

Номенклатура топографических карт (как обозначаются топографические карты и что означают эти обозначения)

Автор - Александр Нестеров (Рига)

Топографическими называются такие карты, полнота содержания которых позволяет решать по ним разнообразные задачи. Карты либо являются результатом непосредственной съемки местности, либо составляются по имеющимся картографическим материалам.

Местность на карте изображается в определенном масштабе. Масштаб показывает во сколько раз изображение на местности уменьшено при изображении на карте.

В нашей стране приняты следующие масштабы топографических карт: 1:1 000 000, 1:500 000, 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000. Этот ряд масштабов называется стандартным. Раньше этот ряд включал масштабы 1:300 000, 1:5000 и 1:2000.

Карты масштабов 1:10 000 (1см =100 м), 1:25 000 (1см =100 м), 1:50 000 (1см=500 м), 1:100 000 (1см =1000 м), называются крупномасштабными.

Топографические карты составляют в равноугольной поперечной цилиндрической проекции К. Ф. Гаусса, вычисленной по элементам эллипсоида Красовского в принятой системе координат, и в Балтийской системе высот. При составлении карт земная поверхность разбивается на шестиградусные зоны по долготе и четырехградусные зоны по широте. Листы карт масштабов 1:1 000 000 - 1:10 000 ограничены меридианами и параллелями, протяжение дуг которых зависит от масштаба карты.

Таблица

Масштаб	Число листов на лист масштаба	Протяжение листа		Пример номенклатуры листа
		По широте	По долготе	
	1:1 000 000			
1:1 000 000	1	4°	6°	N-37
1:500 000	4	2°	3°	N-37-A
1:300 000	9	1° 20`	2°	IX-N-37
1:200 000	36	40`	1°	N-37-XXVI
1:100 000	144	20`	30`	N-37-144
	1:100 000			
1:50 000	4	10`	15`	N-37-144-Г

1:25 000	16	5'	7' 30''	N-37-144-Г-г
1:10 000	64	2' 30''	3' 45''	N-37-144-Г-г-4
1:5 000	256 план	1' 15''	1' 52.5''	N-37-144-(256)
1:2 000	2304 план	25''	37.5''	N-37-144-(256-в)

Севернее 60-й параллели листы карт масштабов 1:100 000 - 1:10 000 издаются сдвоенными, а севернее 76-й - счетверенными. При сдваивании листов карты масштаба 1:100 000 соединяется, нечетный по номенклатуре лист со следующим порядковым четным по номенклатуре листом. При сдваивании листов карт других масштабов соединяются листы, входящие в одну трапецию более мелкого масштаба.

Для определения по топографической карте положения точки при помощи прямоугольных зональных координат на карту наносят координатную сетку. Она образована системой линий, параллельных изображению осевого меридиана зоны (вертикальные линии сетки) и перпендикулярных к нему (горизонтальные линии сетки). Расстояния между соседними линиями координатной сетки зависят от масштаба карты. Например у карты 1:200 000 расстояние между линиями километровой сетки составляет 2 см (4 км); у карты масштаба 1:100 000 - 2 см (2 км); у карты 1:50 000 2 см (1 км); у карты 1:25 000 4 см (1 км). Концы (выходы) линий координатной сетки у рамки листа карты подписывают значениями их прямоугольных координат в километрах. Крайние на листе линии подписывают полными (четырёхзначными) значениями абсцисс и преобразованных (увеличенных на 500 км) ординат зональной системы координат. Остальные же линии сетки подписывают двумя последними цифрами значений координат (сокращенные координаты).

Чтобы устранить затруднения с использованием координатных сеток, относящихся к соседним зонам, принято в пределах полос протяжением 2° долготы вдоль западной и восточной границ зоны показывать выходы линий координатной сетки не только своей зоны, но и ближайшей соседней.

Разбиение листа масштаба 1 : 1 000 000 на листы масштаба 1 : 500 000

(лист десятикилометровки на 4 листа пятикилометровки)

А	Б
В	Г

Например, лист О-37 делится на четыре листа О-37-А, О-37-Б, О-37-В, О-37-Г. Однако из-за неудобства работы со смешанными алфавитами - латиницей и кириллицей, часто полученные листы обозначают с помощью однозначных арабских цифр: О-37-1, О-37-2, О-37-3, О-37-4.

**Разбиение листа 1:1 000 000 на листы масштаба 1:200 000
(разбиение листа десятикилометровки на 36 листов
двухкилометровки)**

Для обозначения двухкилометровки применяют римские цифры от I, II, ... X, .. XXVI.

Например из десятикилометровки О-37 получаются 36 листов двухкилометровки вида О-37- I, ... О-37- XXVI. Пользоваться римскими цифрами также неудобно, поэтому двухкилометровки обозначают двузначными арабскими цифрами от 01 до 36. Так выглядят обозначения двухкилометровок в туристских документах: О-37-01, О-37-25, О-37-36.

I	II	III	IV	V	VI
VII					
XIII					
XIX					
					XXX
					XXXVI

**Разбиение листа 1:1000000 на листы масштаба 1:100000
(разбиение листа десятикилометровки на 144 листа
километровки)**

Листы километровок принято обозначать от листа десятикилометровки с дополнением трехзначным числом от 001 до 144. Например О-37-001, О-37-144.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13											
25											
37											
49											
61											
73											
85											
97											
109											
121											
133											144

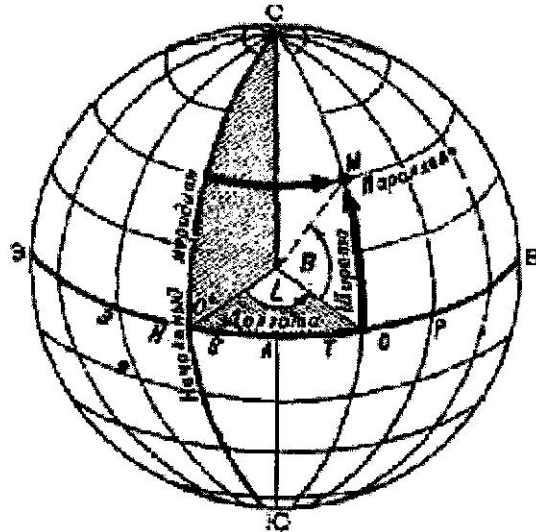
Определение координат точек местности по карте

В практике туриста часто возникает необходимость определять или указывать положение отдельных объектов и местных предметов по карте.

Эта задача сводится к указанию положения местного предмета или своего местоположения по отношению к известным точкам (линиям); она может решаться также с помощью координат.

Координатами называются угловые или линейные величины,

определяющие положение точки на какой-либо поверхности или в пространстве. При определении положения точек местности по карте применяются географические и плоские прямоугольные координаты. Географические координаты представляют собой угловые величины - широту и долготу, которые определяют положение точек на земной поверхности относительно экватора и меридиана, принятого за начальный.



Географические координаты

Географическая широта - это угол, образованный плоскостью экватора и отвесной линией в данной точке земной поверхности. Величина угла показывает, насколько та или иная точка на земном шаре севернее или южнее экватора. Если точка расположена в Северном полушарии, то ее широта называется северной, а если в Южном полушарии - южной. На рисунке видно, что угол В соответствует широте точки М. Широта точек, расположенных на экваторе, равна 0° , а находящихся на полюсах (Северном и Южном) - 90° .

Географическая долгота - угол, образованный плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана, проходящего через данную точку. За начальный принят меридиан, проходящий через астрономическую обсерваторию в Гринвиче (близ Лондона). Все точки на земном шаре, расположенные к востоку от начального (Гринвичского) меридиана до меридиана 180° , имеют восточную, а к западу - западную долготу. Следовательно, угол L является восточной долготой точки М.

Известно, что сторонами рамок листов топографических карт являются меридианы и параллели. Географические координаты углов рамок подписываются на каждом листе карты.

Для определения по карте географических координат точек местности на каждом ее листе наносится дополнительная рамка с делениями через одну минуту. Каждое минутное деление разбито точками на шесть равных отрезков через $10''$. Чтобы определить географические координаты какой-либо точки надо определить ее положение относительно минутных и секундных делений по широте и долготе.

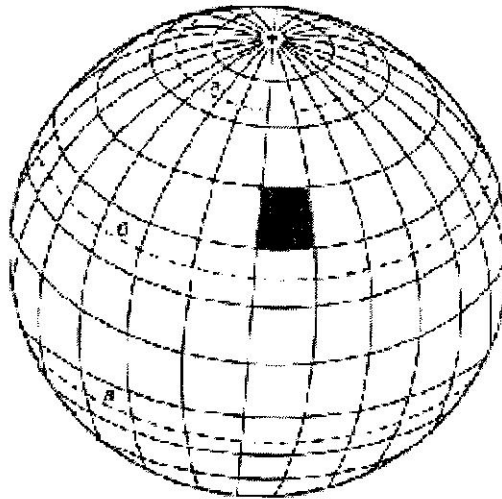
Для нанесения на карту точки по заданным географическим координатам также используется дополнительная рамка с делениями через одну

минуту.

Географическими координатами пользуются обычно при определении взаимного положения точек, удаленных друг от друга на весьма большие расстояния.

Разграфка и номенклатура топографических карт

Топографические карты создают обычно на большие территории земной поверхности. Для удобства пользования их издают отдельными листами, границы которых принято называть рамками карты. Сторонами рамок являются меридианы и параллели, они ограничивают изображенный на листе карты участок местности. Каждый лист карты ориентирован относительно сторон горизонта так, что верхняя сторона рамки является северной, нижняя - южной, левая - западной, правая - восточной.



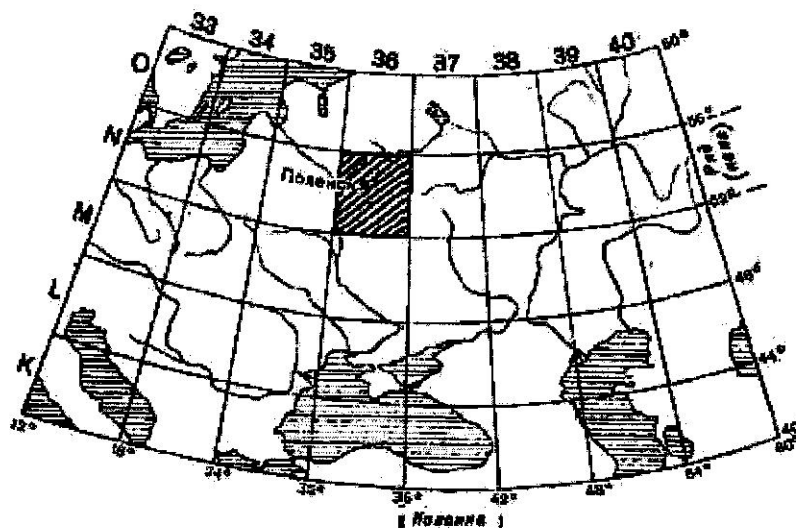
Лист карты ограничен дугами параллелей и меридианов

В основу разграфки и обозначения листов топографических карт СССР положен лист карты масштаба 1:1000 000.

Лист карты масштаба 1:1000000 ограничен дугами меридиана длиной 4°, по долготе дугой параллели длиной 6°.

Чтобы можно было легко и быстро находить нужные листы карты того или иного масштаба, каждый из них имеет свое условное обозначение - номенклатуру.

Номенклатура листа карты масштаба 1:1000000 состоит из обозначений ряда и колонны. Ряды располагаются параллельно экватору и обозначаются заглавными буквами латинского алфавита. Границами рядов служат параллели, проведенные от экватора через 4° по широте. Счет рядов идет от экватора к полюсам: А, В, С, D, Е и т. д. Колонны располагаются вертикально. Границами их служат меридианы, проведенные через 6° по долготе. Колонны обозначаются арабскими цифрами от меридиана с долготой 180° с запада на восток. При обозначении номенклатуры листа карты первой пишется буква, обозначающая ряд, а затем через черточку-номер колонны, например М-38, К-36 и т. д.



Так выглядит лист масштаба 1:1000000

Чтобы легче было подобрать нужные листы и определить их номенклатуру, пользуются сборными таблицами (бланковыми картами) для каждого масштаба. Иногда сборная таблица (бланковая карта) изготавливается на несколько масштабов. Сборная таблица (бланковая карта) представляет собой схематическую карту мелкого масштаба, разделенную горизонтальными и вертикальными линиями на клетки. Эти линии как бы совпадают с направлением меридианов и параллелей и обозначают рамки листов карты. Таким образом, на сборной таблице каждая клетка изображает границы листа карты того или иного масштаба. Для более быстрого определения номенклатуры листов карты на заданный участок (район) местности на сборных таблицах показываются крупные населенные пункты, реки, основные дороги и некоторые другие объекты. Пользуясь сборной таблицей, легко определить номенклатуру любого листа карты масштаба 1:1 000 000. Например, лист карты, на котором расположен г. Поленск, имеет номенклатуру N-36.

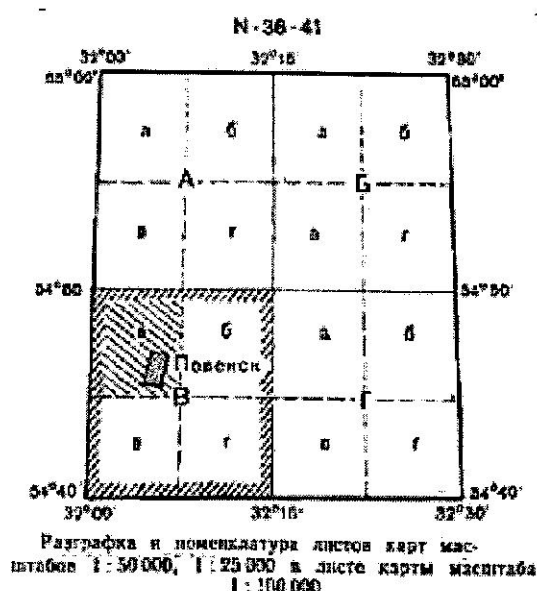
Номенклатура каждого листа карты масштабов 1:500000, 1:200000 и 1:100000 состоит из номенклатуры листа карты масштаба 1:1000 000 с добавлением соответствующей буквы или цифры. Один лист миллионной карты включает:
4 листа карты масштаба 1:500 000, которые обозначаются буквами А, Б, В, Г,
или 36 листов карты масштаба 1:200 000, которые обозначаются римскими цифрами от I до XXXVI, или 144 листа карты масштаба 1:100000, которые обозначаются арабскими цифрами от 1 до 144.

N-36-A

N-36-A	N-36-Б
N-36-B	N-36-Г

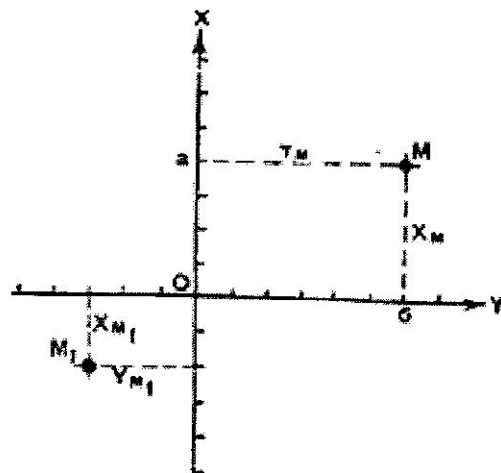
Листы масштаба 1:200000 имеют номенклатуру от N-36-I до N-36-XXXVI. Листы масштаба 1:100000 имеют номенклатуру от N-36-1 до N-36-144.

Номенклатура каждого листа карты масштабов 1:50000 и 1:25 000 связана с номенклатурой листа карты масштаба 1:100000. В одном листе карты масштаба 1:100000 содержатся 4 листа карты масштаба 1:50000. В свою очередь один лист карты масштаба 1:50 000 делится на 4 листа карты масштаба 1:25 000. Номенклатура листа карты масштаба 1:50000 состоит из обозначения листа карты масштаба 1:100000 добавлением соответствующей заглавной буквы русского алфавита А, Б, В, Г, например, лист карты масштаба 1:50000 может иметь обозначение N-36-41-B. Номенклатура листов карты масштаба 1:25000 состоит из номенклатуры листа карты масштаба 1:50 000 с добавлением одной из строчных букв русского алфавита а, б, в, г. Например, номенклатура листа карты масштаба 1:25 000 может иметь обозначение N-36-41-B-а. Подпись номенклатуры каждого листа топографической карты дается посередине северной стороны рамки. Рядом с номенклатурой подписывается название главного населенного пункта или другого крупного объекта, расположенного на данном листе карты.



Подбор (определение) необходимых листов карт на заданный район (участок, полосу) производится по сборным таблицам. Для этого необходимо нанести границы района на сборную таблицу соответствующего масштаба карты. Затем по обозначениям, имеющимся на сборной таблице, выписать номенклатуры всех листов, которые входят в этот район. Номенклатуры листов, примыкающих к имеющемуся листу карты, подписывают на внешней части каждой из сторон рамки. В этом случае при определении номенклатуры соседнего листа карты нет необходимости пользоваться Сборной таблицей.

Плоские прямоугольные координаты представляют собой линейные величины, определяющие положение точек на плоскости относительно установленного начала координат.

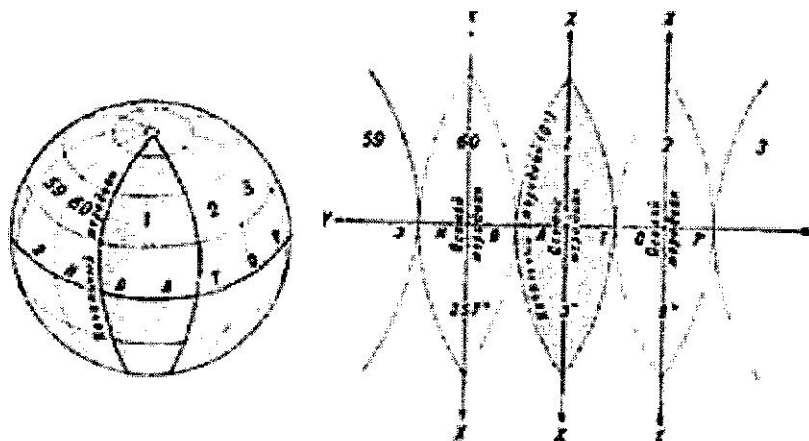


Плоские прямоугольные координаты

В общем случае за начало координат принимается точка пересечения двух взаимно перпендикулярных линий, называемых осями координат. Вертикальная ось называется осью икс (X), а горизонтальная - осью игрек (Y). Положение точки определяется отрезками осей координат Oa и Ob или кратчайшими отрезками (перпендикулярами) от определяемой точки до соответствующих осей координат (X_M и Y_M). В нашем примере отрезок X_M равен 4 делениям, а отрезок Y_M - 6 делениям. Следовательно, прямоугольные координаты точки M будут $X = 4$, $Y = 6$.

Значения величин X считаются положительными вверх (на север) от линии OY (оси Y) и отрицательными вниз от нее. Значения величин Y считаются положительными вправо (восточнее) от линии OX (оси X), отрицательными влево от нее (западнее).

Применение системы плоских прямоугольных координат в топографии имеет некоторые особенности, вызванные шарообразной формой Земли, которая не может быть изображена на плоскости без разрывов и искажений. Поэтому ее условно разделили на равные части, ограниченные меридианами с разностью долгот 6° , которые назвали координатными зонами. Счет зон ведется от Гринвичского (начального) меридиана к востоку от 1 до 60.



Координатные зоны и их нумерация

В каждой зоне за вертикальную ось координат (ось x) принят осевой меридиан. Горизонтальной осью Y во всех зонах является линия экватора. Пересечение осевого меридиана каждой зоны с экватором принято за начало координат.

Для территории СССР, расположенной в Северном полушарии, все значения координаты x будут положительными. Значения координаты y будут зависеть от расположения точки (листа карты) по отношению к осевому меридиану зоны и могут быть положительными и отрицательными в любом из полушарий.

Чтобы не иметь дело с отрицательными цифрами, условились считать координату Y в точке 0 (начало координат) равной не нулю, а 500 км. Общая протяженность зоны по экватору около 700 км, поэтому при любом положении точки относительно среднего осевого меридиана зоны значение ее координаты y будет положительным. Таким образом, точка 0 (начало координат) имеет координаты $x=0$, $y=500$ км. Имея в виду, что значение координаты y осевого меридиана равно 500 км, следует запомнить, что все точки, координата y которых более 500 км, расположены к востоку от осевого меридиана, а точки, имеющие координату y меньше 500 км, - к западу от него.

Для того чтобы указать зону, в которой расположен объект, при определении его координат условились номер зоны писать при координате y первыми цифрами, за которыми следует шестизначное число, показывающее значение координаты y в метрах. Например, если точка M , расположенная в 12-й зоне, находится к востоку (вправо) от осевого меридиана на удалении 80300 м (отрезок aM), то ее координата y имеет значение 12580300, где число 12 обозначает номер зоны, а к величине 80300 добавлено 500 км-значение y осевого меридиана.

Координата x точки M соответствует величине отрезка bM . Если точка M находится на удалении от оси Oy в 3260 км 700 м, то ее координата x имеет значение 3 260 700.

Координатная (километровая) сетка на картах

На топографических картах система плоских прямоугольных координат дается в виде сетки взаимно перпендикулярных линий. Горизонтальные линии сетки проведены параллельно экватору, а вертикальные - параллельно осевому меридиану зоны. Линии сетки на картах проводятся на равных расстояниях одна от другой и образуют сетку квадратов, которая называется координатной или километровой сеткой. Километровой ее называют потому, что стороны квадратов равны целому числу километров в масштабе карты. Для каждого масштаба установлены размеры сторон квадратов сетки.

Масштаб карты	Размер стороны квадрата	
	на карте, см	на местности, км
1:25 000	4	1
1:50 000	2	1

1:100 000	2	2
1:200 000	2	4

Координатная (километровая) сетка и цифры у её выходов за рамкой листа карты печатаются черным цветом. Около углов рамки листа карты километровые линии подписываются полностью, а в промежутках - сокращенно, двумя цифрами, обозначающими единицы и десятки километров.

Для удобства работы с картой в полевых условиях значения координатных линий подписываются в нескольких местах внутри каждого листа.

На внешней рамке листов карт показываются черточками и подписями при них выходы координатной сетки смежной (западной или восточной) зоны. Соединив прямыми линиями одноименные выходы, находящиеся на противоположных сторонах рамки, получим на данном листе карты координатную сетку соседней зоны.

Лист карты с километровой сеткой содержит сведения о прямоугольных координатах.

По вертикали (координата X) указывается расстояние от экватора в километрах - четырехзначное число.

По горизонтали (координата Y) указывается четырех или пятизначным числом, где последние три цифры расстояние от осевого меридиана зоны с учетом смещения 500 км, а первые одна или две цифры - это номер зоны, получаемы вычитанием из числа, записанного в номенклатуре миллионки числа 30. Например для листа P-36 номер зоны равен 6, а для листа P-45 номер зоны равен 15. В рассмотренных случаях координата Y имеет вид 6256, а другая - 15567.

Определение номенклатуры карты по координатной сетке

В туристской практике иногда приходится пользоваться кусочками карт с неизвестной номенклатурой. В ряде случаев номенклатуру карты можно определить по координатной сетке. Номер зоны можно вычислить по координате (горизонтальной координате). Горизонтальная координата состоит из восьми или семи цифр. Последние шесть цифр образуют координату Y - расстояние от осевого меридиана в метрах + 500 км. Седьмая справа цифра или седьмая и восьмая цифры справа позволяют получить номер зоны добавлением числа 30 к числу, образованному крайними правыми числами. Например для листа P-36 номер зоны равен 6, а для листа P-45 номер зоны равен 15. В рассмотренных случаях координата Y имеет вид 6256, а другая - 15567. Буквенную часть номенклатуры можно получить из простых математических рассуждений. Радиус земного шара составляет 6371 км, отсюда на 4° зоны приходится $\pi/2 \cdot R/90 \cdot 4$ км, что составит 445 км. Теперь остается координату X поделить на 445. Целая часть частного даст номер предыдущей полосы, а наличие остатка укажет на то, что искомая точка расположена в очередной полосе.

Приведем соответствие

1-А, широта 0°-4°; 2-В, широта 4°-8°; 3-С, широта 8°-12°; 4-Д, широта 12°-16°;
5-Е, широта 16°-20°; 6-Ф, широта 20°-24°; 7-Г, широта 24°-28°; 8-Н, широта 28°-32°;
9-И, широта 32°-36°; 10-Й, широта 36°-40°; 11-К, широта 40°-44°; 12-Л, широта 44°-48°;
13-М, широта 48°-52°; 14-Н, широта 52°-56°; 15-О, широта 56°-60°; 16-Р, широта 60°-64°;
17-Q, широта 64°-68°; 18-Р, широта 68°-72°; 19-С, широта 72°-76°; 20-Т, широта 76°-80°;
21-У, широта 80°-84°; 22-В, широта 84°-88°.

Зарамочное оформление топографических карт. На каждом листе топографической карты с внешней стороны рамки помещаются различные сведения, необходимые для работы с картой. Под номенклатурой даются номер и год издания карты. Под нижней (южной) стороной рамки слева приводятся данные о магнитном склонении, сближении меридианов и поправке направления, а на чертеже показана взаимосвязь этих угловых величин; посередине помещаются линейный и численный масштабы карты, указываются величина масштаба и высота сечения рельефа; правее масштаба находится шкала заложений, предназначенная для определения крутизны скатов; справа указывается, когда и каким методом создана карта. Данные о времени создания карты позволяют судить о соответствии карты местности на данный момент (период).

Между внутренней и внешней линиями рамки листа карты даются оцифровка вертикальных и горизонтальных линий координатной (километровой) сетки и подписи географических координат (широты и долготы) углов рамки. Стороны рамки разбиты на минутные деления (по широте и долготе), а каждое минутное деление точками разбито на шесть частей по десять секунд каждая. Кроме того, у выходов железных и шоссейных дорог дано название ближайшего города, поселка или станции, куда ведет данная дорога, с указанием расстояния в километрах от рамки до этого населенного пункта (станции). Внутри рамок подписываются также собственные названия населенных пунктов, которые только частично изображены на данном листе, а большая часть их расположена на соседнем листе.

На топографических картах и планах изображаются опознаваемые на местности объекты ситуации и рельефа с подробностью, зависящей главным образом от масштаба карты или плана. Для изображения ситуации служат контурные, немасштабные и пояснительные условные знаки установленного образца.

Часть материалов заимствована с сайта военной кафедры МГИЭМ
<http://anneta.mastertest.ru/newsite/edufree/topogr/03b.php>
за что автор выражает кафедре свою искреннюю благодарность.