

A topographic map showing contour lines, elevation points (e.g., 1502, 6268, 1845, 1703, 1553, 1200, 1339, 1450), and a river labeled 'Чая'. A large compass rose is overlaid on the bottom left, with 'N' and 'E' indicating North and East. The word 'ТОПОГРАФИЯ' is written in large, bold, black Cyrillic letters across the top center of the map.

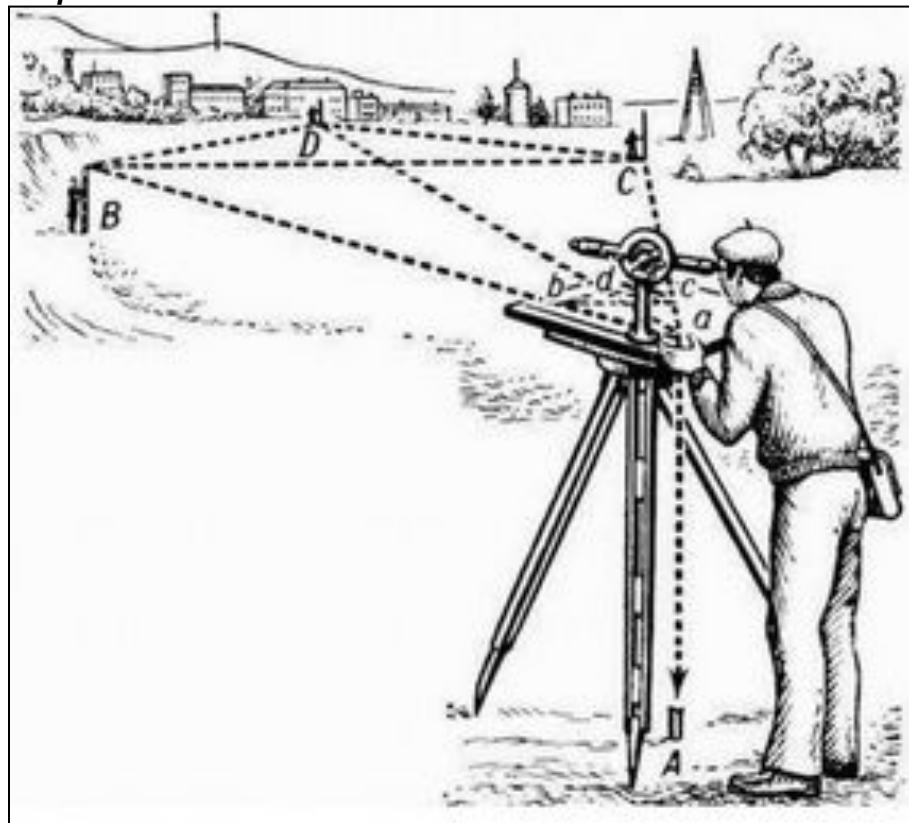


Топография (от греч. topos – место, grafo – пишу)

- раздел геодезии, занимающийся измерением участков земной поверхности и **изображением местности на планах и картах**;
- поверхность и взаимное расположение отдельных пунктов местности (спец.).

Из толкового словаря под ред. С.И. Ожегова и Н.Ю.

Шведовой



Географическая карта – *уменьшенное* и *обобщенное* изображение земной поверхности *на плоскости*, выполненное в той или иной *картографической проекции* в системе *условных знаков* по определенным математическим законам и показывающее размещение, сочетания и связи природных и общественных явлений.

Географические карты

Общегеографическ е

показываются
все элементы
содержания
в равной степени

Тематические

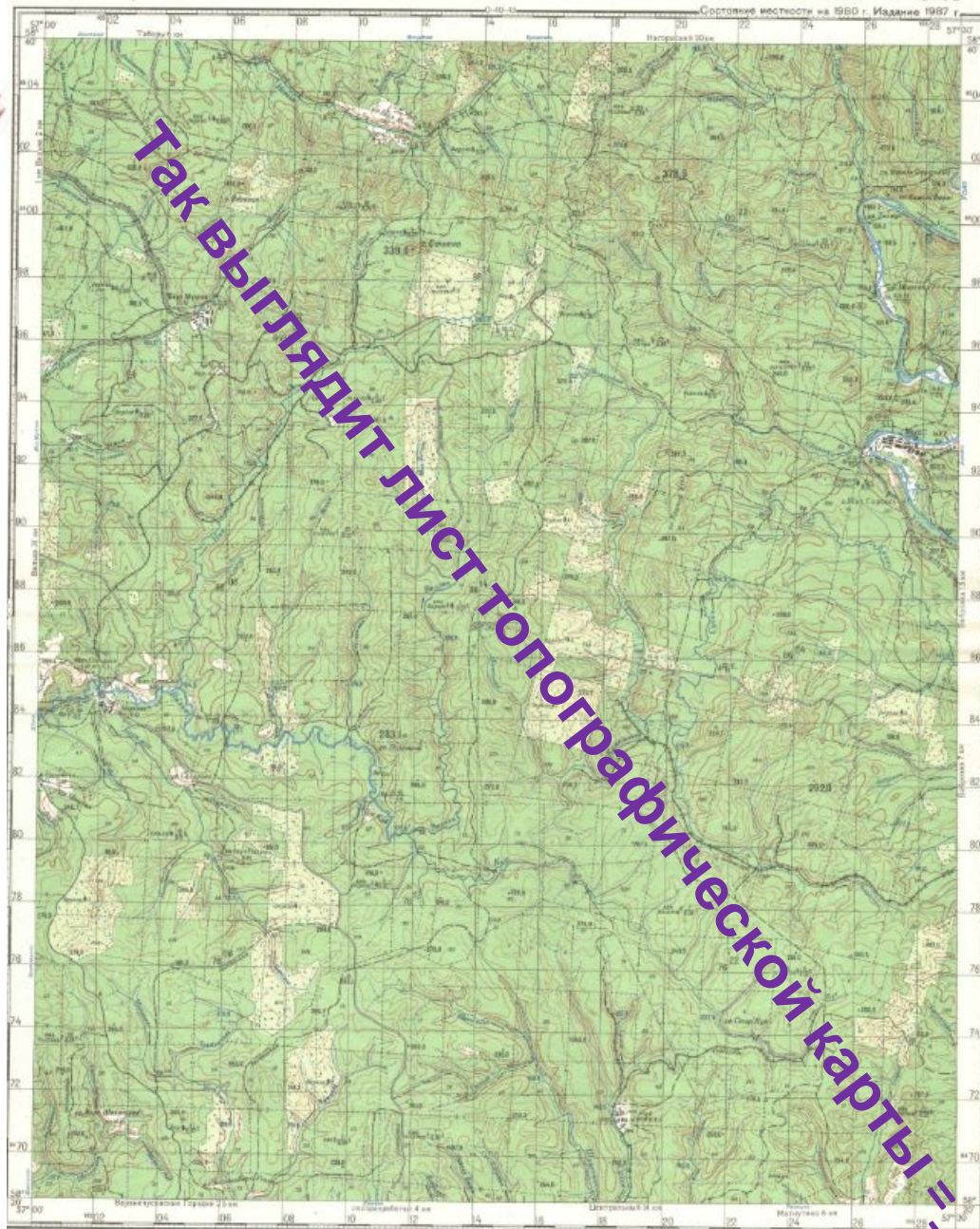
содержание карт
определяется
конкретной
темой

Специальны е

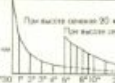
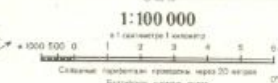
предназначены для
решения
определенного
круга задач или
рассчитаны
на определенный
круг пользователей

♥ *топографические*
(М 1:1 000 000 и крупнее)





Составлен на 1981 г. источник: 15-40-055-055. Среднее
обозначение местности: 1981 г. (15-40-055-055). По
картам: 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000.
Масштаб: 1:50 000. Показано в дирекционном углу
при проезде в направлении пункта 15-40-055.
Примечание: В объектах показаны детали рельефа
(если имеют значение «0,5»).



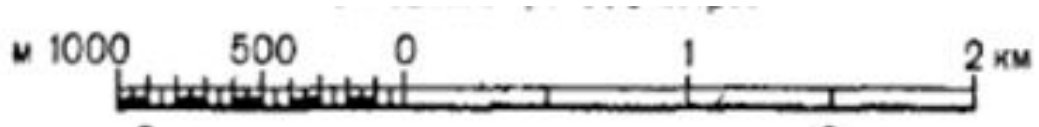
Составлен по карте масштаба 1:50 000,
составленной по материалам съемки 1952-1953 гг.,
исправленной по карте масштаба 1:50 000,
обновленной в 1980 г.
Числа жителей в населенных пунктах указаны
в тысячах.



Масштаб карты

Масштаб – отношение длины линии на карте к длине соответствующей линии на местности

- Численный **1:50 000**
- Словесный **в 1 сантиметре 500 метров**
- Графический или линейный





Масштабный ряд топографических карт

1:1 000 000

Мелкомасштабные

1:500 000

1:200 000

Среднемасштабные

1:100 000

1:50 000

1:25 000

Крупномасштабные

1:10 000

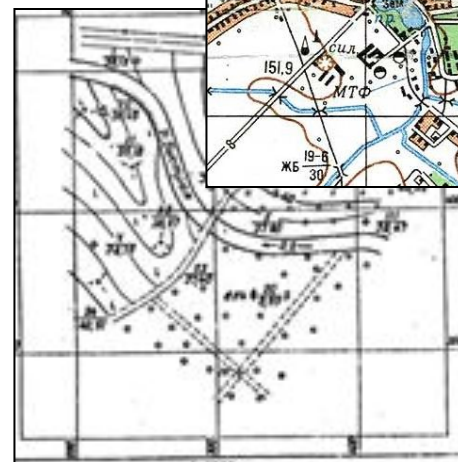
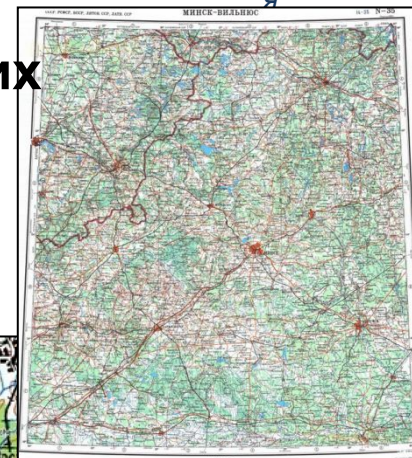
1:5 000

1:2 000

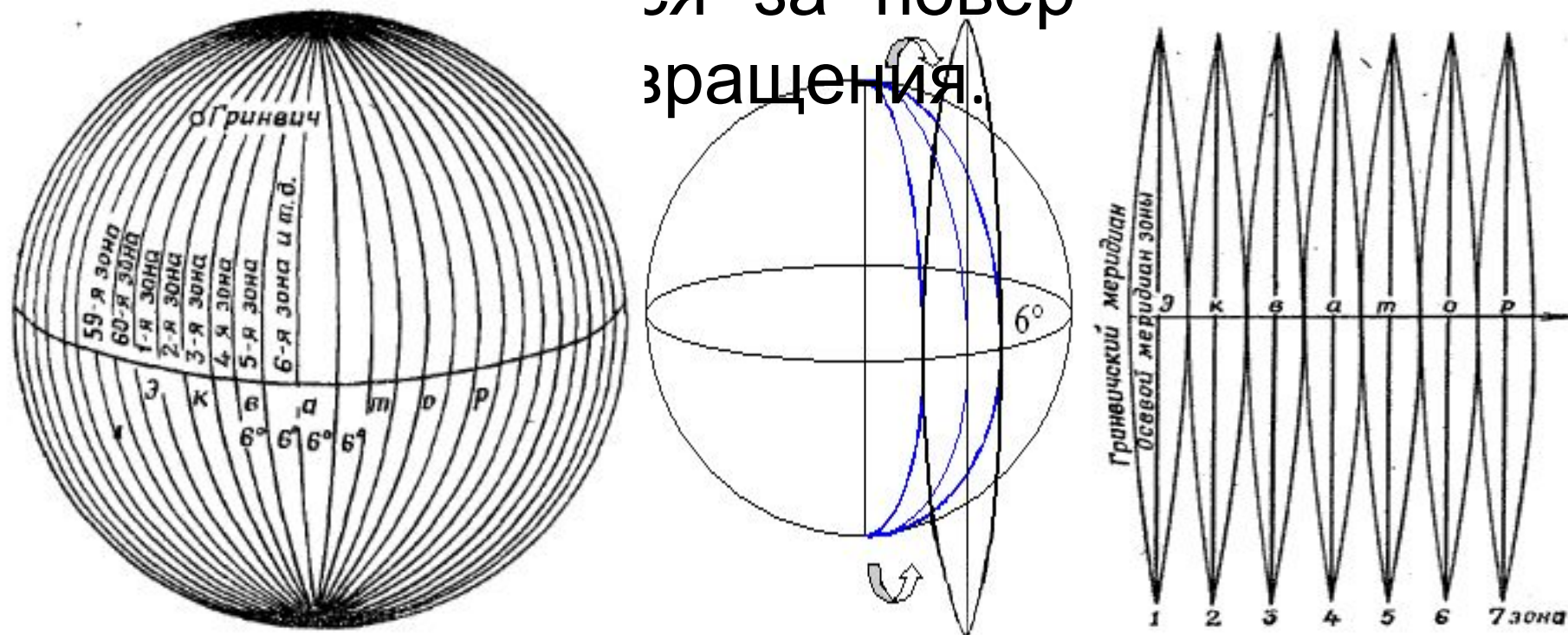
1:1 000

1:500

Топографические планы



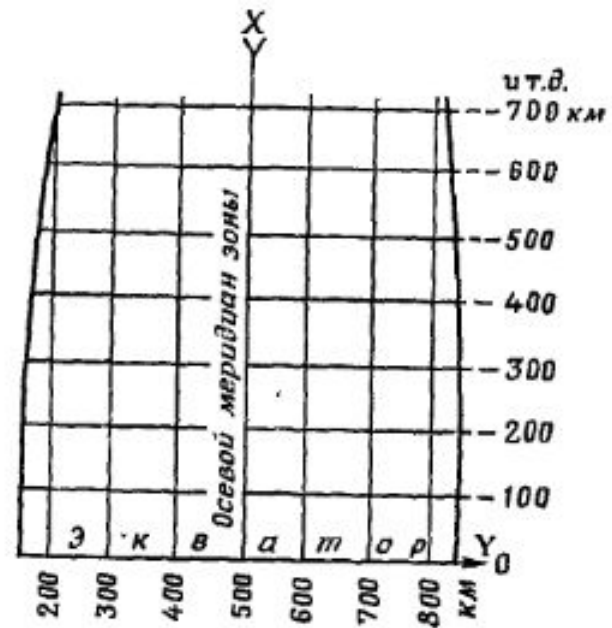
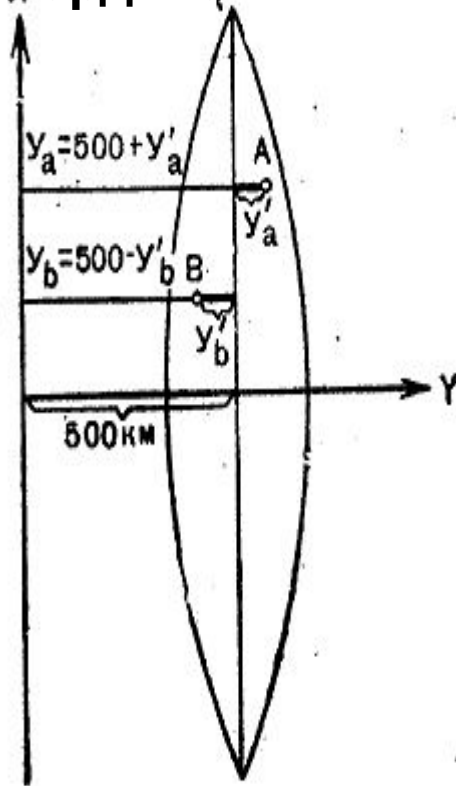
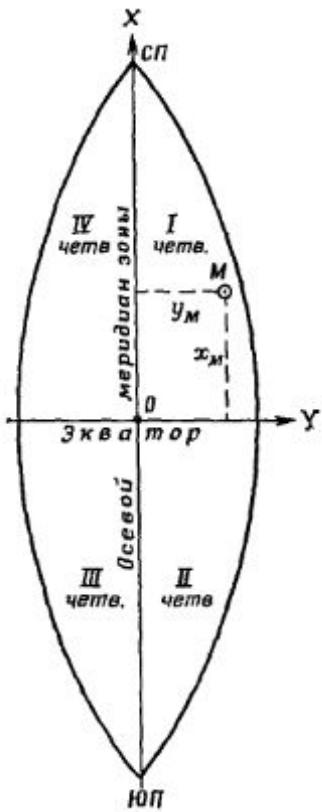
математический способ отображения на плоскости поверхности Земли, которая при этом принимается за поверхность шара вращения.



В России для всех топографических карт (кроме 1:1 000 000) принята равноугольная поперечно-цилиндрическая **проекция Гаусса-Крюгера**.



Плоские прямоугольные координаты



Ось абсцисс вынесена
на 500 км к западу

Оцифровка координатной сетки в зоне

от осевого меридиана зоны.

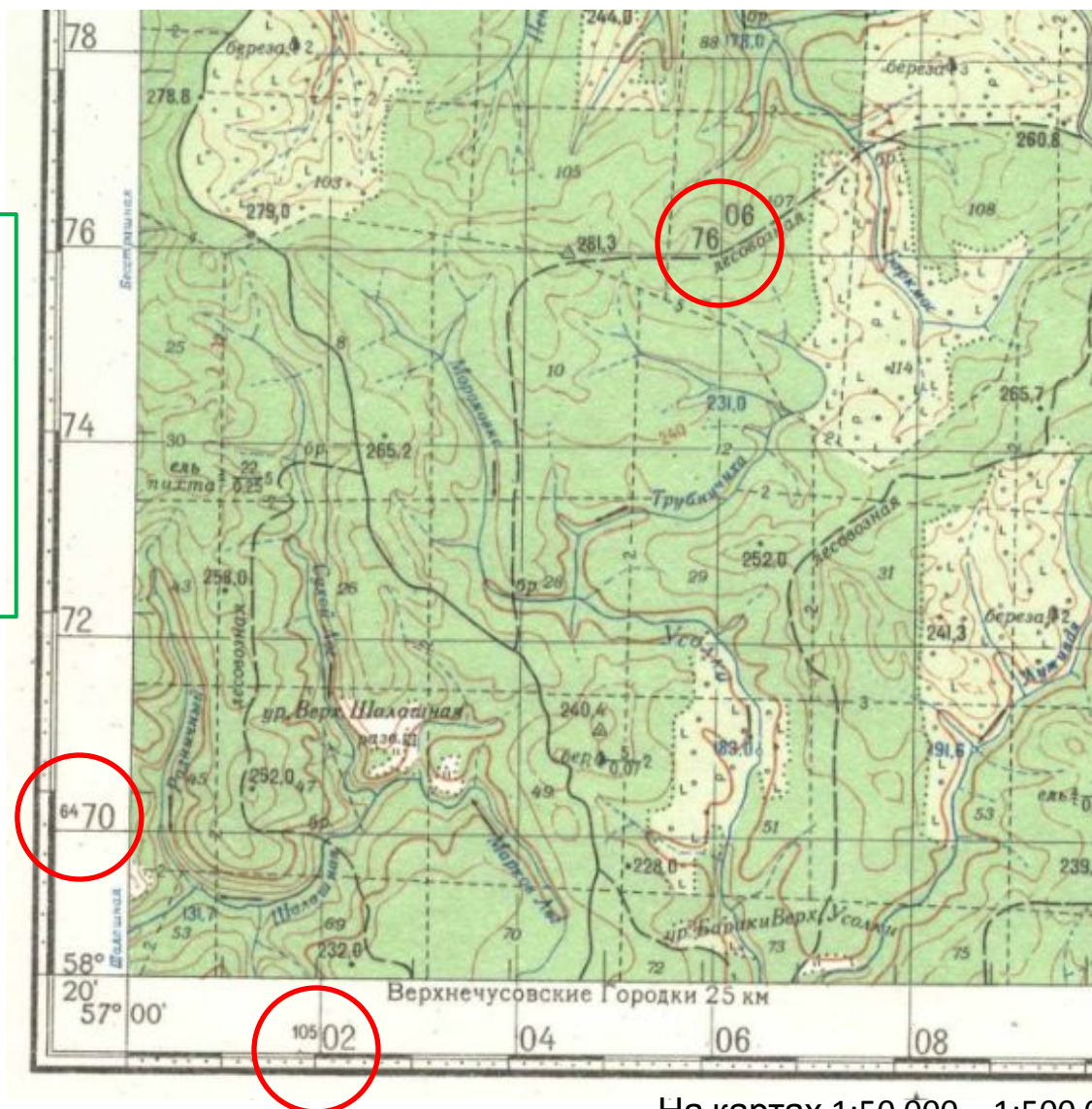


Прямоугольная координатная сетка проведена через целое количество километров, поэтому также называется **километровой сеткой**.

Пример записи
прямоугольных
координат:

$X = 6\,470\,000\text{ м}$

$Y = 10\,502\,000\text{ м}$

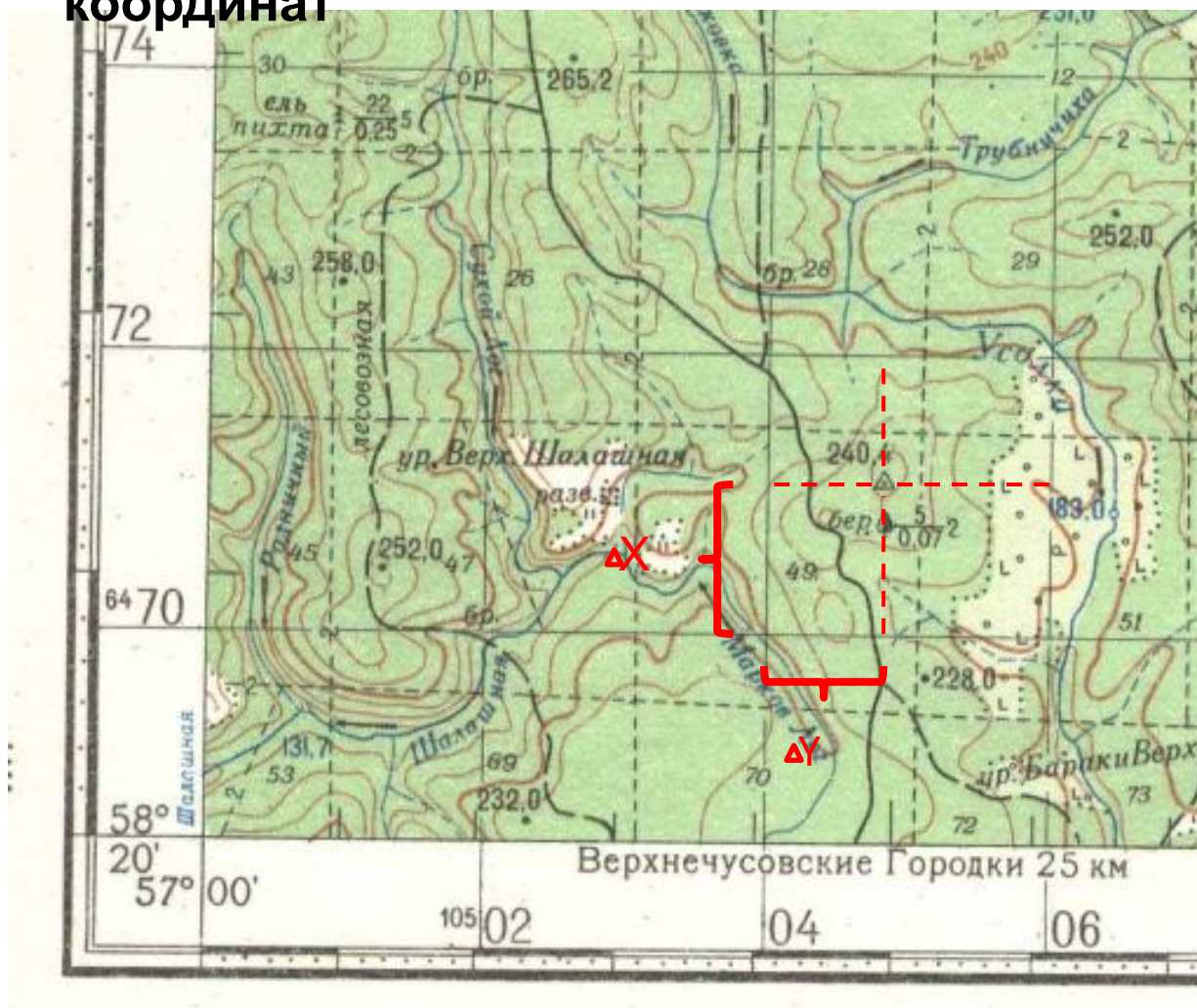


На картах 1:50 000 – 1:500 000 – **через 2 см**

На картах 1:25 000 – **через 4 см**



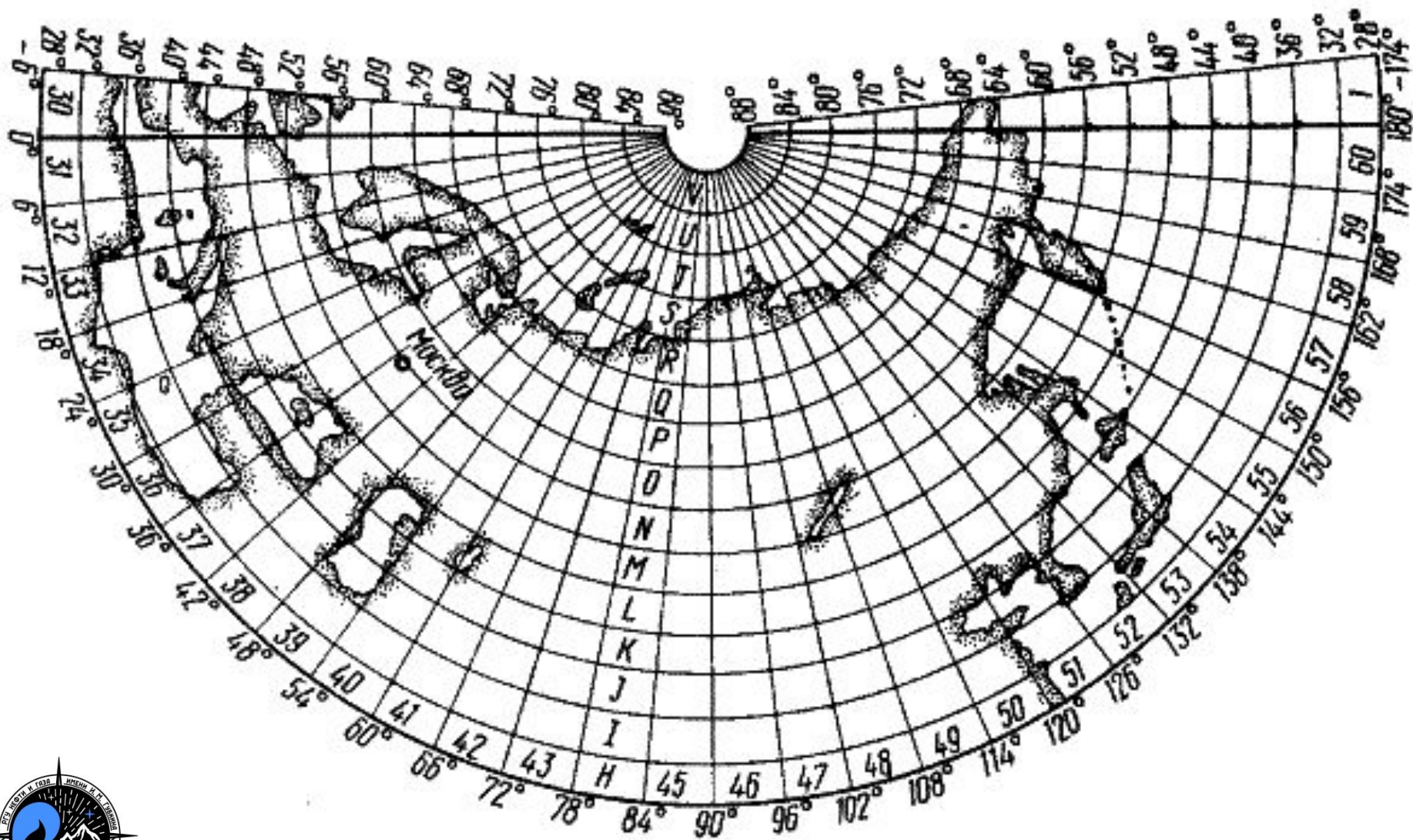
Определение плоских прямоугольных координат



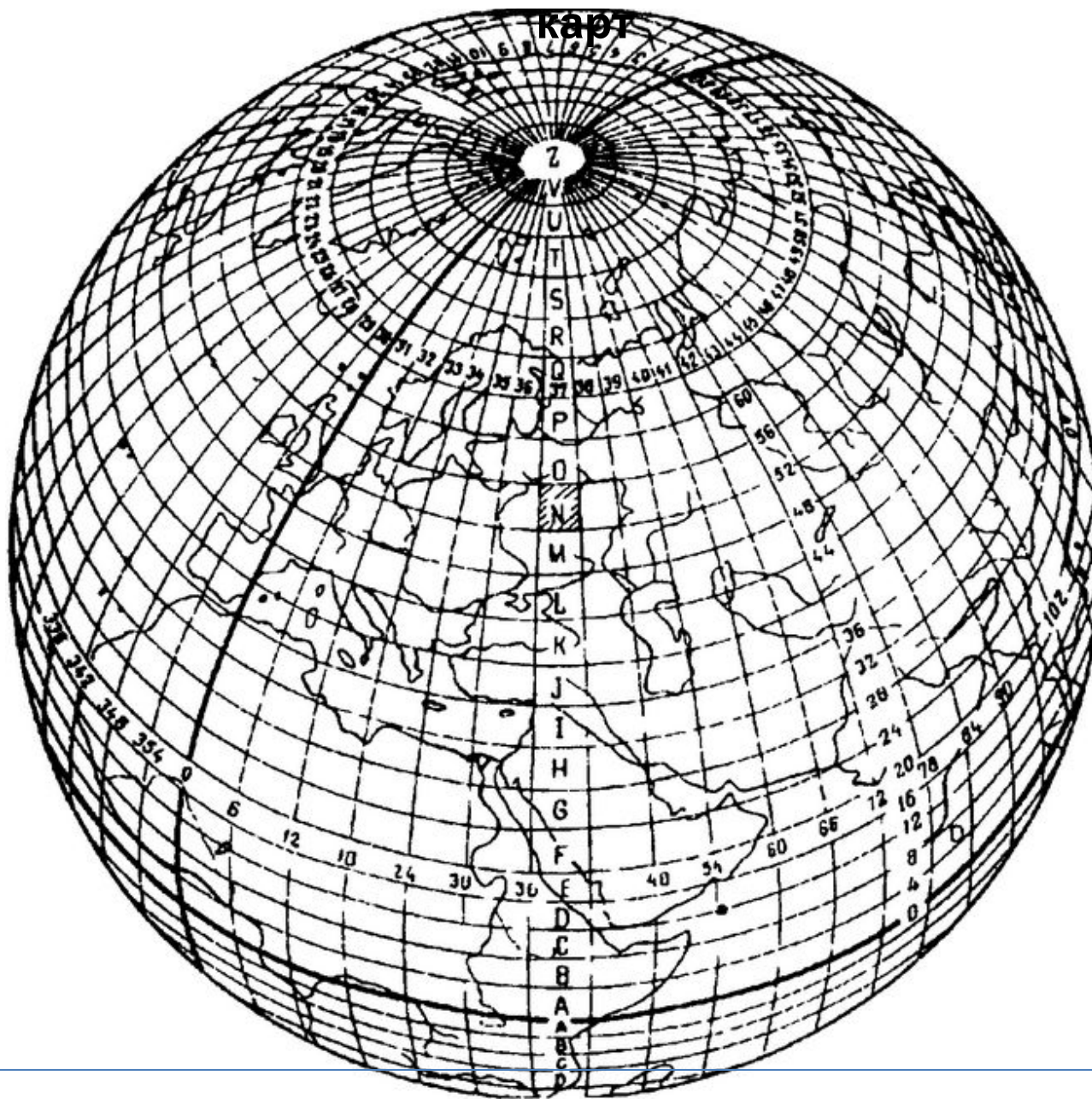
$$\begin{aligned} X &= 6\,470\,000 \text{ м} + \Delta X = 6\,471\,200 \text{ м} \\ Y &= 10\,504\,000 \text{ м} + \Delta Y = 10\,504\,800 \text{ м} \end{aligned}$$

Разграфка топографических карт

Разграфка – система деления топографических карт на отдельные листы



Разграфка топографических карт

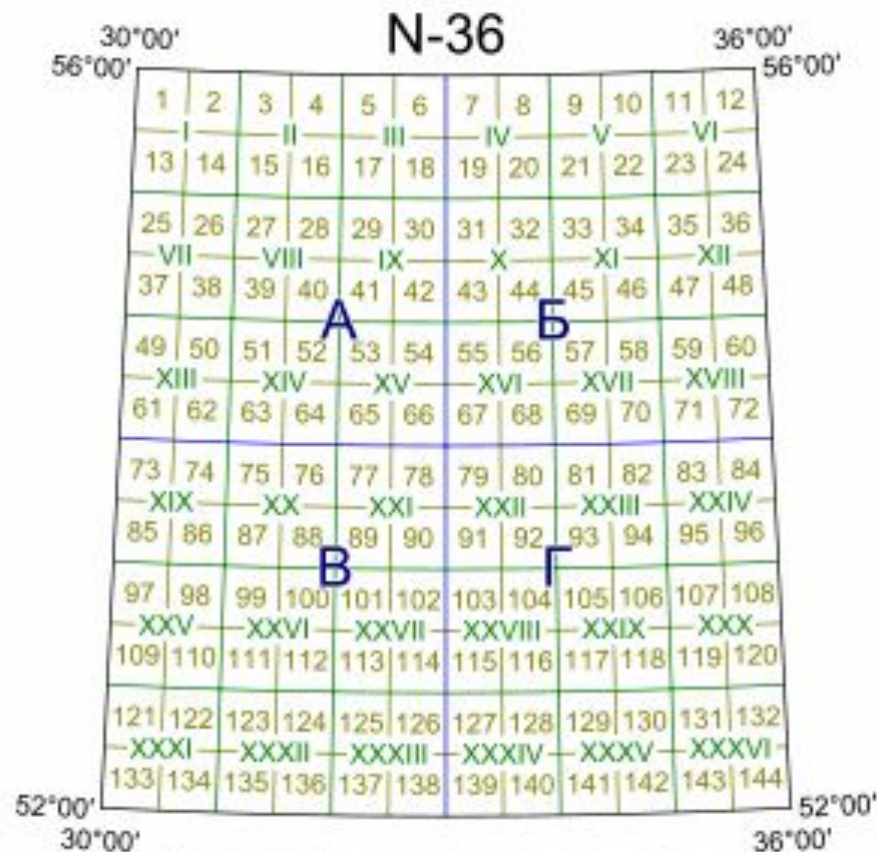
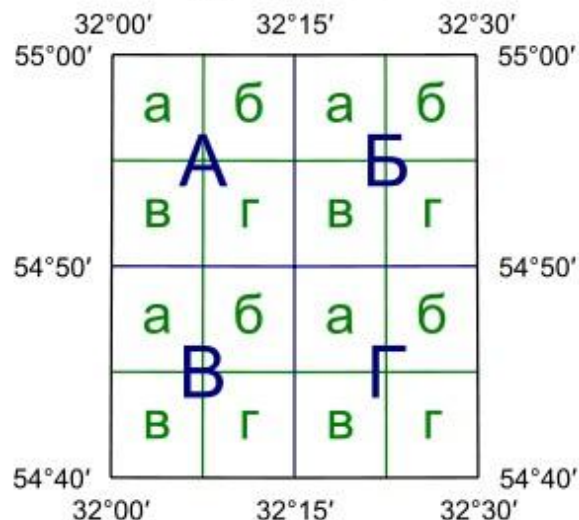


Номенклатура карт

N-36	1:100000
N-36-A	0
N-36-IX	1:500000
N-36-41	1:200000
N-36-41-A	1:100000
N-36-41-A-б	1:50000

1:25000

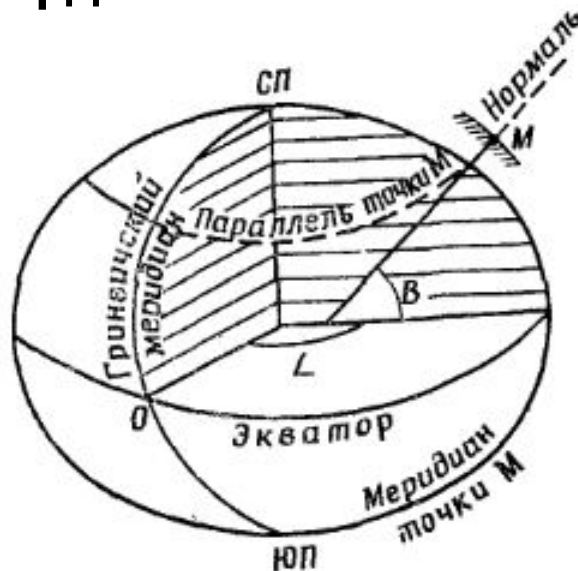
N-36-41



Масштаб карты	Размеры листа	
	по широте	по долготе
1 : 25 000	5	7,5
1 : 50 000	10'	15'
1 : 100 000	20'	30'
1 : 200 000	40'	1°
1 : 500 000	2°	3°
1 : 1 000 000	4°	6°



Географические координаты



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

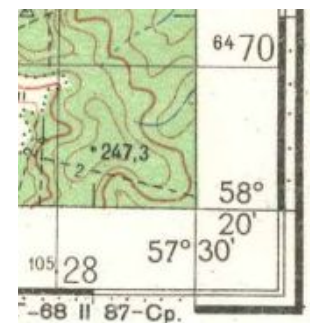
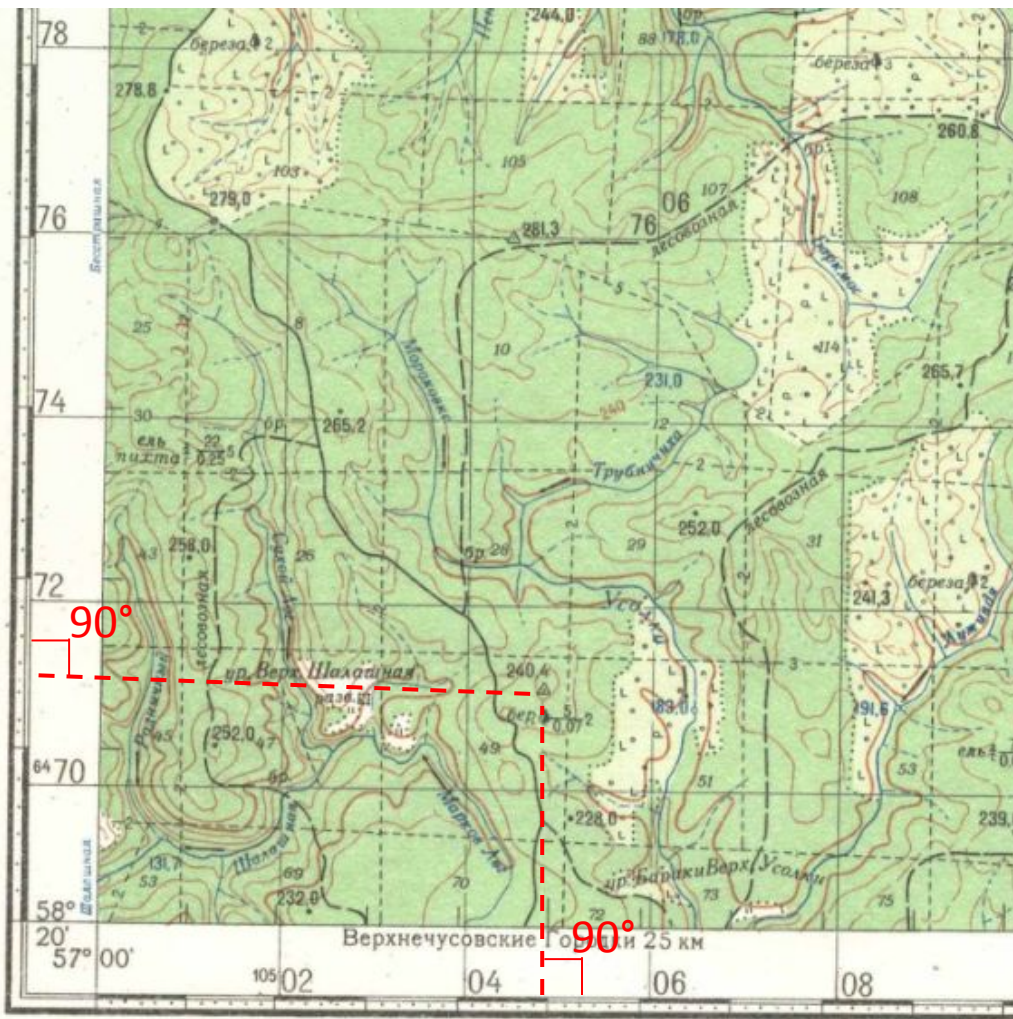
Долгота (L) – двугранный угол между плоскостью начального (Гринвичского) меридиана и плоскостью меридиана данной точки.

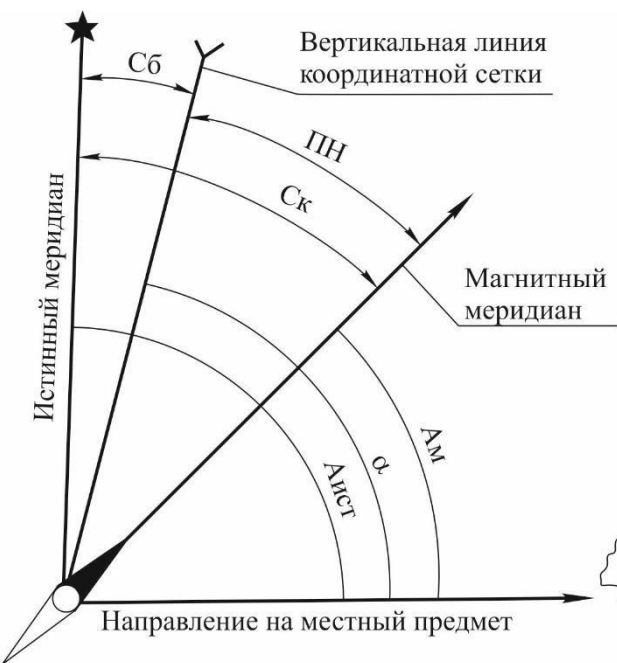
Определение географических координат



$B = 58^{\circ} 21' 28''$

$L = 57^{\circ} 04' 57''$





Ам – магнитный азимут – угол между направлением на Север магнитной стрелки компаса и направлением на объект.

α – дирекционный угол – угол между северным направлением вертикальных линий координатной сетки и направлением на объект.

Аист – истинный азимут – угол между северным направлением географического (истинного) меридиана и направлением на объект.

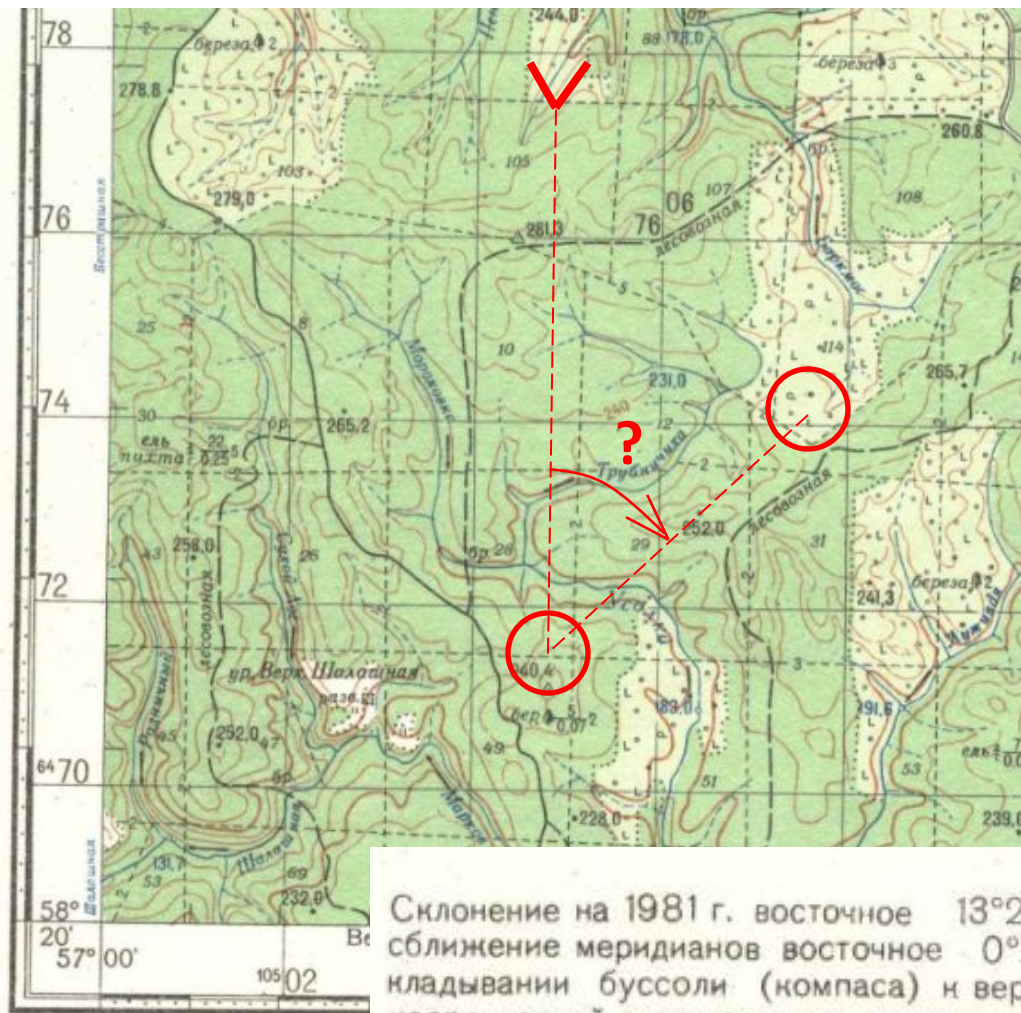
Ск – магнитное склонение - угол между географическим (истинным) и магнитным меридианами в точке земной поверхности.

Сб – сближение меридианов – угол между северным направлением истинного меридиана и северным направлением линий координатной сетки.

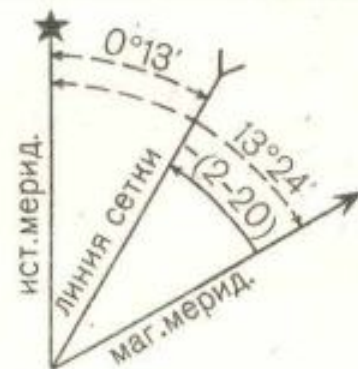
ПН – поправка направления - угол между северным направлением линий координатной сетки и северным направлением магнитного меридиана.



Измерение углов по карте



Склонение на 1981 г. восточное $13^{\circ}24'(2-24)$. Среднее сближение меридианов восточное $0^{\circ}13'(0-04)$. При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное $13^{\circ}11'(2-20)$. Годовое изменение склонения западное $0^{\circ}03'(0-01)$. Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус $(2-20)$.
Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера $=3,6$).



Лист карты

Элементы содержания



Планово-высотная

основа

Гидрография

Населенные пункты

Промышленные
и социально-экономические
объекты

Пути сообщения

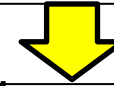
Растительность и грунты

Рельеф

Границы

Подписи

Зарамочное оформление



Масштаб

Система координат

Название территории

Наименование ведомства,
издавшего карту

Номенклатура

Гриф секретности

Номер и год издания

Метод и год съемки, год составления

Исполнители

Шкала заложений

Схема взаимного расположения
вертикальной линии координатной
сетки, истинного и магнитного
меридианов и величины склонения
магнитной стрелки, сближения
меридианов и поправки
направления



Условные знаки

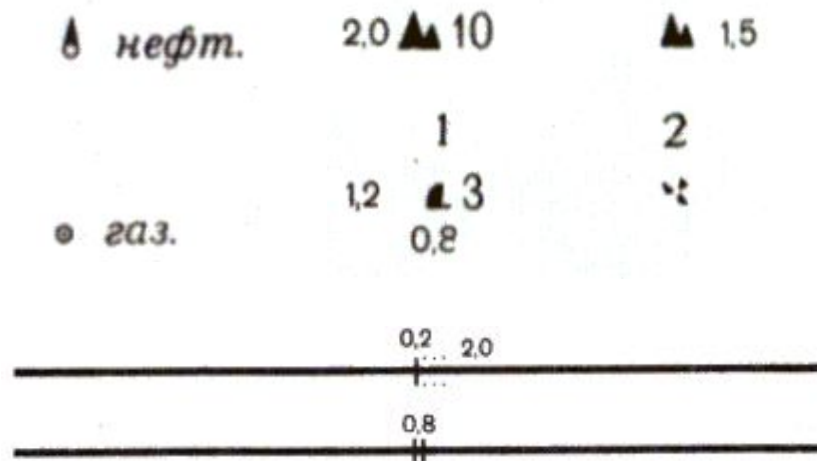
Масштабные
(выражаются в масштабе карты)

- площади, длину, ширину объектов
можно измерить по карте

Внемасштабные
(не выражаются в масштабе карты)

- площади, длину, ширину объектов
невозможно измерить по карте

- отображаются точечным или
линейным условным знаком



Условные обозначения

Место главной точки условного знака



Геометрический центр фигуры

Середина основания знака



Вершина прямого угла у основания знака



Геометрический центр нижней фигуры



ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПУНКТЫ

1	1,8  91,6 0,2	1,4  91,6 0,15	Пункты государственной геодезической сети [1,4]
2	1,8 2  98,7	1,4 2  98,7	То же на курганах (2-высота кургана в метрах) [1,4]
3	а б  0,7  0,7 	Не показываются	То же на зданиях [1]
4	а б  1,5  1,5	 1,5	То же на церквях [1]
5	1,4  51,1 0,2	1,2  51,1 0,15	Точки съемочной сети, закрепленные на местности центрами [2,4]
6	1,4 2  125,5	1,2 2  125,5	То же на курганах (2-высота кургана в метрах) [2,4]
7	1,2  71,9 71,5	0,9  71,9	Реперы и марки государственной нивелирной сети (71,9-отметка высоты головки репера или центра марки, 71,5-отметка поверхности земли) [3,4]
8	2,1  астр.	1,6  астр.	Астрономические пункты [5]



Примеры изображения городов [14]:

крупных



1:100 000

малых



1:100 000

Примеры изображения поселков сельского типа [14]

1



1:100 000

2



1:100 000

ПРОМЫШЛЕННЫЕ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЕ ОБЪЕКТЫ

36 1,6 0,5 $\triangle 60$ 1,2 0,4 $\triangle 60$ Заводские, фабричные и другие
трубы (60—высота трубы в метрах) [16]37 2,4 1,3 $\triangle 50$ 1,8 1,0 $\triangle 50$ Заводы, фабрики и мельницы с труба-
ми (50—высота трубы в метрах) [16, 17]38 1,3 $\square$ КОЖ.  КОЖ.1,0 $\square$ КОЖ.  КОЖ.Заводы, фабрики и мельницы без
труб [17]39 1,8 $\times$ шах. уг. 2 $\times$ шт.1,4 $\times$ шах. уг. 2 $\times$ шт.Устья шахтных стволов и штолен:
1) действующих; 2) недействующих
[18]40  1,5 3,0 0,5 10 0,15  0,151,1 3,0 0,5 10 0,15  0,15Места добычи полезных ископаемых
открытым способом (карьеры); 5—глу-
бина карьера в метрах [19]41 1,5 $\triangle 15$  251,2 $\triangle 15$ Терриконы, отвалы пород (15 и 25-
высоты в метрах)42 2,0  10  10 сол.1,6  0,8  0,8 сол.

Соляные разработки (открытые) [20]

43 0,8 1,6  0,6 1,2  

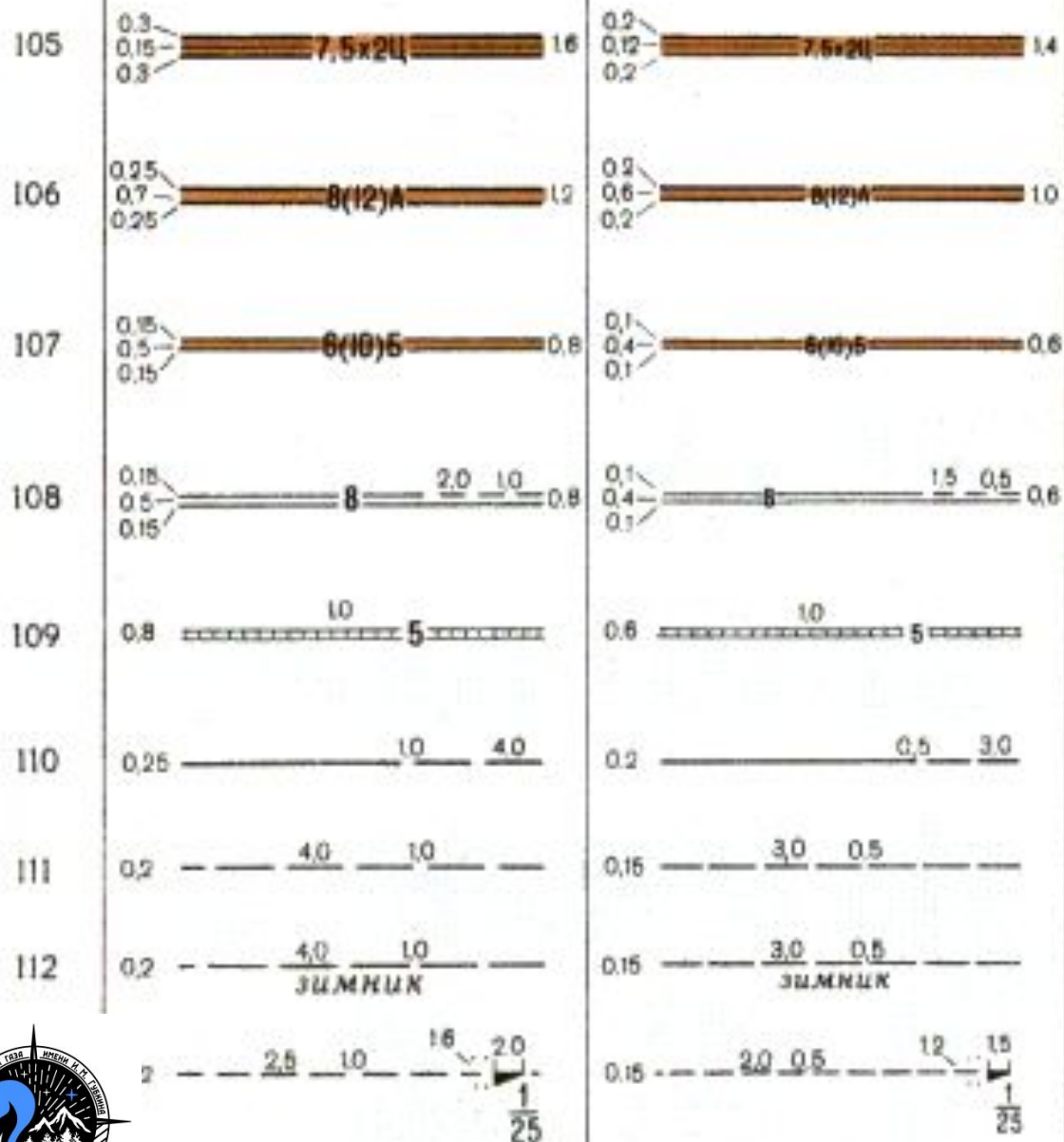
Торфоразработки [20]

44 2,4 1,0  нефт.1,8 0,8  нефт.Нефтяные и газовые скважины с
вышками45 1,0 $\circ$ газ.0,8 $\circ$ газ.Нефтяные, газовые и другие
скважины без вышек46 1,6  1,2  

Склады горючего и газгольдеры [21]

47 2,4 1,4 1,8 1,0 Бензоколонки и заправочные станции
[21]

АВТОМОБИЛЬНЫЕ И ГРУНТОВЫЕ ДОРОГИ, ТРОПЫ



Автомобильные (автомагистрали, автострады); 7,5-ширина проезжей части в метрах, 2-количество проезжих частей, Ц-материал покрытия [49, 50, 55]

Автомобильные дороги с усовершенствованным покрытием (усовершенствованные шоссе); 8-ширина проезжей части, 12-ширина земляного полотна в метрах, А-материал покрытия [49, 51, 55]

Автомобильные дороги с покрытием (шоссе); 6-ширина проезжей части, 10-ширина земляного полотна в метрах, Б-материал покрытия [49, 52, 55]

Автомобильные дороги без покрытия (улучшенные грунтовые дороги); 8-ширина проезжей части в метрах; труднопроходимые участки дорог [49, 53, 55]

Автомобильные дороги с деревянным покрытием (5-ширина покрытия) [49, 54, 55]

Грунтовые проселочные дороги и труднопроходимые участки дорог [56]

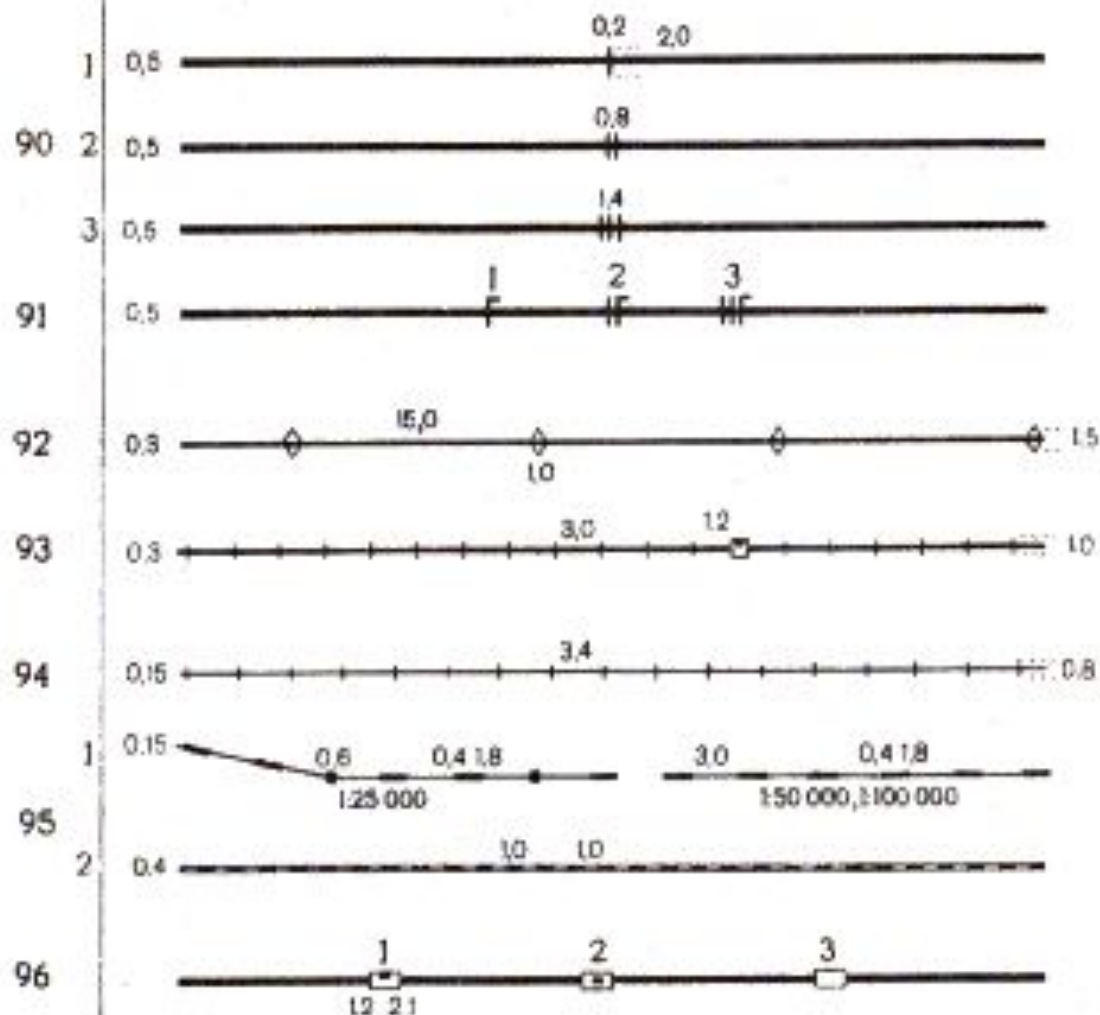
Полевые и лесные дороги [57]

Зимние дороги (зимники, автозимники) [58]

Караванные пути и вьючные тропы; участки троп на искусственных карнизах-оврингах (1-наименьшая ширина, 25-длина карниза в метрах) [59]



ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ



Железные дороги [38]:

1) однопутные;

2) двухпутные;

3) трехпутные

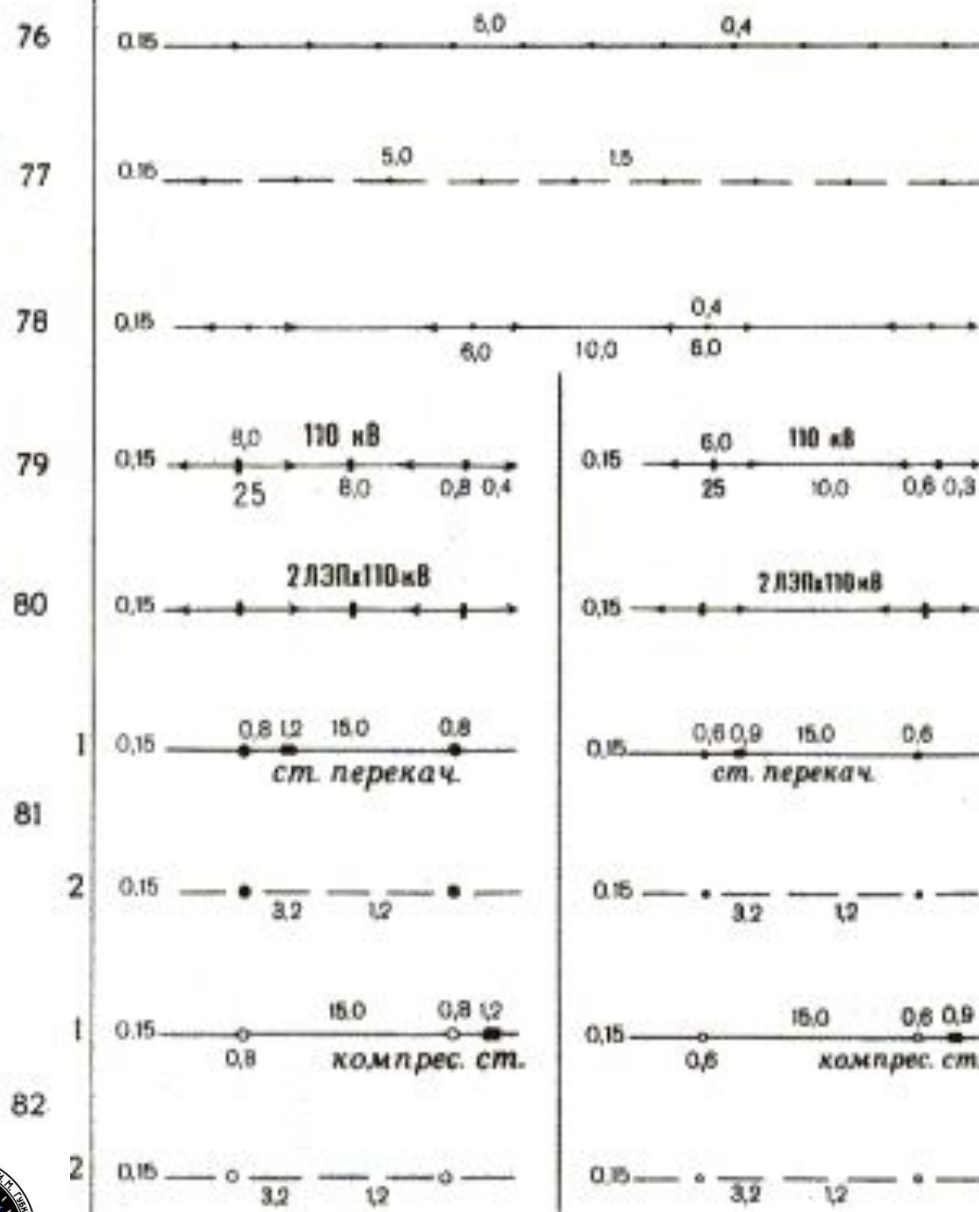
Электрифицированные железные дороги: 1) однопутные; 2) двухпутные; 3) трехпутные [38]

Монорельсовые железные дороги

Узкоколейные железные дороги и станции на них [39]

Трамвайные линии

1) Подвесные дороги; опорные фермы (только на карте 1:25 000);
2) фуникулеры [40]Станции железнодорожные. Расположение главного здания станции:
1) сбоку путей, 2) между путями;
3) расположение неизвестно [41]



Линии связи (телефонные, телеграфные, радиотрансляции) [32]

Подводные кабели связи [33]

Линии электропередачи на деревянных опорах и железобетонных столбах высотой менее 14 м [32, 34]

Линии электропередачи (ЛЭП) на металлических и железобетонных опорах (фермах, столбах высотой 14 м и более); 110 кВ — напряжение в тысячах вольт, 25 — высота опоры в метрах [32, 34]

Несколько рядом идущих линий электропередачи (2 — количество ЛЭП) [32, 34, 35]

Нефтепроводы [36]:

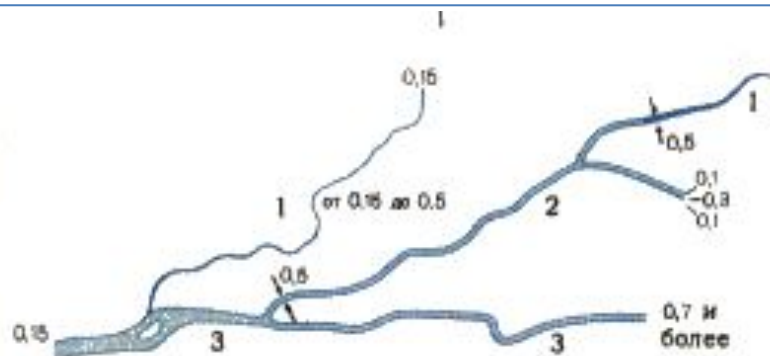
1) наземные; 2) подземные, подводные; станции перекачки

Газопроводы [36]:

1) наземные; 2) подземные, подводные; компрессорные станции



134



137



138



139

140

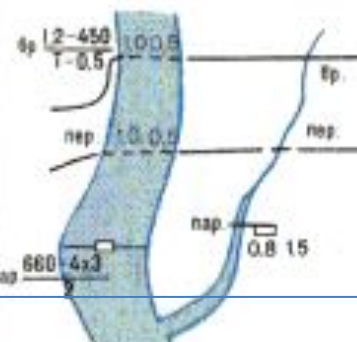
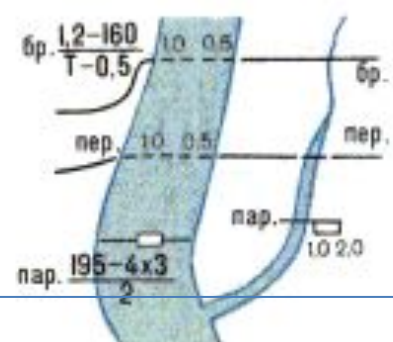
141

142

153

154

155



Реки и ручьи постоянные:

1) шириной менее 5 м (на картах 1:25 000, 1:50 000) и менее 10 м (на карте 1:100 000);

2) шириной: от 5 до 15 м (на карте 1:25 000),

от 5 до 30 м (на карте 1:50 000); от 10 до 60 м (на карте 1:100 000);

3) выражающиеся в масштабе карты шириной:

более 15 м (на карте 1:25 000),

более 30 м (на карте 1:50 000),

более 60 м (на карте 1:100 000) [74]

1) Водопады (5 – высота падения воды в метрах);

2) пороги [76]

Начало регулярного судоходства [77]

Отметки урезов воды

Стрелки, указывающие направление течения рек (0,2 – скорость течения в м/с) [77]

Характеристика рек и каналов:

170 и 550 – ширина, 1,7 – глубина в метрах, П – характер грунта дна [78]

Водомерные посты и футштоки

Броды: 1,2 – глубина, 160 и 450 – длина в метрах, Т – характер грунта, 0,5 – скорость течения в м/с [81]

Перевозы [81]

Паромные переправы: 195 и 660 – ширина реки, 4x3 – размеры паромов в метрах,

2 – грузоподъемность в тоннах [82]

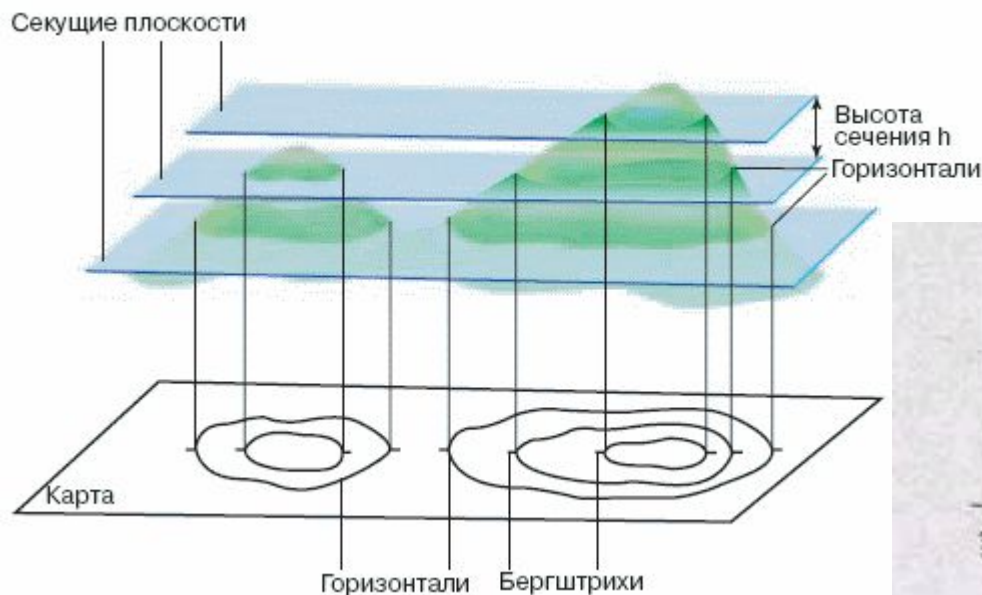


Изображение рельефа на карте.

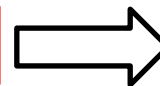
Горизонтали

Горизонтали – линии равной высоты.

Высота сечения – расстояние по высоте между смежными секущими плоскостями.



$$h = 0,02 * M$$



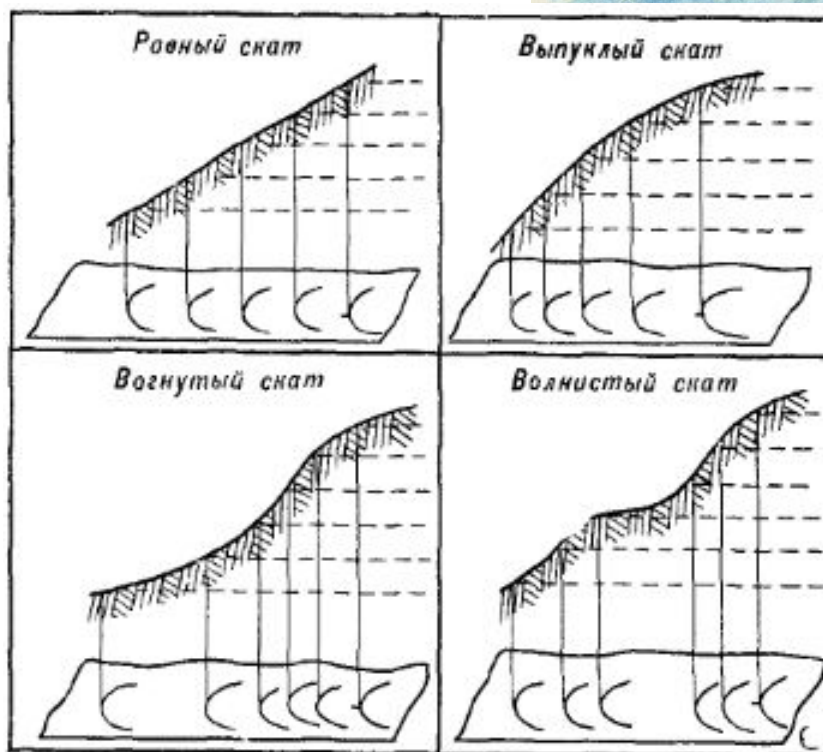
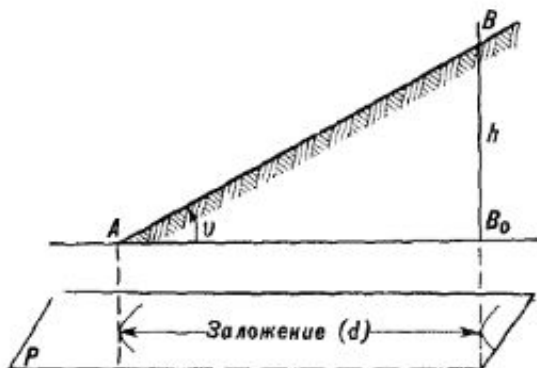
1:200 000 – 40 м
1:100 000 – 20 м
1:50 000 – 10 м
1:25 000 – 5 м
1:10 000 – 2,5 м



Основные, половинные и вспомогательные горизонтали

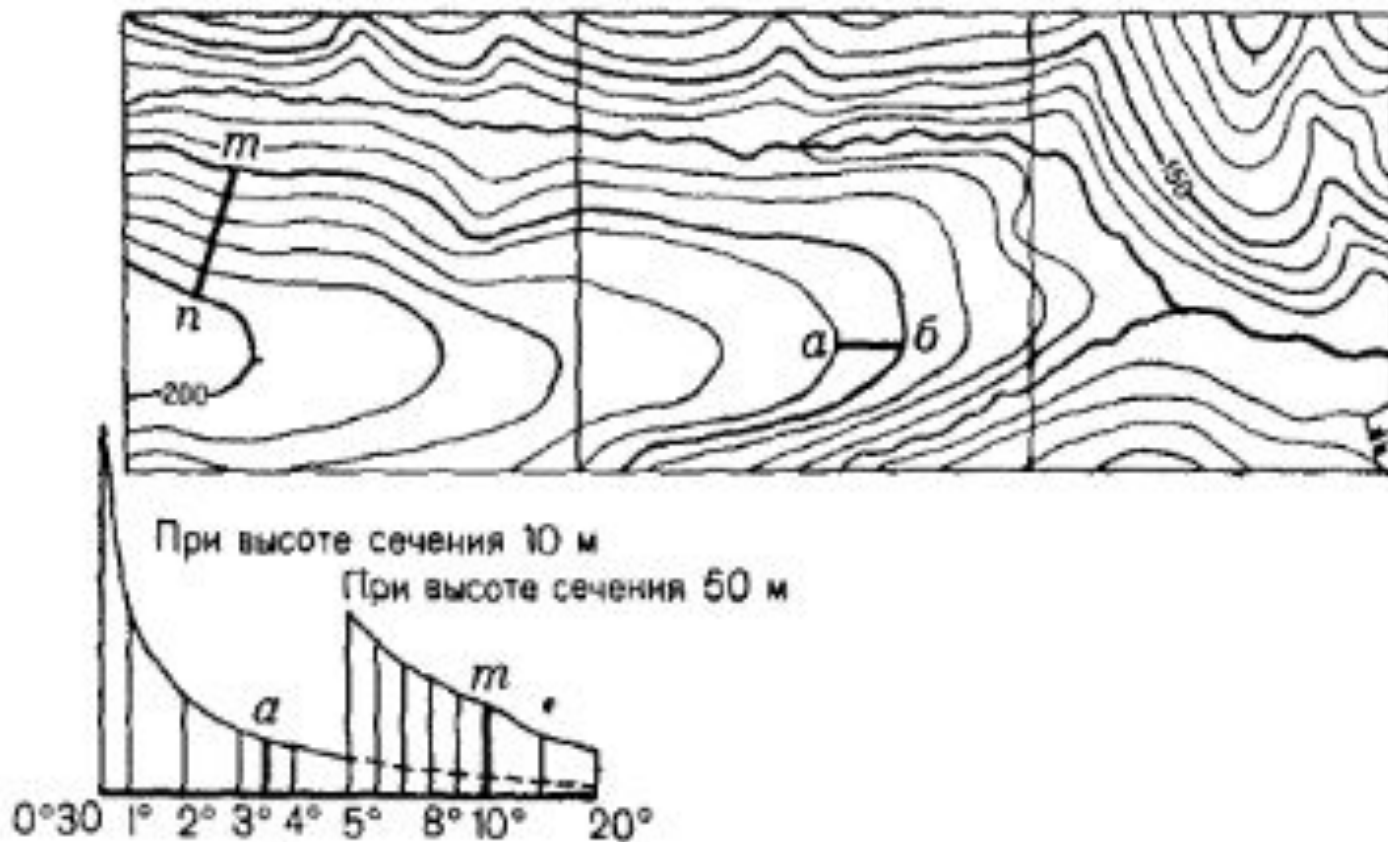
Определение формы и крутизны скатов

Заложение горизонталей – расстояние на карте между основными горизонталями

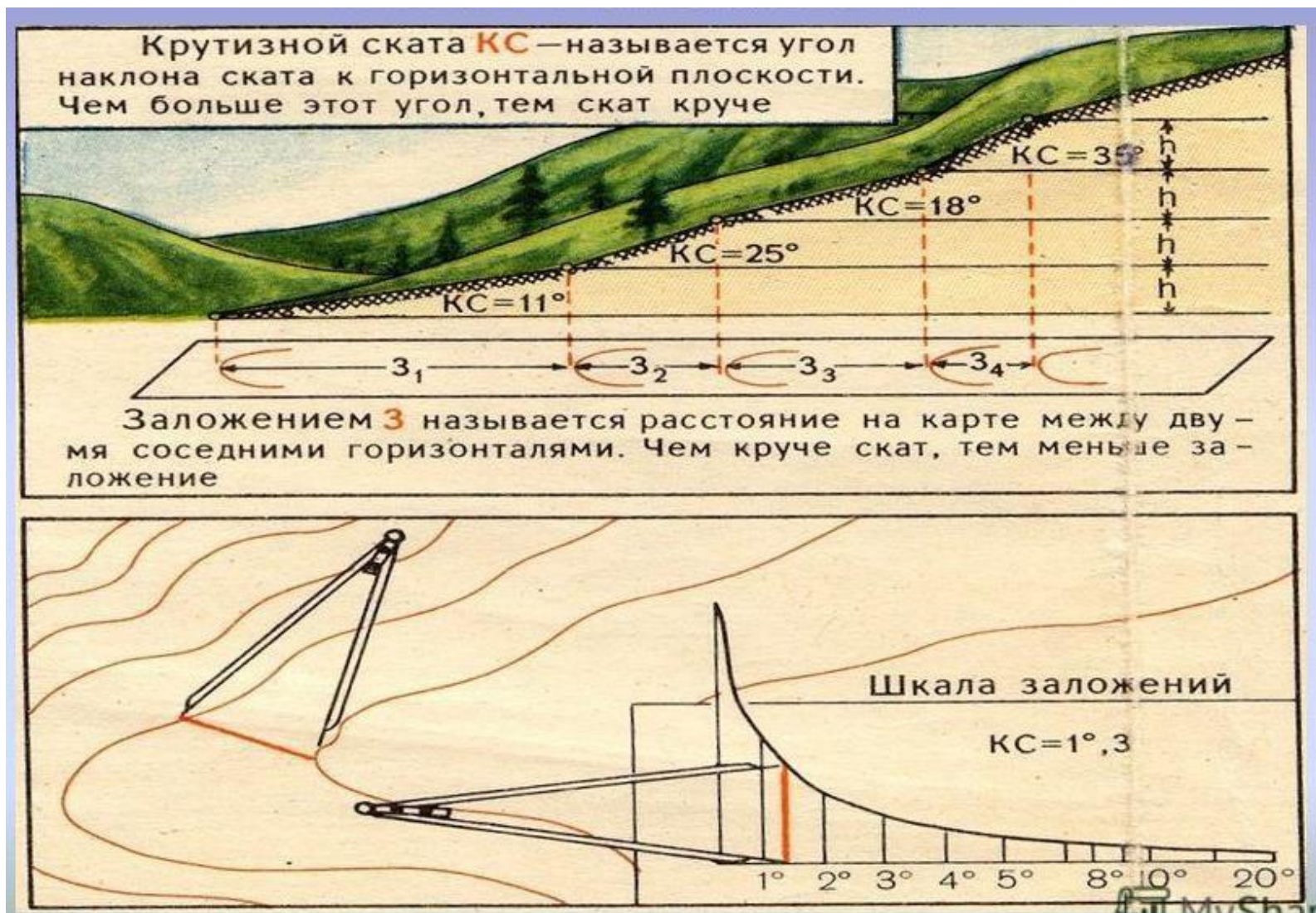


Определение формы и крутизны скатов

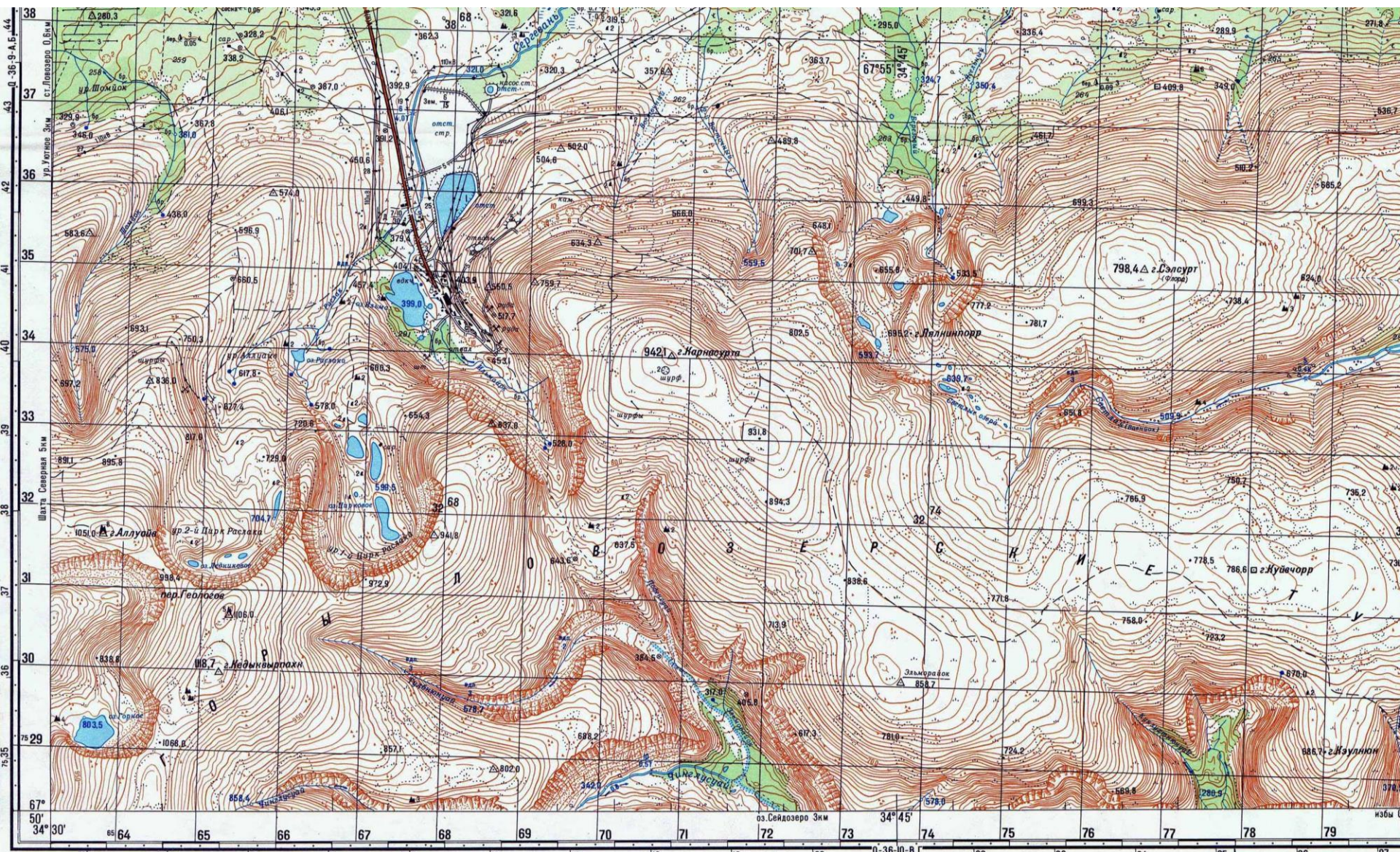
Шкала заложений – график, позволяющий определить крутизну ската.



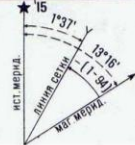
Определение формы и крутизны скатов



Элемент топографической



Склонение на 1988 г. восточное 13°16' (2-21). Среднее сближение меридианов восточное 1°37' (0-27). При прикладывании буссоли (компас) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное 1°39' (1-34). Годовое изменение склонения восточное 0°06' (0-02). Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус (1-94). Примечание. В скобках показаны деления угламера (одно деление угламера=3,5').



1:50 000

в 1 сантиметре 500 метров

м 1000 500 0 1 2 км

Сплошные горизонталы проведены через 10 метров

Балтийская система высот

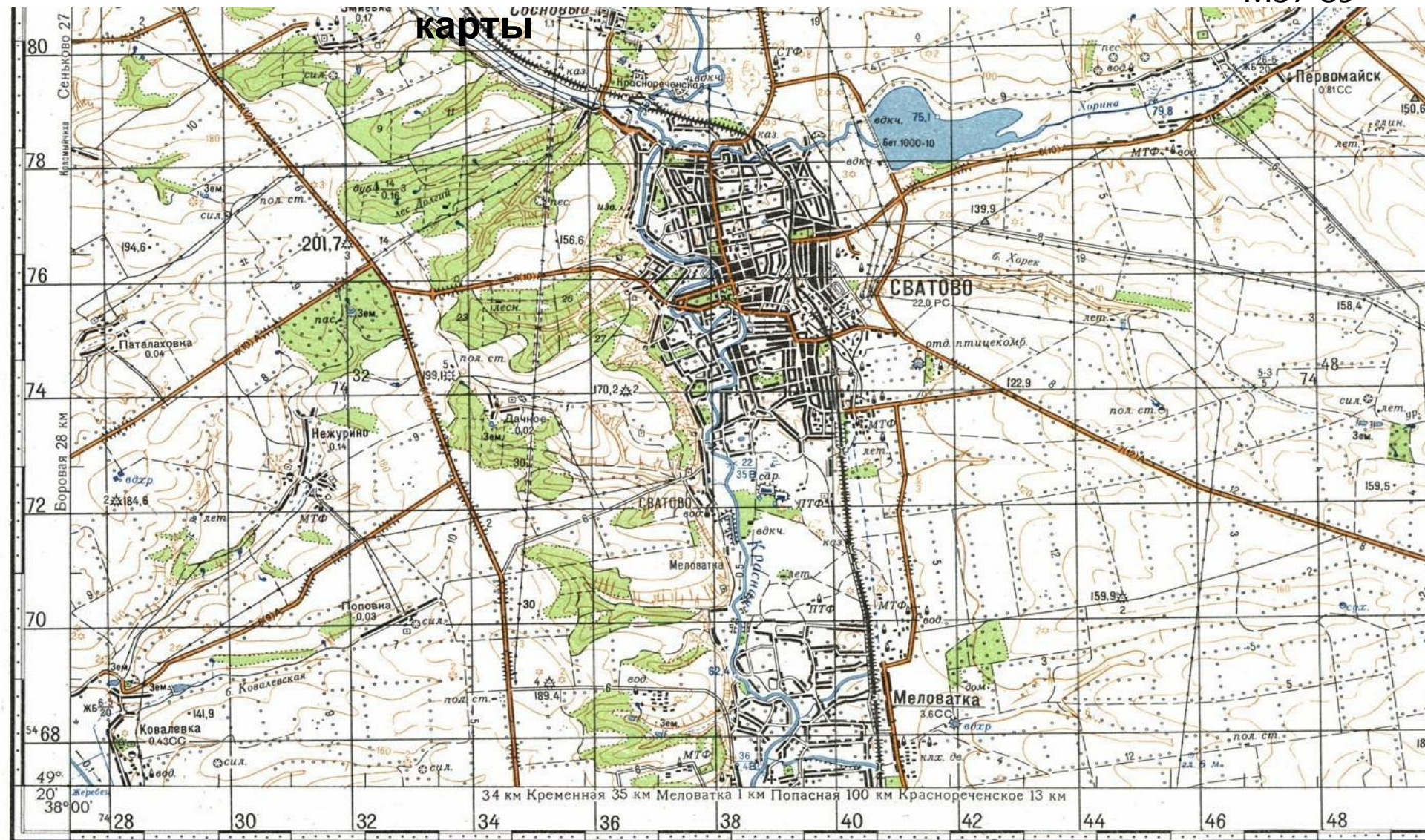
При высоте сечения 10 м

При высоте сечения 50 м

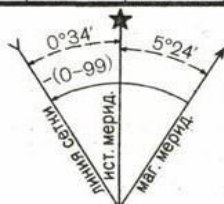
30° 30' 1° 2° 3° 4° 5° 6° 10° 20°

Элемент топографической карты

М37-89

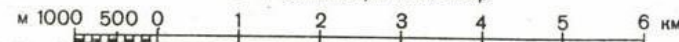


Склонение на 1981 г. восточное $5^{\circ}24'$ (0-90). Среднее сближение меридианов западное $0^{\circ}34'$ (0-09). При прикладывании буссоли (компас) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное $5^{\circ}58'$ (0-99). Годовое изменение склонения западное $0^{\circ}01'$ (0-00). Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус (0-99).
Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера = $3,6$).



1:100 000

в 1 сантиметре 1 километр



Сплошные горизонталы проведены через 20 метров

Балтийская система высот



Плюсы, минусы и область применения топографических карт

- + Огромный объем наглядно представленной информации об участке земной поверхности.
- Значительная часть существующих сегодня карт составлялась на основе карт генерального штаба без существенных уточнений. Для активно развивающихся районов карты не отражают состояние местности на текущий момент времени.

Область применения:

- Ключевой источник информации о районе при подготовке маршрута.
- Ориентирование на маршруте.

Специфические карты, применяемые в туризме:

Абрис, крок - чертеж участка местности, отображающий ее важнейшие элементы, выполненный при глазомерной съемке.

Хребтовка – схема расположения горных хребтов. Удобно использовать для ориентирования в горных районах.



Список используемой литературы:

- 1) А.С. Николаев «Военная топография»
- 2) Т.В. Верещака, Н.С. Подобедов «Полевая картография»
- 3) А.С. Харченко, А.П. Божок «Топография с основами геодезии»
- 4) Условные знаки топографических карт масштаба 1:25 000 – 1:100 000

BO_nPOCbl?