



# **ВОЕННАЯ ТОПОГРАФИЯ**

**Тема № 1. Топографические карты и работа с ними**

**Занятие 1.1.**

**Топографические карты и их чтение**

## **Цели занятия:**

1. Изучить назначение, классификацию и геометрическую сущность топографических карт.
2. Изучить номенклатуру листов карты.
3. Учить студентов понимать содержание карты и читать условные знаки топографических карт.

# Литература:

- ✓ Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. – М., 2020.
- ✓ Боевой устав Сухопутных войск. Часть 2, 3. – М., 2013. – [извлечение].
- ✓ Основы топографии: учебник / А.Л.Вострокнутов, В.Н.Супрун, Г.В.Шевченко; под общ. ред. А.Л.Вострокнутова. – М.: Изд-во Юрайт, 2019. – [ссылка].
- ✓ Основы военной службы: строевая, огневая и тактическая подготовка, военная топография: учебник / В.Ю. Микрюков. – М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2020. – [ссылка].
- ✓ Псарёв А.А. Справочник офицера по топографическим и специальным картам. – М., 2003. – [файл].
- ✓ Сайт Минобороны России: [www.mil.ru](http://www.mil.ru).
- ✓ Система электронного обучения Фемида (РГУП): [www.femida.raj.ru](http://www.femida.raj.ru).
- ✓ Информационно-образовательный потенциал (ИОП) РГУП: [www.op.raj.ru](http://www.op.raj.ru).

## **Учебные вопросы:**

- 1. Назначение, классификация и геометрическая сущность топографических карт.**
- 2. Номенклатура листов карты.**
- 3. Условные знаки топографических карт и их виды.**

# 1. НАЗНАЧЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

**Карта** – это построенное в картографической проекции, уменьшенное, обобщенное изображение поверхности Земли, поверхности другого небесного тела или внеземного пространства, показывающее расположенные на них объекты в определенной системе условных знаков.

**Топография** – научная дисциплина, изучающая методы изображения географических и геометрических элементов местности на основе съёмочных работ (наземных, с воздуха или из космоса) и создания на их основе топографических карт и планов.

**Военная топография** – прикладная область топографии, (дисциплина боевой подготовки), изучающая методы и средства оценки местности, ориентирования на местности и осуществления полевых измерений для обеспечения боевой деятельности войск (сил), определяющая правила по ведению рабочих карт командиров и разработки боевых графических документов (БГД).

**Географическая карта** – это изображение земной поверхности, построенное на плоскости по определенным математическим правилам.

**Особенности картографического изображения:**

- ◆ масштабность;
- ◆ наглядность и выразительность;
- ◆ целенаправленность содержания и смысловая емкость.

## Особенности картографического изображения:

- **масштабность** – строгая соразмерность картографического изображения местности, позволяющая с максимальной точностью, допускаемой масштабом карты, определить географическое и взаимное положение показанных на ней объектов: их координаты, территориальные размеры и размещение;
- **наглядность и выразительность картографического изображения** – позволяет быстро и однозначно воспринимать смысловое значение каждого элемента. Это достигается применением на картах системы графического, цветового и буквенно-цветового обозначения изображенных объектов;
- **целенаправленность содержания и смысловая емкость изображения** – основана на рациональном отборе, обобщении и системном показе наиболее существенных черт и объектов картографируемой территории. Это позволяет быстро, с исчерпывающей для данной карты полнотой определять по ней не только внешние признаки изображаемых объектов, но и более разносторонние их характеристики, в том числе и такие, которые не воспринимаются визуально на местности, но имеют важное значение (например, глубину водоемов, проходимость болот, отметки высот и т.п.). Вместе с тем, карта позволяет одновременно рассматривать изображение значительной по размерам территории, быстро и комплексно воспринимать по рисунку общий характер и структурные особенности местности.



По содержанию географические карты подразделяются на два основных вида: **общегеографические** и **специальные** карты.

**К общегеографическим** относятся карты на которых с той или иной полнотой, зависящей от масштаба карты, изображены все основные элементы земной поверхности, характеризующие ее устройство и особенности географических ландшафтов. При чем эти элементы показываются без предпочтительного выделения каких-либо из них.

Одним из наиболее распространенных видов географических карт являются **топографические карты**. К ним относятся карты масштабов 1:1 000 000 и крупнее, подробно изображающие местность – поверхность земной суши с прилегающей к ней прибрежной полосой морей и океанов.

В отличие от них карты, изображающие водные пространства с прилегающей к ним полосой суши и характеризующие акватории, острова, условия судоходства (мореплавания) и т.п., называются **гидрографическими картами** (морскими, речными и т.п.).

**Специальные карты** отличаются от общегеографических тематической направленностью своего содержания, так как имеют по сравнению с ними более узкое и конкретное значение.

# СПЕЦИАЛЬНЫЕ КАРТЫ

(предназначены для использования в штабах и войсках)

- ✓ аэронавигационные карты;
- ✓ карты с сеткой ПВО;
- ✓ карты путей сообщения;
- ✓ рельефные карты;
- ✓ обзорно-географические (в прямоугольных рамках);
- ✓ карты изменений местности;
- ✓ карты водных рубежей (участков реки);
- ✓ карты горных проходов и перевалов;
- ✓ карты с разведданными о противнике;
- ✓ карты источников водоснабжения и др.

# МАСШТАБНЫЙ РЯД ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

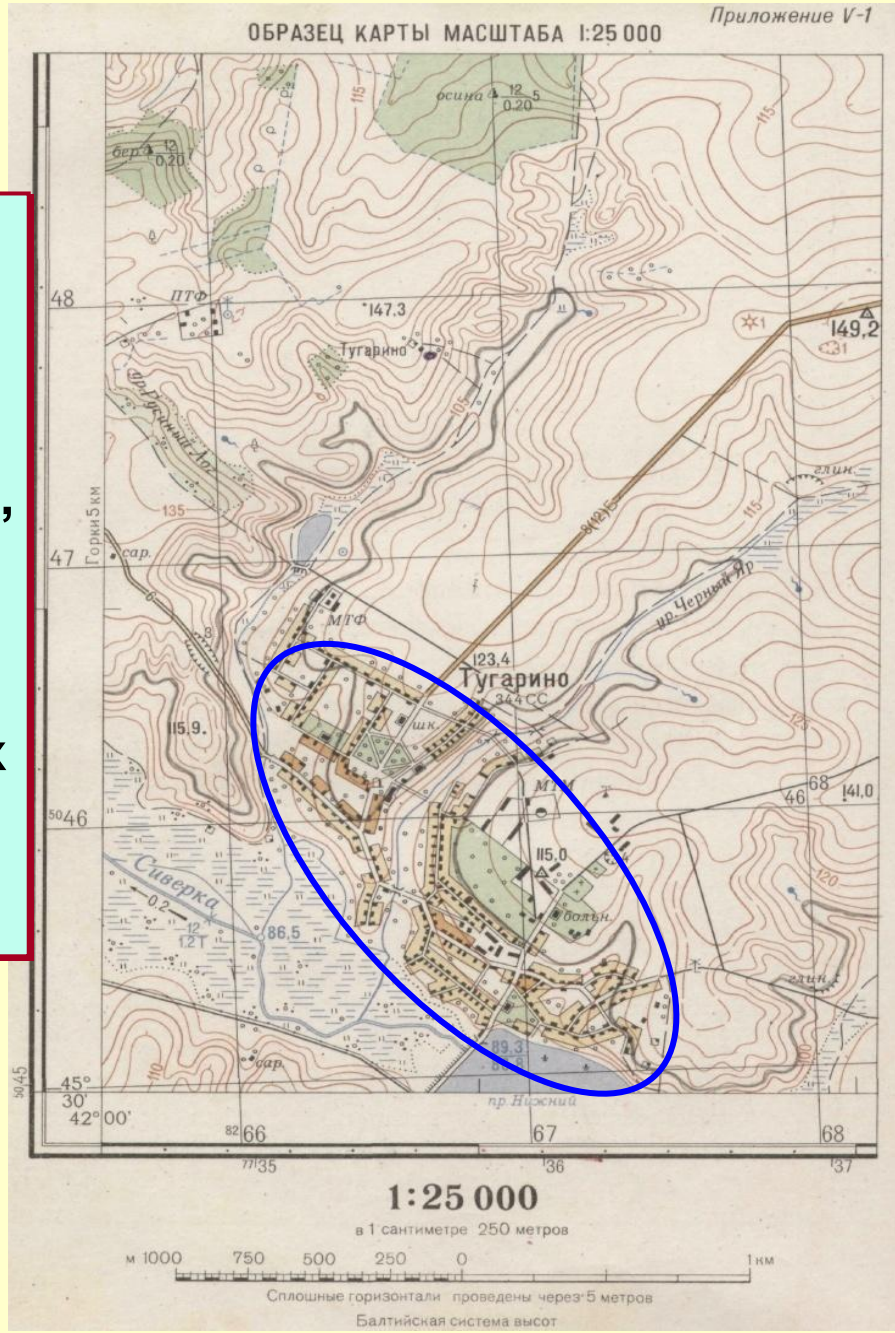
Масштабы карт	Классификация карт	
	По масштабам	По основному назначению
<b>1:25 000</b> <b>1:50 000</b>	крупномасштабные	тактические
<b>1:100 000</b> <b>1:200 000</b>	среднемасштабные	
<b>1:500 000</b> <b>1:1 000 000</b>	мелкомасштабные	оперативные

**План (топографический) масштаба 1:10 000 –  
изображение небольшого участка или  
объекта местности на бумаге.**

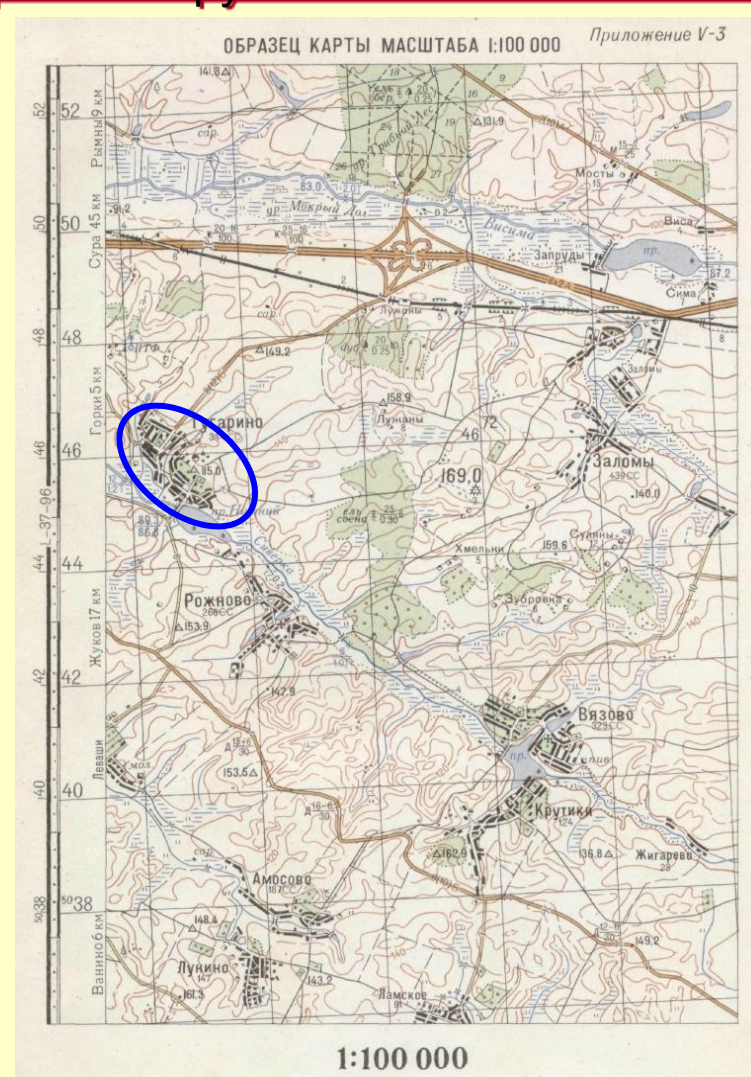
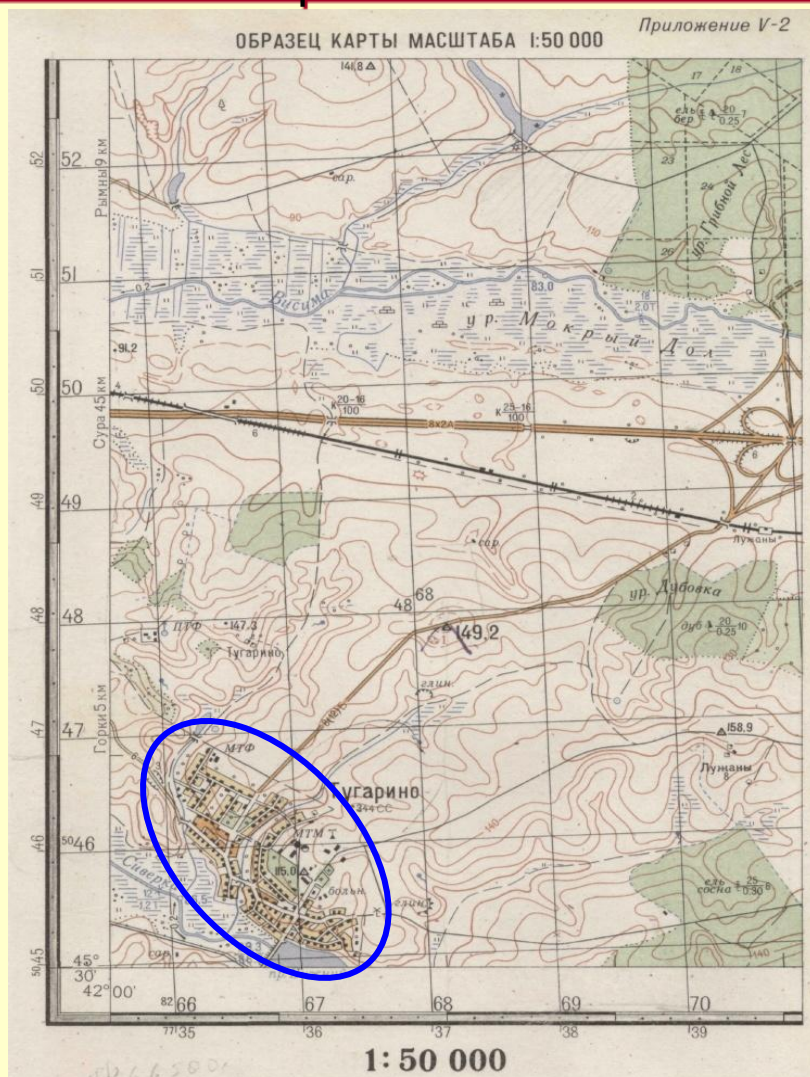
**Планы составляются обычно в крупных масштабах, местность на них  
характеризуется, как правило, более детально, чем на картах.**

**Планы городов предназначаются для детального изучения городов,  
для ориентирования, целеуказания и управления войсками в ходе боя.**

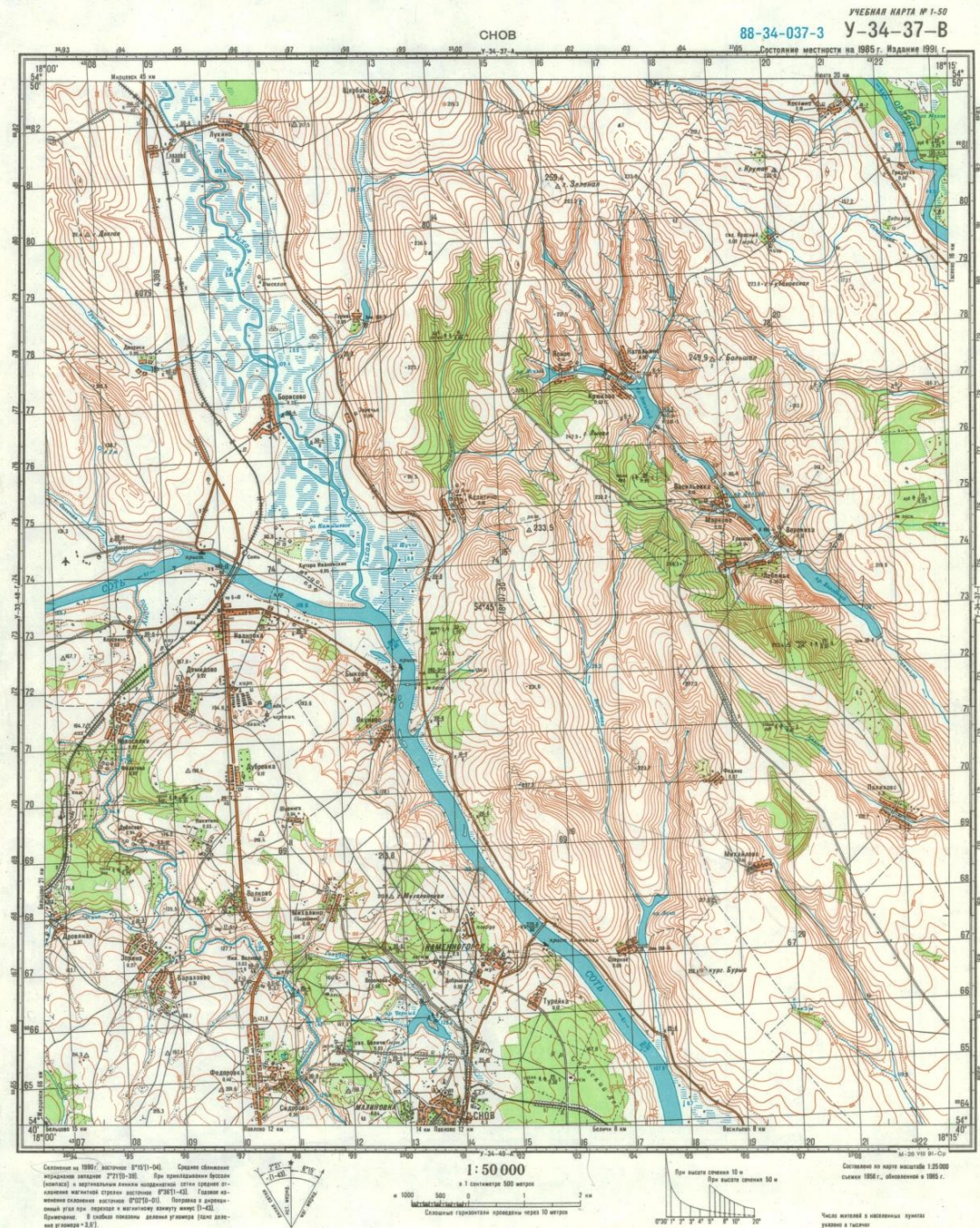
**Топографическая карта масштаба 1:25 000** предназначена для детального изучения местности, а также для производства точных измерений и расчетов при строительстве инженерных сооружений, форсирования водных преград и в других случаях.



Топографические карты масштаба **1:50 000** и **1:100 000** предназначены для изучения и оценки местности командирами и штабами при планировании и подготовке боевых действий, управлении войсками в бою, для определения координат огневых (стартовых) позиций, средств разведки и целей, а также для измерений и расчетов при проектировании и строительстве военно-инженерных сооружений и объектов.



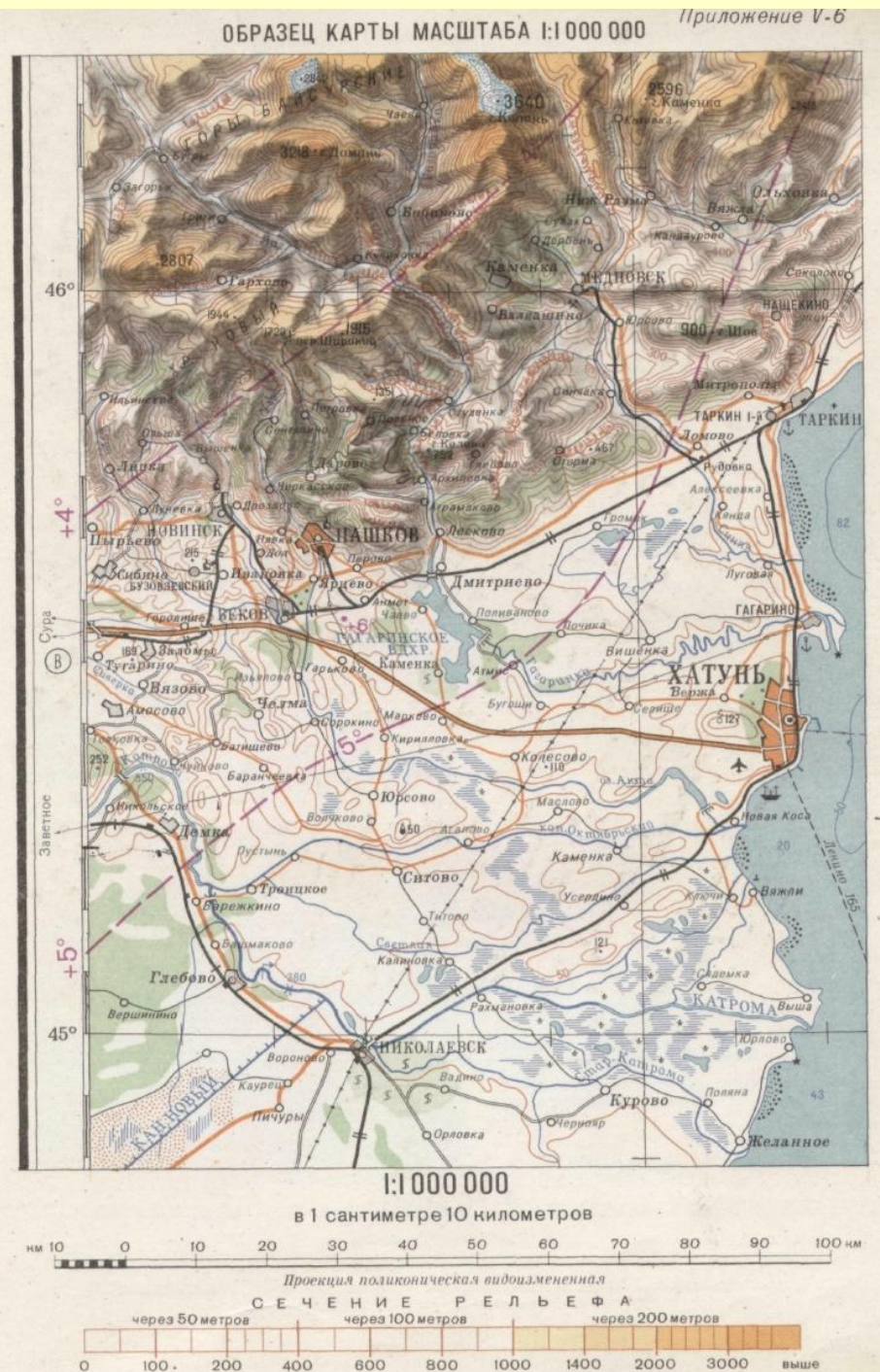
**Лист карты**  
**масштаба**  
**1:50 000**



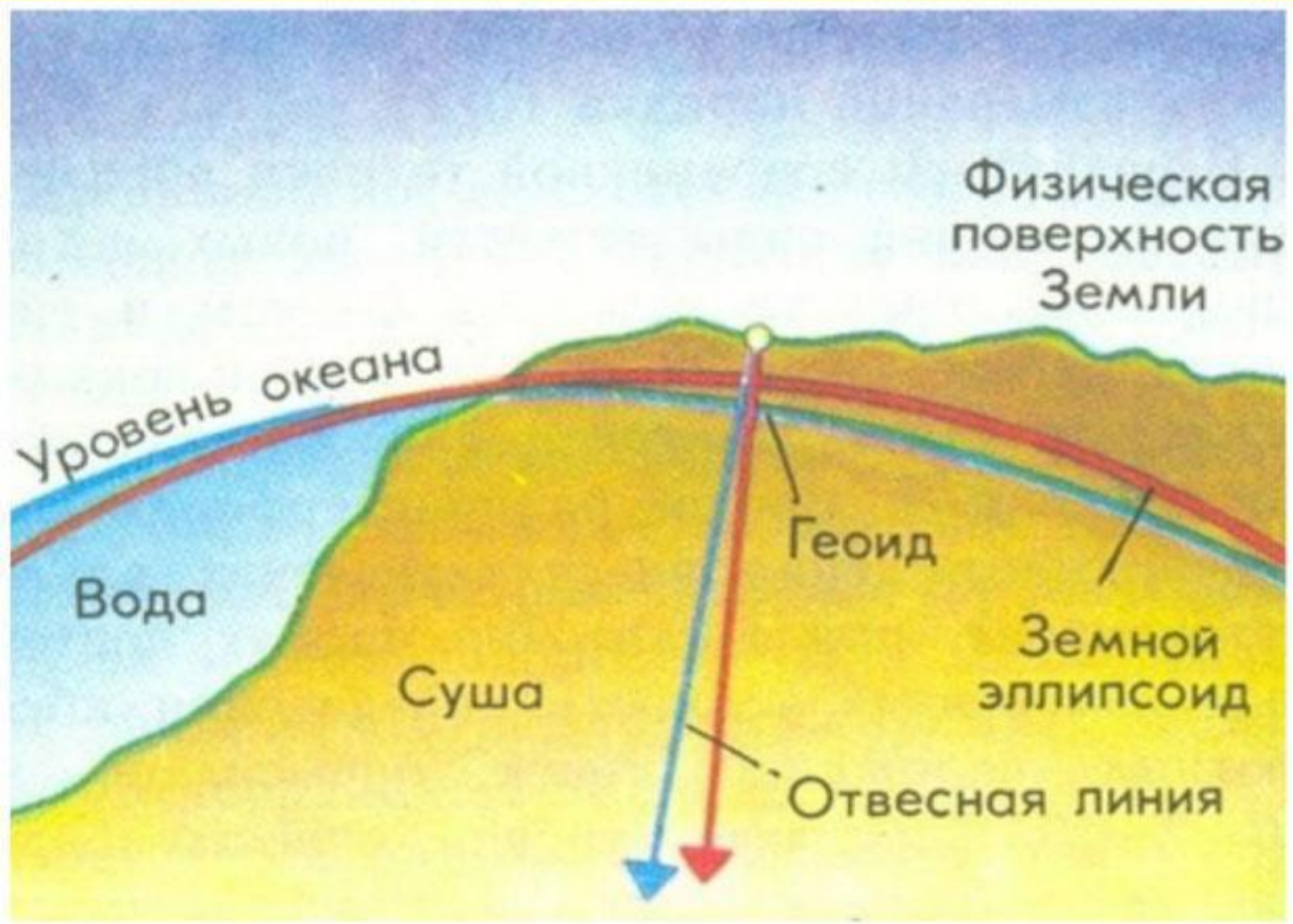
**Топографическая карта масштаба 1:200 000 предназначена для изучения и оценки местности при планировании и подготовке боевых действий всех видов ВС РФ и родов войск, управления войсками в операции (бою) и планирования передвижения войск.**



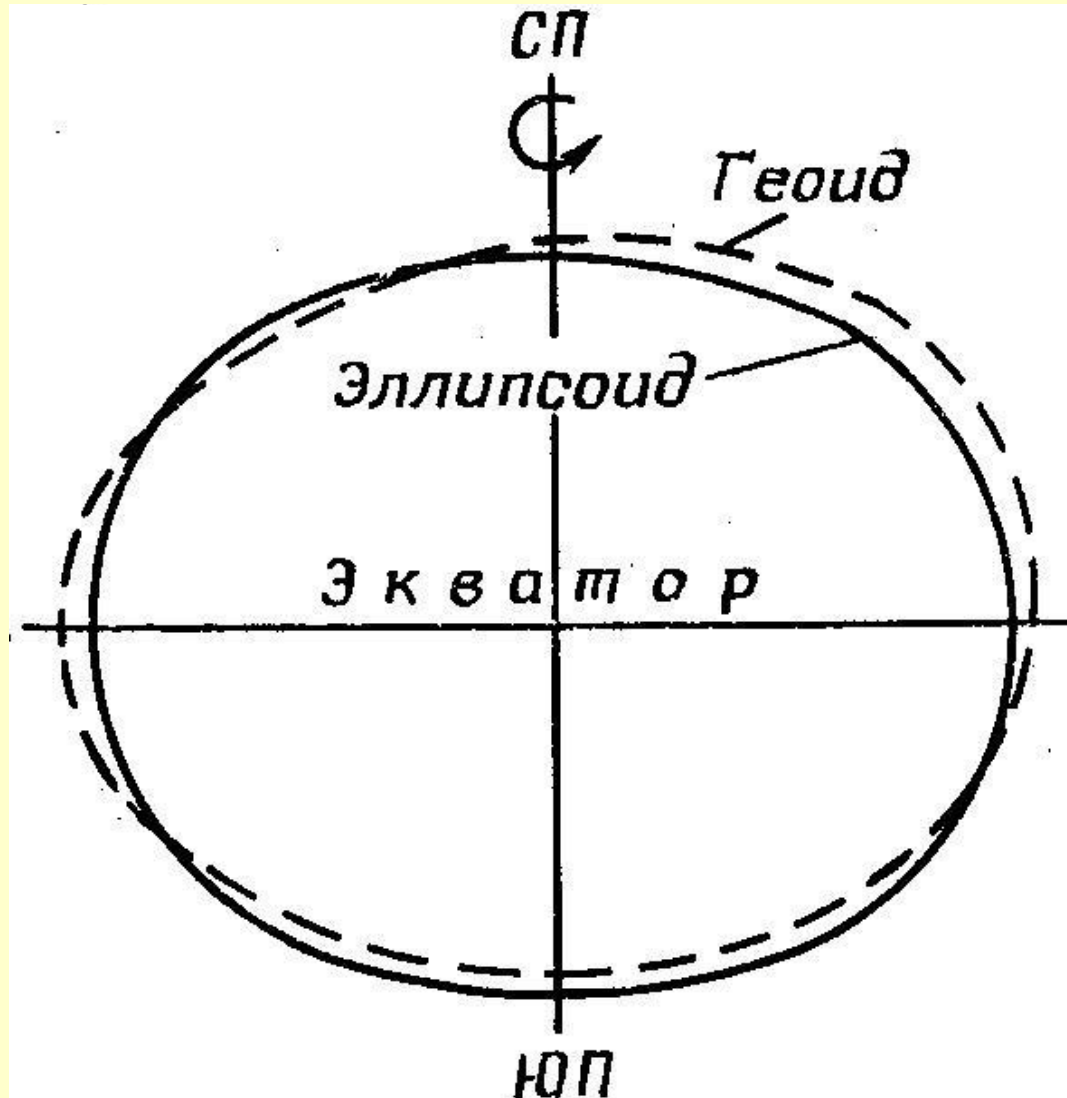
Топографические карты  
масштаба **1:500 000** и **1:1 000 000**  
предназначены для изучения и  
оценки общего характера  
местности при подготовке и  
ведении операций, а также  
используются авиацией  
в качестве полётных карт.



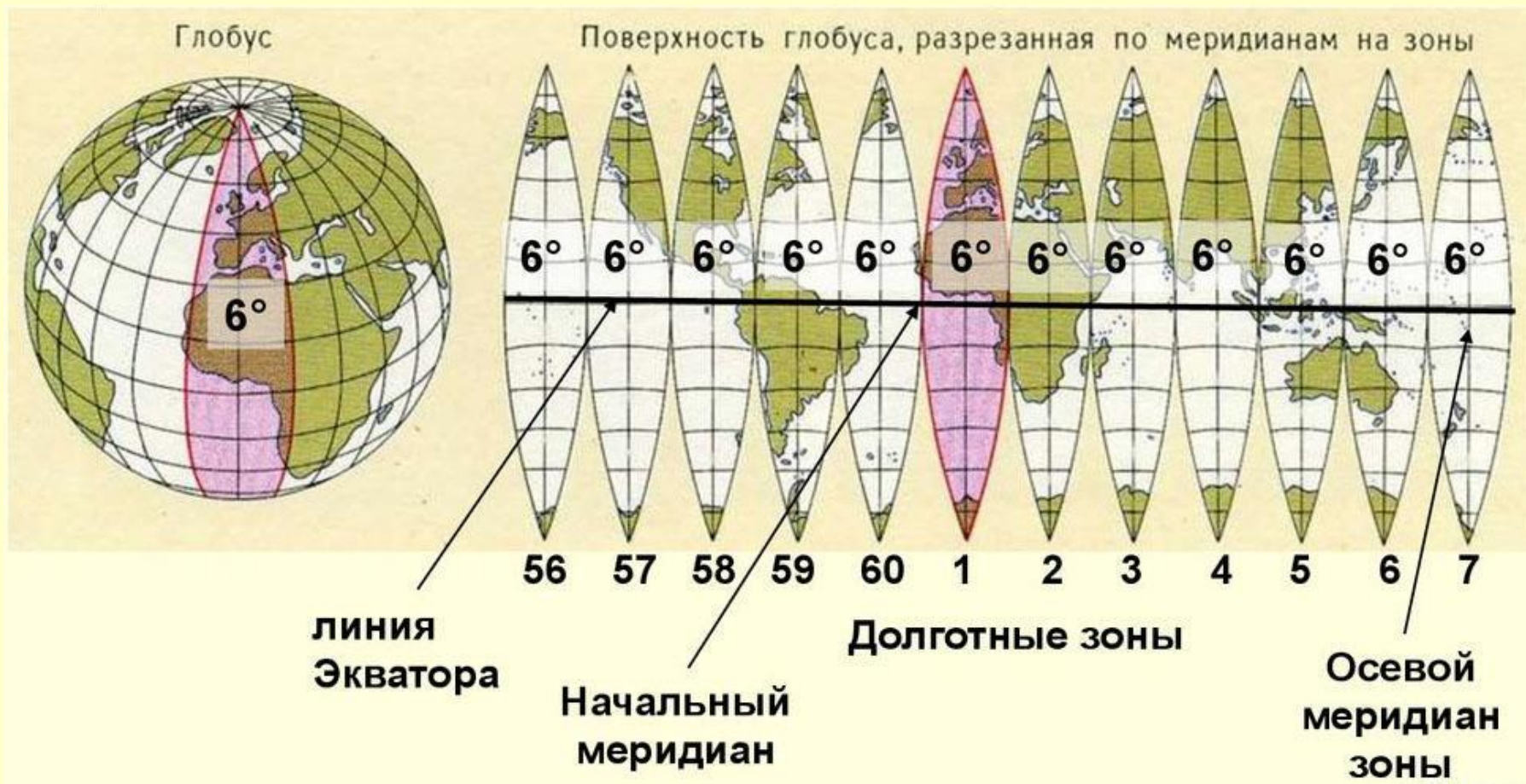
# Физическая и математическая поверхности Земли



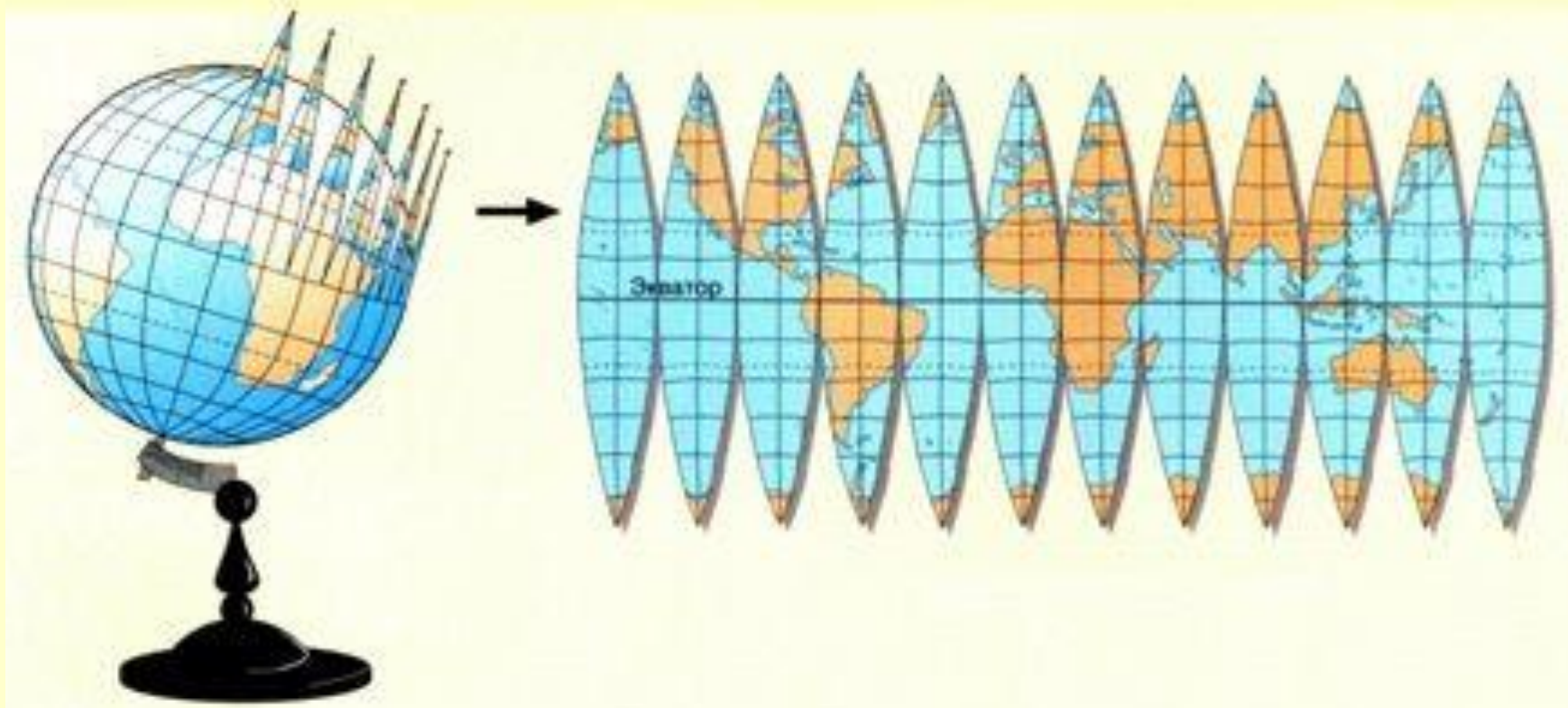
**Фигура Земли:  
геоид и земной эллипсоид (сфероид)**



# Разбивка поверхности Земли на координатные зоны



Так же, как глобус невозможно развернуть на плоскости без разрывов и складок, так нельзя изобразить на карте земную поверхность с полным соблюдением геометрического подобия всех ее очертаний.



Попытка представить шарообразную поверхность Земли на плоскости

**Для составления карт применяются различные проекции.**

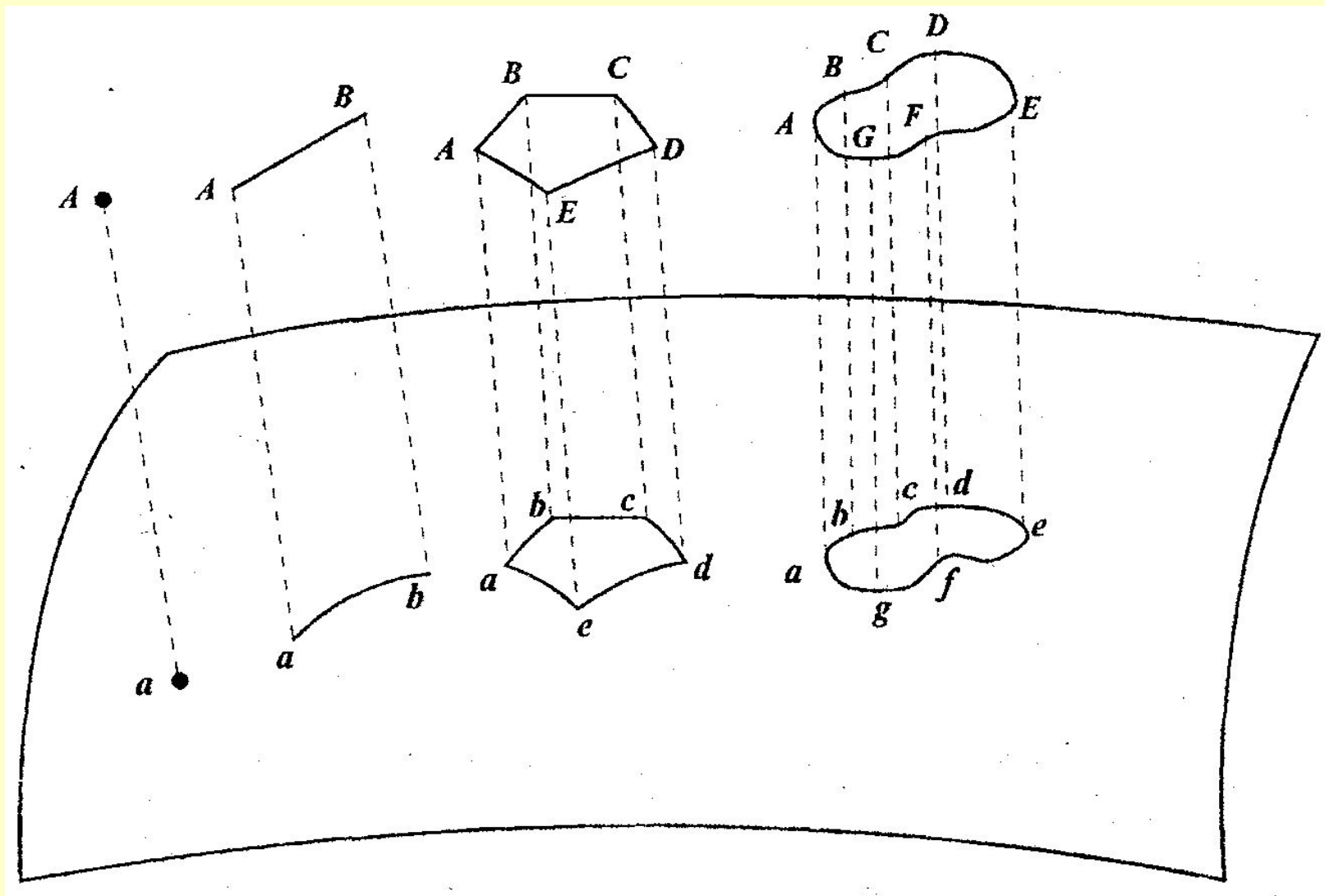
Каждой из них соответствуют вполне определенный вид картографической сетки и вполне определенные искажения.

В одних проекциях искажаются размеры площадей и длина линий, но почти не искажаются углы. Такие проекции называются **равноугольными**.

В других, наоборот, наряду с длиной линий искажаются углы, а размеры площадей (но не их форма) передаются без искажений. Такие проекции называются **равноплощадными** или **равновеликими**.

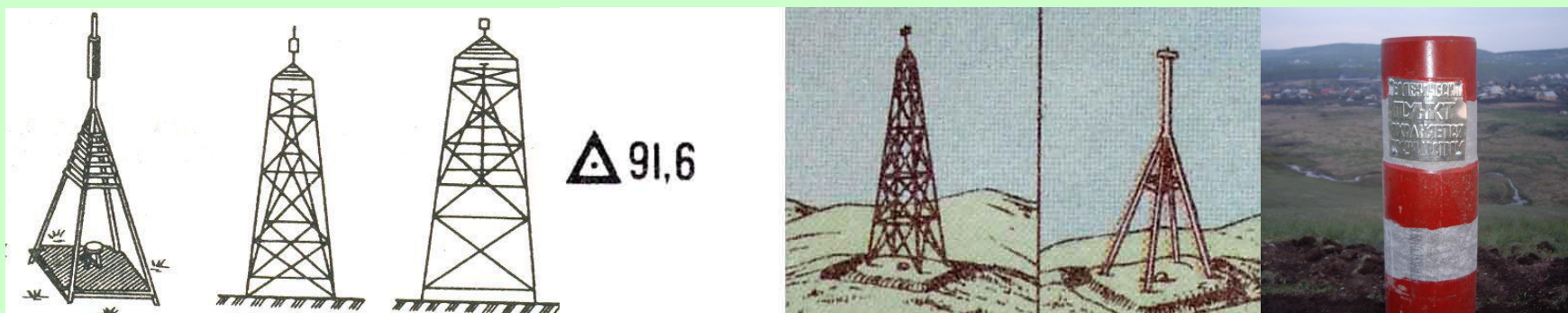
В третьих искажаются, но обычно менее чем в других проекциях, все структурные элементы чертежа. Это так называемые **произвольные проекции**.

# Горизонтальные проложения точки и различного рода линий на поверхности земного эллипсоида



**Геодезической основой** отечественных топографических карт служат государственные и специальные геодезические сети – совокупность геодезических пунктов, определенных в единой системе координат 1942 года.

**Геодезический пункт (тригонометрический пункт (тригопункт), пункт триангуляции)** – точка, особым образом закреплённая и обозначенная на местности (в грунте, на строении или другом искусственном сооружении) и являющаяся носителем координат, определённых геодезическими методами.



### Геодезические пункты (знаки)

**Специальные геодезические сети** создаются на основе государственной геодезической сети. Они используются войсками для топогеодезической привязки элементов боевого порядка и определения положения целей.



## **2. НОМЕНКЛАТУРА ЛИСТОВ КАРТЫ**

**Разграфка карты – деление многолистной карты на отдельные листы по определенной системе.**

**Номенклатура листа карты – обозначение листа многолистной карты.**

Номенклатура каждого листа указана над северной стороной его рамки.

В основу обозначения листов топографических карт любого масштаба положена номенклатура листов миллионной карты (т.е. масштаба 1:1 000 000)



# Схема разграфки карты масштаба 1:1 000 000

В основу обозначения листов топографических карт любого масштаба положена номенклатура листов миллионной карты (т. е. масштаба 1:1 000 000).

## ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ

латинского алфавита (А - V)

обозначают **РЯДЫ**,

образованные параллелями, проведёнными **через каждые 4° по широте** от экватора.

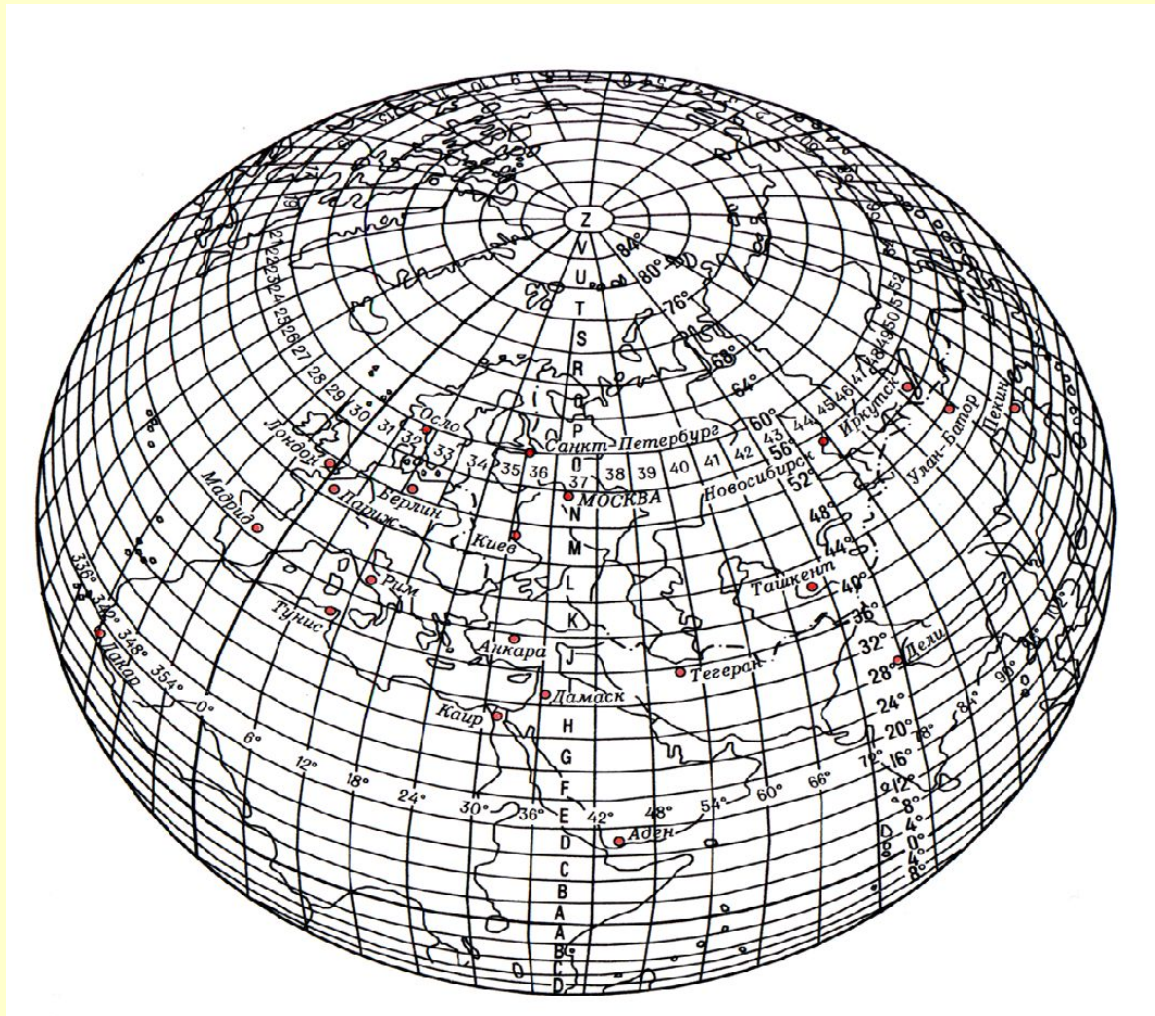
ЦИФРАМИ обозначаются

**КОЛОННЫ**, которые

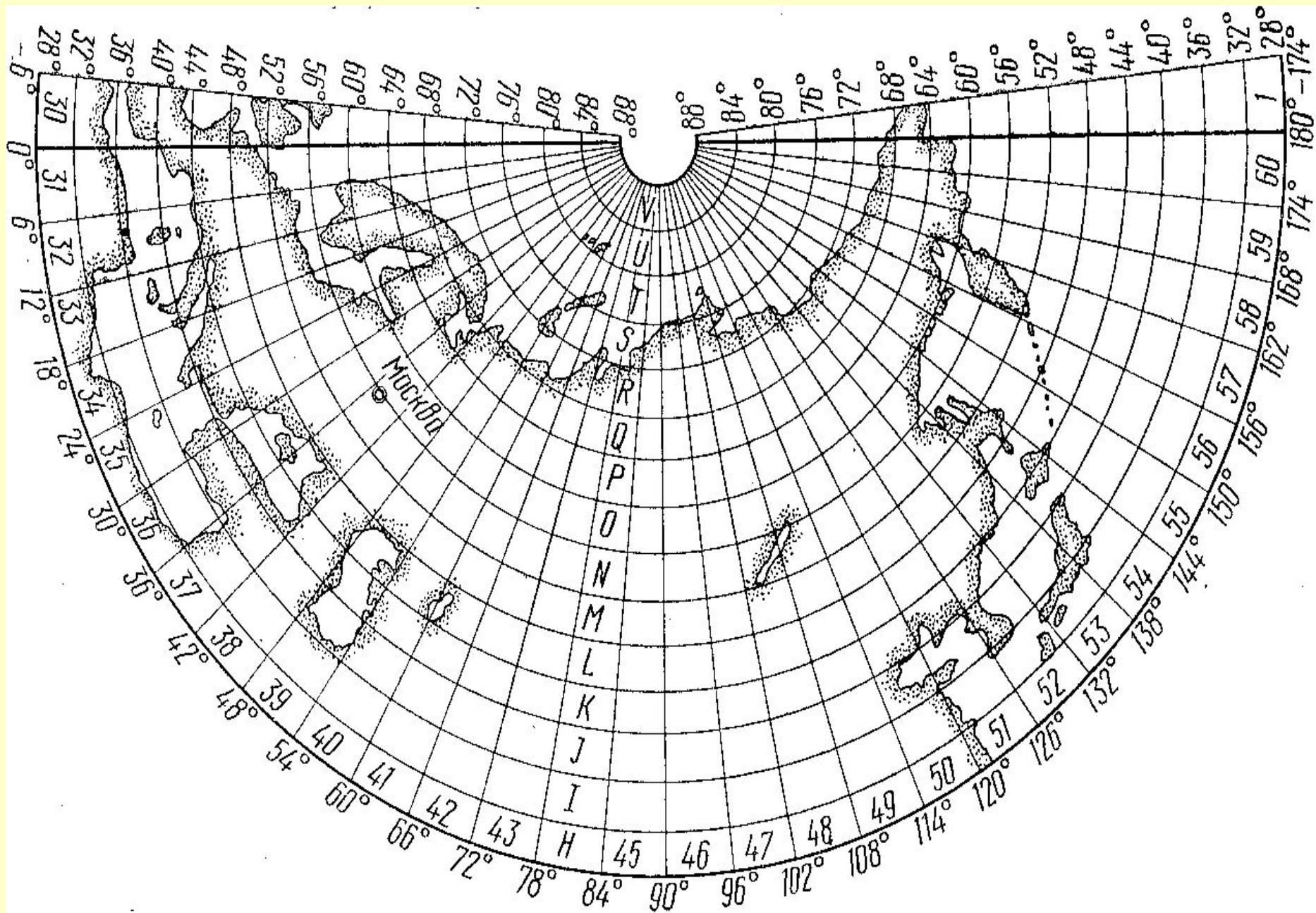
образованы меридианами, проведёнными **через каждые 6° по долготe**.

Счёт колонн ведётся

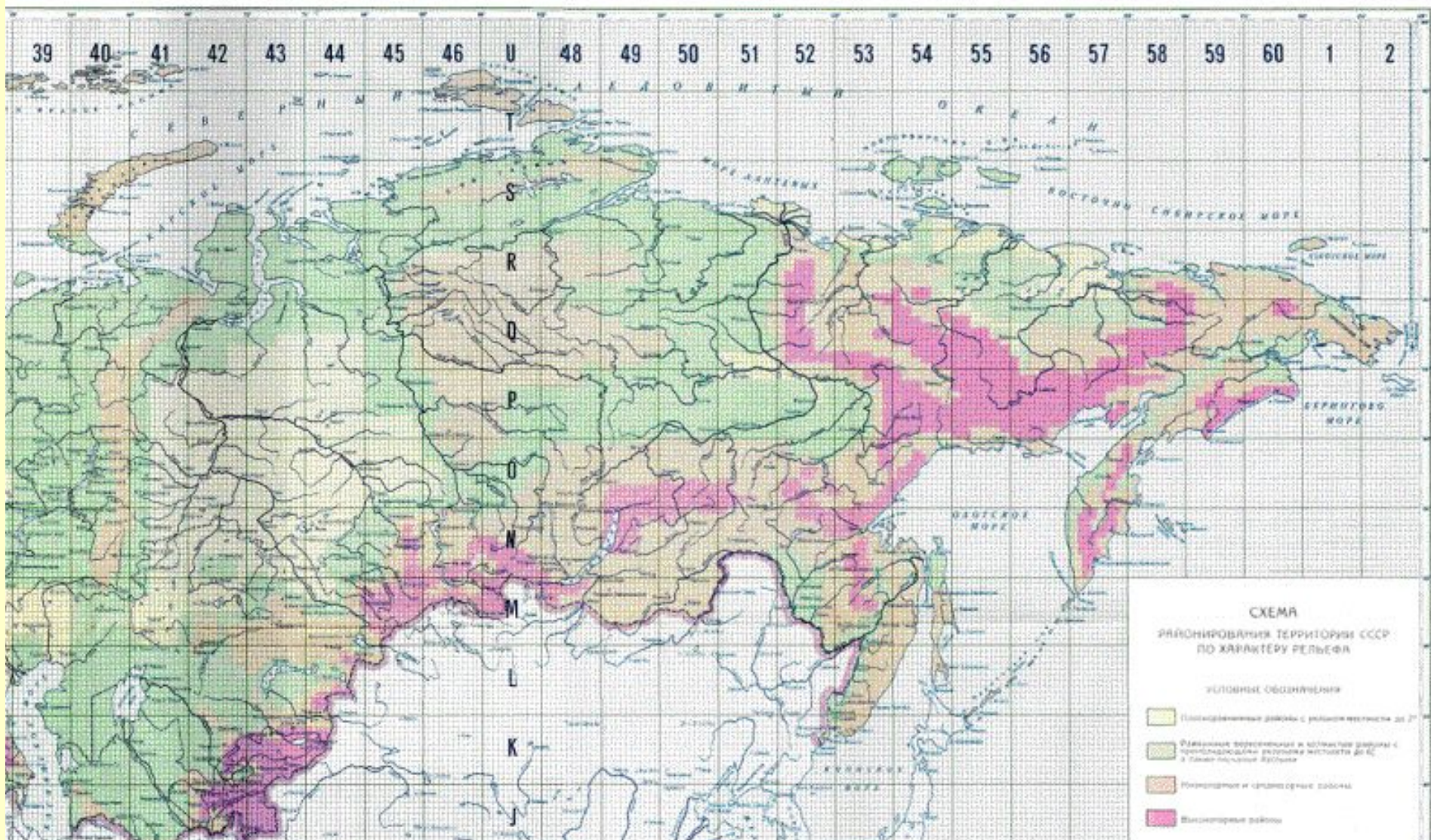
от меридиана с долготой 180° с запада на восток (от 1 до 60).



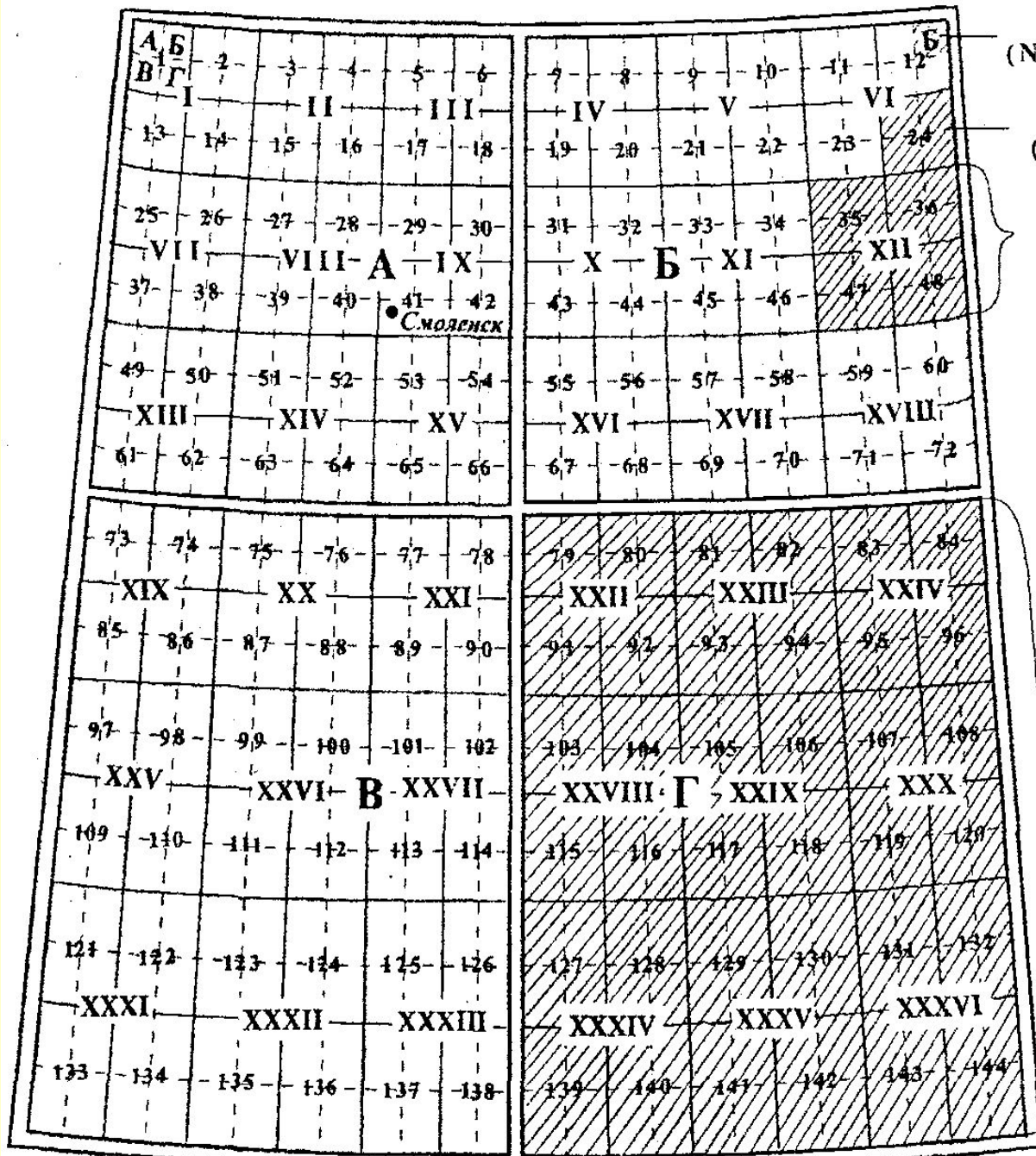
# Закрепление: Схема разграфки карты масштаба 1:1 000 000



# Закрепление: Схема разграфки карты масштаба 1:1 000 000



**Расположение,  
порядок  
нумерации и  
обозначения  
листов карт  
масштабов  
1:50 000 –  
1:500 000  
на листе карты  
масштаба  
1:1 000 000**



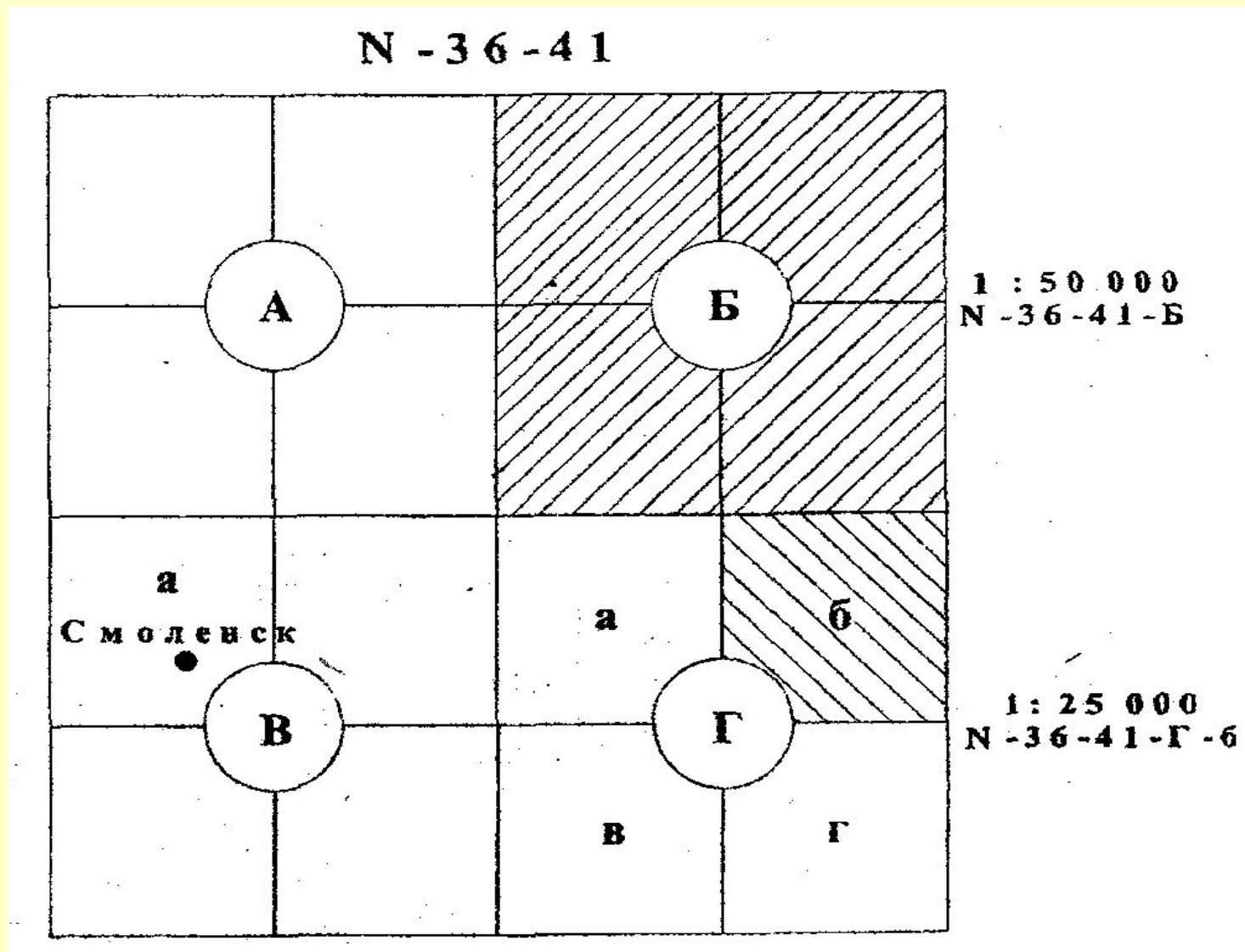
1:50 000  
(N - 36 - 12 - Б)

1:100 000  
(N - 36 - 24)

1:200 000  
(N - 36 - X II)

1:500 000  
(N - 36 - Г)

**Расположение и порядок обозначения листов карт  
масштабов 1:50 000 и 1:25 000  
на листе карты масштаба 1:100 000**



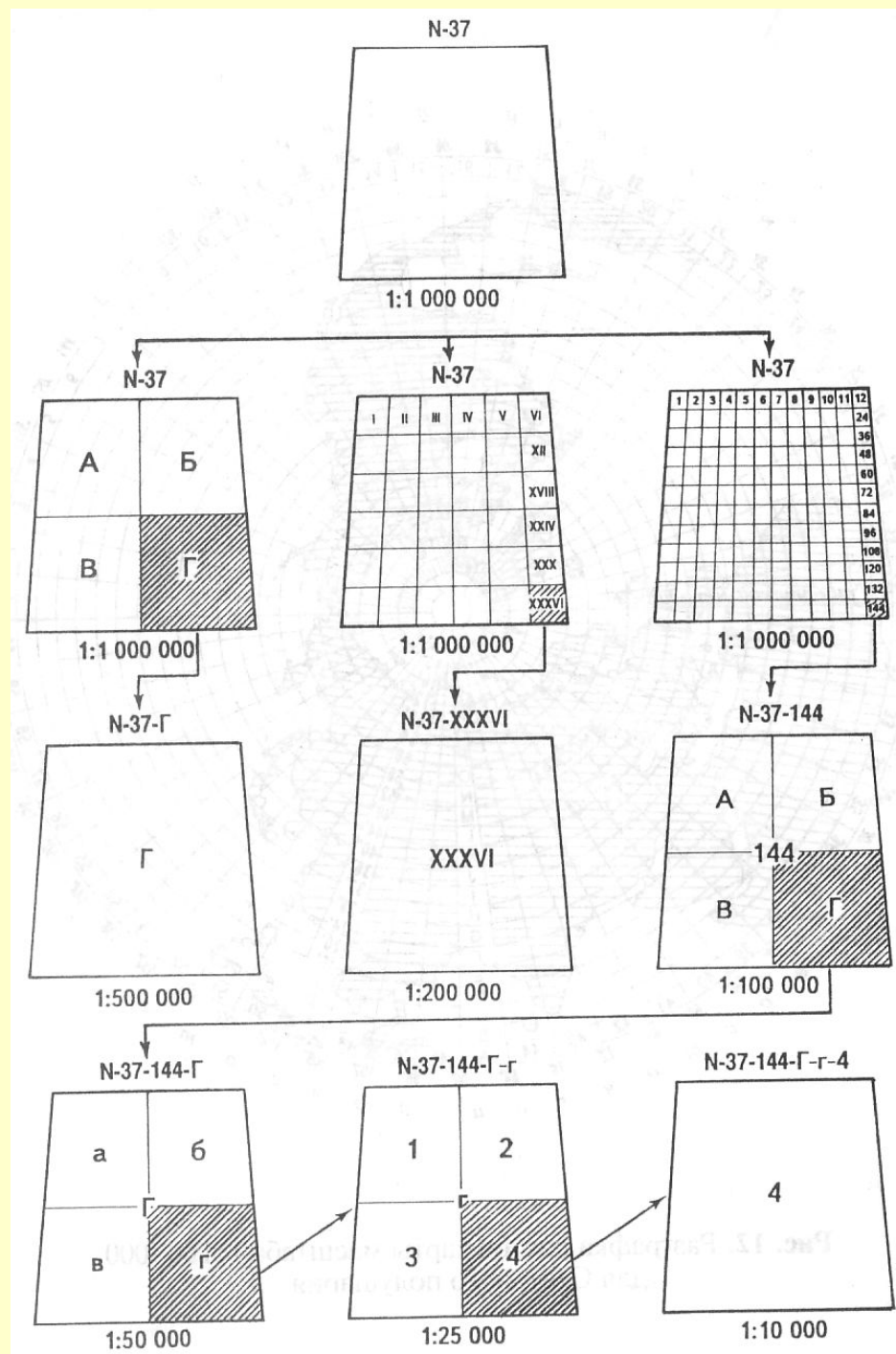
## Закрепление:

**Расположение,  
порядок нумерации и  
обозначения листов**

**масштабов**

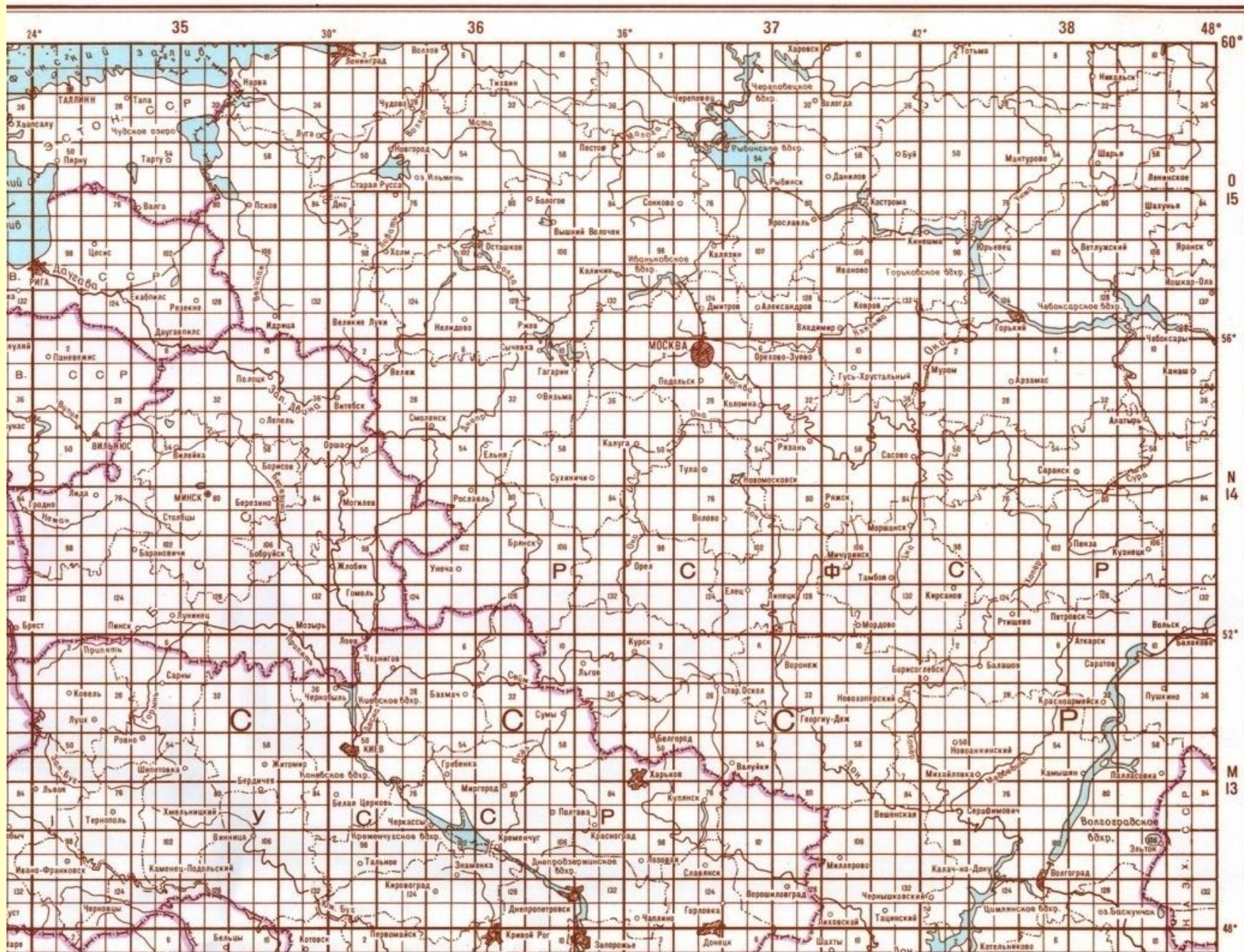
**1:10 000 - 1:500 000**

**на листе карты масштаба  
1:1 000 000**

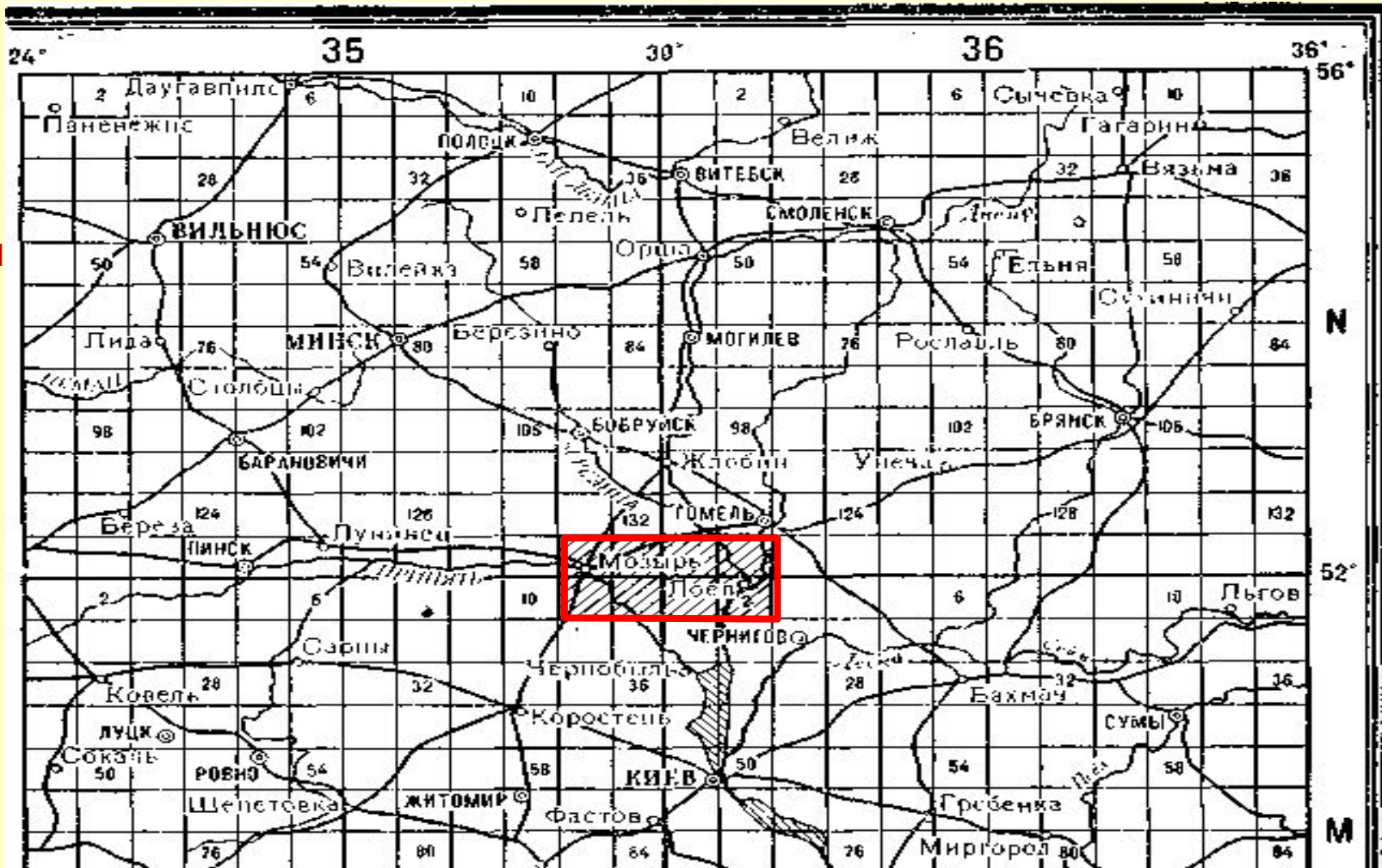




# Сборная таблица карты масштаба 1:100 000



**Вырезка  
из сборной  
таблицы  
карты  
масштаба  
1:1 000 000  
для заказа  
топокарт  
на район  
Мозырь -  
Лоев**



### Заявка на карты

**1:100 000**

N-35-143, 144

N-36-133, 134

M-35-11, 12

M-36-1, 2

**1:50 000**

N-35-143-A, Б, В, Г

-144-A, Б, В, Г

N-36-133-A, Б, В, Г

-134-A, Б, В, Г

M-35-11-A, Б, В, Г

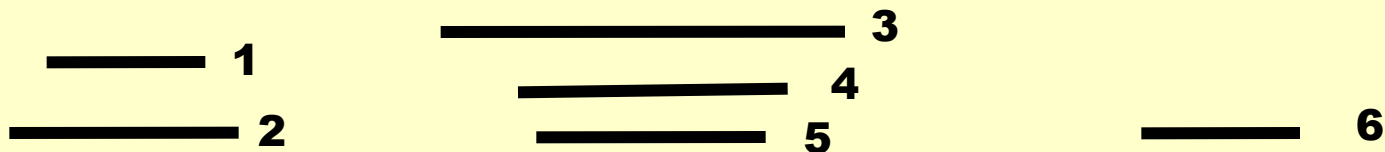
-12-A, Б, В, Г

M-36-1-A, Б, В, Г

-2-A, Б, В, Г

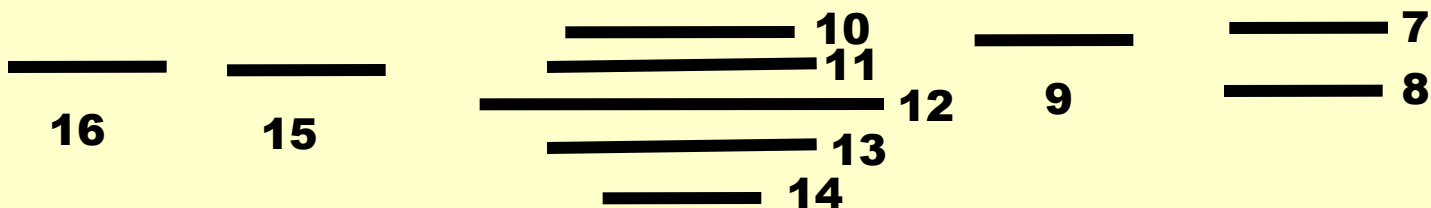
**Зарамочное оформление** топографических карт содержит справочные сведения о данном листе карты, сведения, дополняющие характеристику местности, и данные, облегчающие работу с картой.

# Схема зарамочного оформления карт



- 1 – система координат;
- 2 – название республики и области, территория которых изображена на данном листе;
- 3 – наименование ведомства, подготовившего и издавшего карту;
- 4 – номенклатуру листа и название наиболее значительного населенного пункта;
- 5 – номер и год издания;
- 6 – гриф карты.

- 7 – метод и год съемки или год составления и исходные материалы, по которым составлена карта, год подготовки к изданию и печати карты;
- 8 – исполнители;
- 9 – шкала заложений (на картах масштаба 1:25 000, 1:50 000 и 1:100 000);
- 10 – численный масштаб;
- 11 – величина масштаба;
- 12 – линейный масштаб;
- 13 – высота сечения;
- 14 – система высот;
- 15 – схема взаимного расположения вертикальной линии координатной сетки, истинного и магнитного меридианов и величины склонения магнитной стрелки, сближения меридианов и поправки направления;
- 16 – данные о склонении магнитной стрелки, сближении меридианов и годовом склонении магнитной стрелки.

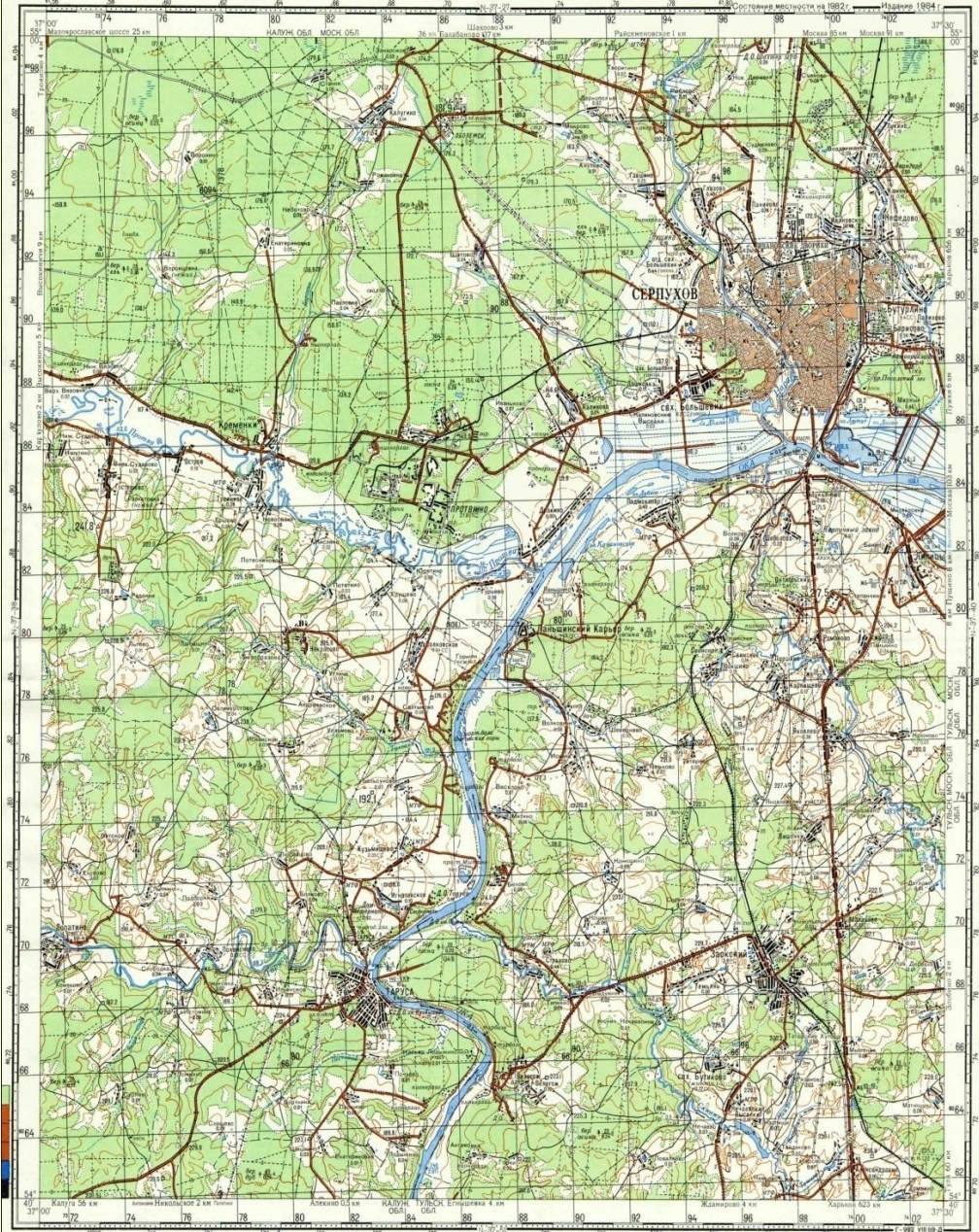


Система координат 1942 г.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ШТАБ  
СЕРПУХОВ

СЕКРЕТНО  
14-37-039 N-37-39

СССР, РСФСР, Калужская, Московская и Тульская области



Лист карты  
масштаба  
1:100 000

Составлено на 1982 г. по материалам ГТСС (14-37-039). Съемки выполнены в соответствии с требованиями ГТСС (14-37-039). При подготовке карты использованы материалы съемки 1964 г. и обобщены материалы ГТСС (14-37-039). Карта выполнена в соответствии с требованиями ГТСС (14-37-039).  
Примечание: В скобках указаны длины отрезков (в км) деления отрезка — 2,5 км.

1:100 000  
1 сантиметр = 1 километр  
1:100 000  
1 2 3 4 5 6 км  
Силочные горизонтальные проводники через 20 метров  
Батиметрическая система высот

При высоте сечения 20 м  
При высоте сечения 100 м  
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

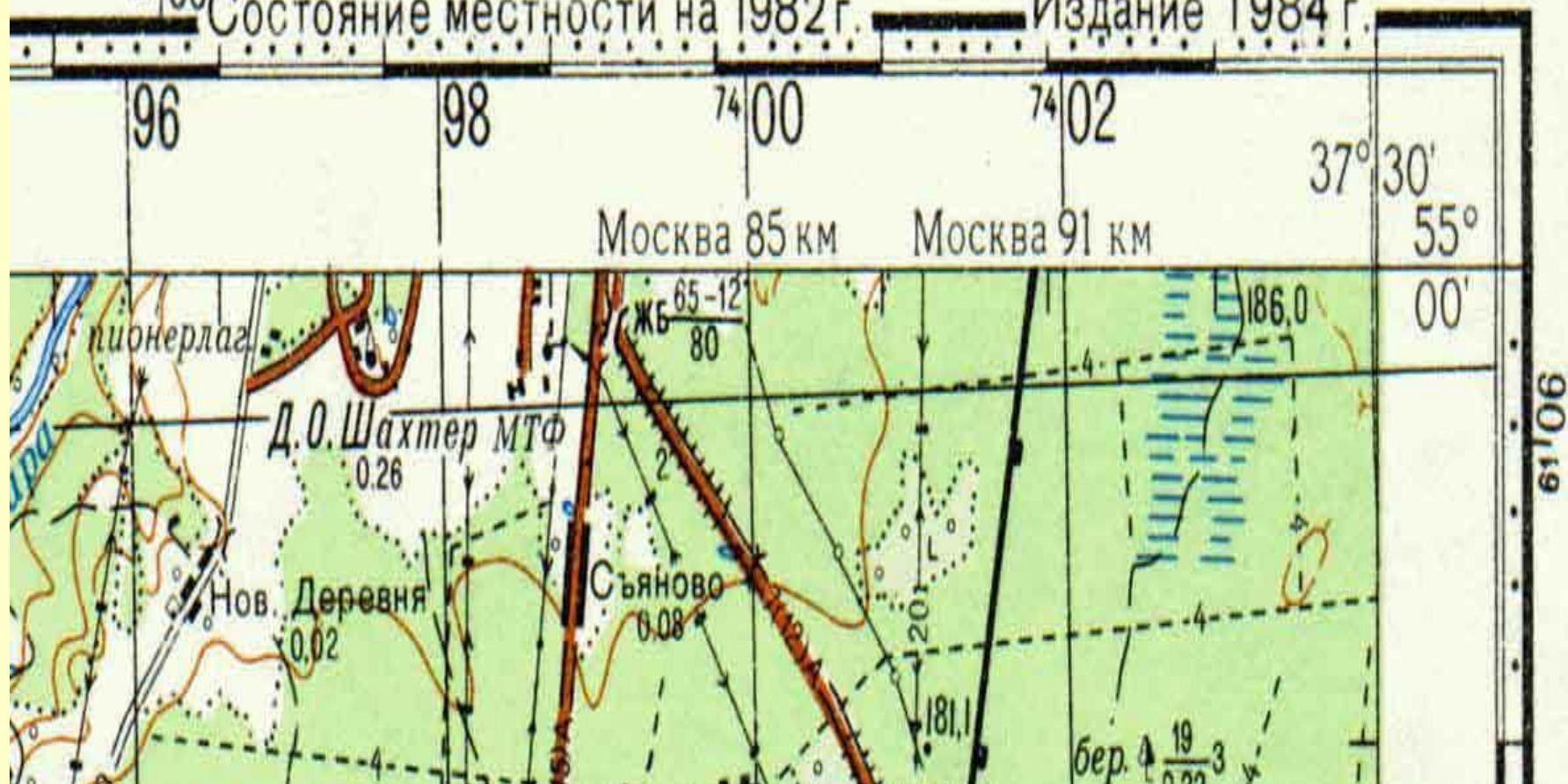
Составлено по карте масштаба 1:50 000, созданной по материалам съемки 1964 г. и обобщенной в 1982 г.  
Число жителей в населенных пунктах указано в тысячах

СЕКРЕТНО

14-37-039

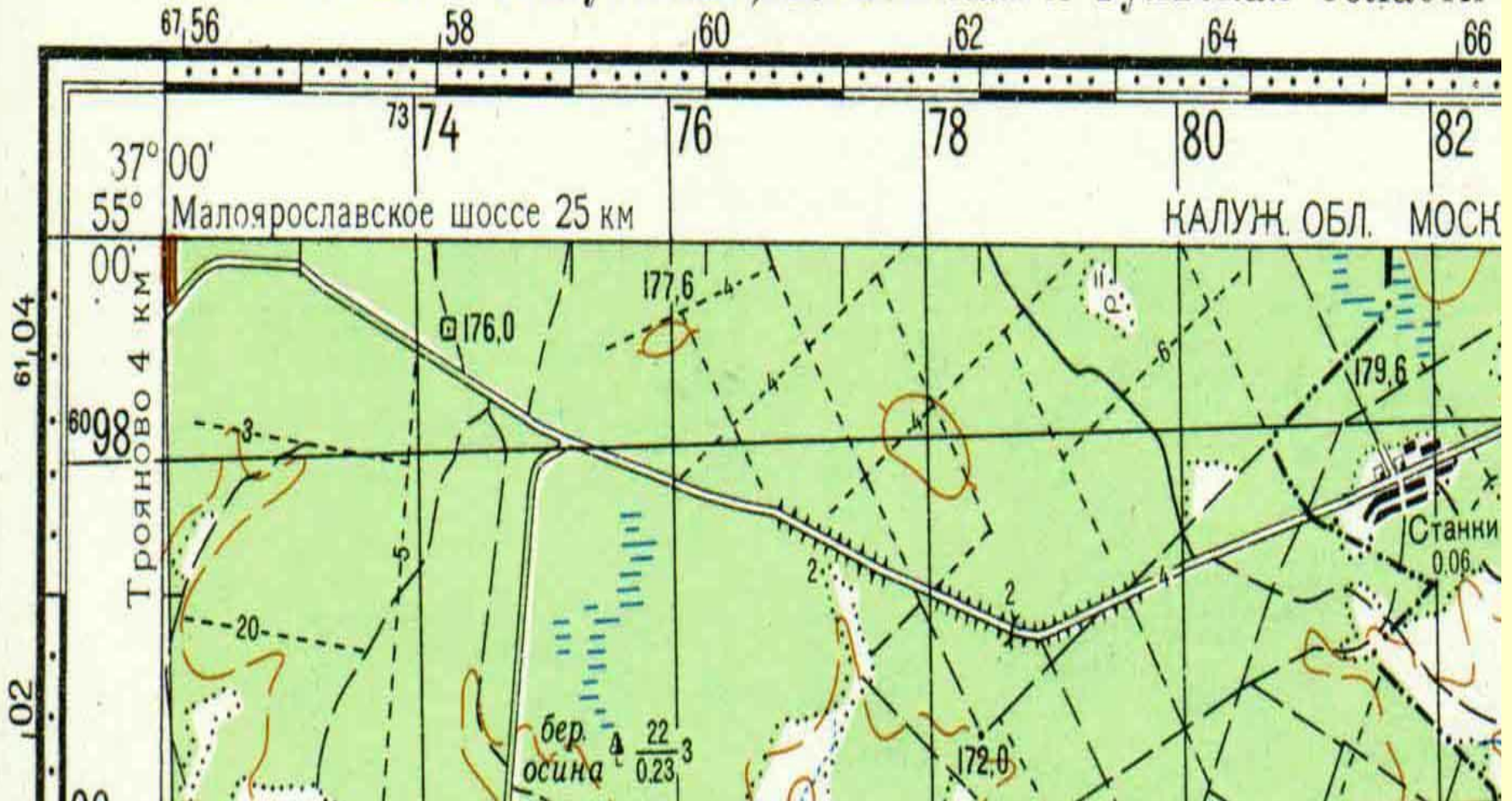
N-37-39

67,80 Состояние местности на 1982 г. Издание 1984 г.



# Система координат 1942 г.

## СССР. РСФСР Калужская, Московская и Тульская области



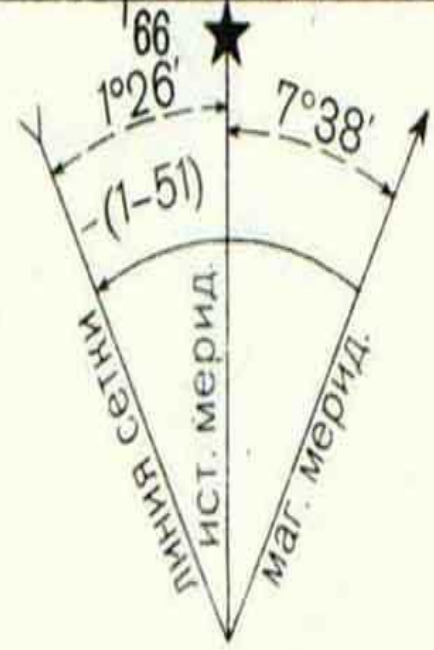
# ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ШТАБ СЕРПУХОВ







Склонение на 1983 г. восточное  $7^{\circ}38'$  (1-27). Среднее сближение меридианов западное  $1^{\circ}26'$  (0-24). При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное  $9^{\circ}04'$  (1-51). Годовое изменение склонения западное  $0^{\circ}01'$  (0-00). Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус (1-51).  
 Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера - 3,6)





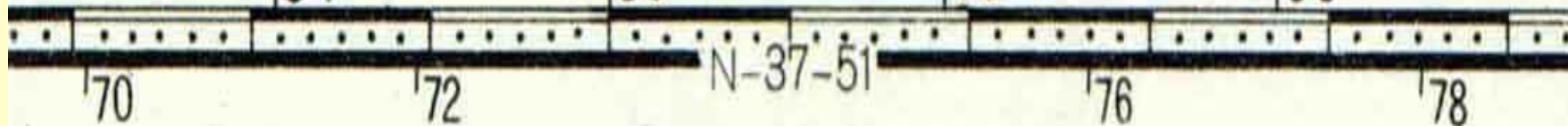
КАЛУЖ. ОБЛ. ТУЛЬСК. ОБЛ. Егнышевка 4 км

84

86

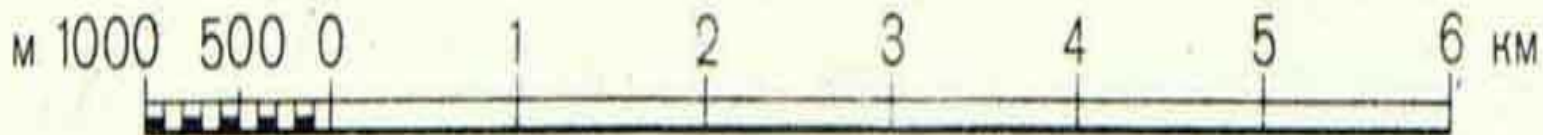
88

90



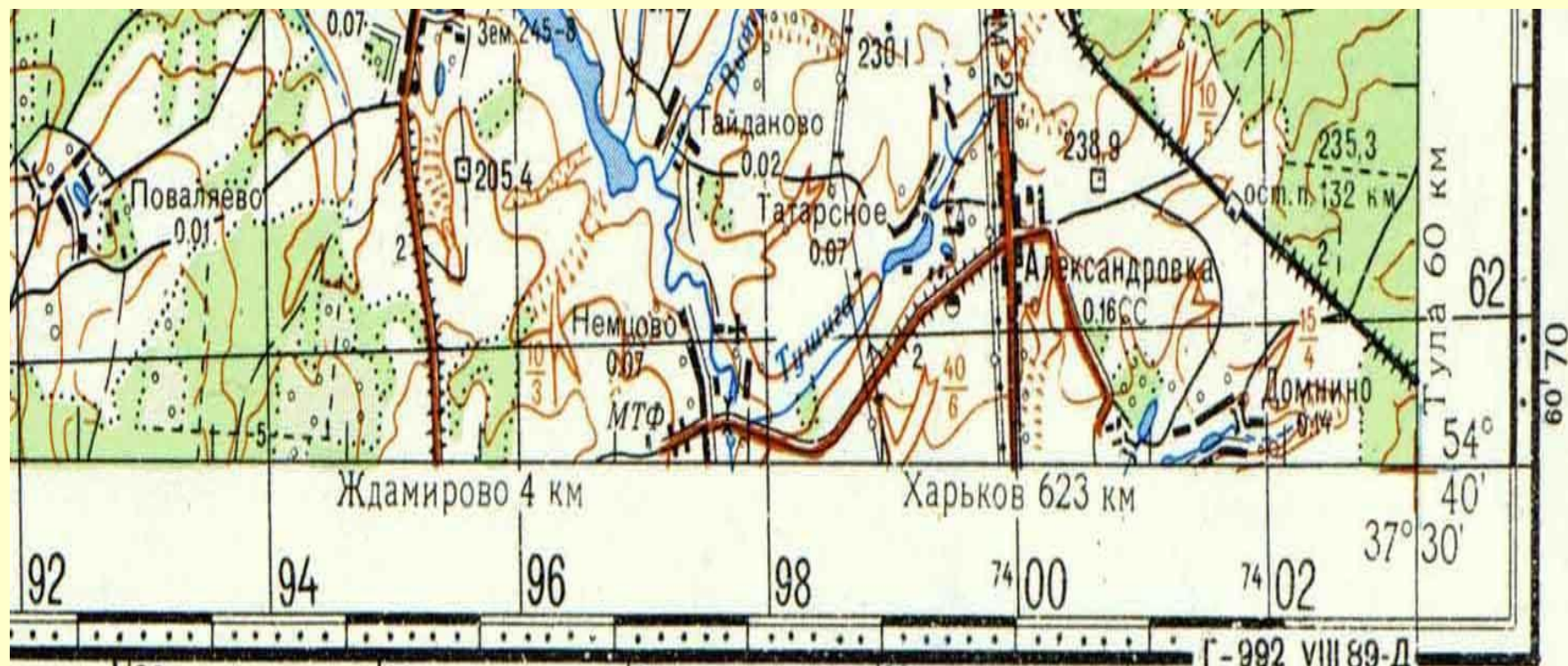
**1:100 000**

в 1 сантиметре 1 километр



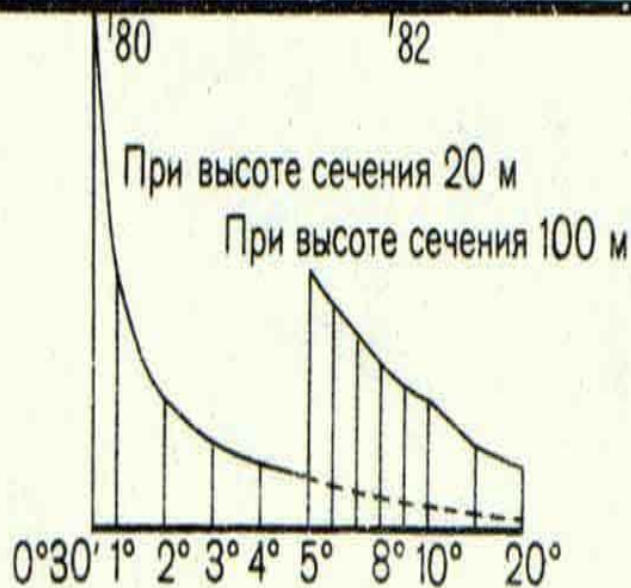
Сплошные горизонтали проведены через 20 метров

Балтийская система высот



Составлено по карте масштаба 1:50 000,  
созданной по материалам съемки 1964 г.  
и обновленной в 1982 г.

Число жителей в населенных пунктах указано в тысячах



### **3. УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ИХ ВИДЫ**

**Содержание топографических карт** – совокупность элементов местности, их количественных и качественных характеристик, отображаемых на листах карты соответствующего масштаба.

**Условные знаки топографических карт** – это система графических, цифровых и буквенных обозначений, предназначенная для показа на карте местоположения объектов местности и передачи их качественных и количественных характеристик.

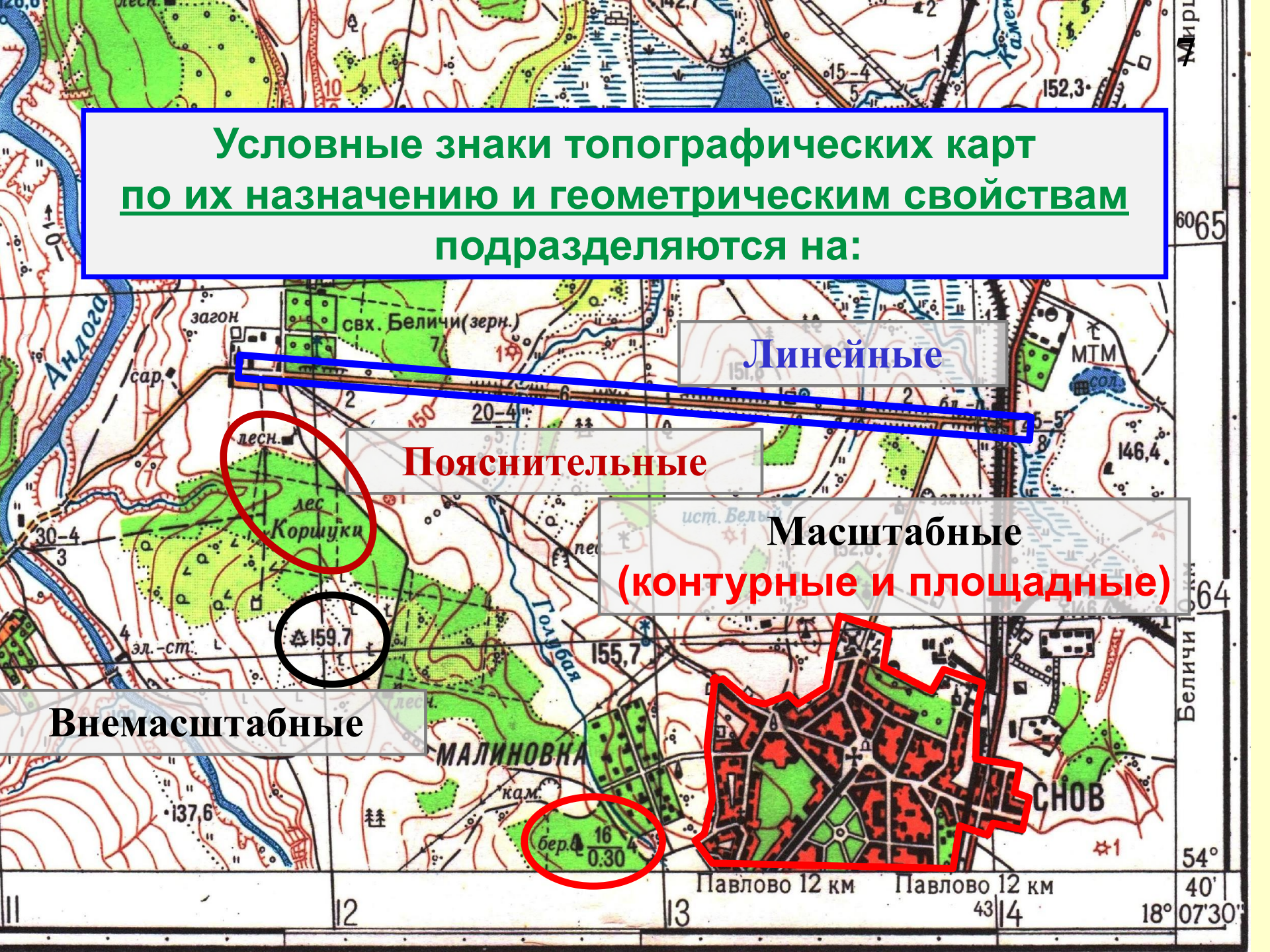
**Условные знаки топографических карт  
по их назначению и геометрическим свойствам  
подразделяются на:**

**Линейные**

**Пояснительные**

**Масштабные  
(контурные и площадные)**

**Внемасштабные**





**Масштабные** (или контурные и площадные) условные знаки служат для изображения местных предметов, которые выражены в масштабе карты, т.е. размеры которых (длина, ширина и площадь) могут быть измерены по карте.

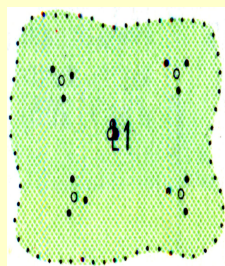
Масштабные условные знаки, как правило, **состоят из контура (линий и пунктира)**, которым определяется граница площади данного предмета **и заполняющих его знаков или фоновой закраски.**



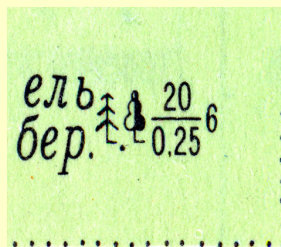
**Контурные условные знаки** – контуры объектов показываются на картах точечным пунктиром, если они не совпадают с другими линиями местности (контур леса, луга, болота и т.п.), сплошной линией (контур водоема, населенного пункта и т.п.) или условным знаком соответствующей границы (канавы, изгороди и т.д.).

**Площадные условные знаки** – заполняющие знаки располагаются внутри контура в определенном порядке (произвольно, в шахматном порядке, горизонтальными и вертикальными рядами).

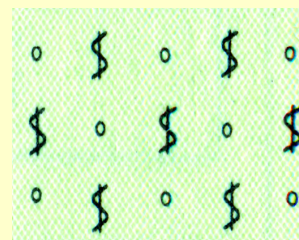
Масштабные условные знаки позволяют не только найти расположение объекта, но и оценить его линейные размеры, площадь и очертания.



1



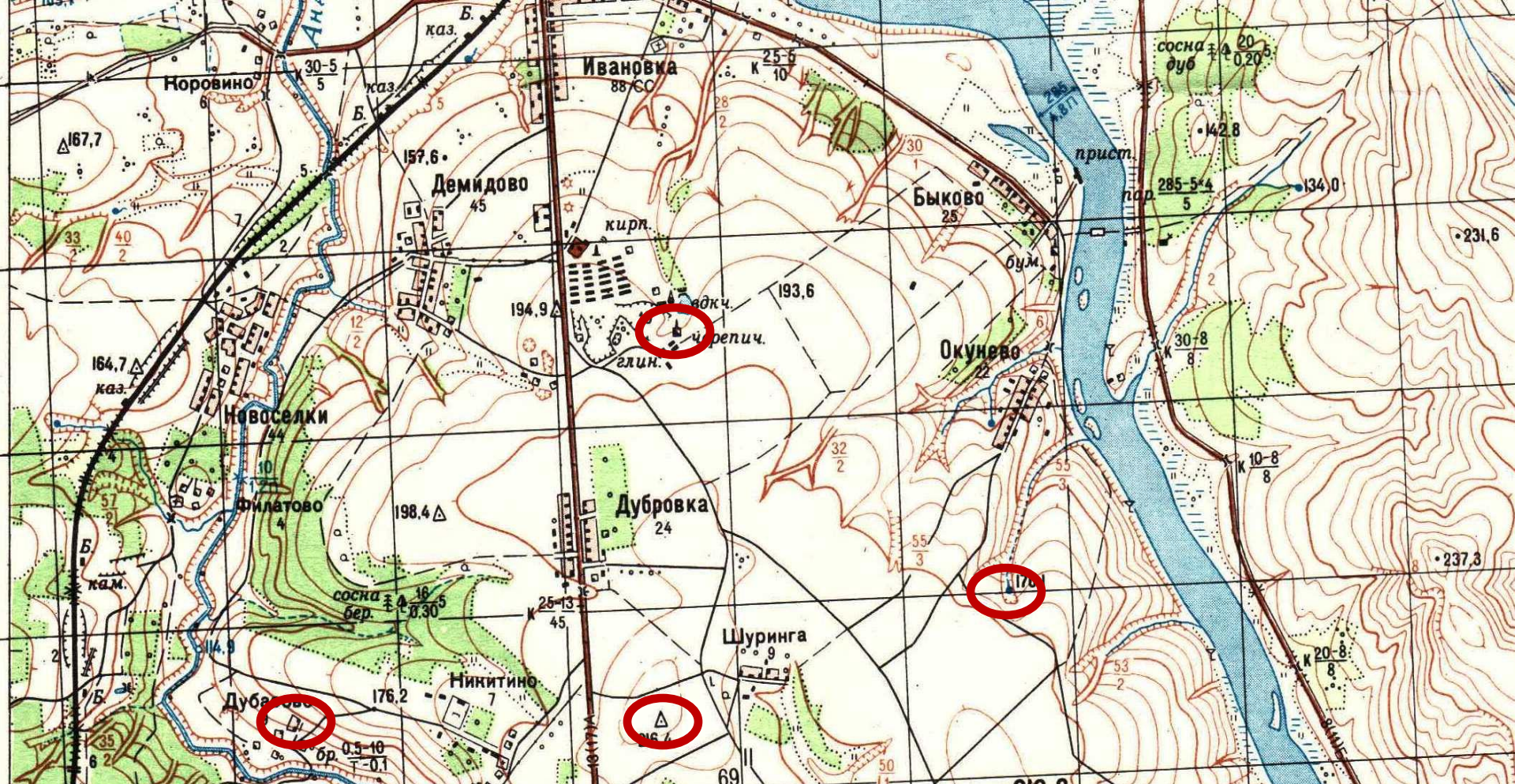
2



3

Площадные условные знаки:

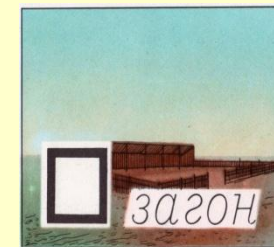
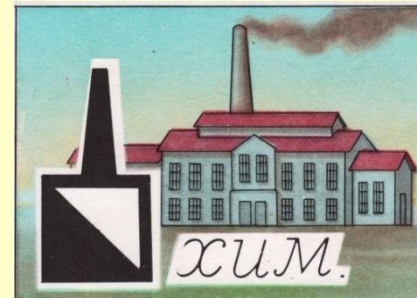
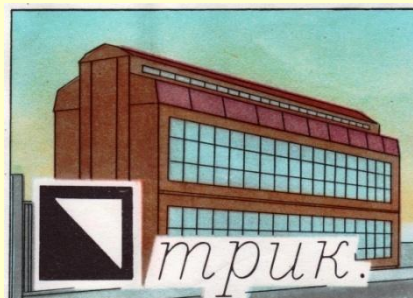
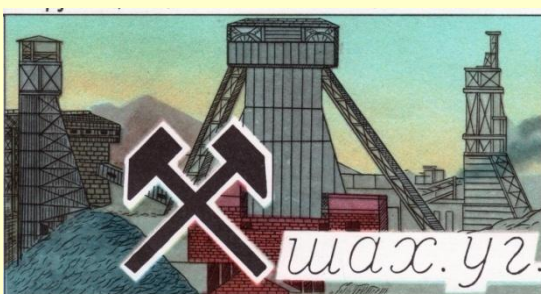
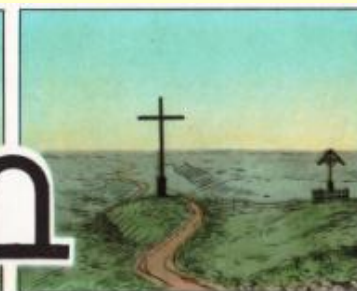
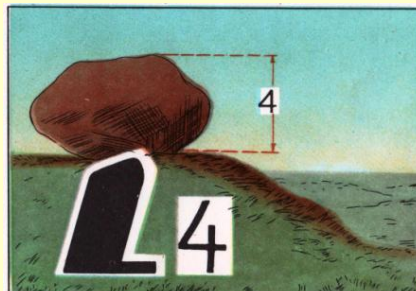
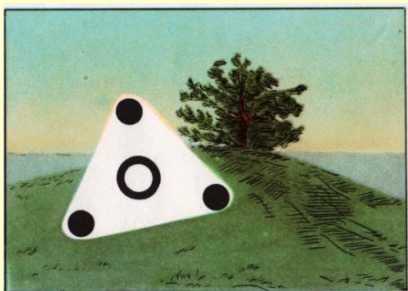
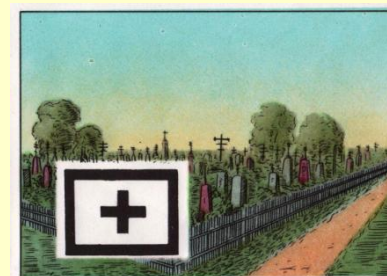
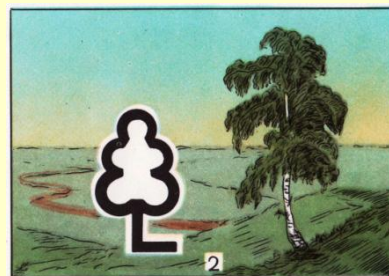
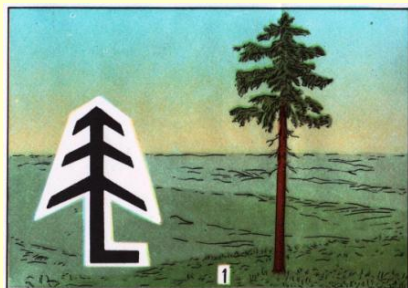
- 1 – сплошные заросли кустарников; 2 – смешанные леса;  
3 – виноградники с фруктовыми садами



**Внемасштабные условные знаки** применяются для изображения местных предметов, очертания которых не могут быть выражены в масштабе карты вследствие их незначительной ширины или в силу того, что они занимают малую площадь



# ИЗОБРАЖЕНИЕ НА КАРТАХ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ВНЕМАШТАБНЫМИ УСЛОВНЫМИ ЗНАКАМИ



# Положение главной точки внемасштабных условных знаков

Условные знаки

Место главной точки условного знака



Геометрический центр фигуры



Середина основания знака



Вершина прямого угла у основания знака



Геометрический центр нижней фигуры

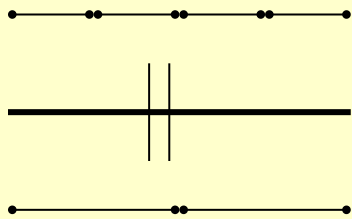


Геометрическая ось знака

**Линейные условные знаки** применяются для изображения линейных объектов (дорожной сети, линий электропередач, просек, ручьев, границ рубежей и зон, разграничительных линий и т.п.), **длина которых выражается в масштабе карты, а ширина – нет, т.е. таких элементов у которых длина значительно превышает их ширину.**



**Точное положение линейных условных знаков на местности соответствует продольной оси (середине) знака на карте.**



– линии связи

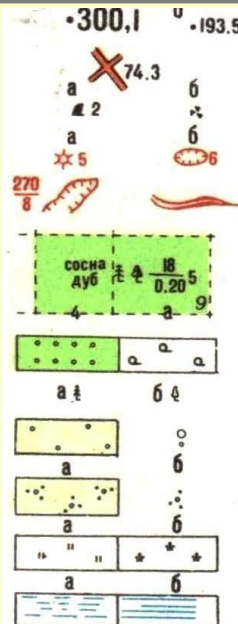
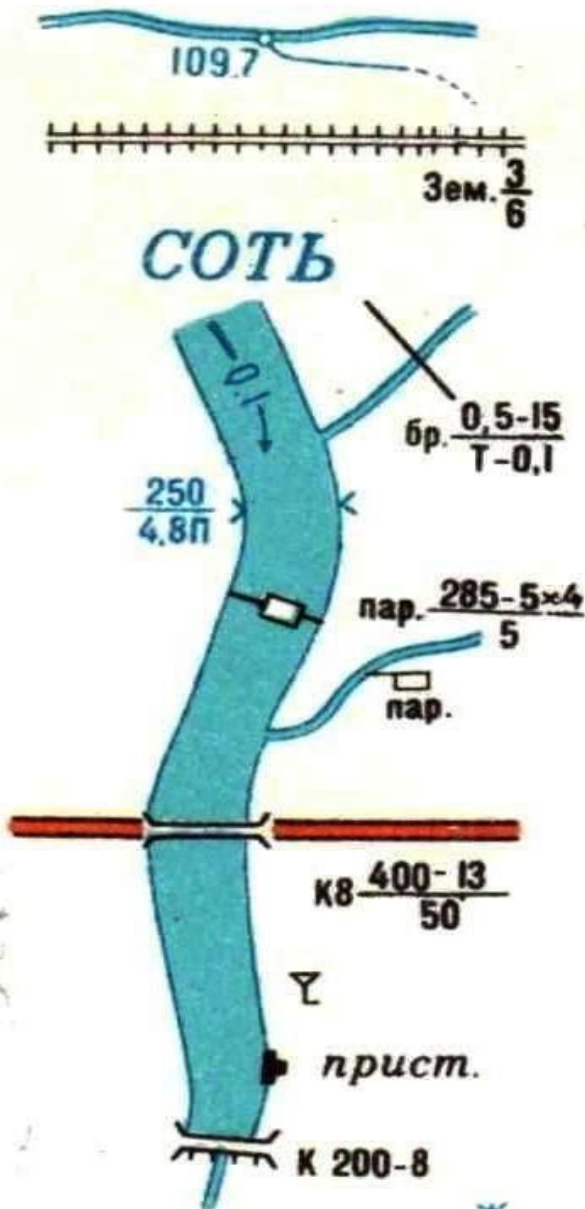
– двухпутная железная дорога

– нефтепроводы наземные

# Пояснительные условные знаки (подписи)

Пояснительные условные знаки (подписи) применяются со всеми видами условных знаков, они служат для дополнительной характеристики местных предметов и выделения на карте их отдельных разновидностей.

Цифровые значения применяются для указания жителей в населенных пунктах сельского типа, ширины, глубины и скорости течения рек, характеристики мостов, плотин, паромов, бродов, лесов, дорожной сети и т.д.



а) Отметки командных высот; б) отметки высот.

Отметки высот у ориентиров:

а) Отдельно лежащие камни (2-высота в метрах); б) скопление камней

а) Курганы (5-высота в метрах); б) ямы (6-глубина в метрах);

Обраги (270-ширина между бровками, 8-глубина в метрах);

Смешанные леса:  $\mathbb{E}$  - хвойные;  $\Phi$  - лиственные

Характеристика древостоя в метрах: 18-высота деревьев, 0,20-толщина, 5-расстояние между деревьями; а) просеки в лесу (4-ширина просеки в метрах); 9-номера лесных кварталов

Сады. Редкие леса

Отдельно стоящие деревья, имеющие значения ориентиров:

а) хвойные; б) лиственные

а) Поросль леса. б) Небольшие площади леса, не выражающиеся в масштабе карты

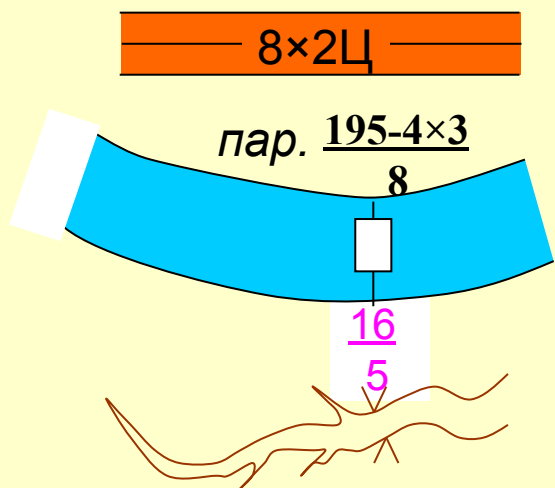
Кустарники: а) сплошные заросли; б) отдельные кусты и группы кустов

а) Луговая растительность. б) Камышовые и тростниковые заросли

Болота: а) проходимые; б) непроходимые

**Пояснительные условные знаки (подписи)** применяются в сочетании с масштабными и немасштабными условными знаками.

Например, длина и грузоподъемность моста, ширина и характер покрытия дорог, средняя толщина и высота деревьев в лесу, глубина и характер грунта брода и т.д.



**Автострады:** 8 – ширина одной полосы в метрах; 2 – количество полос; Ц – материал покрытия

**Паромы:** 195 – ширина реки; 4x3 – размеры парома в метрах; 8 – грузоподъемность в тоннах

**Овраги и промоины:** 16 – ширина между бровками; 5 – глубина в метрах

## ЦВЕТОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ КАРТ

**Коричневая** – изображение рельефа и относящиеся к нему подписи характеристик, полотно автомобильных дорог с покрытием, пески.

**Коричневая (расслабленная)** – площади плотно застроенных кварталов населенных пунктов всех типов на картах масштабов 1:25 000-50 000 и крупных городов на карте масштаба 1:100 000, окраска границ государств, республик, площади такыров.

**Синяя** – изображения гидрографии и относящиеся к ней подписи, вечные снега, ледники, солончаки и болота .

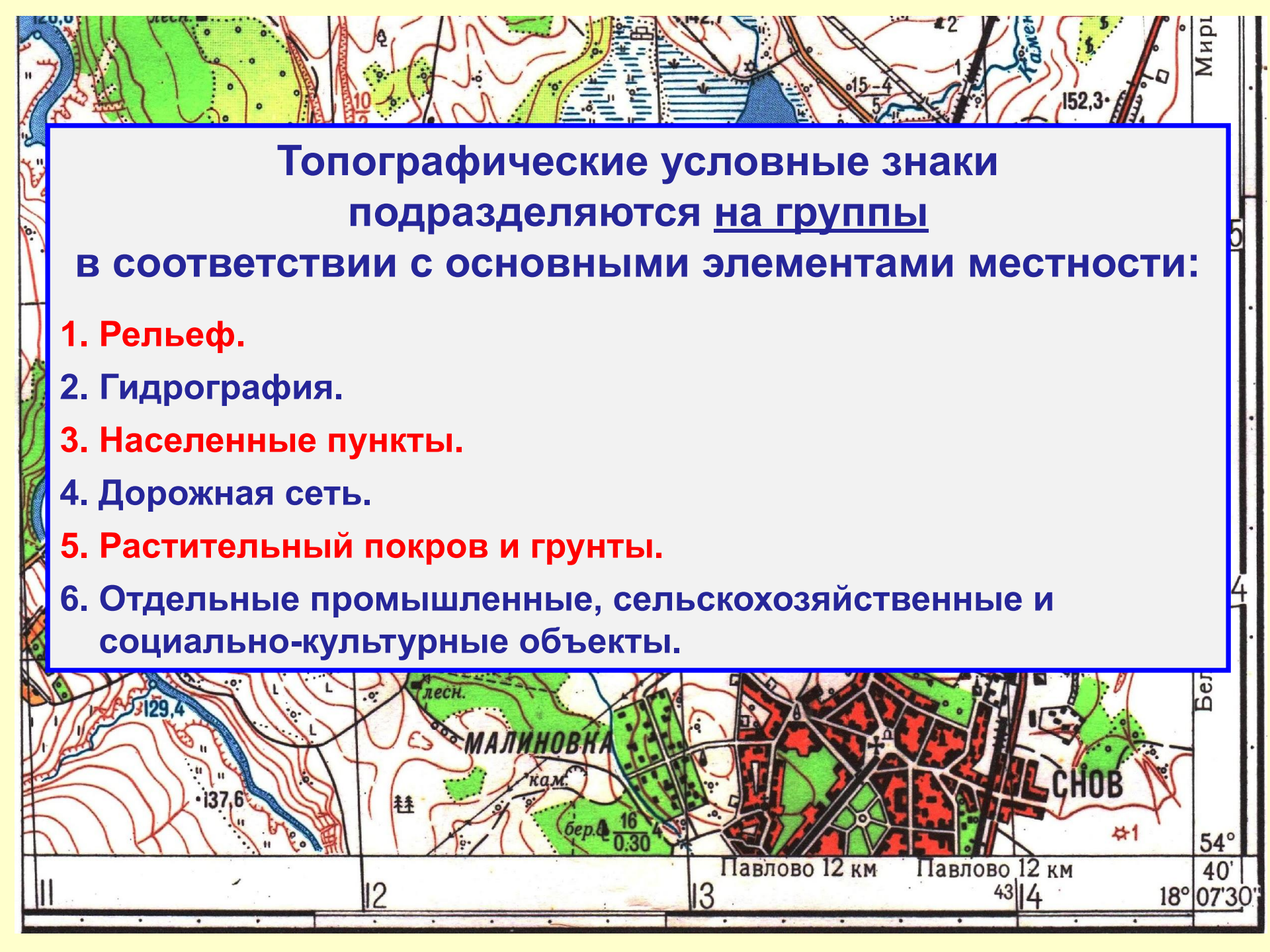
**Синяя (расслабленная)** – площади водных пространств.

**Зеленая** – изображение площади лесов и садов.

**Зеленая (расслабленная)** – изображение площади низкорослой растительности (низкорослый лес, поросль, сплошные заросли кустарника, саксаул) – 50% точечная сетка.

**Оранжевая** – полотно автомобильных дорог с покрытием .

**Черная** – изображение элементов культурного ландшафта (населенных пунктов, местных предметов и пр.), большинство подписей, контуры, большая часть внемасштабных условных знаков, зарамочное оформление карты и координатная сетка.



**Топографические условные знаки  
подразделяются на группы  
в соответствии с основными элементами местности:**

- 1. Рельеф.**
- 2. Гидрография.**
- 3. Населенные пункты.**
- 4. Дорожная сеть.**
- 5. Растительный покров и грунты.**
- 6. Отдельные промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты.**

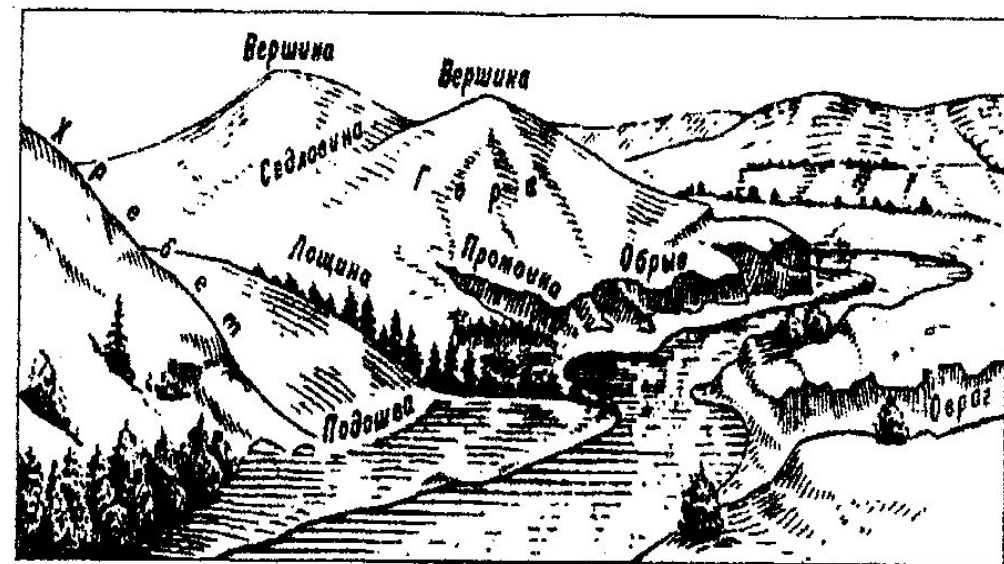


**СОВОКУПНОСТЬ НЕРОВНОСТЕЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ  
ПРИНЯТО НАЗЫВАТЬ РЕЛЬЕФОМ МЕСТНОСТИ**

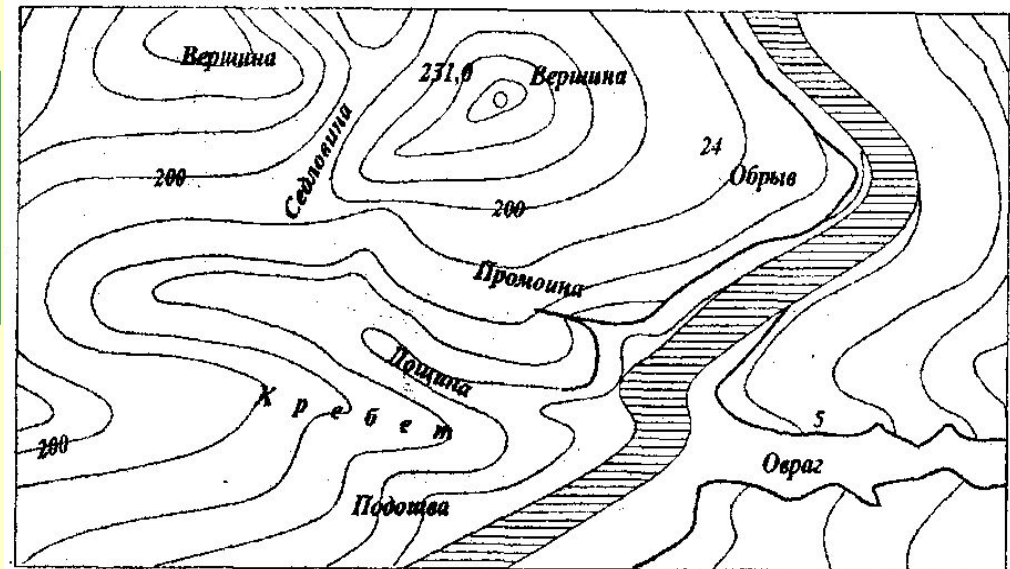


# ГОРИЗОНТАЛИ

Рельеф на топографических картах изображается **горизонталями** – замкнутыми кривыми линиями, соединяющими точки местности, имеющие одинаковую высоту над уровнем поверхности, принятой за начало отсчета высот.



Термин «**горизонталь**» иногда заменяют термином «**изогипса**», что означает «**линия одинаковых высот**».



## Футшто́к – уровнемер

(шест с делениями на футы и дюймы)  
для наблюдения и точного определения  
уровня воды в море, реке или озере.

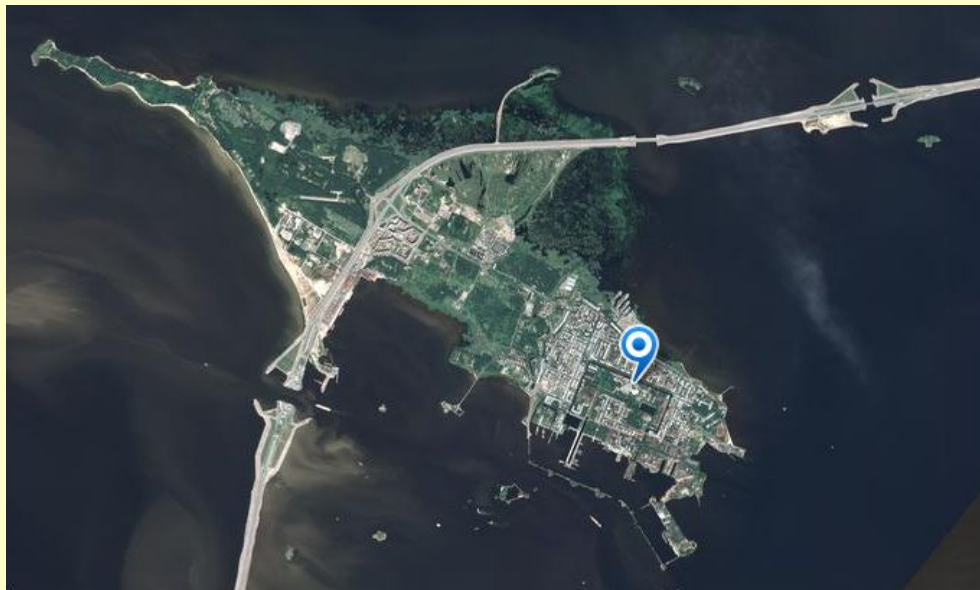
Футштоки часто используют в качестве  
геодезического опорного пункта.

Так, Кронштадтский футшток выбран  
**глобальным** геод. опорным пунктом и  
закрепляет нулевую отметку высоты  
в Балтийской системе высот.

От нуля Кронштадтского футштока  
(водомерного поста) на всей  
территории России производятся  
измерения глубин и высот.



**Футшток – чугунная линейка,  
прикреплённая к устью Синего моста  
через Обводный канал в Кронштадте**




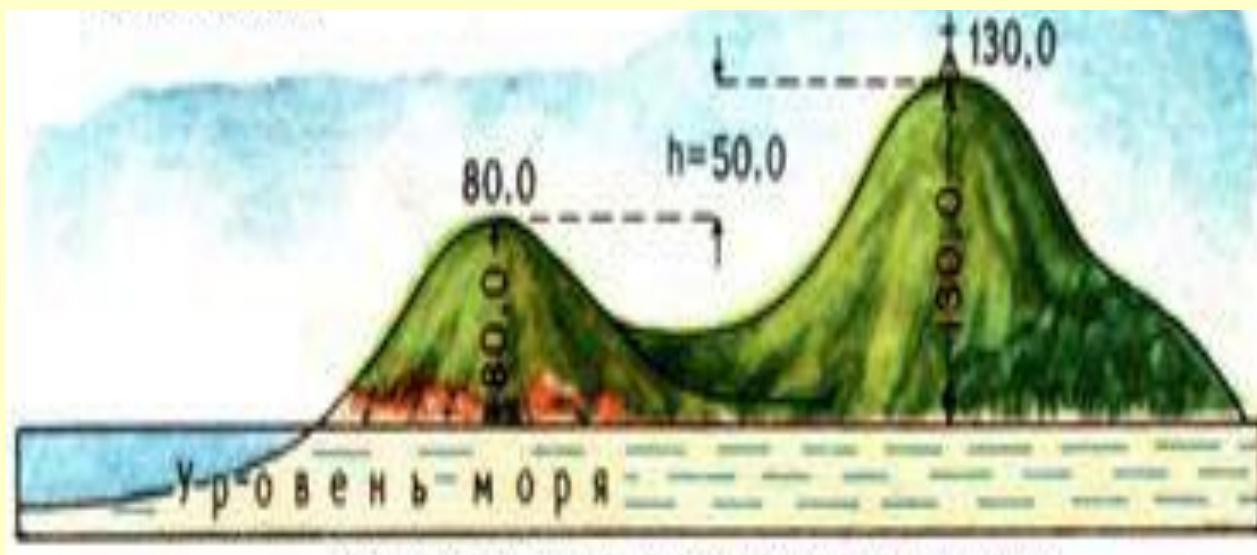
# АБСОЛЮТНАЯ ВЫСОТА И ОТНОСИТЕЛЬНАЯ

**Абсолютная высота** точки местности – её высота в метрах над уровнем моря. Высоты точек в метрах над уровнем моря, подписанные на картах, называются *отметками*.

**Относительная высота** – превышение одной точки местности относительно другой (может быть получена как разность абсолютных высот).

**Высота сечения** – расстояние между смежными секущими плоскостями по высоте (между соседними горизонталями).

Для того, чтобы отличить выпуклую форму рельефа (гору, хребет) от вогнутой (котловины, лощины), а также определить направление ската на горизонталях ставятся **бергштрихи** – указатели скатов, которые своими свободными концами направлены в сторону понижения ската 



## Высоты сечения, принятые на топокартах РФ

Масштаб карты	Высота сечения, м		
	для равнинной и холмистой местности	для горной местности	для высокогорной местности
1:25 000	5	5	10
1:50 000	10	10	20
1:100 000	20	20	40
1:200 000	20	40	80

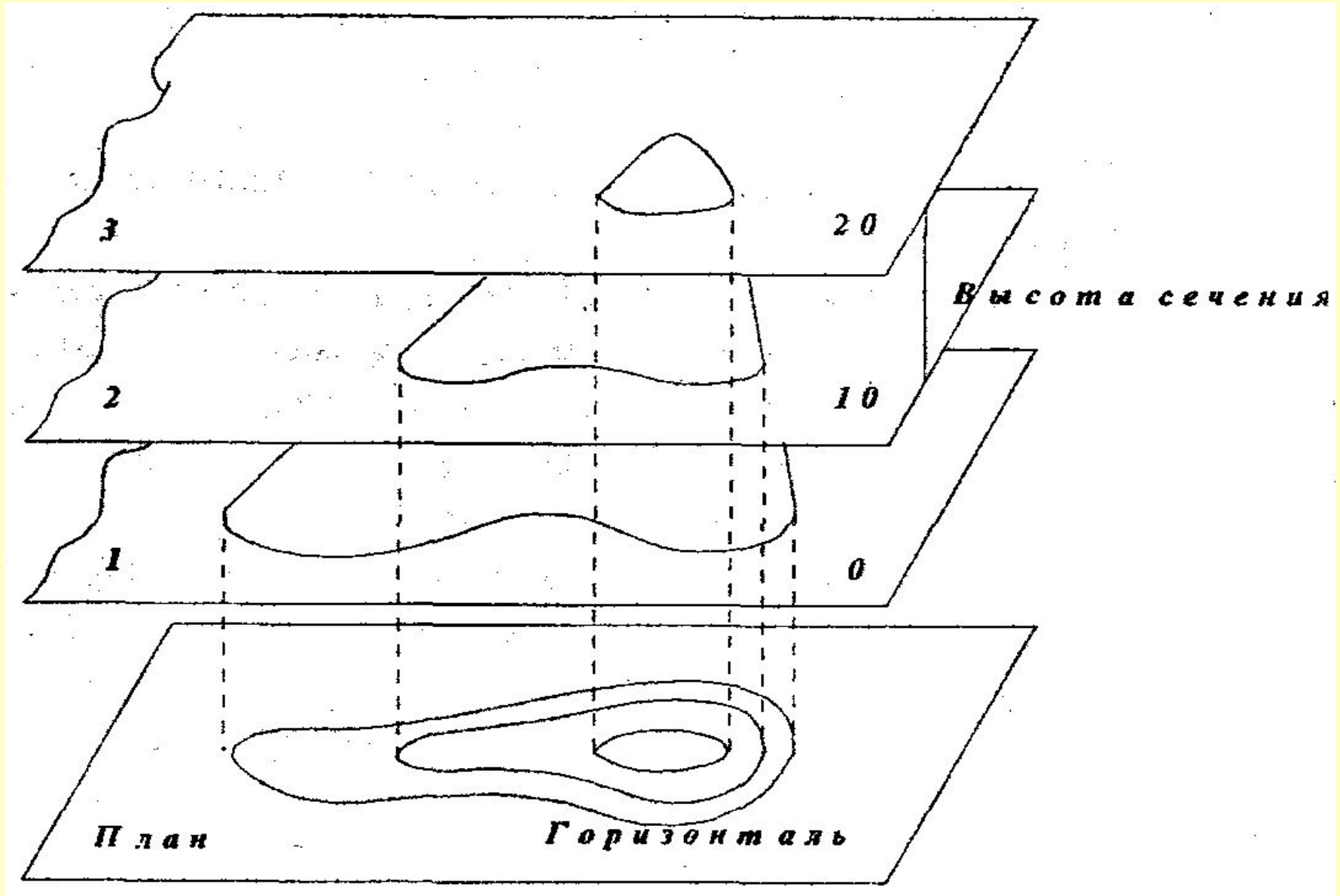
# ВИДЫ ГОРИЗОНТАЛЕЙ

- **основные** – проводятся через стандартную, для данной карты, высоту сечения;
- **утолщенные** – проводятся **через пять** промежутков основных и служат для удобства отсчета высот точек на карте;
- **дополнительные (половинные)** – проводятся **через 1/2 (половину)** стандартной высоты сечения, служат для более подробного изображения рельефа местности (в отличие от основных половинные горизонтали чертятся не сплошными, а – прерывистыми линиями);
- **вспомогательные (четвертные)** – проводятся **через 1/4 (четверть)** стандартной высоты сечения, служат для детального изображения рельефа местности (чертятся короткими пунктирами).



# Сущность изображения рельефа горизонталями:

1, 2 и 3 – плоскости сечения рельефа



По возвышению над уровнем моря и степени расчлененности земной поверхности различают **три основных типа рельефа**: равнинный, холмистый и горный.

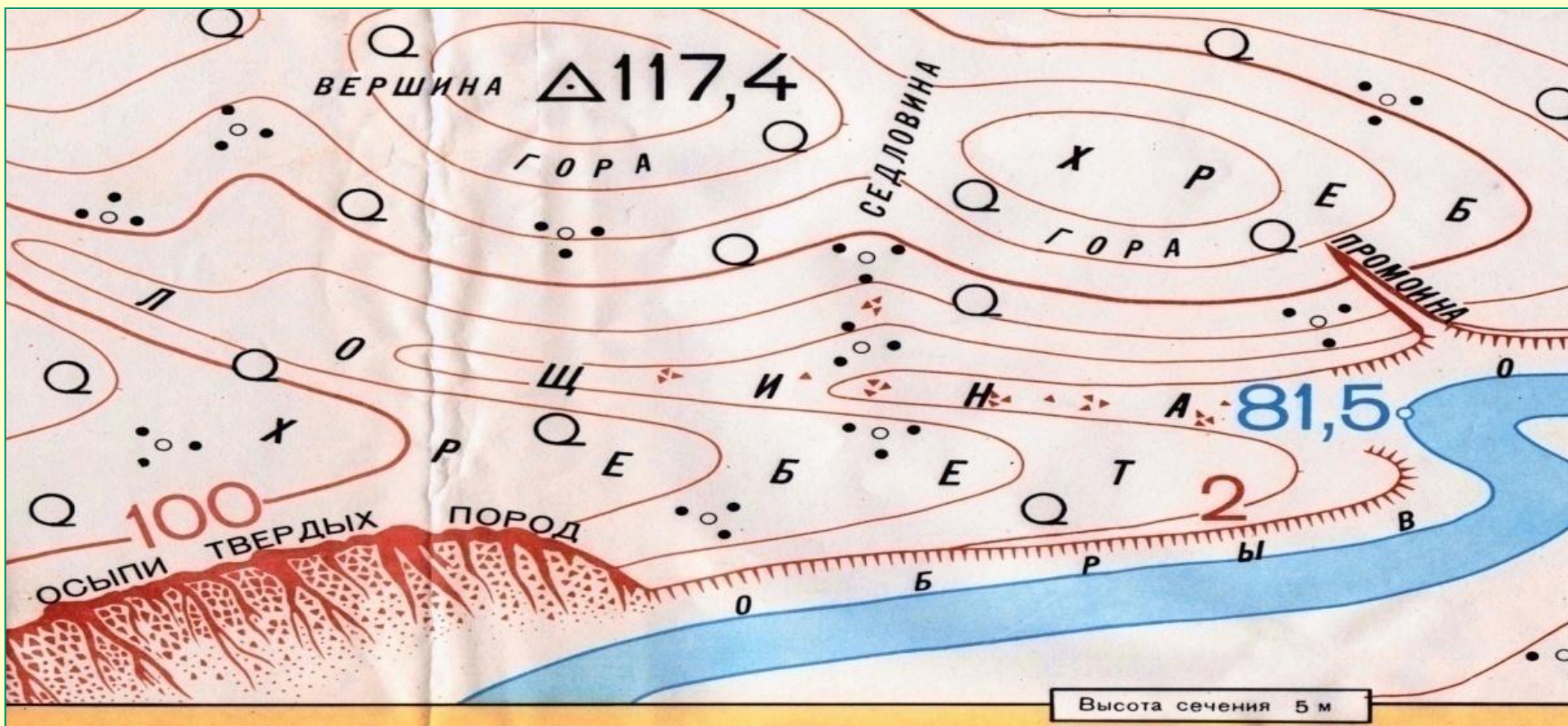
**ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА:**

гора, котловина, хребет, лощина и седловина



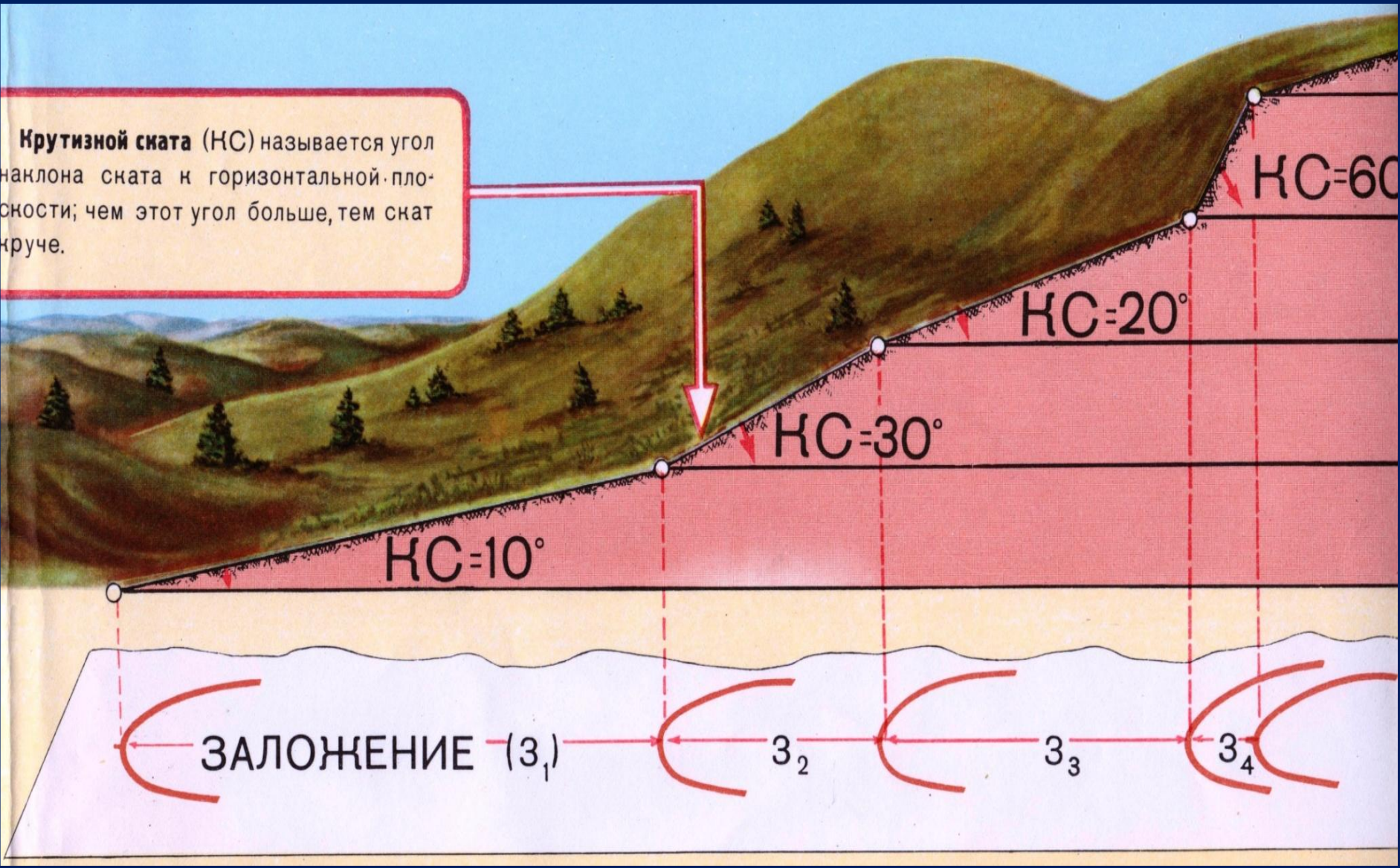


**Крутизна ската** характеризуется на карте **заложением** – расстоянием между соседними горизонталями (чем круче скат, тем меньше заложение).

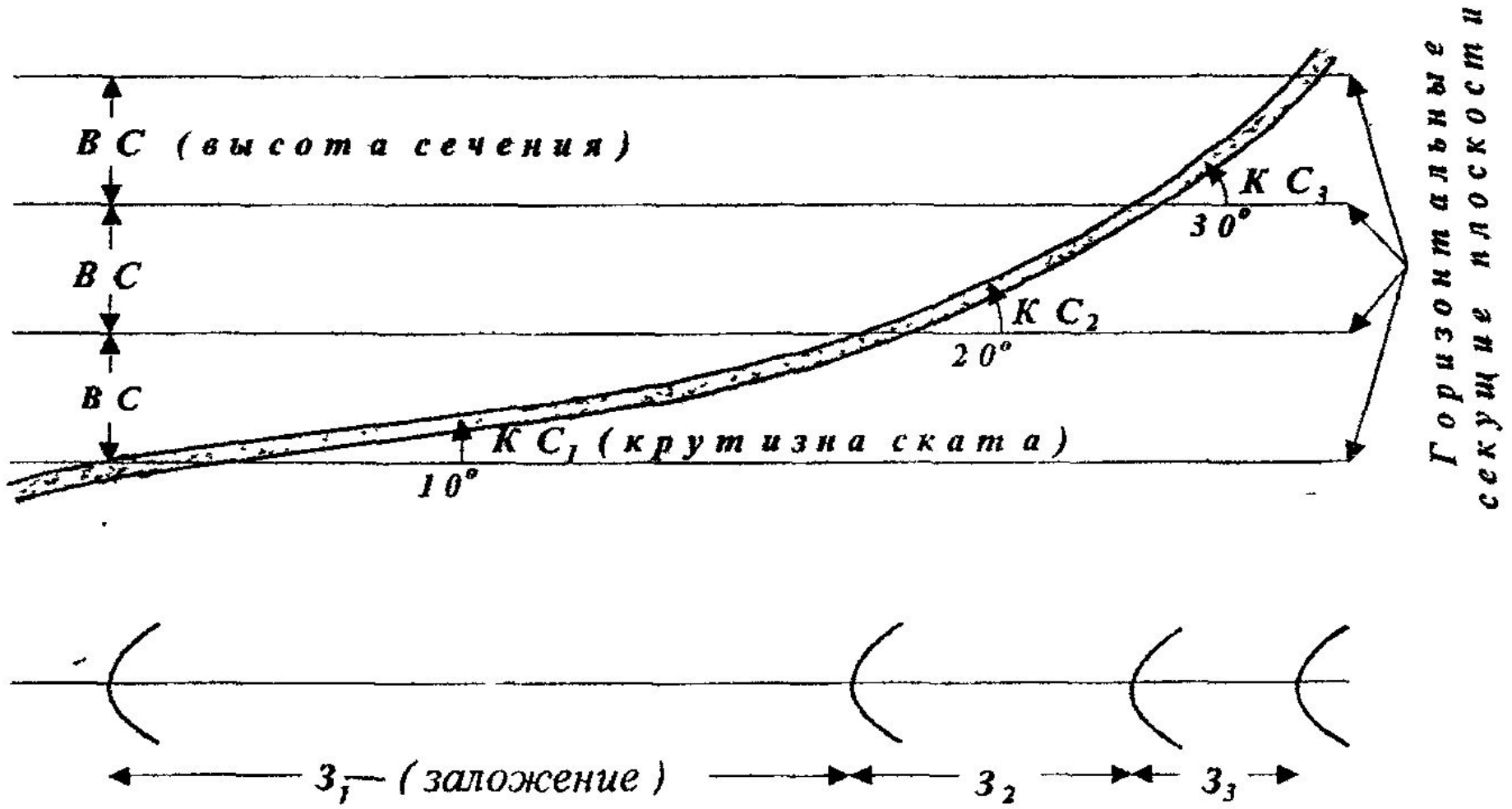


**КРУТИЗНА СКАТА (КС)** – угол наклона ската к горизонтальной плоскости. Отсюда следует: чем круче скат, тем больше угол наклона и меньше заложение

**Крутизной ската (КС)** называется угол наклона ската к горизонтальной плоскости; чем этот угол больше, тем скат круче.



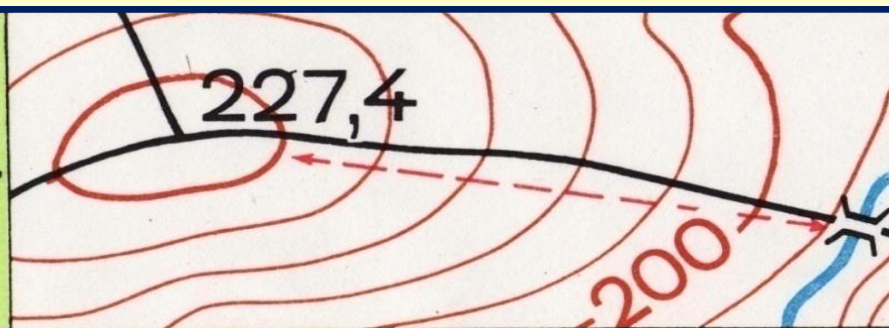
# Зависимость между крутизной ската и значением заложения



# справочно: ДОСТУПНОСТЬ СКАТОВ

$$KC = \frac{60 \cdot h}{d}$$

h — высота ската в м  
d — заложение ската в м



Пример:  
 $h = 30 \text{ м}$   
 $d = 600 \text{ м}$   
 $KC = \frac{60 \cdot 30}{600} = 3^\circ$

скаты	доступность
до $8^\circ$ (пологие)	доступны для всех видов транспорта
до $16^\circ$ (среднейкрутизны)	доступны только для колесного транспорта
до $35^\circ$ (крутые)	доступны для гусеничного транспорта
$45^\circ$ и более (очень крутые)	доступны только для пешеходов



**крутизна ската**  
 угол наклона ската  
 к горизонтальной плоскости

# Определение высоты и взаимного превышения точек по карте

Если точка расположена на горизонтали, то ее абсолютная высота равна значению отметки этой горизонтали. Например, горизонталь с отметкой 200 проходит через **сарай**: значит сарай расположен на высоте **200 м** над уровнем моря.

Если точка находится между горизонталями, то ее абсолютная высота определяется по значению отметки высоты одной из этих горизонталей.

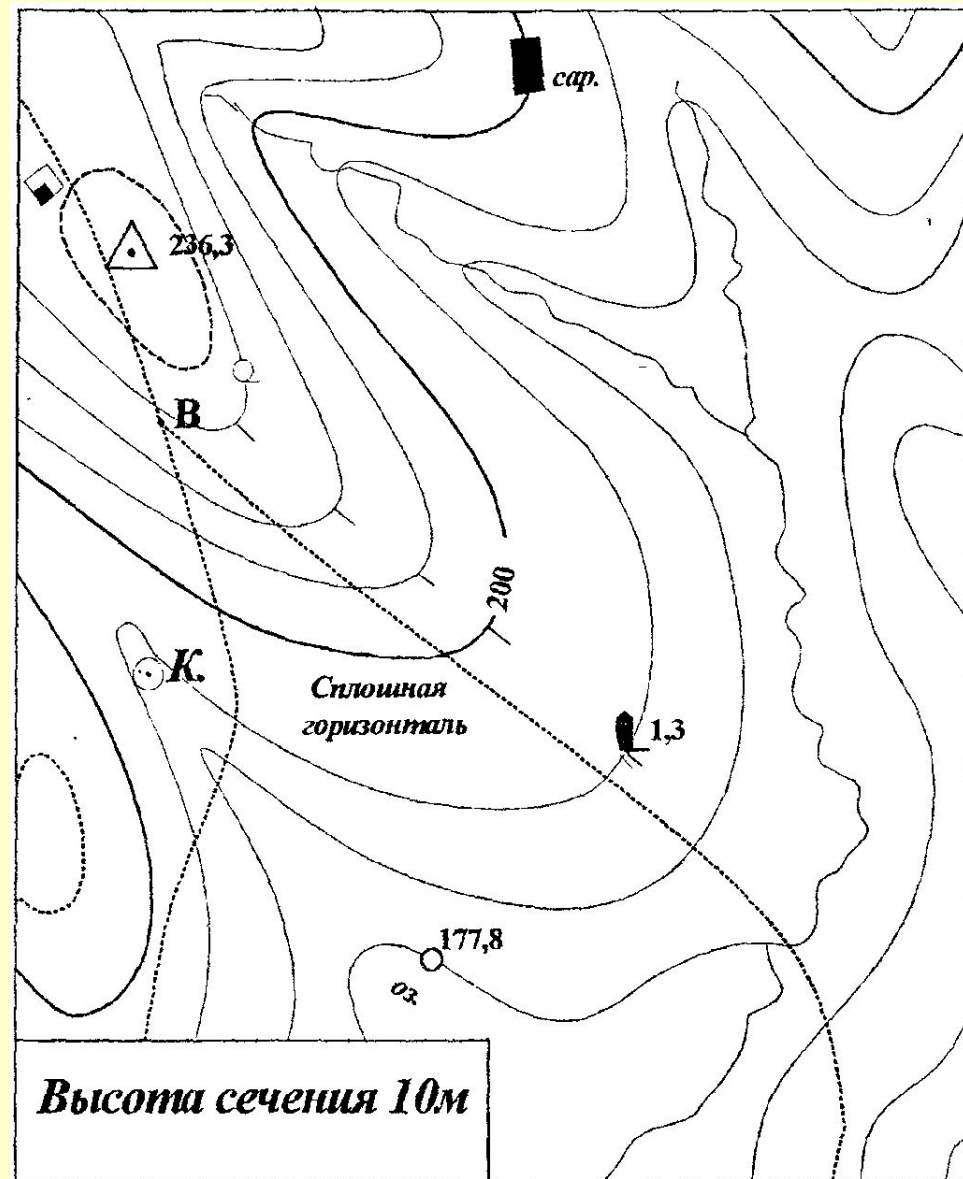
Например, нужно определить высоту развилки полевых дорог (точка В). Точка расположена примерно на  $\frac{3}{4}$  выше значения заложения от нижней горизонтали, имеющей отметку 220, и на  $\frac{1}{4}$  ниже – от верхней горизонтали с отметкой 230. Высота сечения рельефа 10 м, следовательно, поправка к нижней горизонтали (220 м) составит 7,5 м, а к верхней горизонтали (230 м) – 2,5 м.

Получим высоту точки на развилке дорог:

$$220 \text{ м} + 7,5 \text{ м} = 227,5 \text{ (около 227 м) или}$$

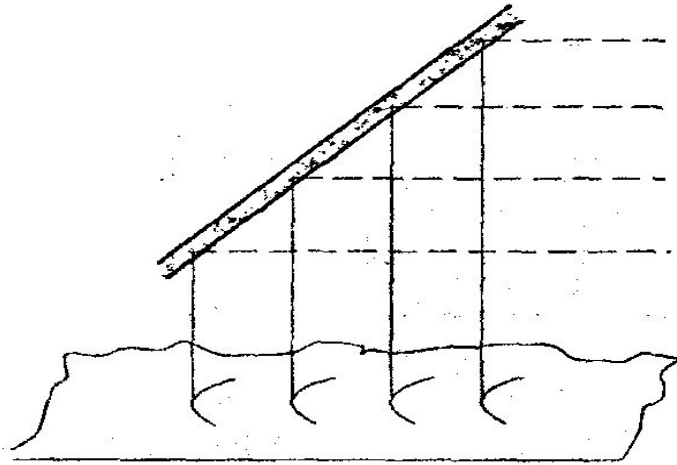
$$230 \text{ м} - 2,5 \text{ м} = 227,5 \text{ (около 227 м).}$$

Взаимное превышение точек местности определяется как разность его абсолютных высот. Например, **превышение высоты с отметкой 236,3 над озером (с отметкой 177,8) составляет:  $236,3 - 177,8 = 58,5 \text{ м}$ .**

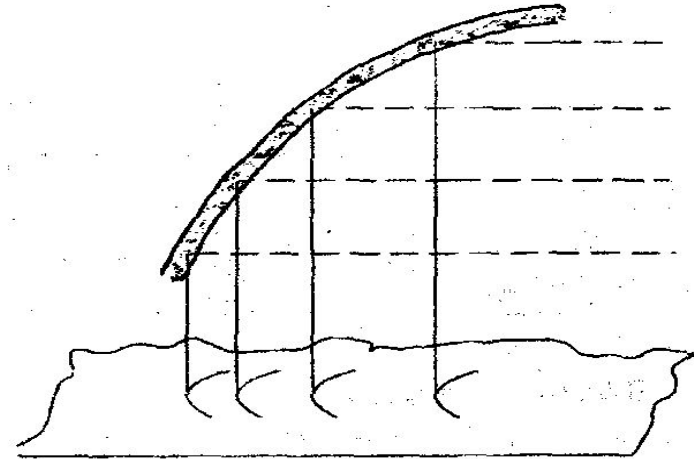


# ВИДЫ СКАТОВ

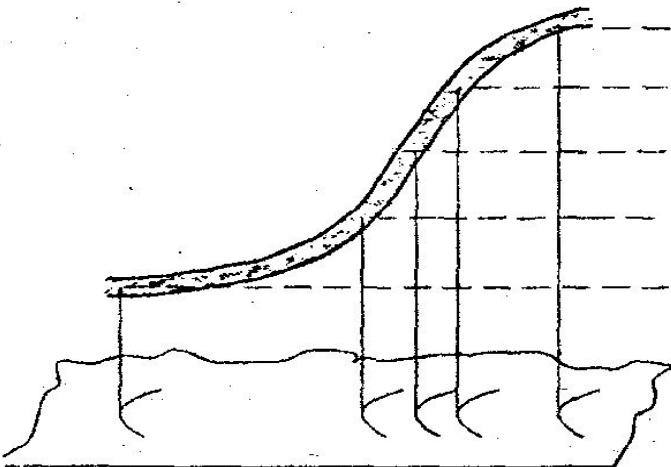
*Ровный скат*



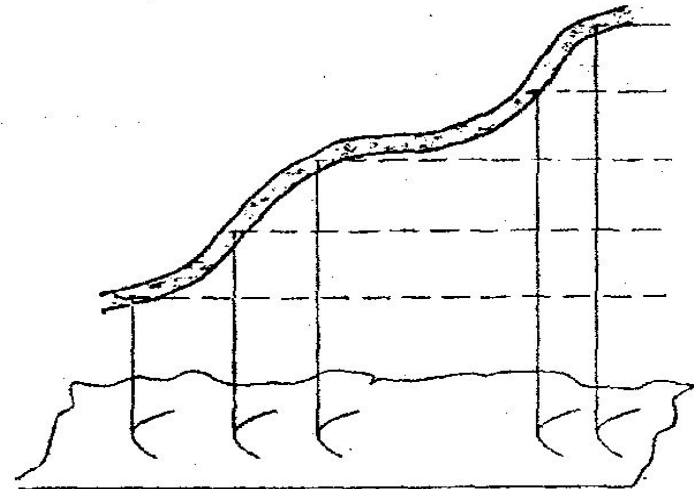
*Выпуклый скат*



*Вогнутый скат*



*Волнистый скат*



# Определение крутизны скатов по шкале заложений

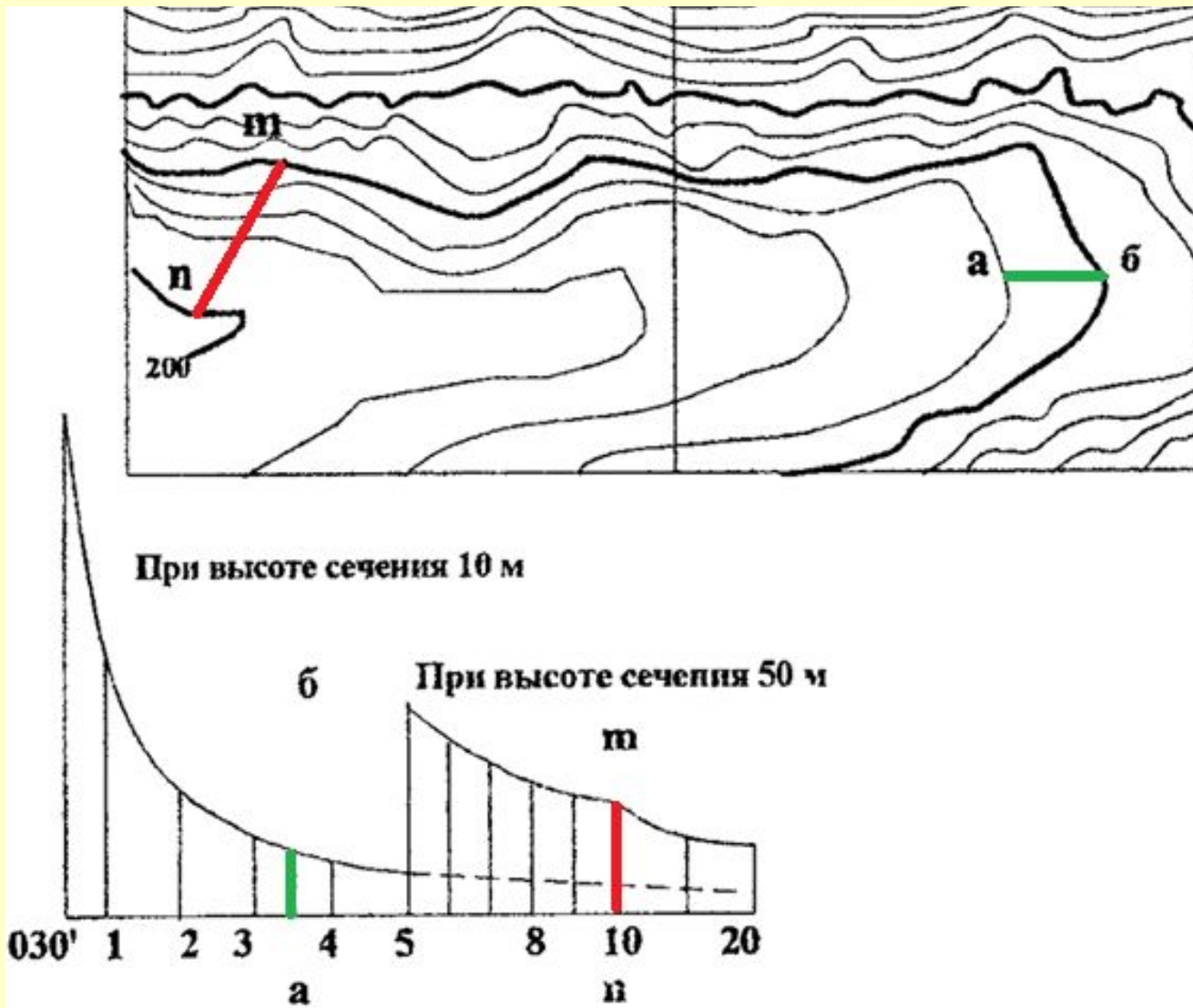
Следует измерить расстояние между двумя смежными сплошными горизонталями в нужном направлении и отложить его на шкале заложений так, как показано на рисунке.

Отсчет внизу на шкале против отложенного отрезка укажет крутизну ската в градусах.

В нашем примере крутизна ската между точками **а** и **б** равна **3,5°**.

На крутых скатах, где горизонтали проходят близко одна от другой, крутизну удобнее определять по утолщенным горизонталям.

В нашем примере крутизна ската между точками **п** и **т** равна **10°**.



# Изображение на картах рельефа местности

1  
• 347,1      2  
• 161,5

X 15,2      III, 6

1. Отметки командных высот,
2. Отметки высот

Отметки высот у ориентиров

Овраги и промоины:

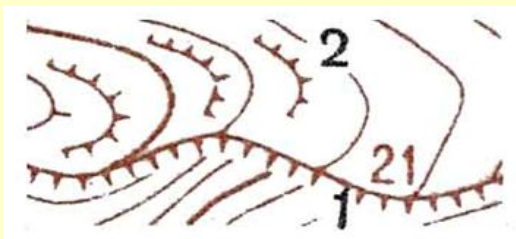
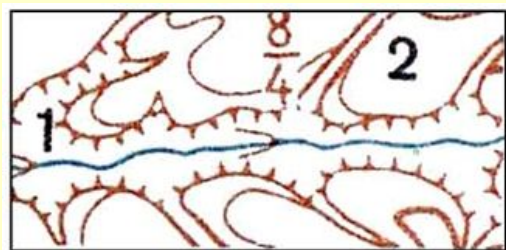
1. шириной в масштабе карты более 1 мм,
2. шириной 1 мм и менее:

в числителе – ширина между бровками,  
в знаменателе – глубина в м

1. Обрывы (21 – высота в метрах),
2. Укрепленные уступы полей на террасированных участках склона.

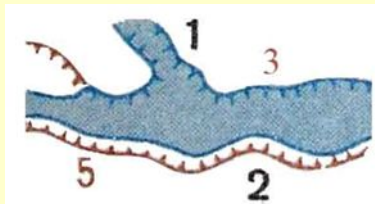
Курганы: 1. выражающиеся в масштабе карты (высота 5 и более метров),  
2. не выражающиеся в масштабе карты

Ямы: 1. выражающиеся в масштабе карты (глубина 5 и более метров),  
2. не выражающиеся в масштабе карты





# Изображение на картах гидрографии (водных объектов)



Берега обрывистые: 1. без пляжа;  
2. с пляжем (не выражающимся в масштабе карты)



Реки и ручьи



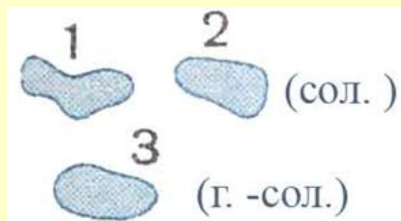
Подписи названий судоходных рек и каналов



Подписи названий несудоходных рек, ручьев, каналов



Каналы шириной до 60 метров



Озера: 1. пресные, 2. соленые, 3. горько-соленые

$$K8 \frac{370-10}{60}$$

Характеристика мостов: К – материал постройки;  
8 – высота над уровнем воды на судоходных реках;  
370 – длина моста, 10 – ширина проезжей части;  
60 – грузоподъемность в тоннах

51,1  гл. 25 м  
наполн. 20 л/час

Главные колодцы в степных и пустынных районах:  
55,1 – отметка уровня земли, 25 – глубина колодца,  
20 – наполняемость в литрочасах

Отметки урезов воды

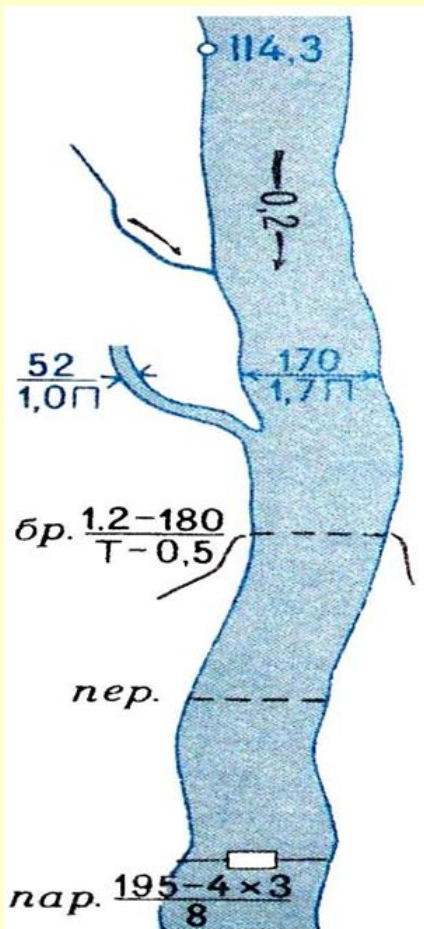
Стрелки показывают направление течения рек  
(0,2 – скорость течения в метрах в секунду)

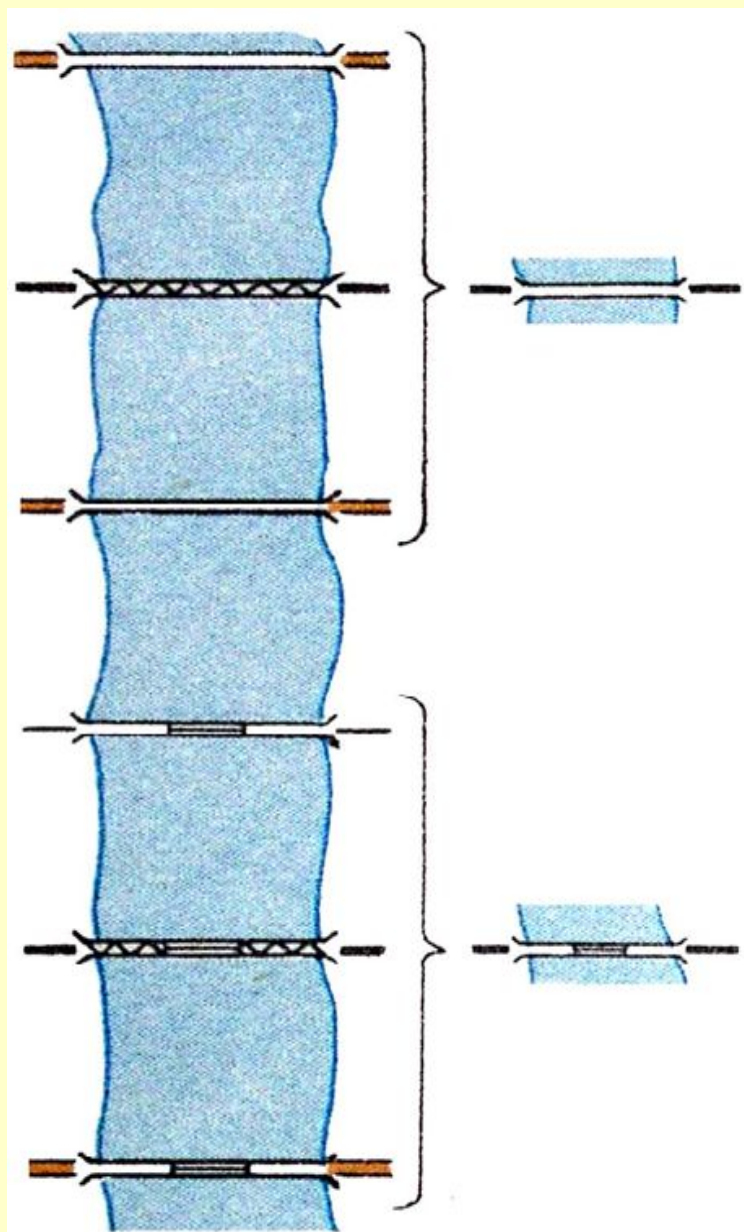
Характеристика рек и каналов: 170 – ширина,  
1,7 – глубина, П- характер грунта

Броды: 1,2 глубина, 180 – длина, Т – характер грунта,  
0,5 – скорость течения в метрах в секунду

Перевозы

Паромы: 195 – ширина реки, 3x4 – размер парома,  
8 – грузоподъемность в тоннах





Мосты деревянные

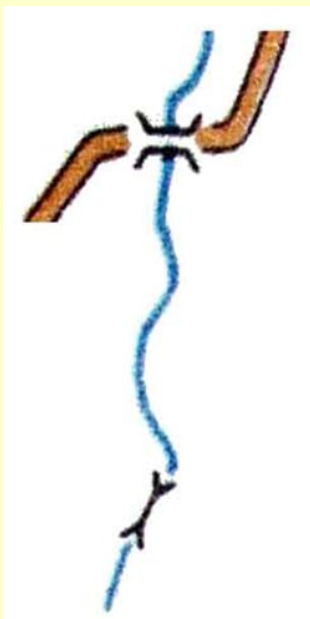
Мосты металлические

Мосты каменные и железобетонные

Мосты деревянные

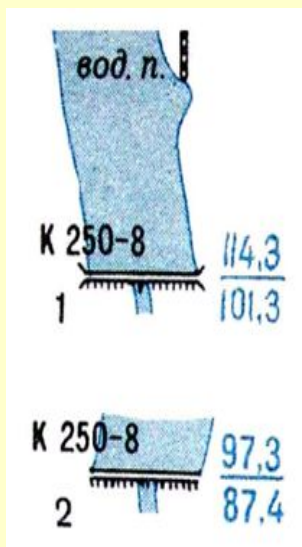
Мосты металлические

Мосты каменные и железобетонные



Мосты длиной 3 и более метра

Мосты через незначительные препятствия (длиной менее 3 м)



Водомерные посты

Плотины: 1. проезжие, 2. непроеъжие.

К - материал сооружения, 250 – длинна,  
8 – ширина плотины по верху,  
в числителе – отметка верхнего уровня воды,  
в знаменателе – нижнего

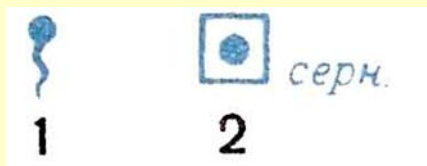


Колодцы

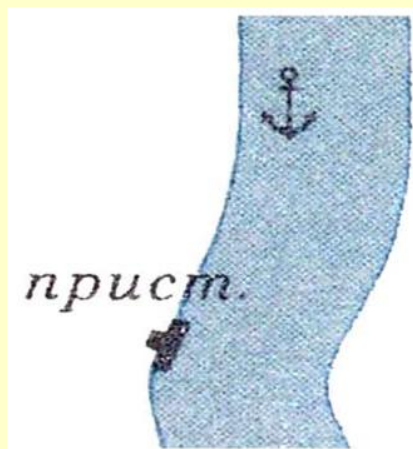


Колодцы:

1. с ветряным двигателем;
2. бетонированные с механическим подъемом воды



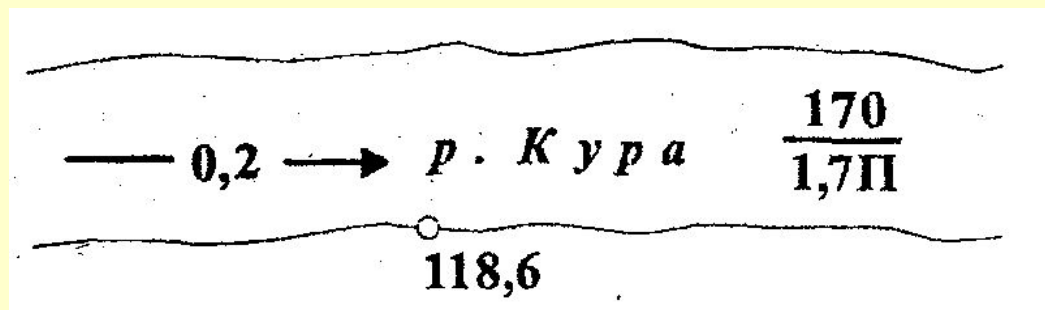
1. Источники (ключи, родники),
2. оборудованные источники



Якорные стоянки и пристани без оборудованных причалов

Пристани с оборудованным причалом,  
не выражающимся в масштабе карты

## Закрепление: Отдельные условные знаки

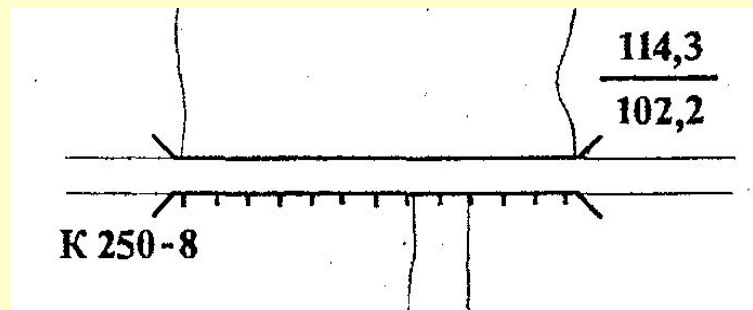


### Характеристика рек и каналов:

река Кура, высота уреза воды – 118,6 м, скорость течения – 0,2 м/с, ширина – 170 м, глубина – 1,7 м, характеристика грунта дна – песчаный

51,1 ● к. Айтым  
(гл. 25 м, 500 л/ч)

**Главные колодцы**  
(500 л/ч – наполняемость колодца)



**Плотина:** проезжая,  
К – материал сооружения каменный,  
250 – длина, 8 – ширина в метрах,  
114,3 и 102,2 – отметки верхнего и нижнего уровней воды

# Изображение населенных пунктов

**Населенные пункты (поселения)** на топографических картах масштаба 1:25 000 – 1:100 000 показываются все без исключения и **подразделяются на:**  
**а) городские** (города и поселки) **и б) сельские** (села, станицы, деревни, хутора, кишлаки, аулы, стойбища, заимки и иные) **поселения**.

Рядом с изображением населенного пункта (поселения) подписывается его название:

- ✓ города – ПРОПИСНЫМИ буквами прямого шрифта
- ✓ поселка городского типа (рабочих, курортных и пр. посёлков) – ПРОПИСНЫМИ буквами *наклонного шрифта*;
- ✓ поселения сельского типа – строчными буквами более мелкого шрифта.

Размер и начертание шрифта этих подписей указывают тип, политико-административное значение и численность населения. Под названием населенного пункта подписывается количество жителей в тысячах с округлением: при количестве жителей менее 1 000 – до 0,01 тысячи; от 1 000 до 100 000 – до 0,1 тысячи; более 100 000 – до целых тысяч.

На полях карты (под рамкой справа) дается пояснение: «*Число жителей в населенных пунктах указано в тысячах*».

## Г о р о д а

# МОСКВА

Столица РФ, столицы иностранных государств с населением свыше 1 000 000 жителей.  
Города с населением свыше 1 000 000 жителей

## РИГА

Столицы иностранных государств с населением менее 1 000 000 жителей.  
Города с населением от 500 000 до 1 000 000 жителей.

## ДУБНА

Центры автономных округов, находящихся в составе края или области.  
Города с населением от 50 000 до 100 000 жителей

## ТОМСК

Центры краев, областей и административных единиц 1-го порядка на иностранной территории.  
Города с населением от 100 000 до 500 000 жителей

## ТОРЖОК

Города с населением от 10 000 до 50 000 жителей

## АЛЕКСИН

Города с населением от 2 000 до 10 000 жителей

## ВАРНЯЙ

Города с населением менее 2 000 жителей

## АЛЕКСИН

Шрифт для вторых названий городов и для подписей за рамками листов

### Поселки городского типа (рабочие, курортные и пр.)

## *КОДЖОРИ*

2 000 жителей и более

## *ДУБНИ* *ДУБКИ*

менее 2 000 жителей

Поселки при промышленных предприятиях, железнодорожных станциях, пристанях и т.п., не отнесенные официально к разряду поселков городского типа

## *Майский*

1 000 жителей и более

## *Артемовский*

от 100 до 1 000 жителей

## *Рудничный*

менее 100 жителей

### Поселки сельского и дачного типа

## Лабинская

1 000 жителей и более

## Юрьевка

от 100 до 500 жителей

## Лотошино

менее 100 жителей

## Гончаровка

от 500 до 1 000 жителей

## *Динская* *Динская*

Отдельные дворы

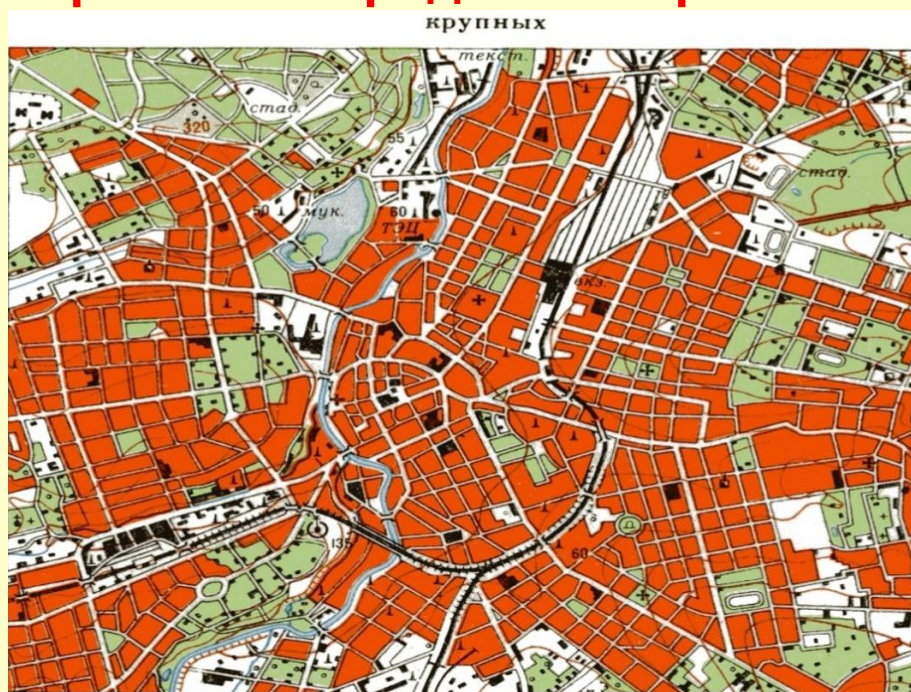


**При изображении населенных пунктов** на картах сохраняются их внешние очертания и характер планировки, выделяют главные и сквозные проезды, промышленные предприятия, выдающиеся здания и другие постройки, имеющие значения ориентиров. Широкие улицы и площади изображаются в масштабе карты в соответствии с их действительными размерами и конфигурацией, другие улицы – внемасштабными условными знаками, главные (магистральные) улицы выделяются на карте более широким просветом.

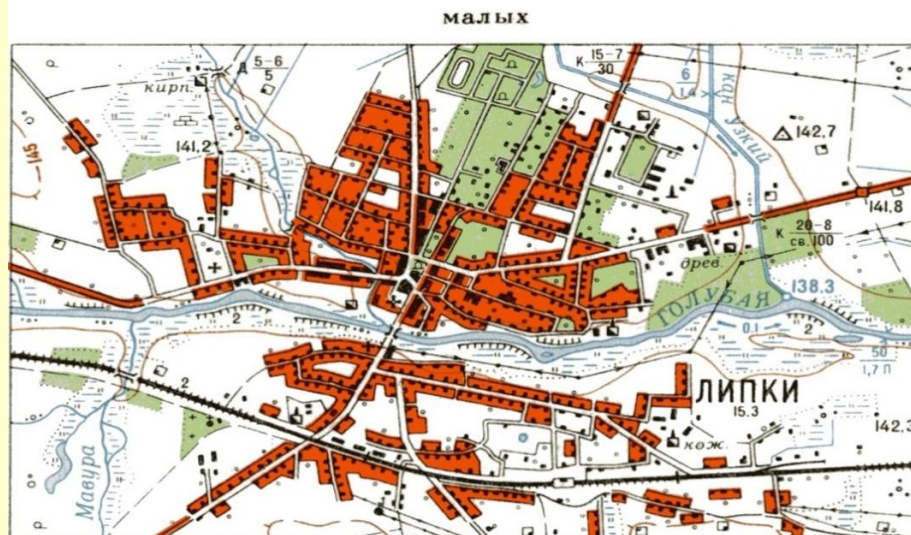
**Наиболее подробно населенные пункты изображаются на картах масштаба 1:25 000 и 1:50 000.** Кварталы с преобладающими огнестойкими и неогнестойкими строениями закрашиваются оранжевым цветом разного тона. Строения, расположенные на окраинах населенных пунктов, показываются, как правило, все без исключения.

**На карте масштабом 1:100 000 в основном сохраняется изображение всех магистральных улиц, промышленных объектов и наиболее важных предметов имеющих значение ориентиров.** При изображении всех других населенных пунктов постройки объединяются в кварталы и заливаются черной краской, огнестойкость построек на карте 1:100 000 не выделяется.

# Примеры изображения городов на карте масштаба 1:50 000



1:50 000



1:50 000

# Изображение на картах дорожной сети



Двухпутные железные дороги и станции

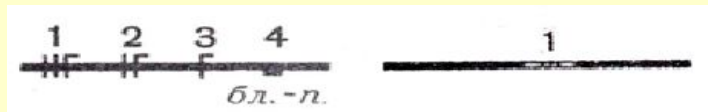


Однопутные железные дороги, разъезды, платформы



Расположение главного здания станции:

1. сбоку путей;
2. между путями;
3. расположение неизвестно

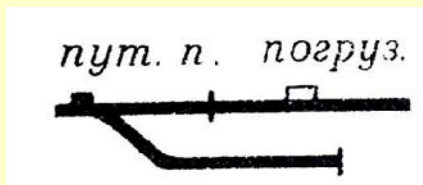


Электрифицированные железные дороги:

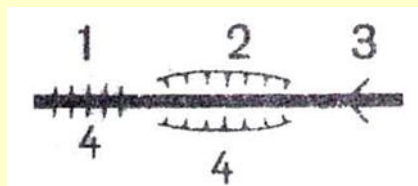
1. трехпутные;
2. двухпутные;
3. однопутные;
4. блокпосты



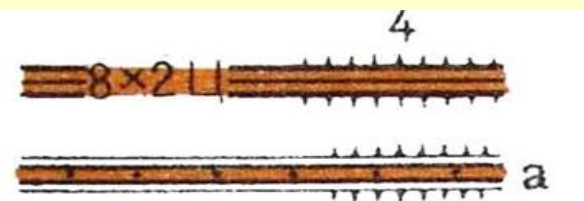
Строящиеся ширококолейные железные дороги



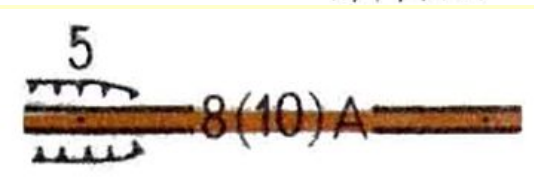
Путевые посты, погрузочно-разгрузочные площадки, тупики и подъездные пути



1. Насыпи;
2. Выемки (4 – высота или глубина в метрах);
3. Участки с большими уклонами



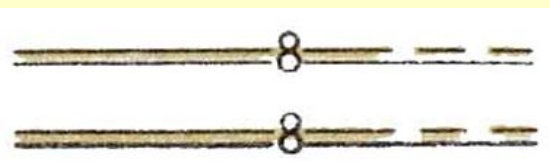
Автострады: 8 - ширина полосы в метрах;  
2 - количество полос; Ц - материал покрытия;  
насыпи (4 - высота насыпи в метрах).



Усовершенствованное шоссе: 8 - ширина покрытой части; 10 - ширина всей дороги; А - материал покрытия; выемки (5 - глубина в метрах).



Шоссе: 5 - ширина покрытой части; 8 - ширина всей дороги; Б - материал покрытия; обсадки.

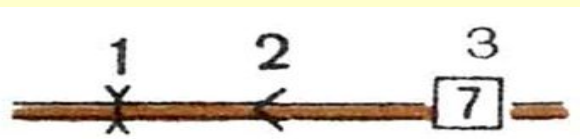


Улучшенные грунтовые дороги  
(8-ширина проезжей части в метрах) и  
труднопроезжаемые участки дорог

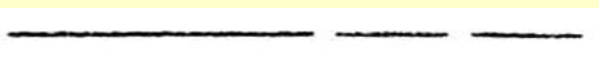


Строящиеся дороги:

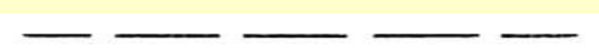
1. Автострады.
2. Усовершенствованные шоссе.
3. Шоссе.
4. Улучшенные грунтовые дороги



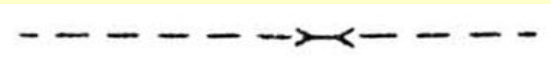
1. Мосты через незначительные препятствия;
2. Участки дорог с большими уклонами;
3. Номера автомобильных дорог



Грунтовые дороги и труднопроезжие участки дорог



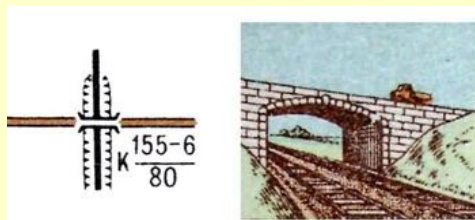
Полевые и лесные дороги



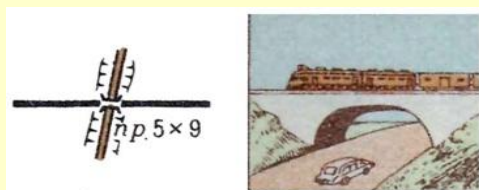
Пешеходные тропы и пешеходные мосты



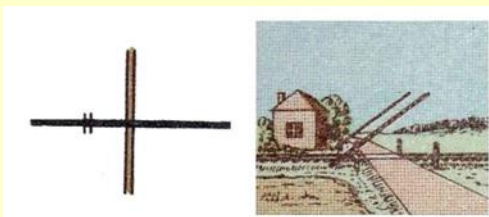
Дороги с деревянным покрытием



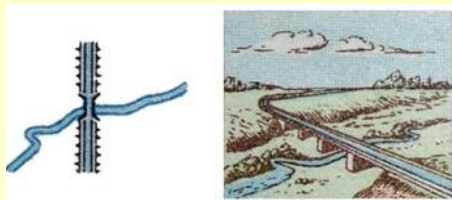
Путепроводы над железной дорогой: К – материал постройки, в числителе – длина и ширина проезжей части в метрах, в знаменателе – грузоподъемность в тоннах



Путепроводы над шоссе с дорогой  
(пр. – проезд под путепроводом:  
5 – высота, 9 – ширина проезда в метрах)



Переезды на одном уровне

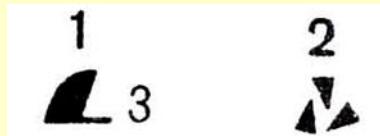


Акведуки

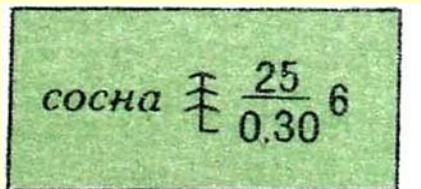


Мосты двухъярусные:  
1. шоссе под железной дорогой;  
2. шоссе над железной дорогой

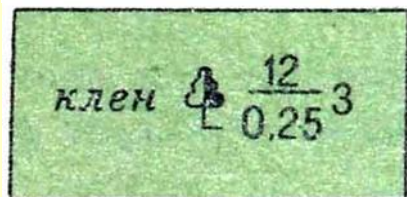
# Изображение на картах почвенно-растительного покрова и других топографических элементов местности



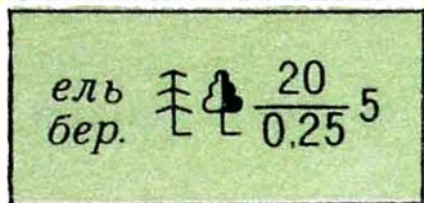
1. Отдельно лежащие камни (3 – высота в метрах),
2. Скопления камней.



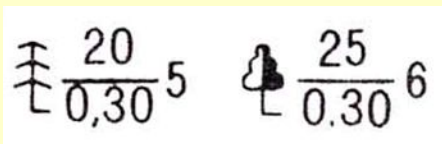
Хвойные леса (ель, пихта, сосна, кедр, лиственница и д.р.)



Лиственные леса (дуб, бук, клен, береза, осина и д.р.)

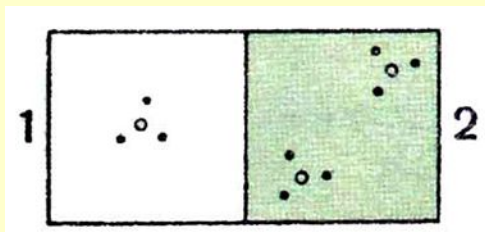


Смешанные леса



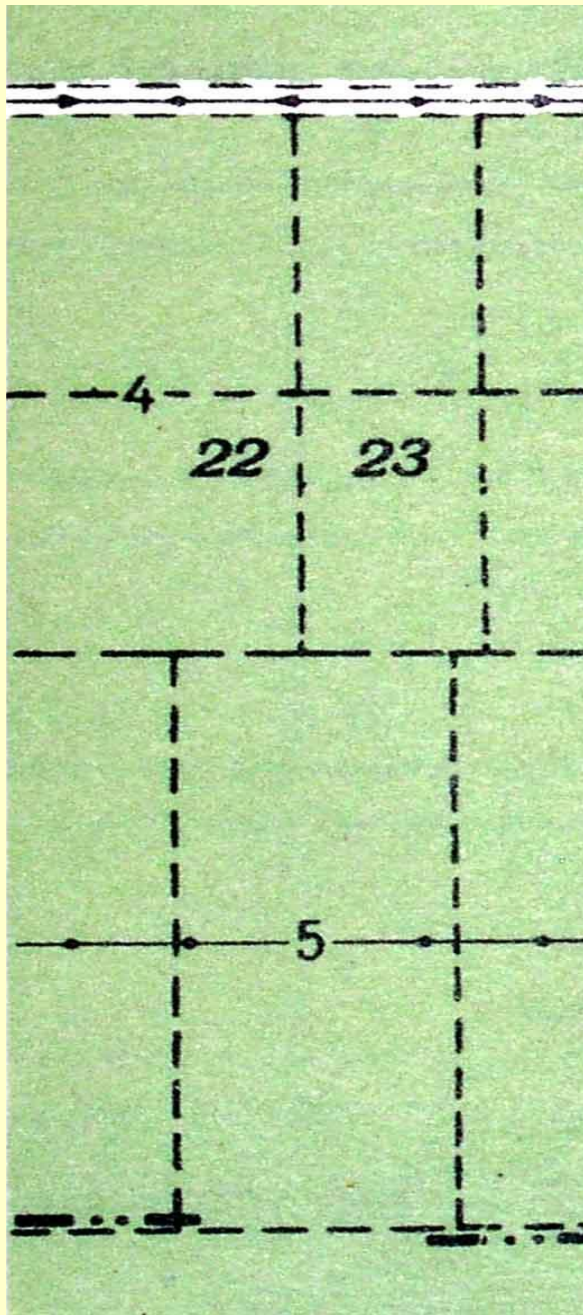
Характеристика древостоя в метрах:

- в числителе - высота
- в знаменателе – толщина,
- справа от дроби – расстояние между деревьями



Кустарники:

1. отдельные кусты и группы кустов,
2. сплошные заросли



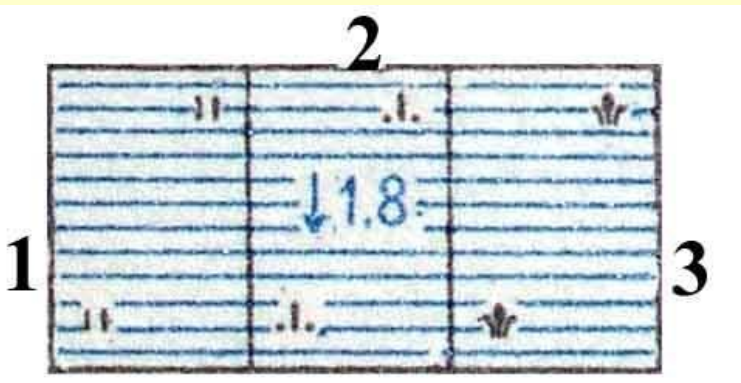
Просеки в лесу шириной 60 и более метров

Прочие просеки в лесу (4 – ширина просеки),  
22, 23 – номера лесных кварталов

Лесные дороги по просекам

Линии связи по просекам  
(5 – ширина просеки в метрах)

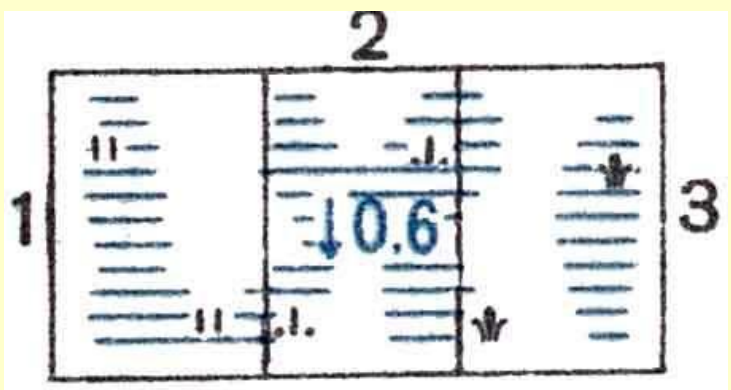
Границы по просекам



Болота непроходимые и труднопроходимые  
(1,8 – глубина болота в метрах)

Растительный покров болот:

1. травянистый,
2. моховой,
3. камышовый и тростниковый



Болота проходимые  
(0,6 – глубина болота в метрах)



# Условные знаки



Кварталы с преобладанием огнестойких построек



Кварталы с преобладанием неогнестойких построек



Разрушенные и полуразрушенные кварталы



Выдающиеся огнестойкие строения:

- 1. выражающиеся в масштабе карты**
- 2. не выражающиеся в масштабе карты**

1 2



Жилые и нежилые строения:

1. выражающиеся в масштабе карты
2. не выражающиеся в масштабе карты

1 2



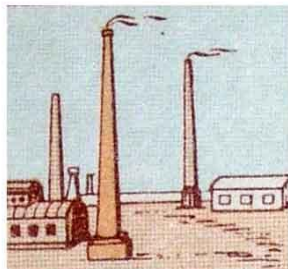
Разрушенные и полуразрушенные строения:

1. выражающиеся в масштабе карты
2. не выражающиеся в масштабе карты

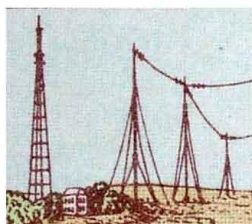
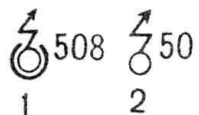
1 2



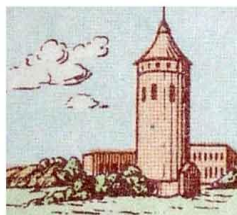
Отдельно расположенные дворы



Заводские и фабричные трубы



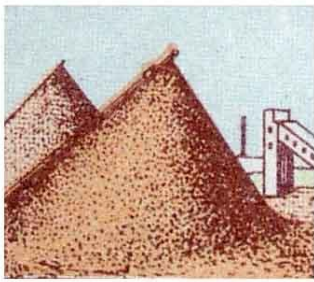
1. Телевизионные башни (508 – высота в метрах),
2. Радиомачты, телевизионные и радиорелейные мачты (50 – высота в метрах)



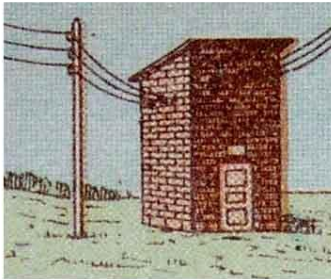
Капитальное сооружение башенного типа



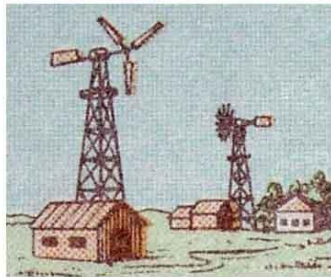
Вышки легкого типа



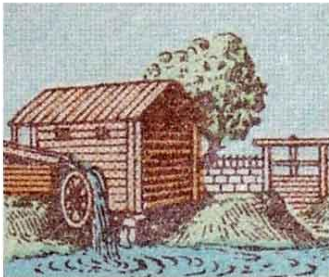
Терриконы, отвалы (25 и 15 высота в метрах):  
1. выражающиеся в масштабе карты,  
2. не выражающиеся в масштабе карты



Будки трансформаторные

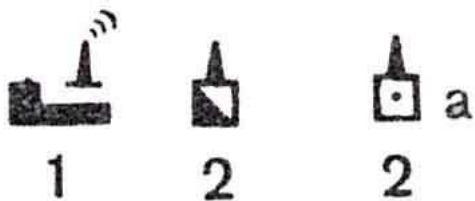


Ветряные двигатели



Водяные мельницы и лесопильни

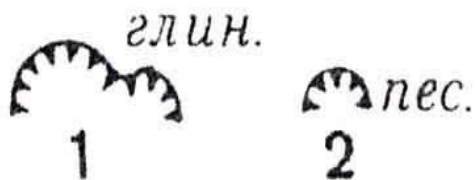
**1. выражающиеся в масштабе карты**  
**2. не выражающиеся в масштабе карты**



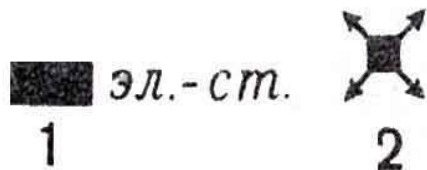
Заводы, фабрики и мельницы с трубами



Заводы, фабрики и мельницы без труб



Места добычи полезных ископаемых открытым способом



Электростанции



Шахты и штольни действующие



Склады горючего и газгольдеры



Бензоколонки и заправочные станции



Радиостанции и телевизионные центры



Ветряные мельницы



1. Аэродромы и гидроаэродромы
2. Посадочные площадки (на суше и воде)



Телеграфные, радиотелефонные конторы и отделения, телефонные станции



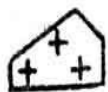
Памятники, монументы, братские могилы; туры и каменные столбы высотой более 1 м



Дома лесников



Церкви



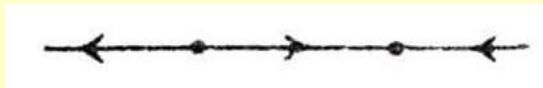
1



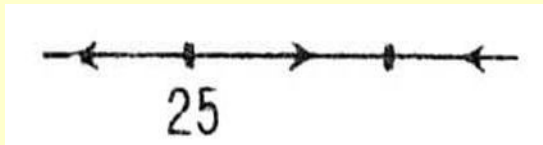
2

Кладбища:

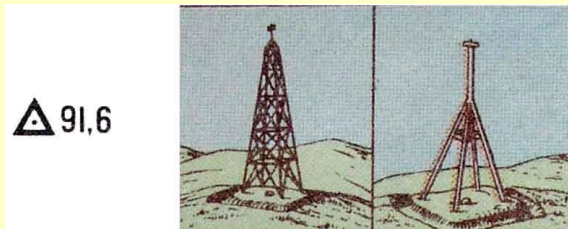
1. выражающиеся в масштабе карты
2. не выражающиеся в масштабе карты



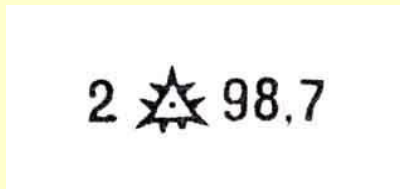
Линии электропередач на деревянных опорах



Линии электропередач на механических и железобетонных опорах (25 – высота в метрах)



Пункты государственной геодезической сети  
(91,6 – высота основания пункта над уровнем моря)



То же на курганах (2 – высота кургана в метрах)



Точки съемочной сети,  
закрепленные на местности центрами

Военная топография постоянно развивается и совершенствуется, в последнее время военные картографы разработали немало систем, обеспечивающих значительное сокращение потерь личного состава от различных поражающих факторов.

Активно применяются современные геоинформационные системы при планировании боевых операций **в Сирийской-Арабской Республике**.

Ярким примером может служить применение **авиационного прицельно-навигационного комплекса «Гефест»**, специально разработанного в рамках модернизации фронтовых бомбардировщиков Су-24М, уничтожающих силы боевиков с ювелирной точностью.





Впервые на территории **Сирии** были использованы новые отечественные беспилотники «Форпост», в разработке которых принимали участие военные топографы. За счет новой навигационной системы разработанной командование группы войск в Сирии имеет достоверные данные о линейных, точечных, площадных и специальных ориентирах.



В Сирии наши специалисты протестировали одну из новейших систем предназначенных для бойцов сухопутных войск «Стрелец». Данная система была разработана военными инженерами и топографами для обнаружения цели и определения ее координат, которые в автоматическом режиме передаются на борт самолета.

Полученная информация обрабатывается, после чего летчик получает сигнал о готовности к нанесению удара. Остается только нажать на кнопку и произвести залп. Дальность до цели и ее точные координаты система определяет с помощью лазерного луча.



Активно внедряются разработки военных топографов в армейскую структуру. Постепенно бумажные носители информации отходят на второй план. Активно применяются электронные устройства как для обеспечения учебного процесса, так для проведения учений и в условиях ведения боевых действий.



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Современный бой отличается большим размахом , скоротечностью, резкой и внезапной сменой обстановки, применением разнообразной и сложной техники. Все это предъявляет новые требования к информации о местности, к ее количеству и качеству.

## **Задание на самоподготовку:**

- изучить материал данного занятия;
- подготовиться к тестированию по знанию условных знаков;
- принести для практического занятия: линейку (40 см) или нитку, циркуль, транспортир, простой карандаш и резинку.