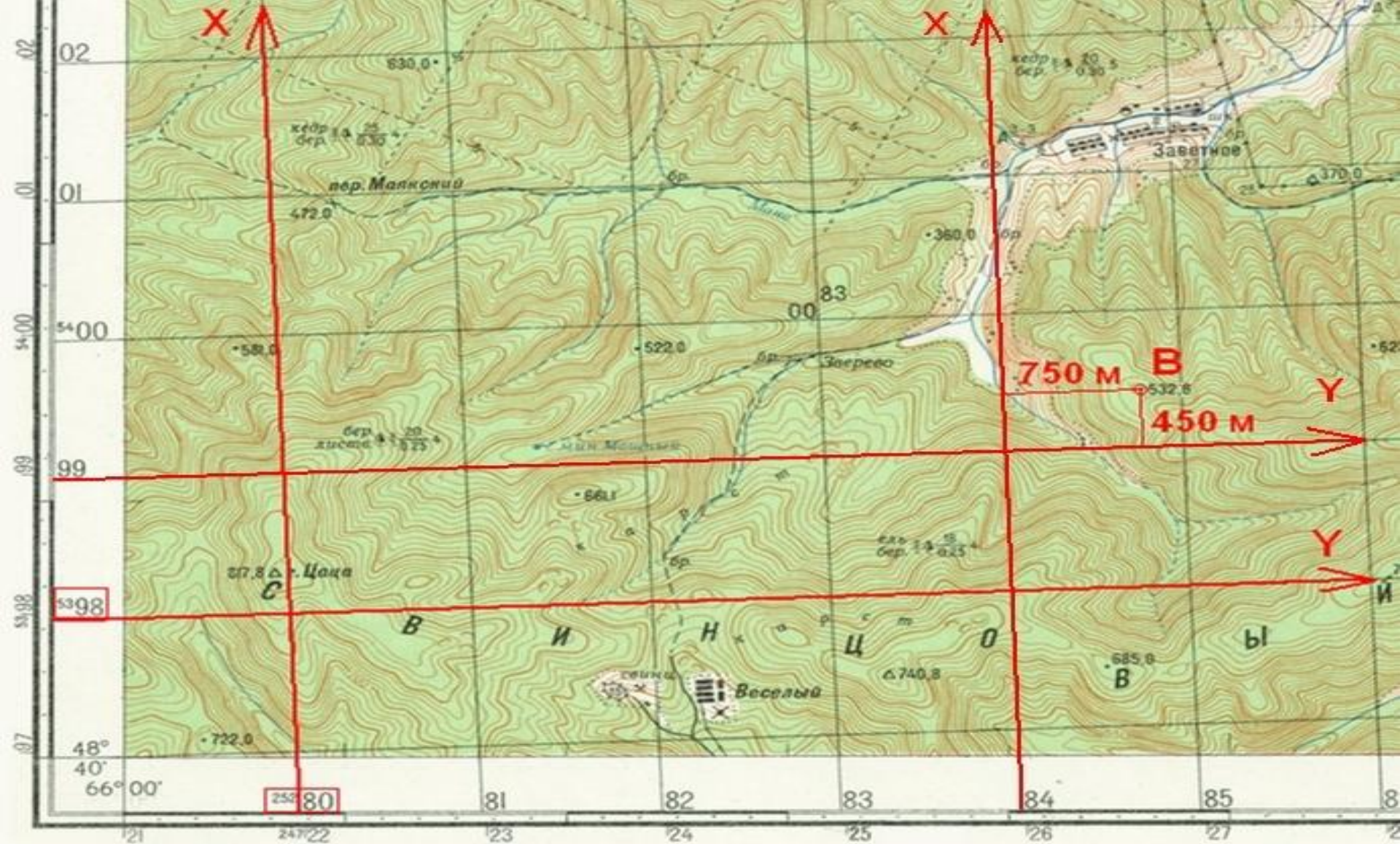
Протяженность каждой зоны с севера на юг порядка 20 000 км. Ширина зоны на экваторе около 670 км, на широте – 400 - 510 км, на широте 600 - 340 км.

Так как каждая зона имеет собственную систему координат и числовые значения повторяются, то к значению ординаты слева приписывается номер зоны.



Определение прямоугольных координат

1. Записать абсциссу нижней километровой линии квадрата, в котором находится данная точка.
2. Измерить расстояние между нижней километровой линией квадрата и данной точкой.
3. Прибавить полученную величину к абсциссе нижней километровой линии квадрата.
4. Записать ординату левой километровой линии квадрата, в котором находится данная точка.
5. Измерить расстояние между левой километровой линией квадрата и данной точкой.
6. Прибавить полученную величину к ординате левой километровой линии квадрата.



$X = 5399450 \text{ м}$
 удаление от экватора

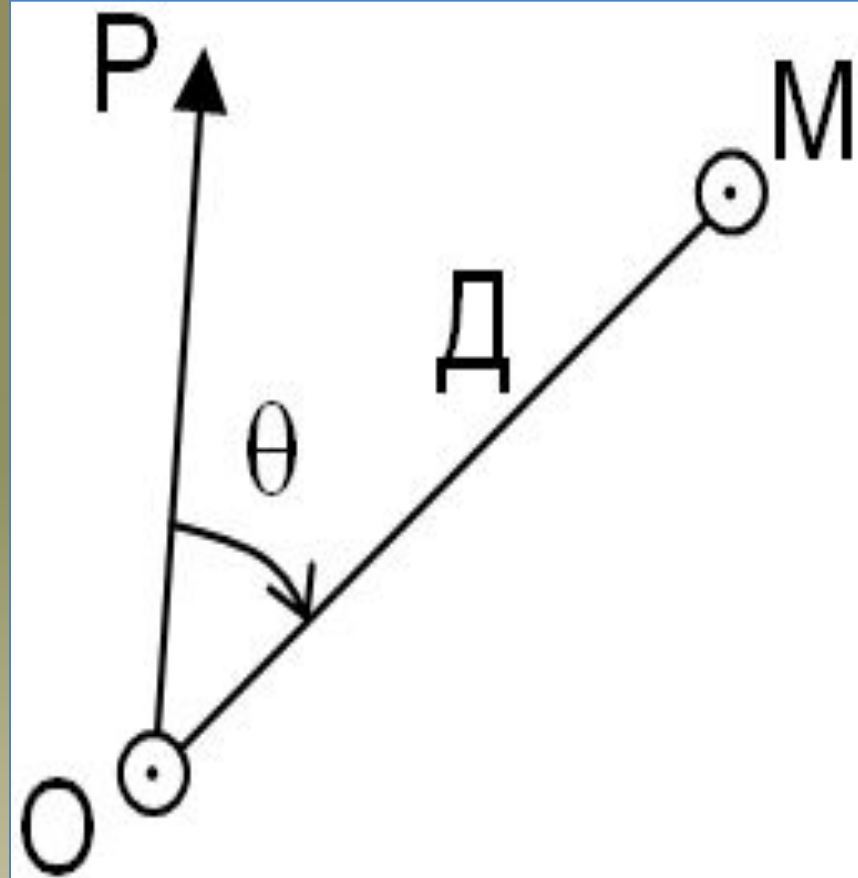
$Y = 25\ 284\ 750 \text{ м}$
 номер удаления от осевого
 зоны меридиана

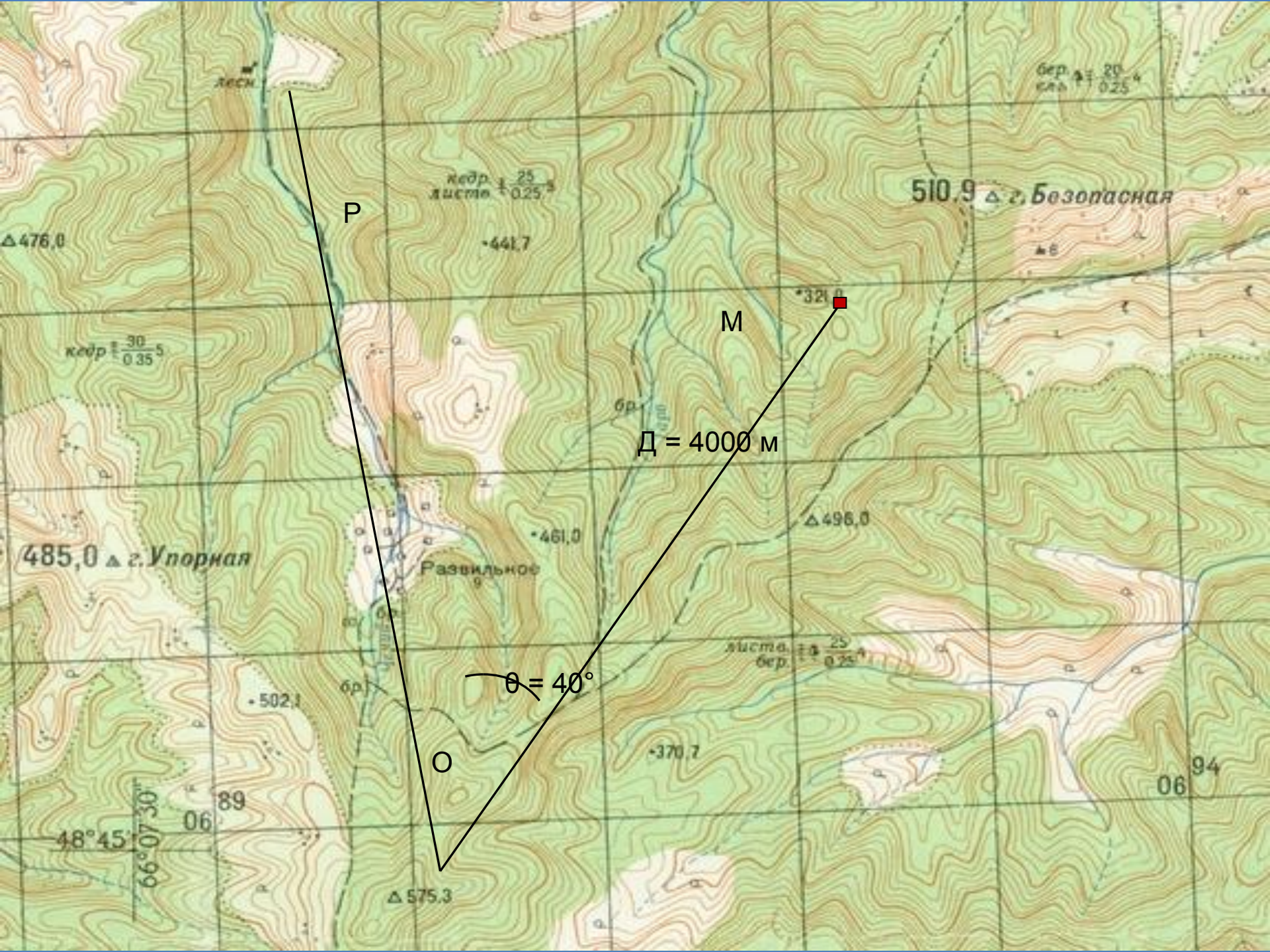
Полярные и биполярные координаты

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.

Полярные координаты – угол положения θ и расстояние D , определяющие положение точки на карте относительно исходной точки (полюса) и полярной оси.

Система плоских полярных координат состоит из точки O – начало координат или полюса и начального направления OP , называемого полярной осью.





P

M

O

$D = 4000 \text{ m}$

$\theta = 40^\circ$

бер. $\frac{20}{0.25}$

кедр. $\frac{25}{0.25}$
листв. $\frac{1}{0.25}$

510.9 Δ г. Безопасная

$\Delta 476.0$

-441.7

*321.0

кедр. $\frac{30}{0.35}$

485.0 Δ г. Упорная

Развильное

-461.0

$\Delta 496.0$

-502.1

листв. бер. $\frac{25}{0.25}$

-370.7

$\Delta 575.3$

$48^\circ 45'$

$66^\circ 07' 30''$

89

06

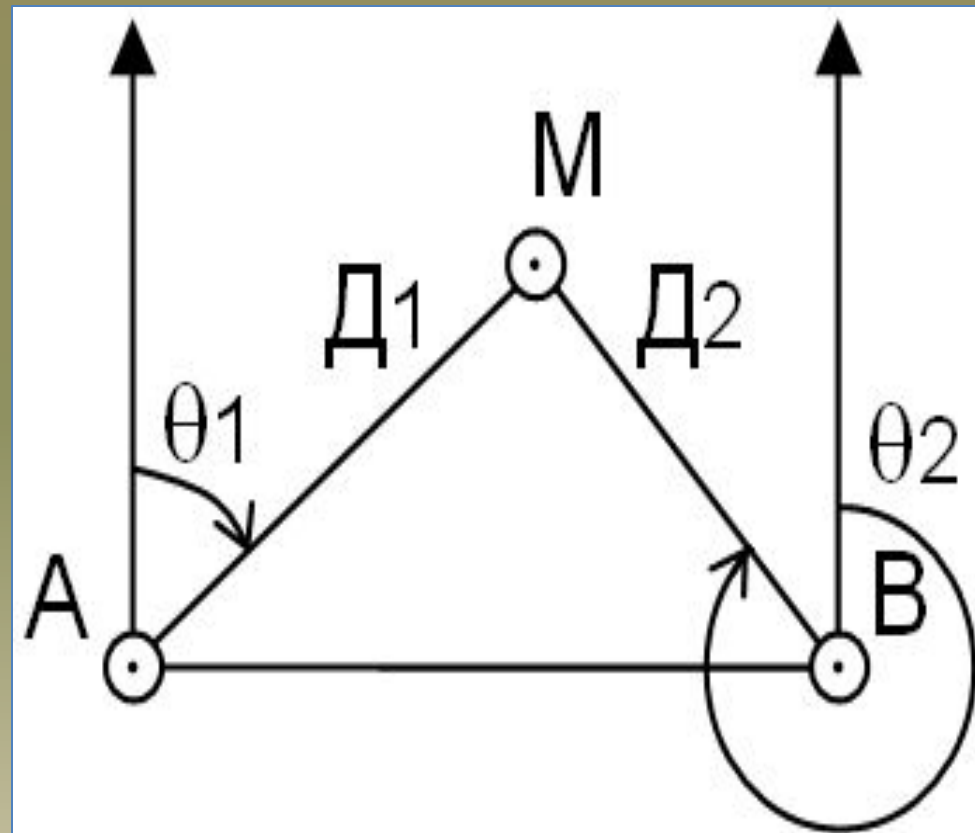
06

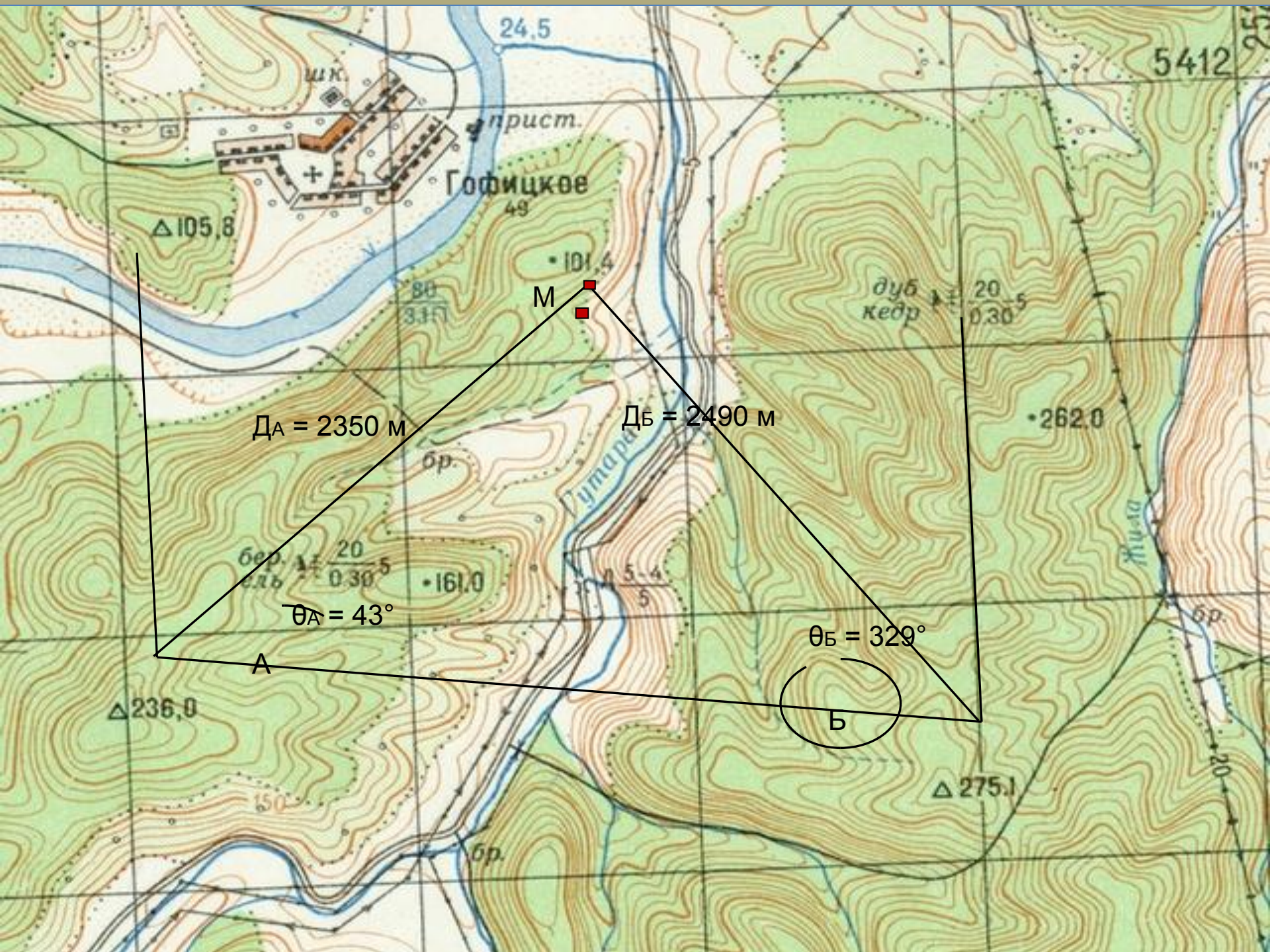
94

Биполярные координаты – две линейные или угловые величины, определяющие положение точки относительно двух исходных точек (полюсов).

Система плоских биполярных координат состоит из двух полюсов

A и B и общей оси AB , называемой базисом или базой засечки.





$\Delta 105.8$

24.5

5412

ШК.

прист.

Гобицкое
49

• 101.4

М

дуб
кедр

$\frac{20}{0.30}$
5

$DA = 2350 \text{ m}$

$DB = 2490 \text{ m}$

• 262.0

бр.

Луцара

бер.
ель

• 161.0

$\frac{5.4}{5}$

$\theta_A = 43^\circ$

$\theta_B = 329^\circ$

А

Б

$\Delta 236.0$

$\Delta 275.1$

бр.

20

Дирекционный угол, магнитный азимут

При работе с картой часто возникает необходимость в определении направлений на какие-либо точки местности относительно направления, принятого за начальное.

В зависимости от того, какое направление принято за начальное, различают три вида углов, определяющих направления на точки: дирекционный угол α , истинный азимут AI и магнитный азимут AM .

Дирекционный угол α - угол, измеряемый на карте по ходу часовой стрелки (от 0 до 360) между северным направлением вертикальной километровой линии и направлением на определяемую точку.

Истинный азимут AI - угол, измеряемый по ходу часовой стрелки (от 0 до 360) от северного направления истинного меридиана до заданного направления.

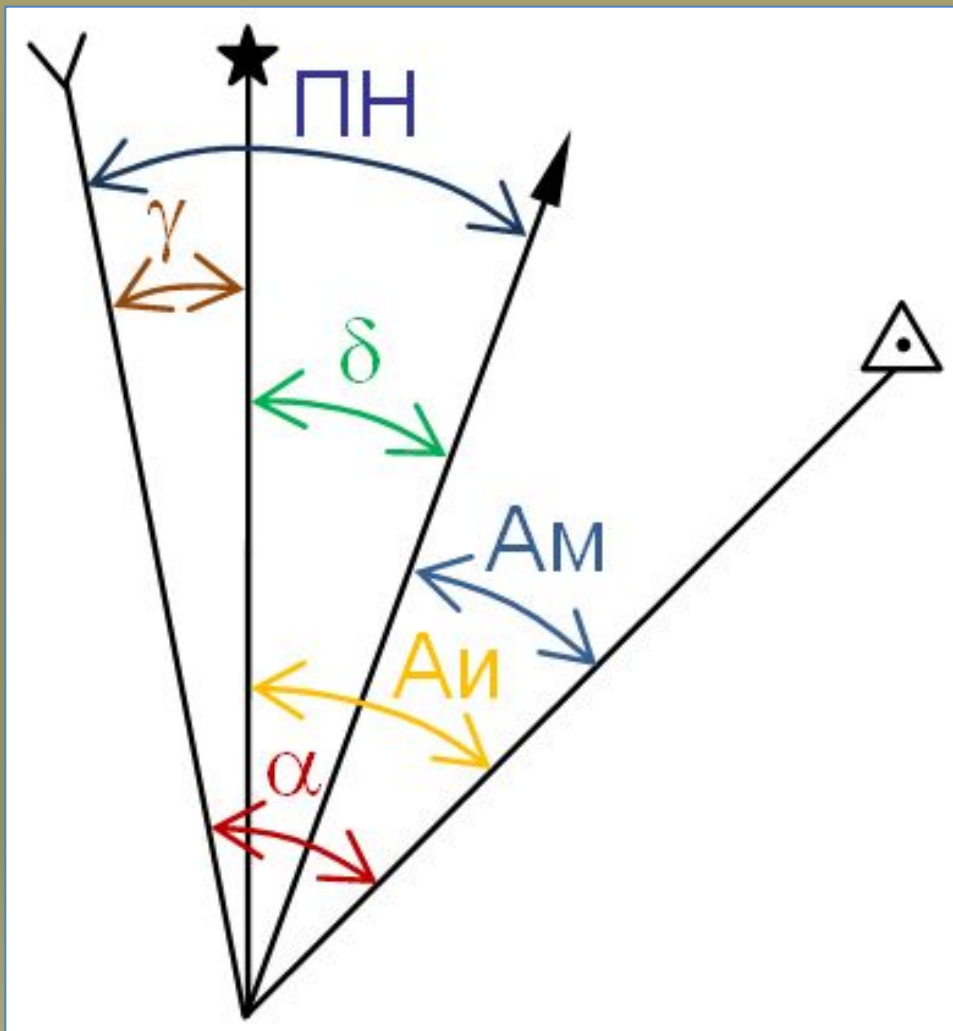
Магнитный азимут AM - угол, измеряемый по ходу часовой стрелки (от 0 до 360) от северного направления магнитного меридиана до заданного направления.

Чтобы определить азимут какого-нибудь направления, нужно вначале измерить по карте дирекционный угол. Для определения магнитного азимута необходимо в дирекционный угол ввести поправку на магнитное склонение и сближение меридианов. Эта поправка представляет собой угол отклонения стрелки от вертикальной линии координатной сетки. Обычно она называется поправкой направления и обозначается ПН.

Магнитное склонение δ – угол между истинным и магнитным меридианами.

Сближение меридианов γ – угол между северным направлением истинного меридиана данной точки и вертикальной линией координатной сетки.

Поправка направления ПН – угол между северным направлением вертикальной линии координатной сетки и магнитным меридианом.



$$\text{ПН} = (\pm \delta) - (\pm \gamma)$$

$$A_M = \alpha - (\pm \text{ПН})$$

$$\alpha = A_M + (\pm \text{ПН})$$

Величина поправки направления указывается на карте внизу под южной стороной рамки в виде схемы и пояснительного текста.

66° 00'

252 80

81

82

83

21

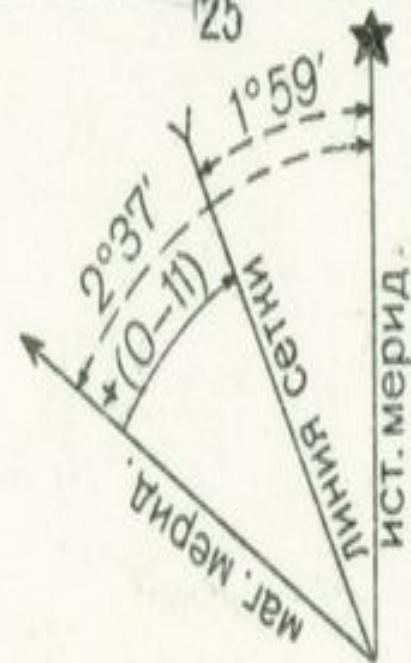
247 22

23

24

25

Склонение на 1977 г. западное $2^{\circ}37'$ (0-44). Среднее сближение меридианов западное $1^{\circ}59'$ (0-33). При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки западное $0^{\circ}38'$ (0-11). Годовое изменение склонения западное $0^{\circ}01'$. Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту плюс (0-11).
Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера = $3',6$)



Способы целеуказаний по карте

Задачей целеуказания является определение и показ местонахождения обнаруженных целей.

В зависимости от способа определения местонахождения цели различают целеуказание:

- в прямоугольных координатах;
- по квадратам километровой сетки;
- от условной метки;
- от ближайших ориентиров и контуров, изображенных на карте;
- по азимуту и дальности до цели.

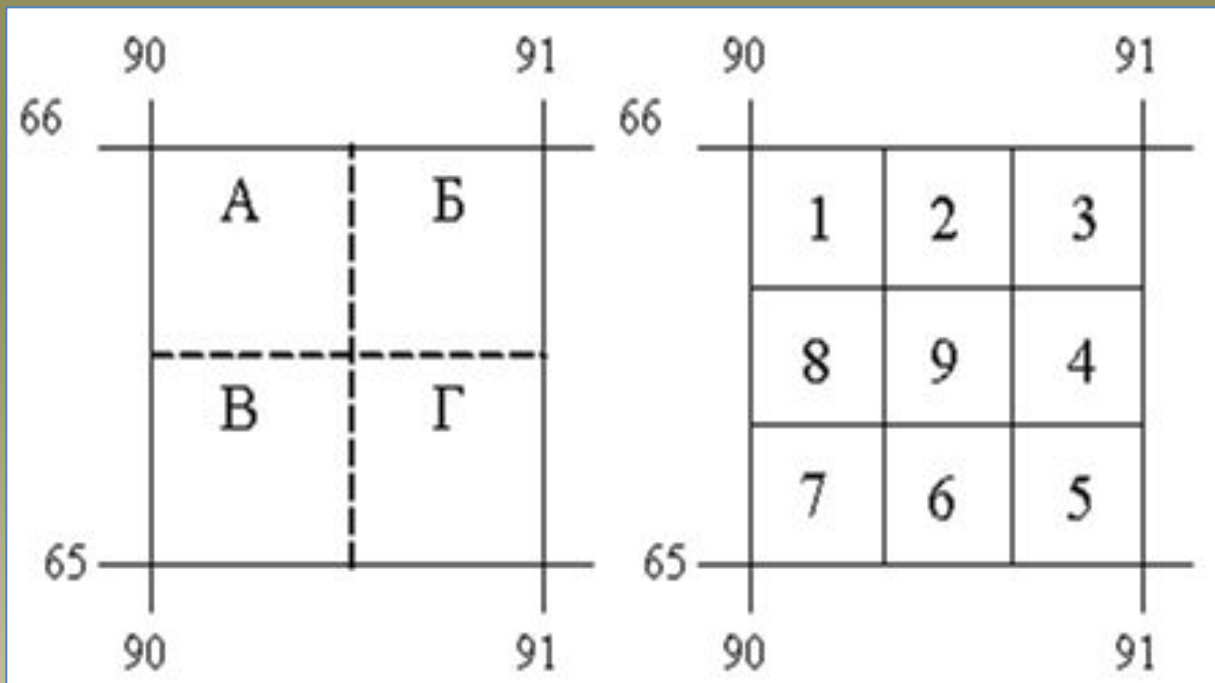
Целеуказание в прямоугольных координатах

Целеуказание в прямоугольных координатах осуществляется в том случае, если положение целей требуется знать возможно точнее. Цели в этом случае наносятся на карту, как правило, засечками. Координаты снимают с карты с помощью координатомера или циркуля и линейки. Для передачи пользуются сокращенными координатами. Полные же координаты применяют в тех случаях, когда цели расположены вблизи стыка координатных зон или когда принимающему целеуказание неизвестна координатная зона местонахождения цели.

Целеуказание по квадратам километровой сетки

Этот способ применяют в том случае, когда достаточно назвать квадрат километровой сетки, в котором находится цель. Квадрат обозначается его координатами юго-западного угла, например: "Цель М, квадрат 6590".

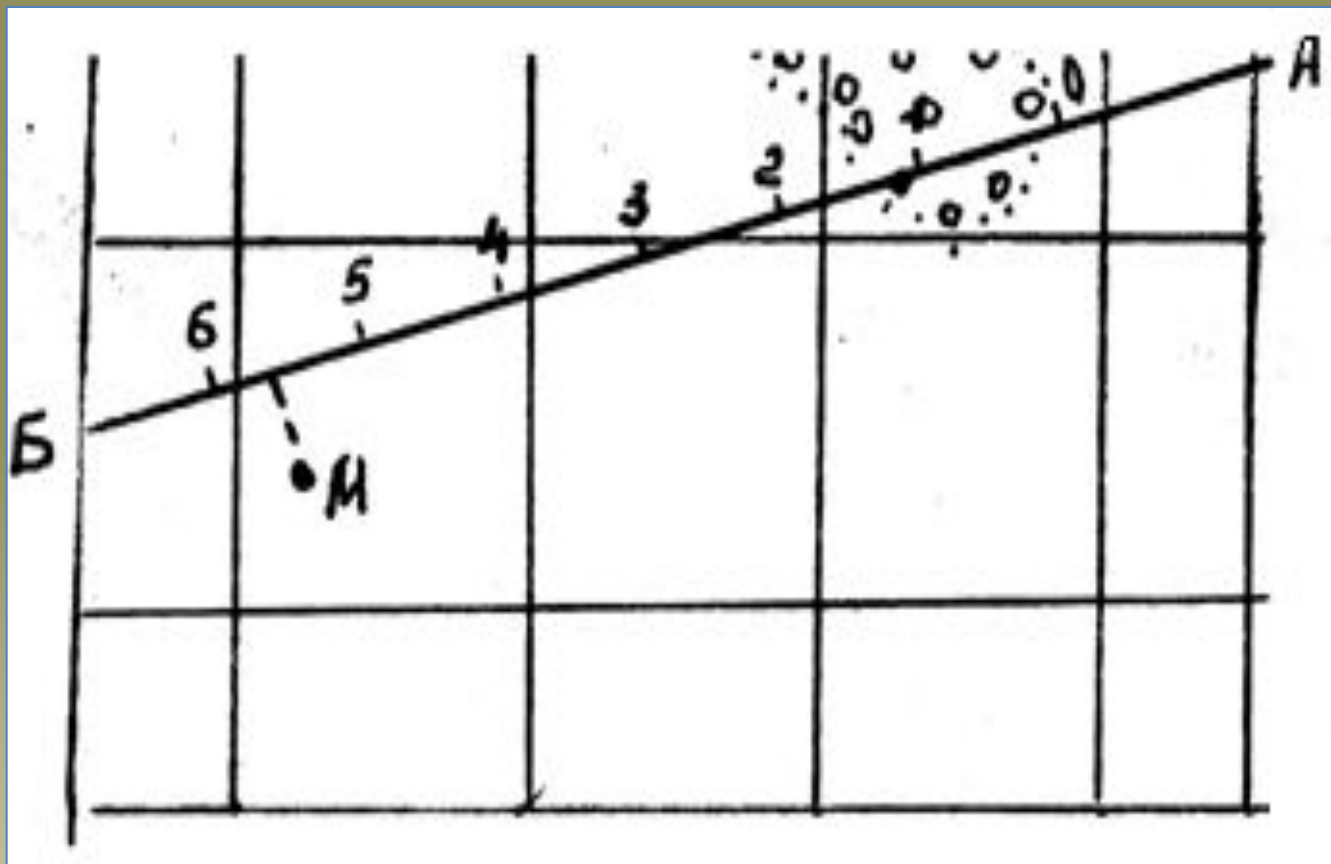
Если требуется уточнить положение цели в квадрате, то он делится мысленно на 4 или 9 частей, каждая из которых обозначается в первом случае буквами, а во втором – цифрами. Называют квадрат, в котором находится цель, и добавляют букву или цифру, уточняющую положение цели внутри квадрата. Например: “Цель М, квадрат 6590-Б” или “квадрат 65904”.



Целеуказание от условной линии

Целеуказание от условной линии обычно применяется в движении. При этом способе по карте выбирают в направлении действий две точки и соединяют их прямой линией, относительно которой и будет вестись целеуказание. Эту линию разбивают на сантиметровые деления и нумеруют их, обозначая начальную точку цифрой ноль. Такое построение делается на картах как передающего, так и принимающего целеуказание.

При целеуказании называют условное наименование линии, затем число сантиметров и миллиметров, заключающихся в первом отрезке, направление (влево и вправо) и длину второго отрезка. Например: “Прямая АБ, пять, семь; влево ноль, семь; цель М”.



Целеуказания от ближайших ориентиров и контуров, изображенных на карте

Этот способ наиболее широко применяется при целеуказании с самолета (вертолета). При этом способе наблюдатель, обнаружив цель называет ее местоположение относительно ближайшего к цели ориентира или контура, изображенного на карте. Например: “Северная окраина Бутово, скопление мотопехоты противника”.

Применяется этот способ также при наземной разведке для указания, главным образом, подвижных или быстро появляющихся и исчезающих целей.

Целеуказание по азимуту и дальности до цели (полярный способ)

Этот способ целеуказания используется, главным образом, при организации отражения налета воздушного противника. Азимуты и дальности до воздушных целей определяются на планшетах воздушной обстановки, которые ведутся обычно в зенитных подразделениях.

Получив целеуказание, командиры подразделений указывают подчиненным направление поиска воздушных целей.

Заключение

В современных условиях организовывать бой подразделений и управлять ими в ходе боя топографической карты невозможно.

Использование карты как особой формы передачи информации, как средства познания боевой обстановки позволяет командиру изучить незнакомую местность, а также положение объектов и войск, имеющих пространственное расположение местности.

Рабочая карта является одним из основных, а очень часто и единственным боевым документом, с помощью которого командиры подразделений организуют и осуществляют управление в бою. Она базируются на топографической основе карты, поэтому с её помощью можно решать не только тактические, но и топографические задачи, связанные с управлением войсками в бою.

Тема №15. «Подготовка карты к работе, измерения по карте, определение координат и целеуказания».

Занятие №1 «Подготовка карты к работе, измерения по карте, определение координат и целеуказания».

Задание на самостоятельную подготовку:

Изучить:

- Уч. «Военная топография», М. ВОЕНИЗДАТ 1976 г., стр.30-46, 185-188;
- Уч. «Карта офицера» М. ВОЕНИЗДАТ 1985г, стр. 20-42.

Тема следующего занятия:

Тема № 16: «Основные правила ведения рабочей карты и составление боевых графических документов».