

Лекция 1. Топографические карты и планы

План лекции.

- I. КЛАССИФИКАЦИЯ КАРТ.
- II. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ, ПЛАНЫ И РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ НИМИ.
- III. МАСШТАБЫ КАРТ И ПЛАНОВ.
- IV. НОМЕНКЛАТУРА И РАЗГРАФКА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ.
- V. СИТУАЦИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЕ ЕЕ НА КАРТЕ.
- VI. РЕЛЬЕФ И ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЕ.
- VII. КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ И КООРДИНАТНАЯ СЕТКИ НА КАРТЕ.
- VIII. ЗАРАМОЧНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ КАРТ.
- IX. ПРОФИЛЬ МЕСТНОСТИ.

I. КЛАССИФИКАЦИЯ КАРТ.

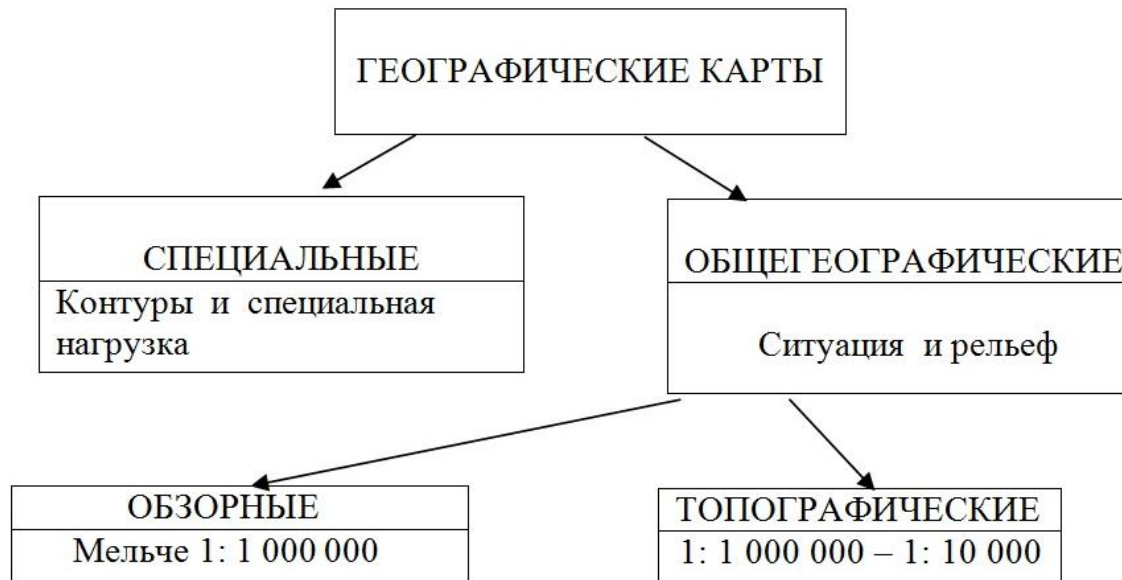
Географические карты по содержанию и назначению делятся на **СПЕЦИАЛЬНЫЕ** и **ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКИЕ**.

На **СПЕЦИАЛЬНЫХ** картах показаны контуры и специальная нагрузка (карта полезных ископаемых, физическая карта мира, политическая карта, карта растительного и животного мира, экономическая карта).

На **ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКИХ** картах показана ситуация и рельеф.

Общегеографические карты мельче 1: 1 000 000, называются **ОБЗОРНЫМИ**.

Общегеографические карты масштаба 1: 1 000 000 и крупнее, называются **ТОПОГРАФИЧЕСКИМИ КАРТАМИ**.



II. ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ, ПЛАНЫ И РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ НИМИ.

Топографические карты создаются в зональной равноугольной поперечно-цилиндрической проекции К.Ф.Гаусса-Крюгера, вычисленной на референц-эллипсоиде Ф.Н.Красовского в государственной системе координат 1942 г. в 6° зоне. А планы в масштабе 1: 5 000 и крупнее в 3° зоне. Высоты точек определяются в абсолютной Балтийской системе высот от нуля Кронштадского футштока.

КАРТА – построенное в картографической проекции, уменьшенное и обобщенное изображение на плоскости всей Земли или ее части с учетом кривизны Земли.

Составление карты начинают с построения **картографической сетки**, внутри которой условными знаками изображают ситуацию и рельеф.

Картографическая сетка – это сеть параллелей и меридианов.

ПЛАН - уменьшенное и подобное изображение проекции небольшого участка местности на плоскости без учета кривизны Земли.

Составление плана начинают с построения координатной сетки, внутри которой по результатам полевой съемки условными знаками изображают ситуацию и рельеф.

Координатная сетка – взаимно перпендикулярные линии на карте, образующие квадраты, стороны которых параллельны осям X и Y (т.е. осевому меридиану и экватору.)

ПЛАНЫ делятся на **КОНТУРНЫЕ** (ситуационные) и **ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ**

КОНТУРНЫЕ ПЛАНЫ – планы, на которых изображены только контуры ситуации местности без изображения рельефа.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ – планы, на которых изображены и ситуация местности и рельеф.

РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ КАРТОЙ И ПЛАНОМ:

1. План составлен на основе координатной сетки.

Карта – на основе картографической сетки.

2. План – изображение небольшого участка Земли без учета кривизны Земли.

Карта – изображение всей Земли или большого участка Земли с учетом кривизны Земли.

3. На плане только прямоугольная система координат.

На карте две системы координат: прямоугольная и географическая.

III. МАСШТАБЫ КАРТ И ПЛАНОВ.

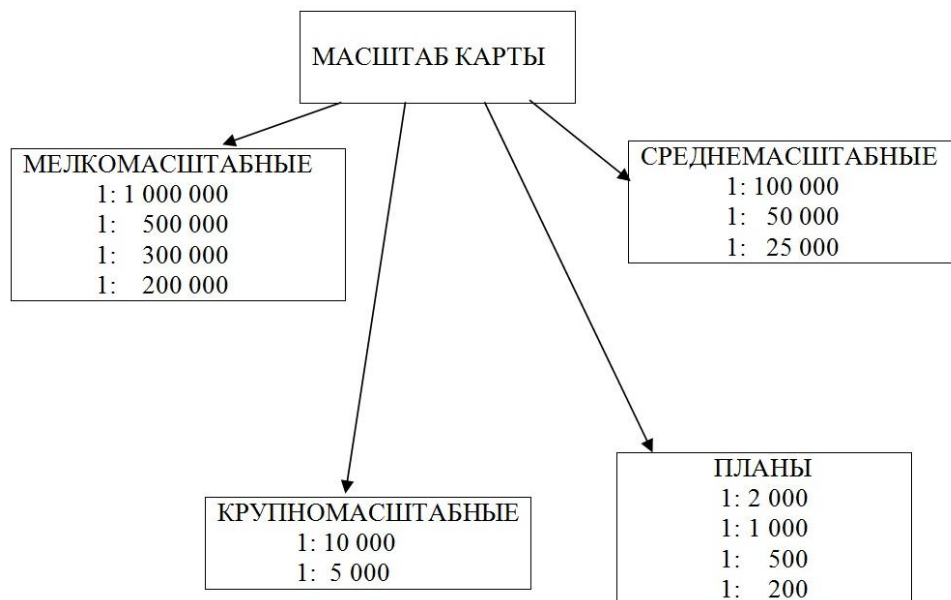
Геодезическая основа, масштаб, картографическая проекция и система условных знаков обеспечивают топографическим картам высокую геометрическую точность и географическое соответствие.

Карты и планы имеют определенное назначение, от которого зависит их содержание.

На планах и картах изображают все объекты местности, которые входят в их содержание и могут быть изображены в масштабе, т.е. имеют размеры не менее предельной точности масштаба (0,2мм).

Точность масштаба – расстояние на местности, соответствующее 0,1мм на карте.

По масштабам карты делятся на: **мелкомасштабные, среднемасштабные, крупномасштабные и планы.**



Топографические карты каждого масштаба имеют свое назначение.

МЕЛКОМАСШТАБНЫЕ – для общего изучения местности (для учета земельных и водных ресурсов, для предварительного проектирования крупных строителей, для нужд обороны).

СРЕДНЕМАСШТАБНЫЕ – отличаются более высокой точностью и подробностью, и служат для детального проектирования.

КРУПНОМАСШТАБНЫЕ - для более точного детального проектирования, составления технических проектов, для разработки генеральных планов и вертикальной планировки застроенных территорий.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ – 1: 5 000 и 1: 2 000 составляются для изображения шельфовой зоны морей, океанов, внутренних водоемов.

Карты масштаба 1: 100 000 и 1: 50 000 имеются на всю территорию нашей страны. Они составлены камерально по картам масштаба 1: 25 000 и 1: 10 000 путем уменьшения и обобщения, т.е. генерализации.

Карты масштаба 1: 25 000, 1: 10 000, 1: 5 000, 1: 2 000, 1: 1 000, 1: 500 составляются по материалам топографических съемок.

Содержание и точность карты определяется масштабом съемки и точностью масштаба. Масштаб съемки зависит от назначения съемки, размера участка, подробности и точности изображения местности.

IV. НОМЕНКЛАТУРА И РАЗГРАФКА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ.

Топографические карты состоят из многих листов (многолистные). Листы карт имеют размеры удобные для практического использования и издания. Основной государственной картой является карта масштаба 1:1 000 000 с размерами рамки 4° по широте и 6° - по долготе.

Чтобы получить лист карты масштаба 1:1 000 000, земную поверхность делят меридианами и параллелями на колонны и ряды (пояса).

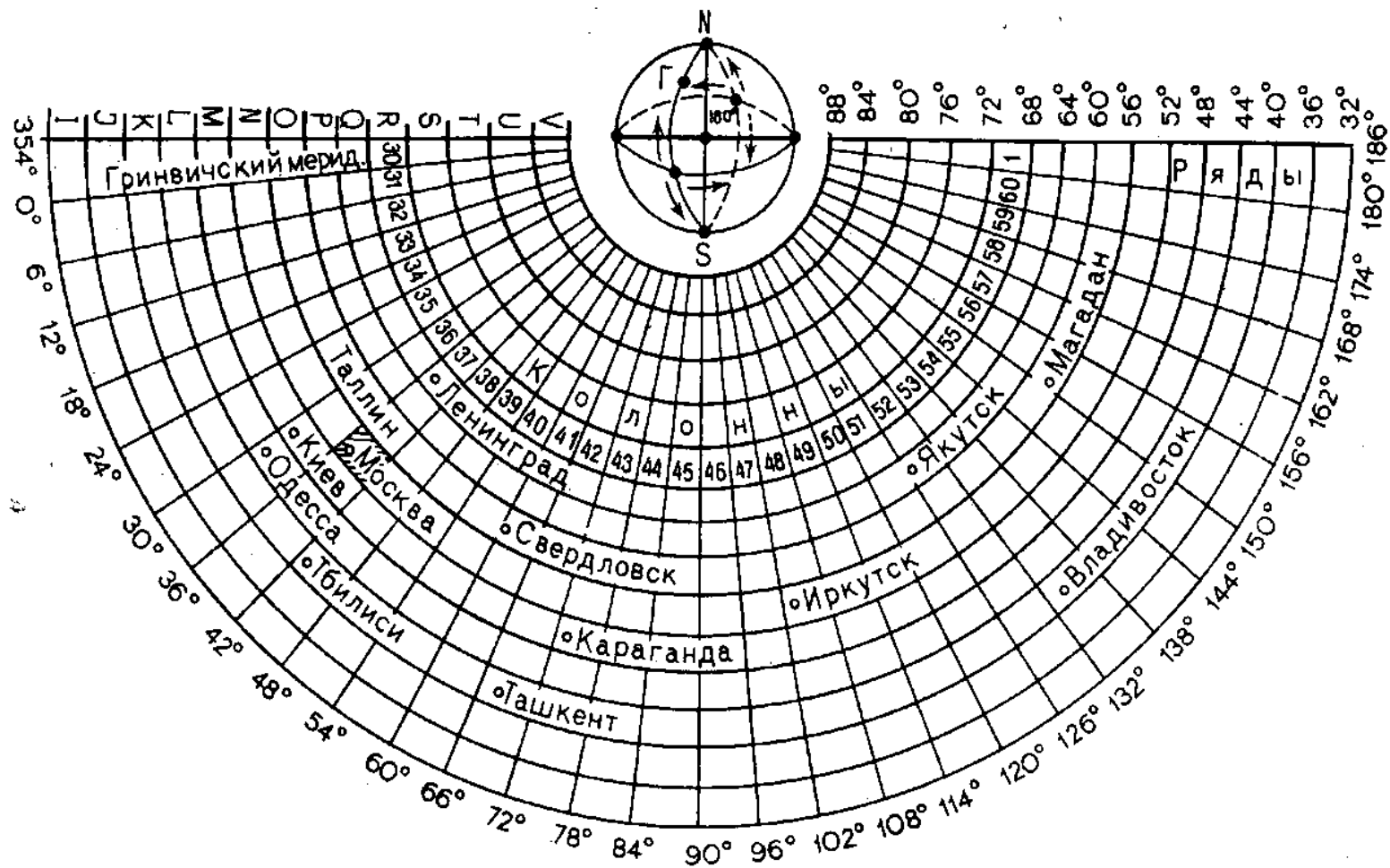
Меридианы проводят, начиная от Гринвичского, через каждые 6° по долготе, разделяя всю поверхность Земли на колонны, счет которым ведут против хода часовой стрелки, начиная от меридиана с долготой 180°. Таким образом, 31-я колонна будет ограничена меридианами, имеющими долготы 0° и 6°. Они соответствуют разграфке земной поверхности на шестиградусные зоны, но номер зоны равен номеру колонны, уменьшенному на 30.

Для получения рядов проводят, начиная от экватора, параллели через 4° по широте. Ряды в направлении от экватора к северному полюсу обозначают прописными буквами латинского алфавита от А до V.

Для удобства пользования такими картами каждый лист ее имеет свое обозначение.

Система обозначения отдельных листов карт называется **НОМЕНКЛАТУРОЙ**

Номенклатура каждого листа Государственной карты масштаба 1:1 000 000 складывается из названия ряда и номера колонны, например, лист карты (трапеция), на которой находится Москва обозначается **N - 37**



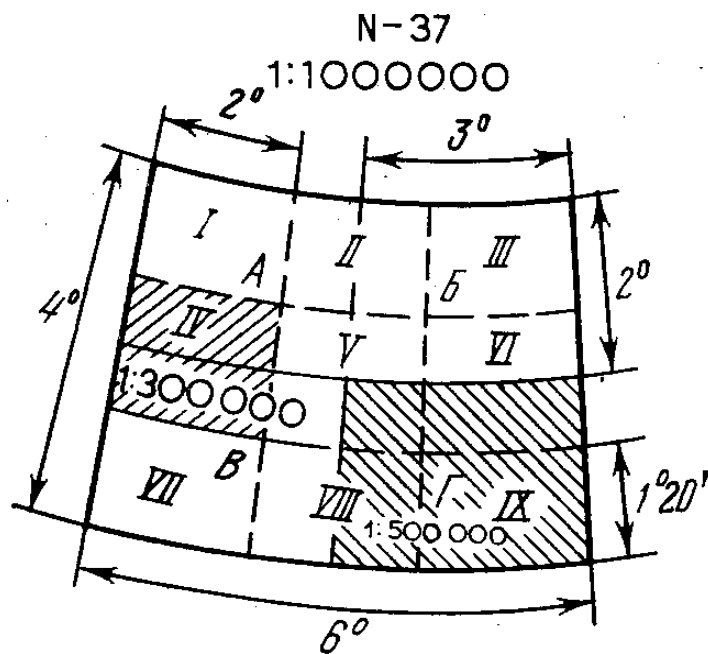
Деление листа карты одного масштаба на листы карты более крупного масштаба называется **РАЗГРАФКОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ.**

Для получения листов топографической карты масштаба **1:500 000** каждый лист карты масштаба **1: 1 000 000** делят на четыре части, которые обозначают заглавными буквами русского алфавита: **А Б В Г.**

N-37-Г - 1:500 000.

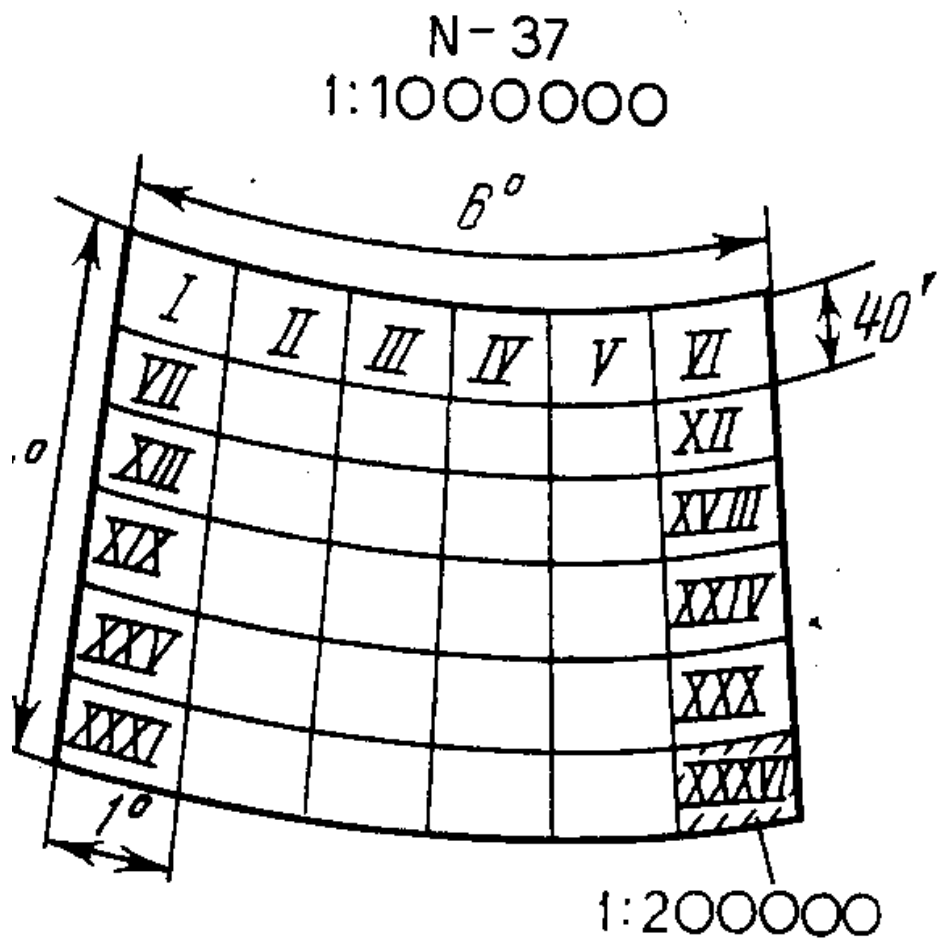
Для получения листов карты **1:300 000** лист карты **1:1 000 000** делят на **9 листов**, обозначают римскими цифрами **I-IX**, подписывают перед номенклатурой миллионного листа.

IV-N-37- 1:300 000.



Для получения листов карты 1:200 000 лист карты 1:1 000 000 делят на 36 листов, обозначают римскими цифрами I-XXXVI.

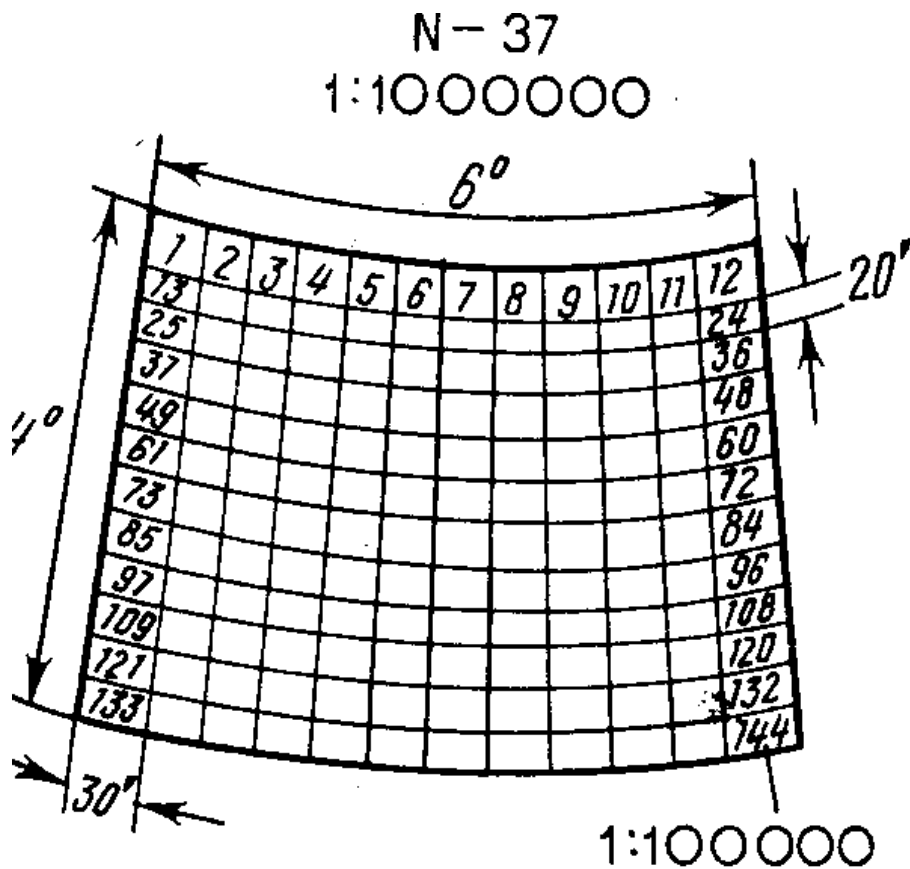
N-37-XXXVI - 1:200 000.



Для получения листов карты 1:100 000 лист карты 1:1 000 000 делят на 144 листа и обозначают арабскими цифрами 1-144.

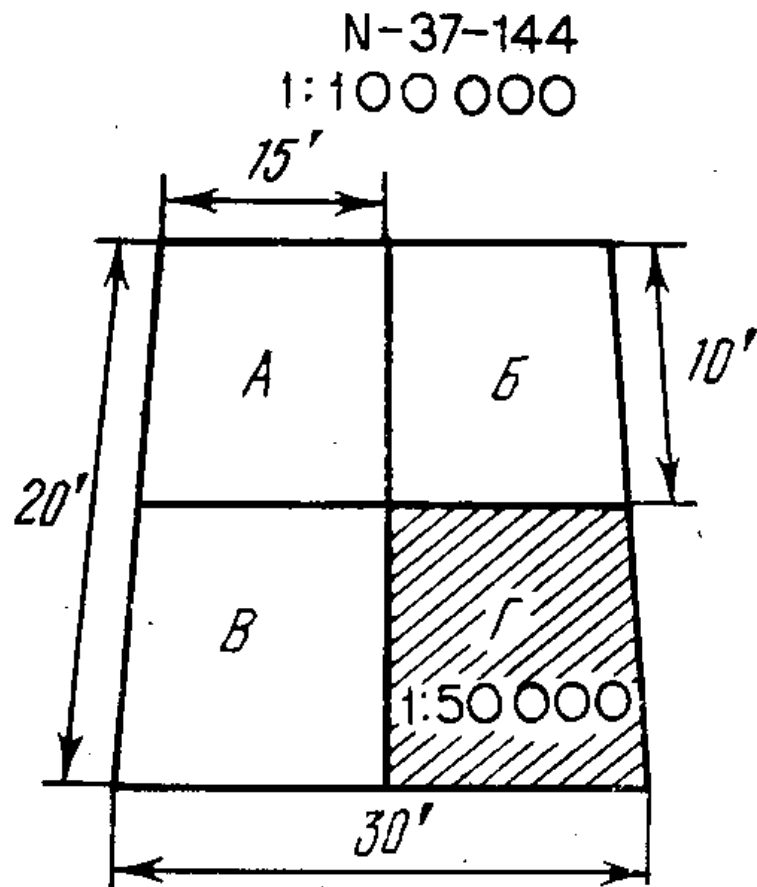
Название каждой трапеции складывается из номенклатуры карты 1:1 000 000 и порядкового номера трапеции масштаба 1:100 000.

N-37-144 1: 100 000



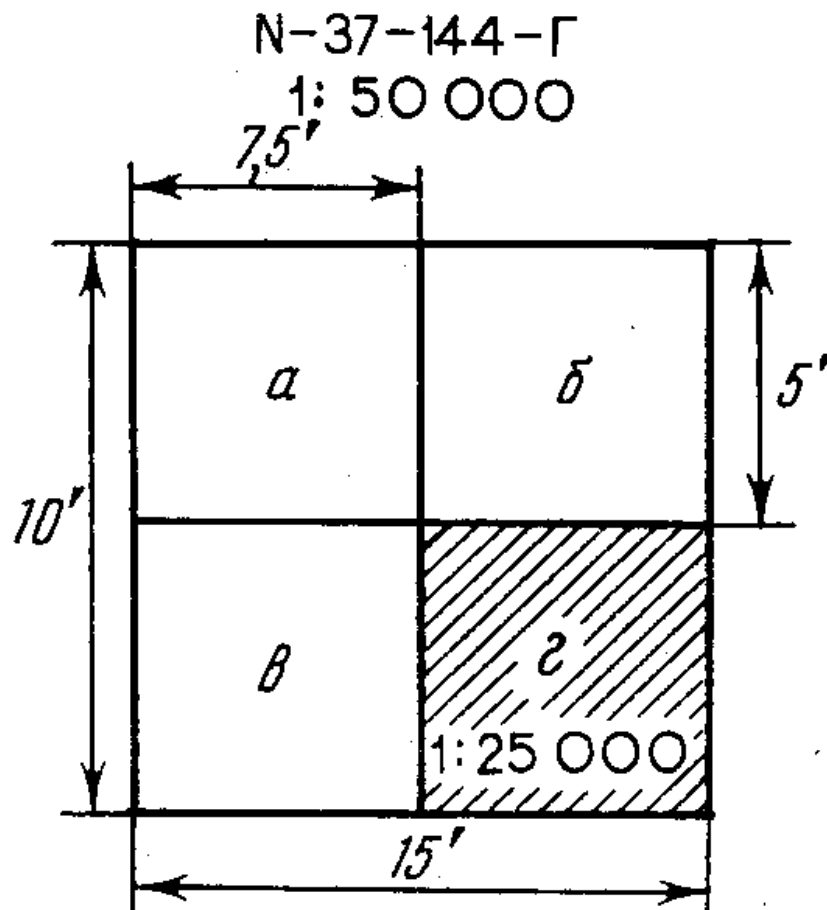
Для получения листов карты **1:50 000** лист карты **1:100 000** делят на четыре листа и обозначают заглавными русскими буквами **А Б В Г**.

N-37-144-Г - 1:50 000



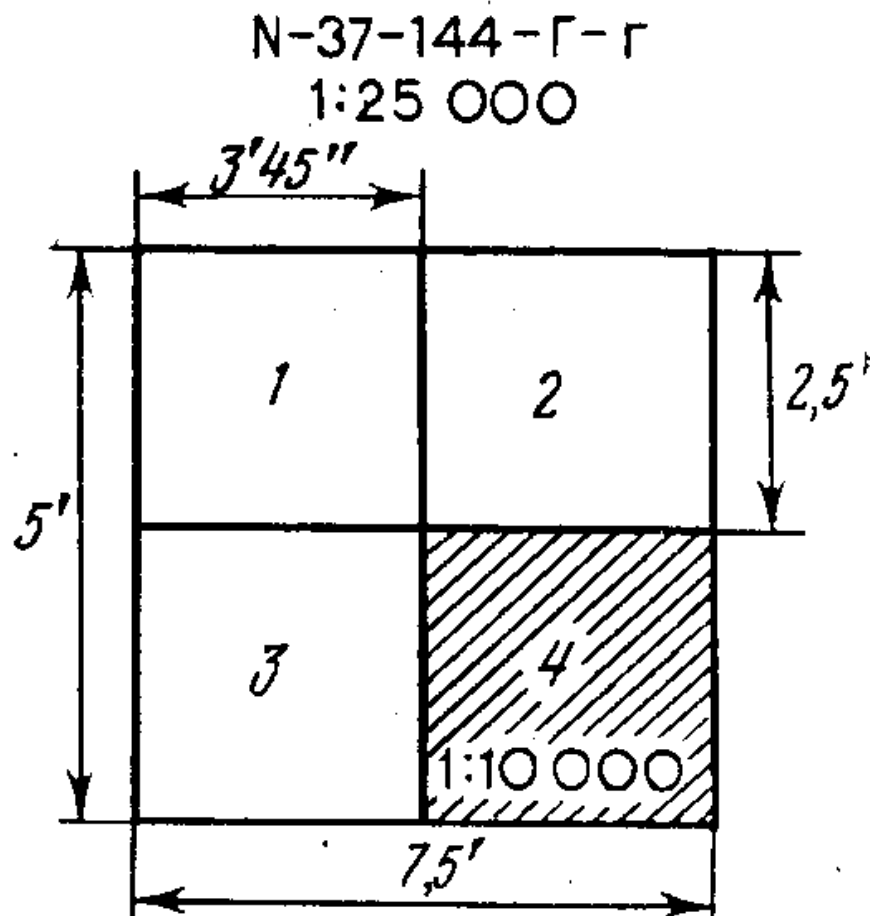
Для получения листов карты 1:25 000 карты **1:50 000** делят на
четыре листа и обозначают строчными русскими буквами а, б, в, г.

N-37-144-Г-г – 1:25 000



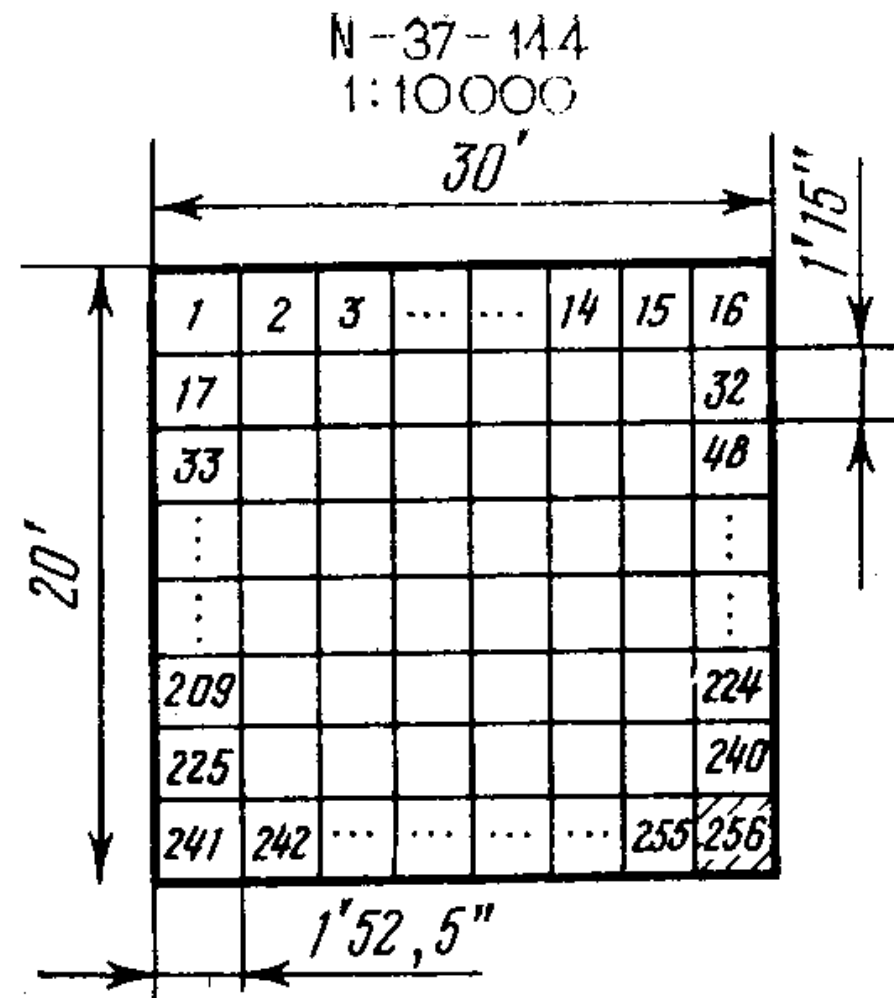
Для получения листов карты 1:10 000 лист карты 1:25 000 делят на четыре листа и обозначают арабскими цифрами 1, 2, 3, 4.

N-37-144-Г-г-4 – 1:10 000



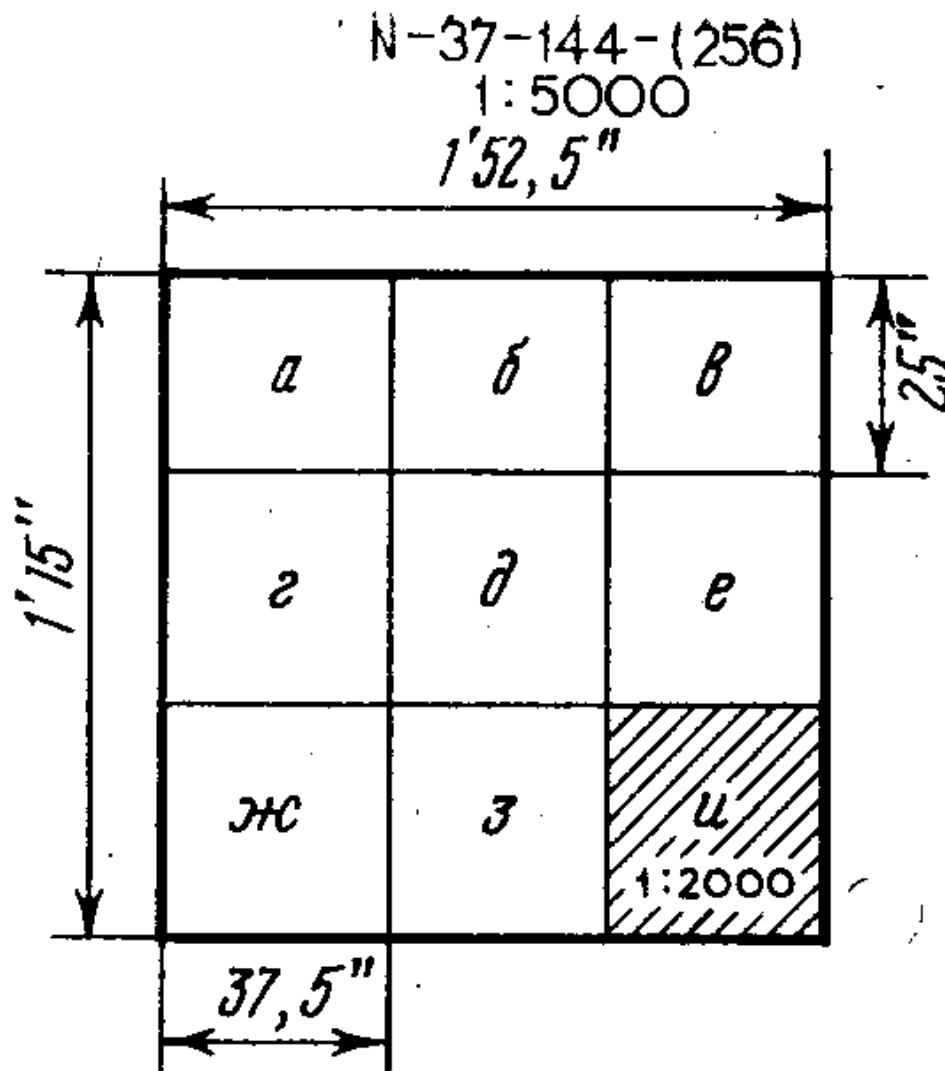
Для получения листов карты 1:5 000 лист карты 1:100 000 делят на 256 листов и обозначают арабскими цифрами 1-256.

N-37-144-(256) – 1: 5 000



Для получения листов, карты **1:2 000** лист карты **1:5 000** делят на **9** листов и обозначают строчными буквами от "а" до "и".

N-37-144- (256- и). – 1:2 000



Планы **1:5 000** и крупнее можно составлять на планшете в квадратной разграфке. За основу принят планшет 1:5 000 с размерами рамки 40x40 см. обозначаемый арабской цифрой.

Для получения листов плана

1:2 000, лист плана **1:5 000** делят на **4** листа и обозначают заглавными буквами русского алфавита **А Б В Г**. Площадь каждой такой трапеции с размерами рамок (50x50) см составит 100 га.

Обозначают **13-Г. - 1:2 000**.

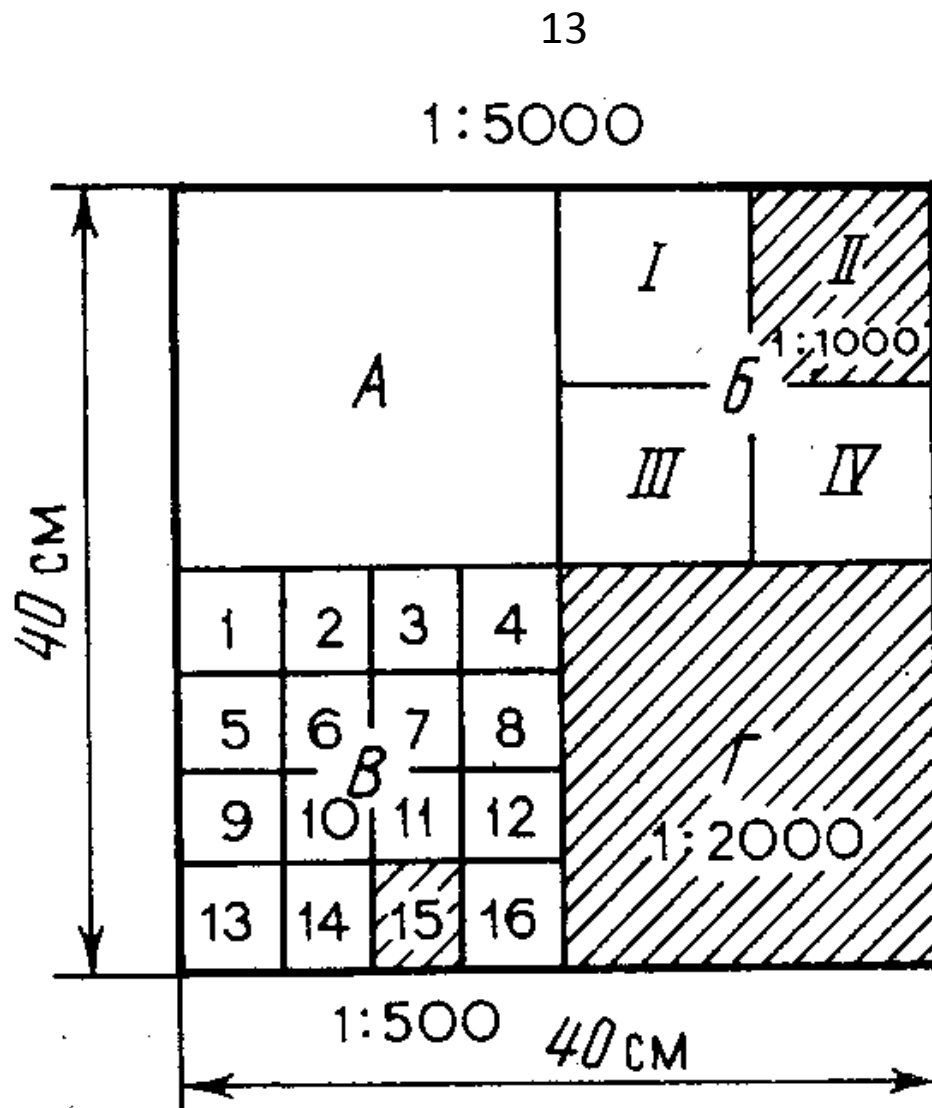
Для получения листов плана

1:1 000, лист плана **1:2 000** делят на **4 трапеции** и обозначают римскими цифрами **I, II, III, IV**. Каждая трапеция имеет площадь в 25 га с размерами рамок (50x50)см.

Обозначают **13-Б- II . 1: 1 000**

Для получения трапеции масштаба **1:500**, трапецию **1:2 000** делят на **16** частей и обозначают арабскими цифрами.

Обозначают **13-В-15.- 1: 500**.



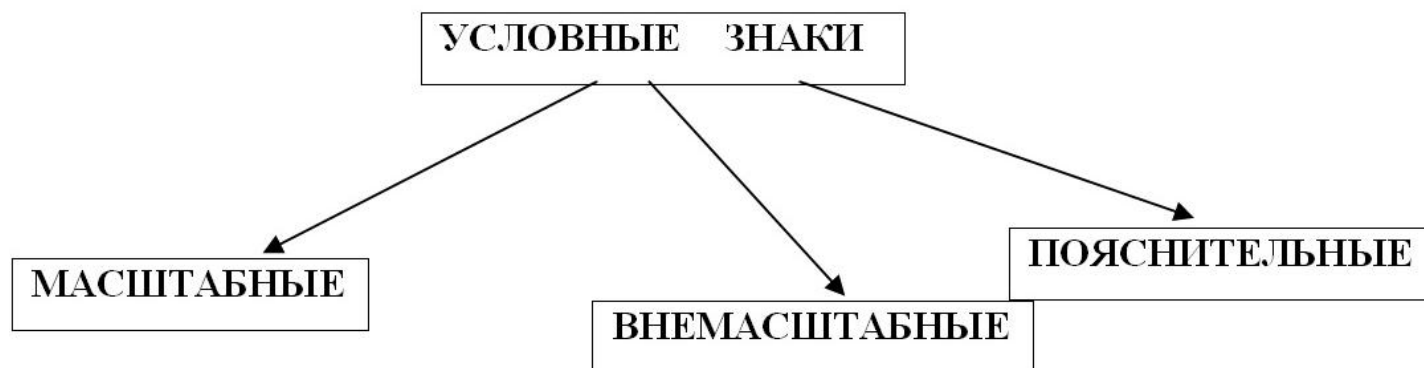
V. СИТУАЦИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЕ ЕЕ НА КАРТЕ.

СИТУАЦИЯ – это предметы и контуры местности.

КОНТУР – это граница объекта (контур леса, пашни, луга, здания и т.д.)

На топографических картах ситуация изображается условными знаками.

Все условные знаки делятся на три вида:



МАСШТАБНЫЕ (контурные) УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ – это такие условные знаки, с помощью которых предметы местности изображают в масштабе плана с соблюдением их действительных размеров и форм. К ним относятся площади, отбитые контуром (лес, луг, озеро, здание и т.д.).

ВНЕМАСШТАБНЫЕ УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ – условные знаки, изображающие предметы местности, которые по своим размерам не могут быть изображены в масштабе карты, но по своему назначению должны быть отображены на карте или плане (например, колодцы, километровые столбы, столбы ЛЭП и т.д.). Внемасштабные условные знаки показывают только местоположения объекта.

ПОЯСНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ – дополняют условные знаки масштабные и внемасштабные значками, характеристиками и подписями (например, глубина и скорость течения реки, грузоподъемность и ширина мостов, порода леса, ширина и покрытие дорог, названия населенных пунктов, улиц, рек и т. д.). На картах и планах изображают все предметы местности, которые могут быть нанесены в масштабе, т.е. имеют размеры не менее предельной точности масштаба ($2 \times 0.1 \text{ мм}$).

Если размеры предметов местности значительные, то их изображают в масштабе карты или плана контурами, подобными контурам на местности. С уменьшением масштаба некоторые детали контуров опускаются или объединяются с другими, т.е. производится обобщение предметов или генерализация.

VI. РЕЛЬЕФ И ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЕ.

РЕЛЬЕФ – все неровности суши, дна океанов и морей, разнообразных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и истории развития. Рельеф на топографических картах изображается горизонталями.

ГОРИЗОНТАЛИ – замкнутые кривые, соединяющие точки с одинаковыми высотами (отметками). Они представляют собой на карте спроектированные, на горизонтальную плоскость следы сечения земной поверхности уровнями поверхностями.

Расстояния h по отвесной линии между соседними горизонталями называют **ВЫСОТОЙ СЕЧЕНИЯ РЕЛЬЕФА**.

Отметки горизонталей всегда кратны принятой высоте сечения рельефа. Горизонтали не могут разветвляться и пересекаться.

Короткие штрихи, перпендикулярные горизонталям и показывающие направление ската, называются **БЕРГШТРИХАМИ**.

Кратчайшие расстояния между горизонталями в плане, называются **ЗАЛОЖЕНИЕМ**.

Чем меньше заложение, тем круче скат на местности и наоборот.

На морских картах рельеф изображается изобатами – замкнутыми кривыми линиями, соединяющими точки с одинаковыми глубинами.

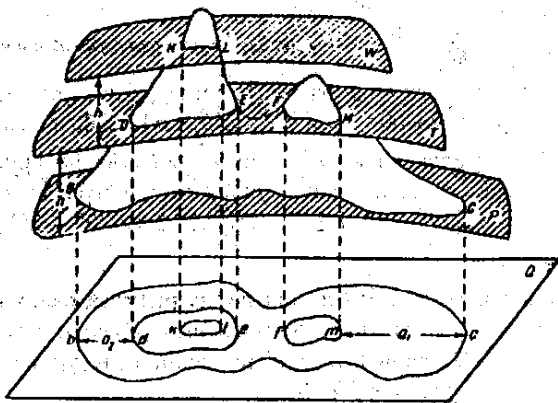
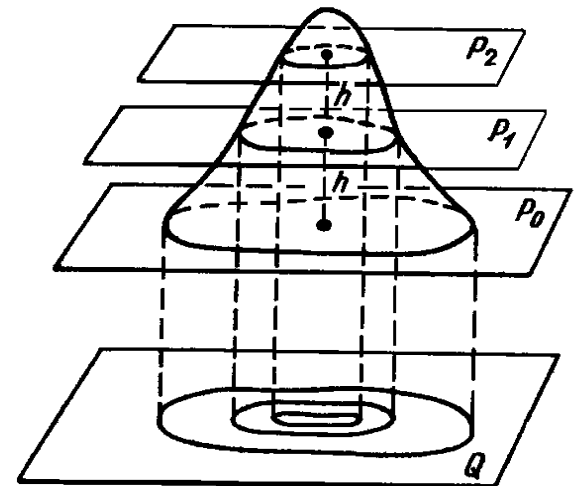
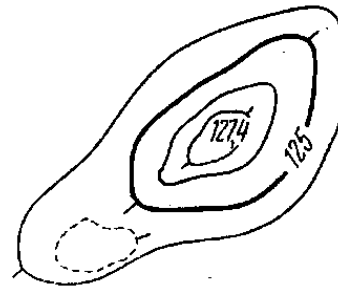
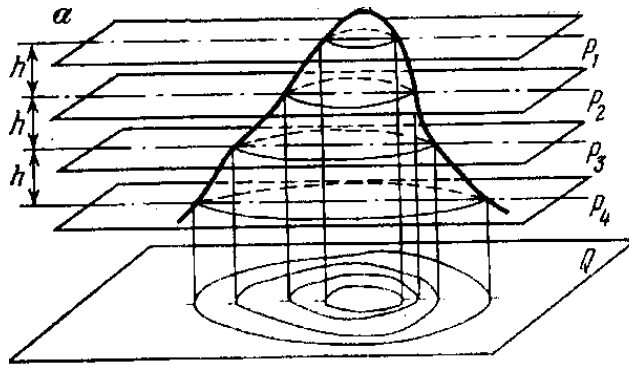


Рис. 31. Сечение рельефа урeвнeнными поверхностями



На планах и картах рельеф может изображаться и другими способами:

- 1) штрихами,
- 2) отмывкой,
- 3) цветной пластикой.

При изображении рельефа **штрихами** их наносят параллельно скату. Чем круче скат, тем толще штрих.

При отмывке скаты окрашивают коричневой краской. Чем круче скат, тем интенсивнее окраска.

При цветной пластике низменности окрашивают зеленым цветом, горы и предгорья – коричневым.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА:

ГОРА, ХОЛМ – возвышенность местности конической формы, боковая поверхность которой состоит из скатов, линия слияния с окружающей местностью, называется подошвой. Самая высокая точка – вершина. Гора высотой менее 200м – холм.

КОТЛОВИНА – углубление конической (чашеобразной) формы. Самая низкая точка - дно, верхняя часть котловины заканчивается бровкой.

ХРЕБЕТ – возвышение удлиненной формы с двумя скатами. Линию, проходящую по самым высоким точкам вдоль хребта, называют водоразделом.

ЛОЩИНА – вытянутое постепенно понижающееся углубление. Линию вдоль лощины, проходящую по самым низким точкам, называют водотоком. Разновидностями лощины являются долины, ущелья, овраги, балки, различающиеся преимущественно крутизной скатов.

СЕДЛОВИНА (перевал) – место, которое образуется при слиянии скатов двух соседних гор. Иногда седловина является местом слияния водоразделов двух хребтов. Седловины в горах называются перевалами.

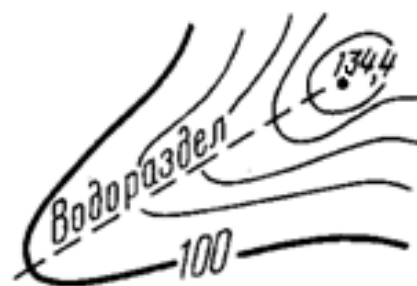
Холм



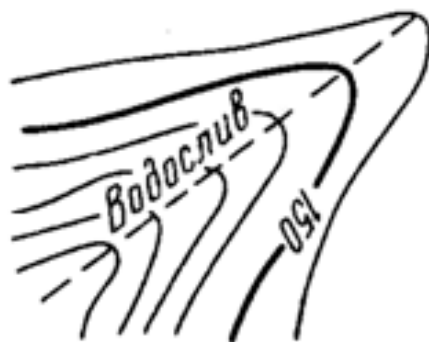
Котловина



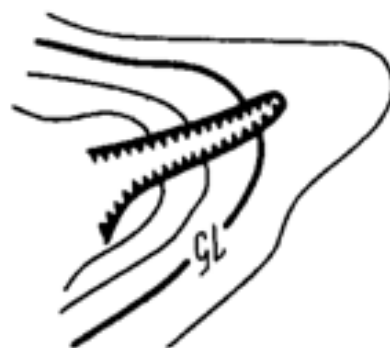
Хребет



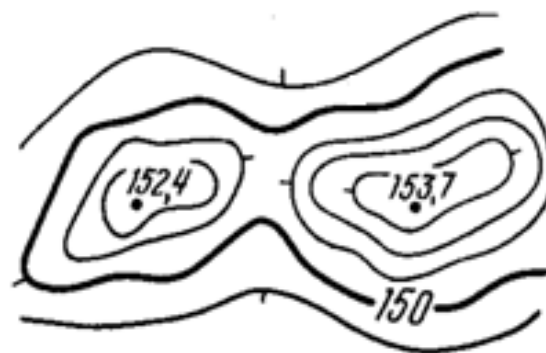
Лощина



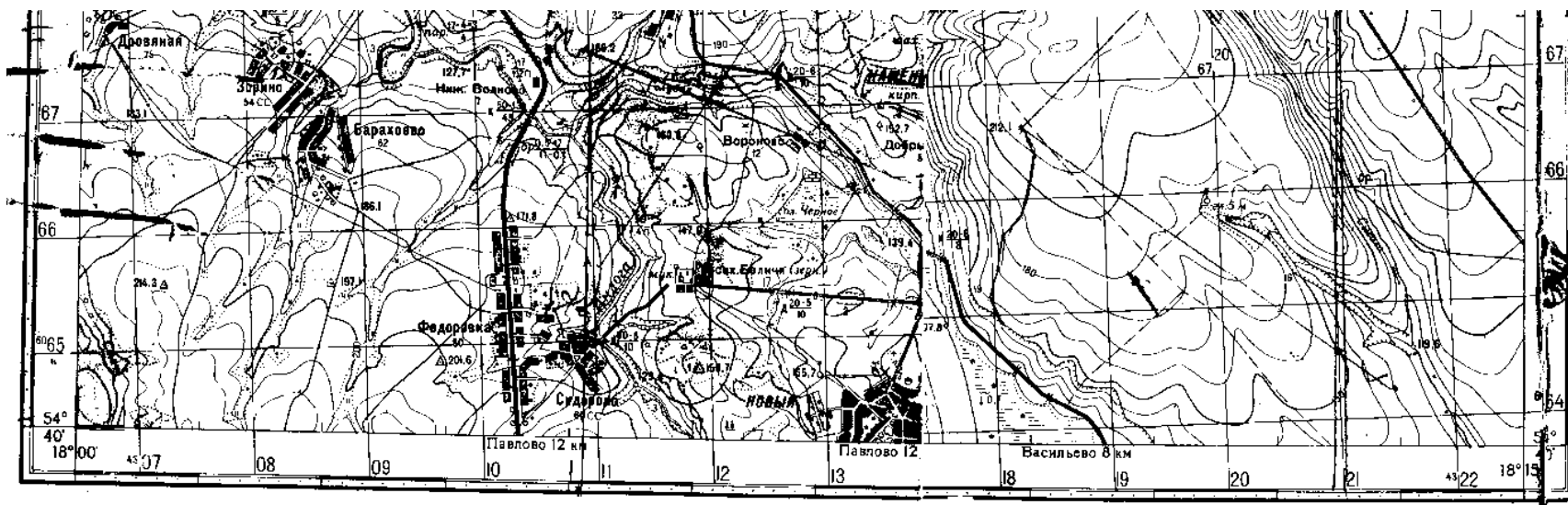
Овраг



Седловина



VII. КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ И КООРДИНАТНАЯ СЕТКИ КАРТЫ.



1:50 000

Крупномасштабные и среднемасштабные карты издаются отдельными листами на территорию, ограниченную в зависимости от масштаба определенными размерами по широте и долготе. Северная и южная линии внутренней рамки листа карты являются параллелями, а западная и восточная - меридианами. В углах внутренней рамки листа указываются их широты и долготы. Линии внутренней рамки образуют **картографическую сетку**.

За внутренней рамкой карты проводится градусная рамка в виде двойной линии, разделенной по широте и долготе на части, кратные 1'. Минутные интервалы выделяются попеременно черным и белым (незакрашенные части) цветами. Каждый минутный интервал с помощью точек разбит на 10 секундные интервалы. Используя разграфку градусной рамки, на листе карты можно расчертить градусную сетку (сеть меридианов и параллелей), позволяющую определять географические координаты точек карты.

Кроме градусной сетки на карту наносится квадратная координатная сетка зональной системы плоских прямоугольных координат. Стороны квадратов этой сетки обычно выражаются целым числом километров, поэтому ее называют километровой.

Линии километровой сетки, проведенные с юга на север параллельны осевому меридиану зоны (т.е. оси OX), а линии, проходящие с запада на восток параллельны изображению экватора на плоскости проекции (т.е. оси OY). Подписи горизонтальных линий координатной сетки соответствуют расстояниям в километрах от экватора, а вертикальных линий их приведенным ординатам (первая цифра в ординате обозначает номер зоны, а последующие – ординату линии плюс 500 км).

С помощью километровой сетки определяют прямоугольные координаты (X, Y) точек на карте.

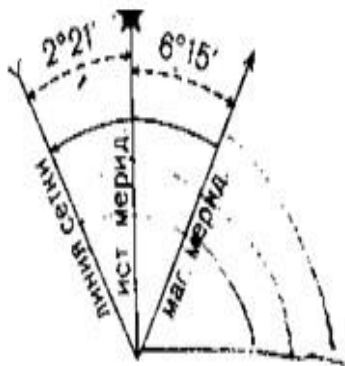
VIII. ЗАРАМОЧНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ КАРТ.

За градусной рамкой листа карты вычерчивается оформительская рамка. Все подписи и графики, расположенные за пределами этой рамки, относятся к зарамочному оформлению.

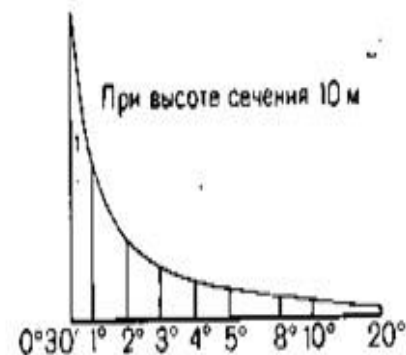
Над оформительской рамкой указываются номенклатура листа карты и его название, соответствующее обычно названию наиболее крупного населенного пункта, изображенного на карте. В северо-западном углу листа карты, указывается система прямоугольных координат, а в северо-восточном углу - наименование учреждения (ведомства), выполнившего съемку.

В юго-западном углу листа карты приводятся величины склонения магнитной стрелки δ (например, восточное $0^{\circ}45'$), сближения меридианов γ (например, западное $0^{\circ}27'$) и суммарной поправки $\Pi = \delta - \gamma$ облегчающие ориентирование карты по компасу. Правее дается схема взаимного расположения вертикальной линии километровой сетки (оси ОХ), истинного и магнитного меридианов.

В южной части листа подписывается численный масштаб карты (например, 1: 25000), именованный масштаб (в 1 см-250 м) и вычерчивается линейный масштаб. Ниже масштабов указываются высота сечения рельефа (например, «сплошные горизонталы проведены через 5 м») и наименование принятой системы высот. Справа от масштабов приводится график заложений. В юго-восточном углу листа карты указываются метод съемки, год составления и издания карты и производитель работ.



Склонение на 1971 г. восточное $6^{\circ} 15'$. Среднее сближение меридианов западное $2^{\circ} 21'$. При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное $8^{\circ} 36'$. Годовое изменение склонения восточное $0^{\circ} 02'$. Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус $8^{\circ} 36'$



К зарамочному оформлению относятся также подписи номенклатуры соседних листов, которые подписываются в разрывах градусной и оформительской рамок в середине каждой стороны, схемы расположения листов в комплекте и некоторые другие пояснительные надписи.

IX. ПРОФИЛЬ МЕСТНОСТИ.

ПРОФИЛЬ МЕСТНОСТИ – уменьшенное изображение на плоскости вертикального разреза местности по заданному направлению на физической поверхности Земли.

Линия, изображающая уровенную поверхность, на профиле проводится в виде прямой.

Для большей наглядности изображение рельефа на профиле, вертикальные отрезки (высоты, превышения) изображают крупнее, чем горизонтальные, т. е., вертикальный масштаб в 10 раз крупнее горизонтального. Профиль строится в виде ломаной линии, где переломные точки являются характерными точками перегиба местности, высоты которых определены либо по карте, либо по измерениям на местности.

