

# Геодезия с основами космоаэросъемки



Лектор:

доцент кафедры  
картографии и  
геоинформатики  
географического  
факультета

***Прасолова Анна  
Ивановна***

# Изображение объектов местности на картах

## *Факторы генерализации:*

1. Масштаб
2. Изученность территории
3. Географический образ территории

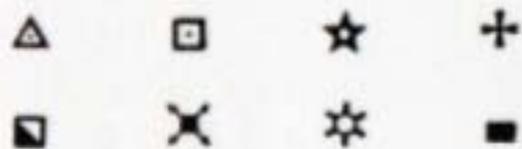
## *Виды генерализации:*

1. Отбор (исключение)
2. Упрощение очертаний
3. Обобщение качественных и количественных характеристик
4. Объединение контуров
5. Смещение элементов
6. Утрирование (показ с преувеличением)

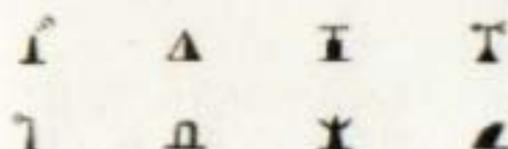
# Изображение объектов местности на картах

Условные знаки делятся  
на **масштабные** и **внемасштабные**

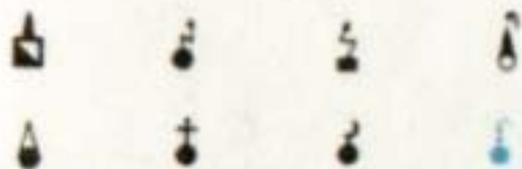
Положение внемасштабных знаков  
определяется *главной точкой* знака



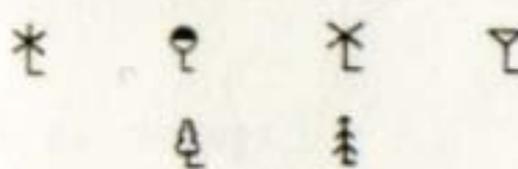
геометрический центр фигуры



центр основания знака



геометрический центр  
нижней фигуры



вершина прямого угла  
у основания знака

# Изображение объектов местности на картах

Для передачи  
качественных и  
количественных  
характеристик объекта



определенное сочетание  
элементарных графических  
построений  
(графические переменные)

- размер
- форма
- цвет
- светлота
- ориентация
- структура

Системы условных знаков и *содержание* топографических карт для каждого масштаба регламентируется ГОСТ (Государственными стандартами)

# Изображение объектов местности на картах

## УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ДЛЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ

масштабов

1:5000

1:2000

1:1000

1:500

да топографических объектов дают их новые знаки и столбов-ориентиров по полигонам — в обязательном порядке, а у закрытых сетей и некоторых объектов разведочного назначения — по дополнительным требованиям.

Топографических планов изготавливают с расчетом на использование или непосредственного оперативного назначения может быть одноцветным — основным и дополнительным преимущественно при воспроизведении.

При изображении гидрографическая сеть, ледники, сечения координатных линий передают зеленым, водные пространства — голубым, здания плана — черным. В некоторых случаях, по требованиям, для изображения древесно-кустарниковой растительности также используют зеленый цвет, а для изображения мостов — розовый или точечную сетку.

При изображении топографических планов к воспроизведению объектов тех из них, которые создавались для использования (т. е. имеют специализированное назначение), в соответствии с определенным заказчиком количество копий, а при использовании проводят в обычном порядке в соответствии с требованиями для топографических планов.

### ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПУНКТЫ

21(1-5). На топографических планах показывают все имеющиеся на местности пункты государственной геодезической сети в единой для всей страны системе координат, пункты геодезических сетей густоты и точки съемочных геодезических сетей, предназначенных для топографических съемок.

22(1). Условным знаком пунктов государственной геодезической сети на планах обозначают пункты триангуляции, полигонометрии и трилатерации 1, 2, 3 и 4 классов, определенные в соответствии с "Основными положениями о государственной геодезической сети СССР" (1954-1961) и "Инструкцией по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500" (1982) и имеющие координаты, вычисленные в установленной системе геодезических координат.

23(1). У обозначения каждого пункта государственной геодезической сети дается отметка его центра и отметка поверхности земли.

Отметки центров пунктов, полученные нивелированием I-IV классов, а также отметки поверхности земли при сечении рельефа горизонталями через 0,5 м надписывают до сотых долей метра. В остальных случаях указания, до каких долей метра (сотых или десятых) следует надписывать отметки центров пунктов и земной поверх-

124

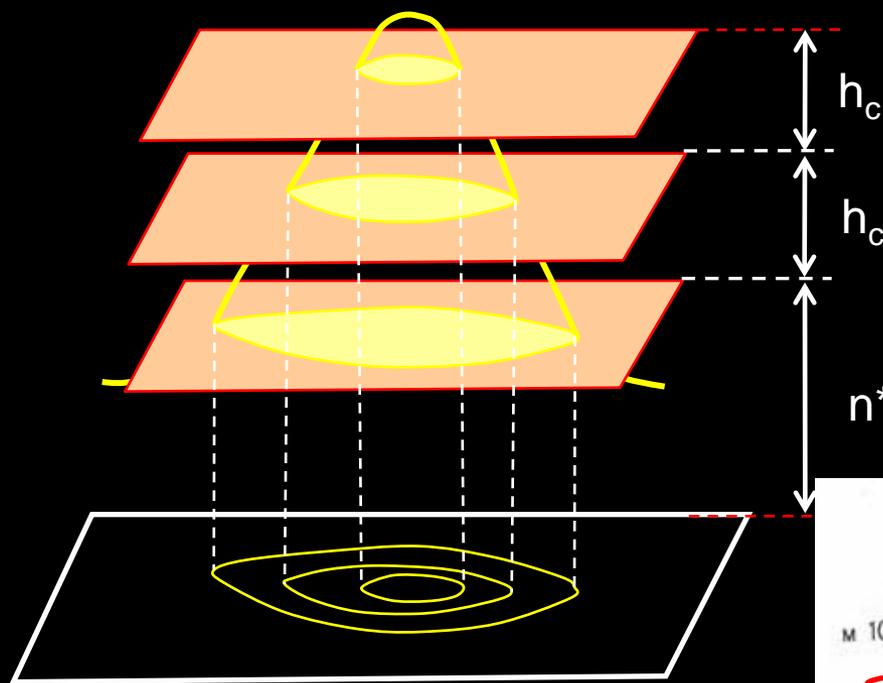
Таблица 2

№	НАЗВАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПЛАНОВ МАСШТАБОВ	
		1:5000, 1:2000	1:1000, 1:500
3	Пункты геодезических сетей густоты и их номера [21, 26-28]		
4	Пункты геодезических сетей густоты [21, 26-30]: 1) на курганах (цифры снизу — высоты курганов в м) 2) на естественных буграх 3) на скалах-останцах (варианты надписей: у левого знака в числителе дроби — номер пункта, в знаменателе — отметка центра; у правого знака в числителе отметка центра, в знаменателе — высота останца в м, слева — номер пункта)	<p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p>	<p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p>
*	4) в стенах зданий		
5	Точки плановых съемочных сетей [21, 31-33]: 1) долговременного закрепления на местности 2) временного закрепления на местности 3) в стенах зданий 4) на углах капитальных зданий («координированные углы»)	<p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p>	<p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p>

# Изображение рельефа на картах

Основной способ показа элементов рельефа – *горизонтали (линии равных высот)*

$h_c$  – сечение рельефа  
(шаг горизонталей)



$n \cdot h_c$ , где  $n$  - целое число

*Основная уровенная поверхность*



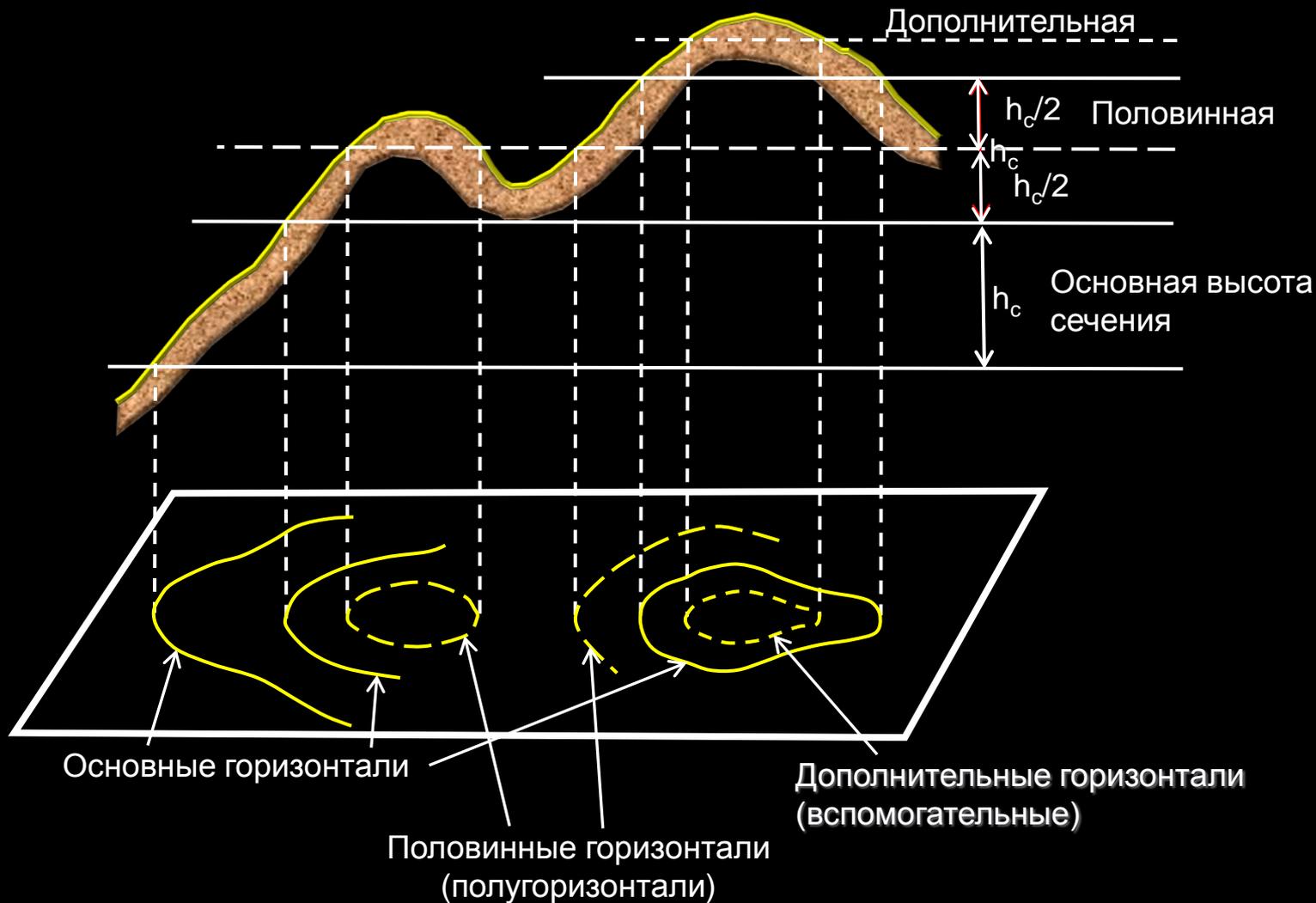
# Изображение рельефа на картах

Зависимость шага горизонталей от масштаба и типа территории

Характеристика картографируемой территории	Высота сечения рельефа (м) для карт масштабов			
	1 : 10 000	1:25 000	1:50 000	1:100 000
Плоскоравнинные открытые	1	2,5	10	20
Равнинные пересеченные (всхолмленные), горные и предгорные районы	2	5	10	20
Высокогорные районы	5	10	20	40

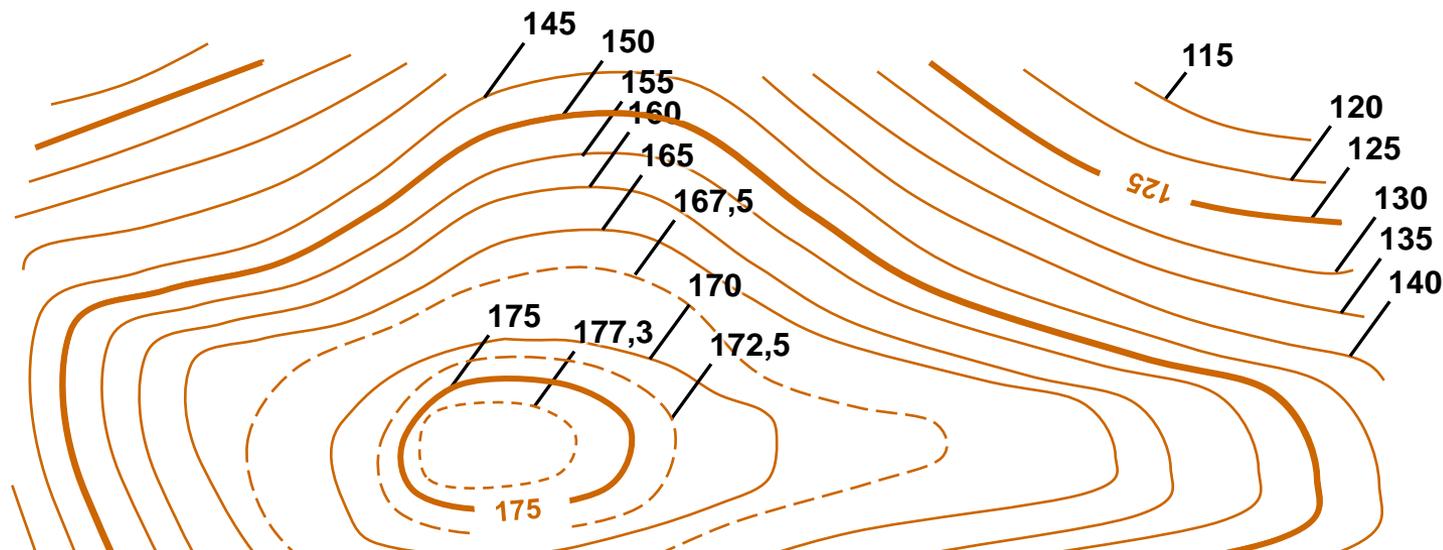
# Изображение рельефа на картах

## Виды горизонталей



# Изображение рельефа на картах

## Виды горизонталей



Подписи горизонталей соответствуют *абсолютной высоте* точек, лежащих на этой горизонтали. Абсолютная высота обозначается как **H**

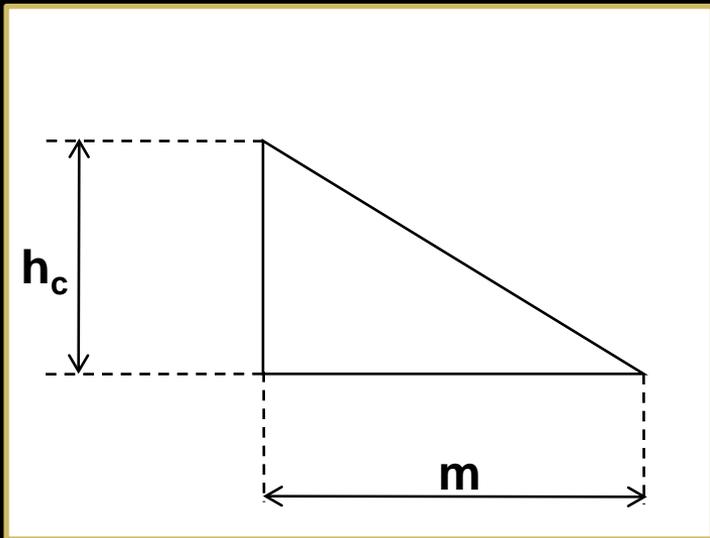
Величина, показывающая насколько одна точка лежит выше другой, называется *превышением* и обозначается как **h**. Превышение может быть как положительным, так и отрицательным.

$$h_{1-2} = H_2 - H_1 = 15\text{м,}$$

$$h_{2-1} = H_1 - H_2 = -15\text{м}$$

# Изображение рельефа на картах

## Крутизна склонов



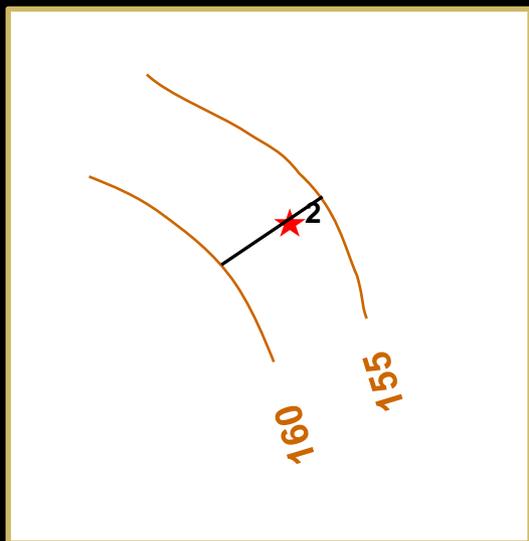
Расстояние между соседними горизонталями на карте  $m$  называется *заложением горизонталей*

Заложение горизонталей и сечение рельефа напрямую связаны с крутизной склонов: *чем меньше заложение, тем круче склон*

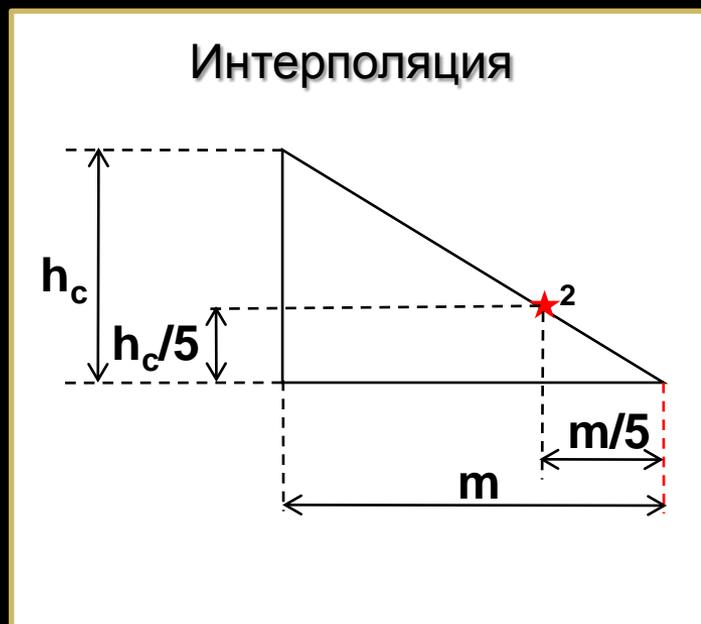
# Изображение рельефа на картах

## Виды горизонталей

### Сечение рельефа 5 м

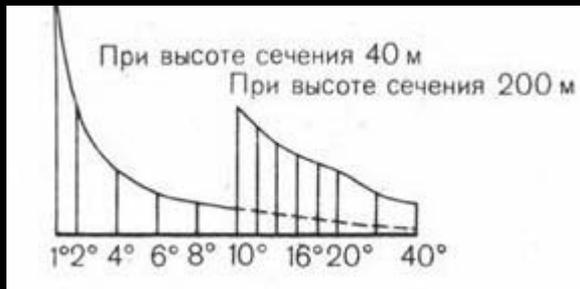


$$H_2 = 156\text{м}$$

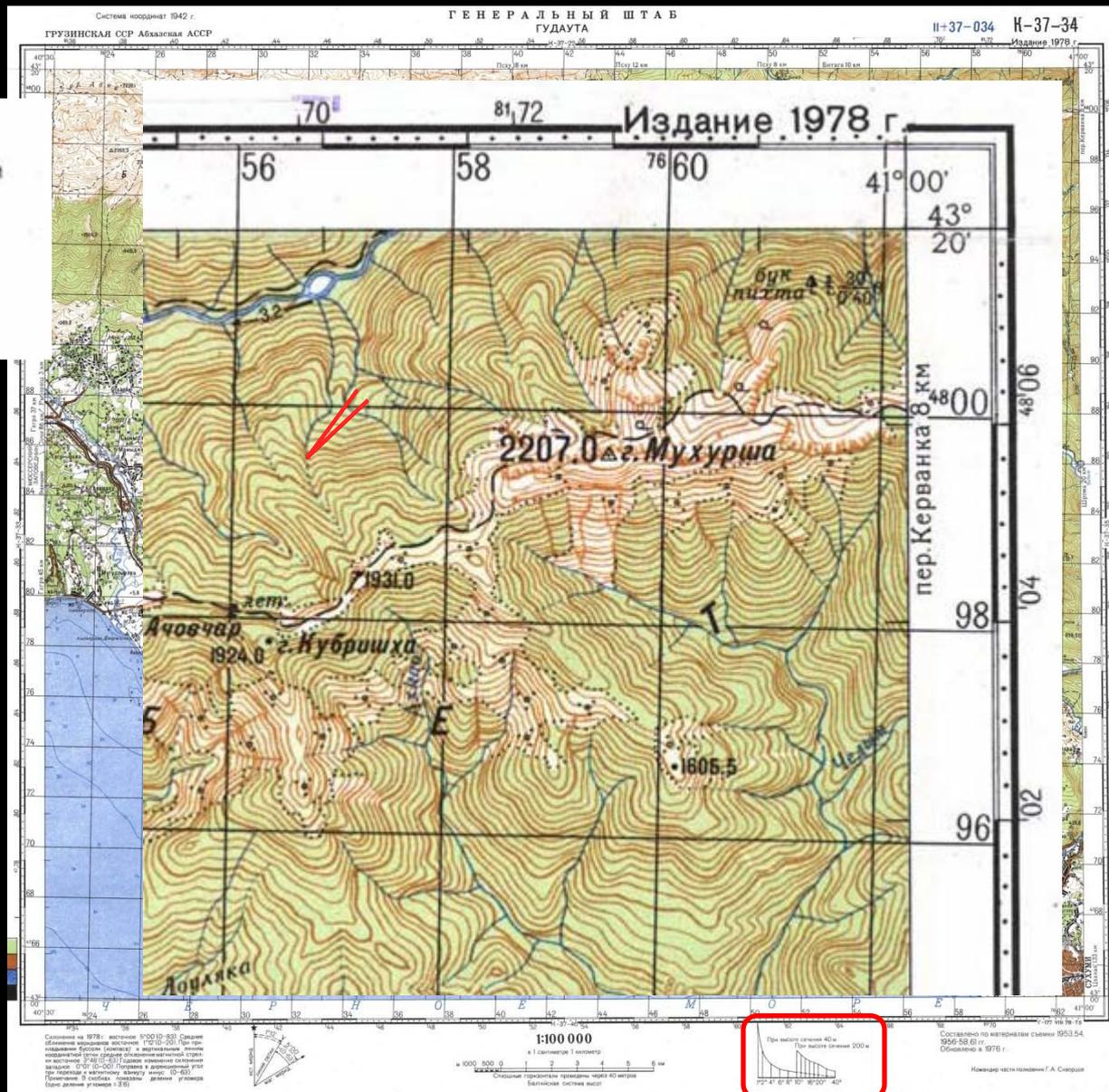


# Изображение рельефа на картах

## Крутизна склонов



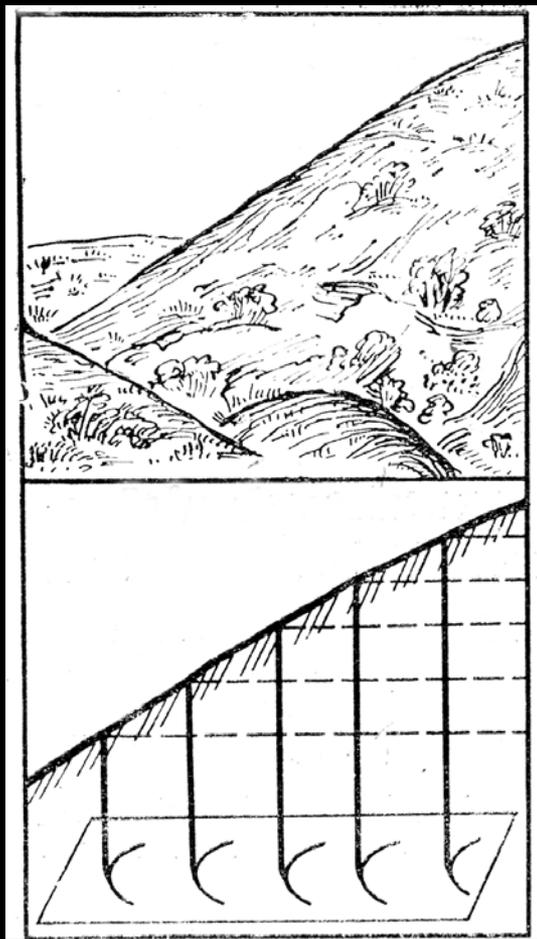
Угол наклона = 18°



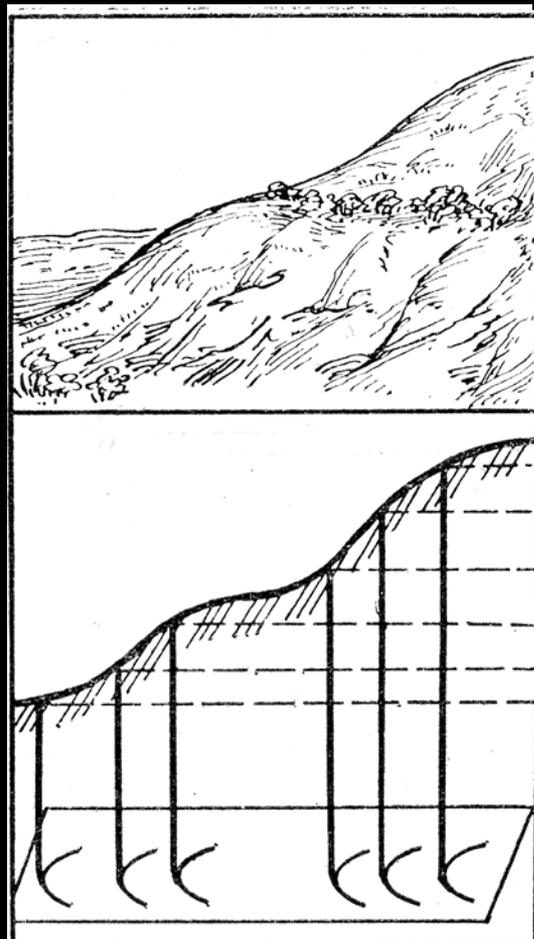
# Изображение рельефа на картах

## Форма склонов

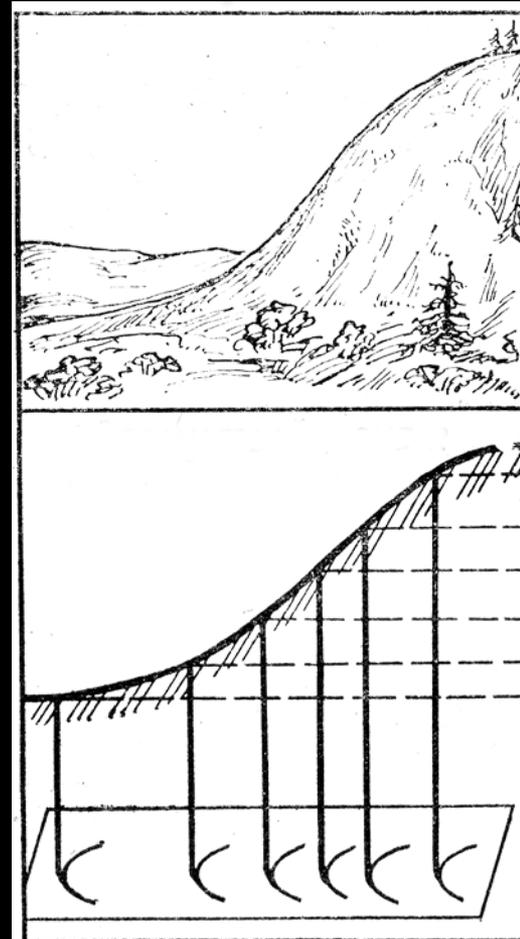
Прямой склон



Выпуклый склон



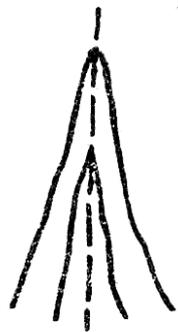
Вогнутый склон



# Изображение рельефа на картах

## Форма речных долин

В профиле



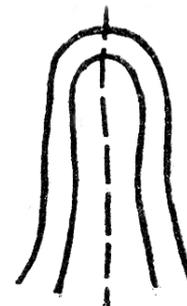
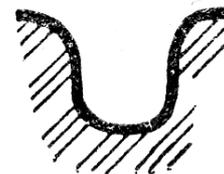
На карте

В профиле



На карте

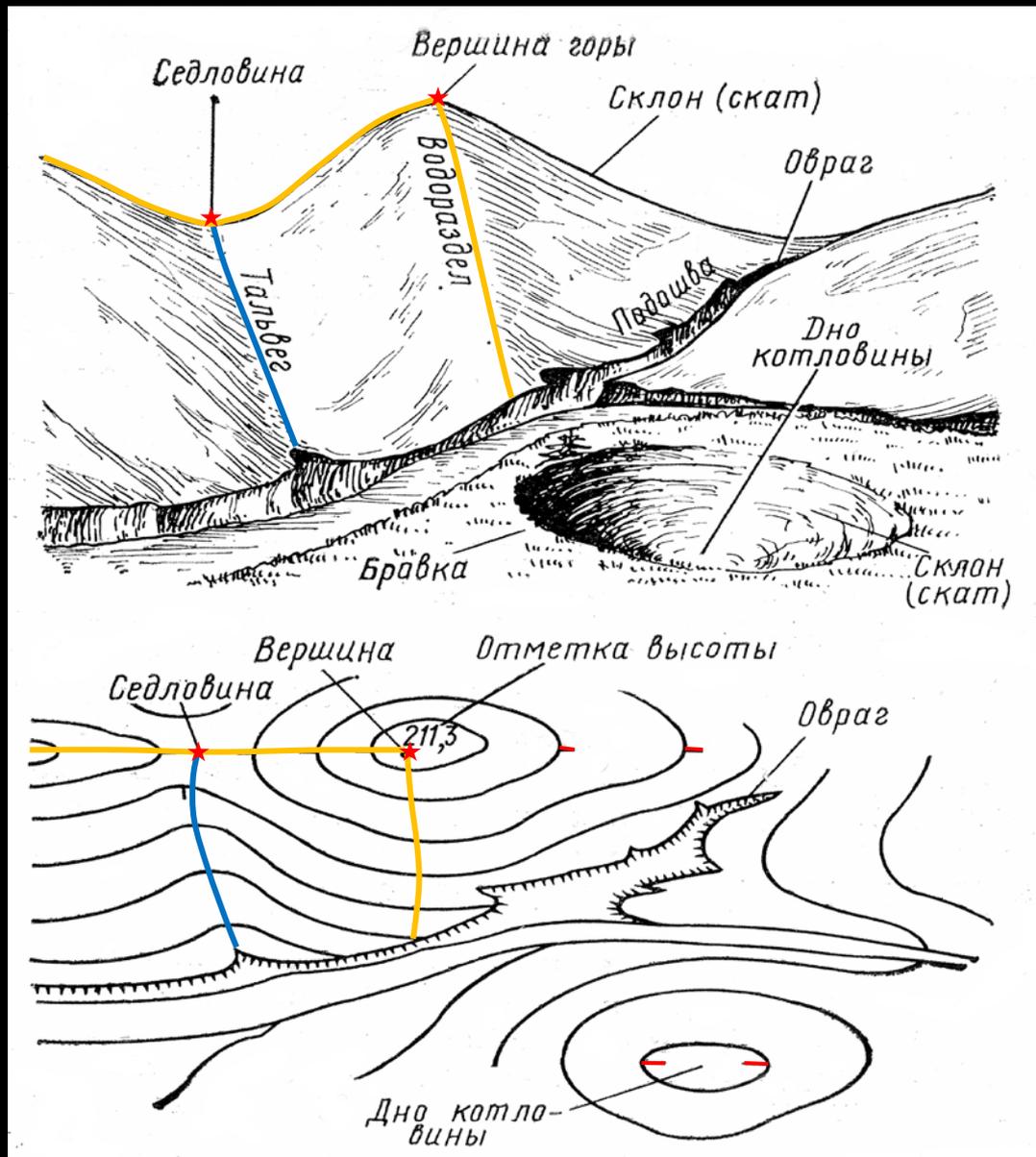
В профиле



На карте

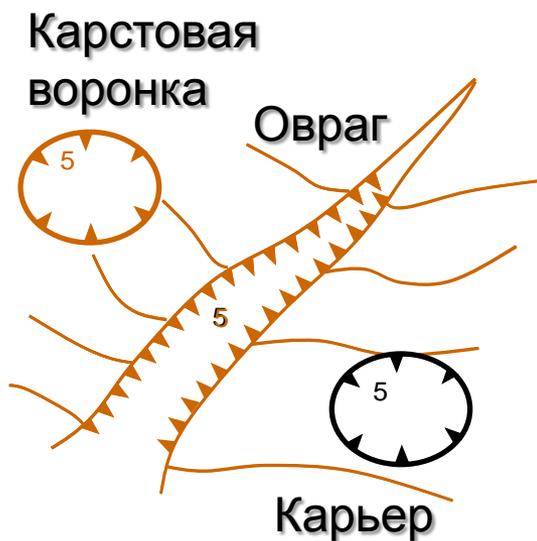
# Изображение рельефа на картах

**Бергштрихи** – указывают направление падения склона (в какую сторону уменьшается высота)



# Изображение рельефа на картах

Кроме горизонталей при изображении некоторых форм рельефа используются специальные знаки



Отметки высот

• 135,2

## Изображение ситуации на картах

На картах изображаются различные объекты ситуационной нагрузки, объединенные в группы:

Геодезические пункты

Строения и населенные пункты

Промышленные и хозяйственные объекты

Пути сообщения

Гидрографическая сеть и гидротехнические сооружения

Растительность и сельскохозяйственные угодья

Грунты

Границы и ограждения

Подписи

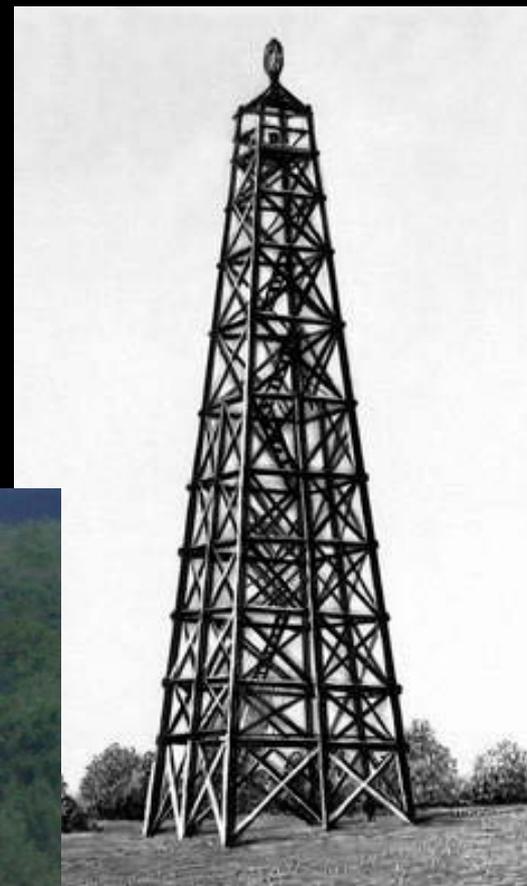
# Изображение ситуации на картах

## Геодзические пункты

  $\frac{277.02}{277.6}$  Пункты ГГС

  $\frac{277.02}{277.6}$  Пункты геодезической  
сети сгущения

 277.6 Точки плановых  
съемочных сетей



# Изображение ситуации на картах

## Населенные пункты

Подразделяются по:

### Типу поселения

Города

поселки городского типа

при предприятиях

сельского типа

дачного типа

### Численности населения

Политико-  
административному  
значению

**Главное – структура и планировка**

**Составные части:**

**Транспортные территории**

**Застроенные территории**

**Пустыри**

**Территории зеленых насаждений**

**Сельскохозяйственные территории**

**Водные пространства**

**Планировка:**

**Радиальная**

**Прямоугольная**

**Веерная**

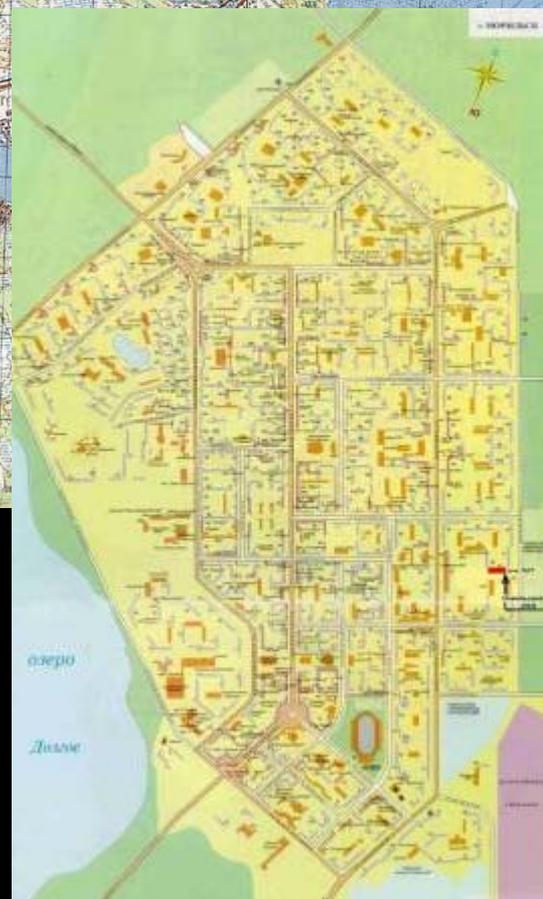
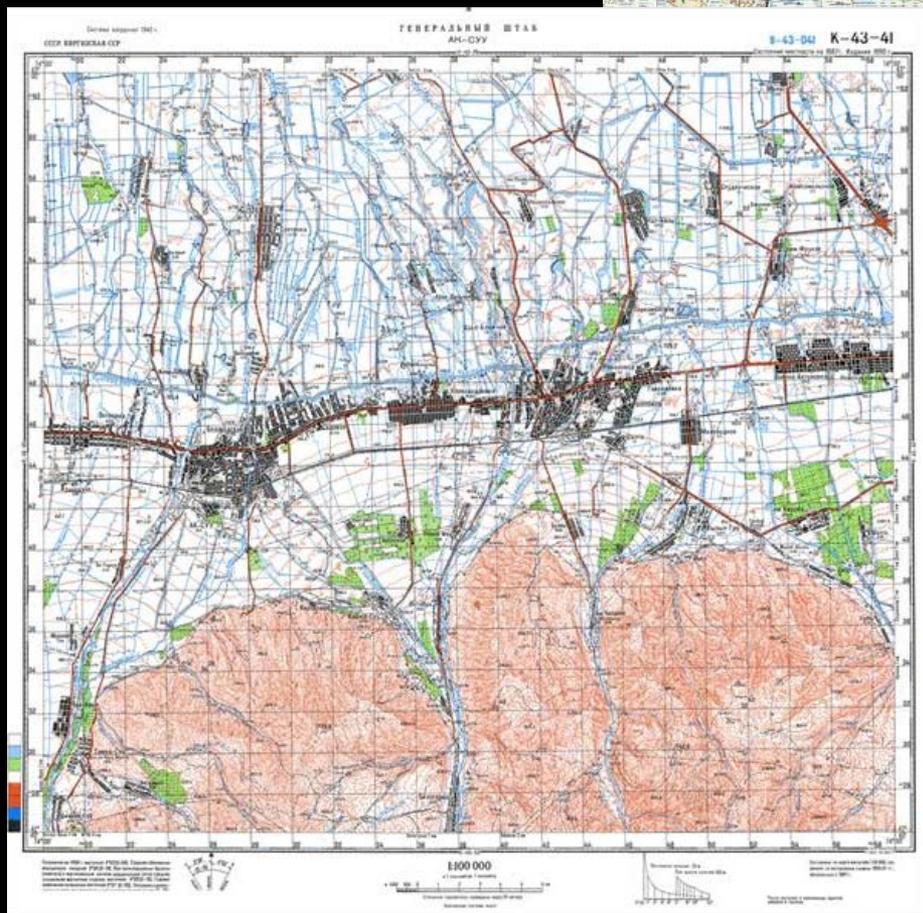
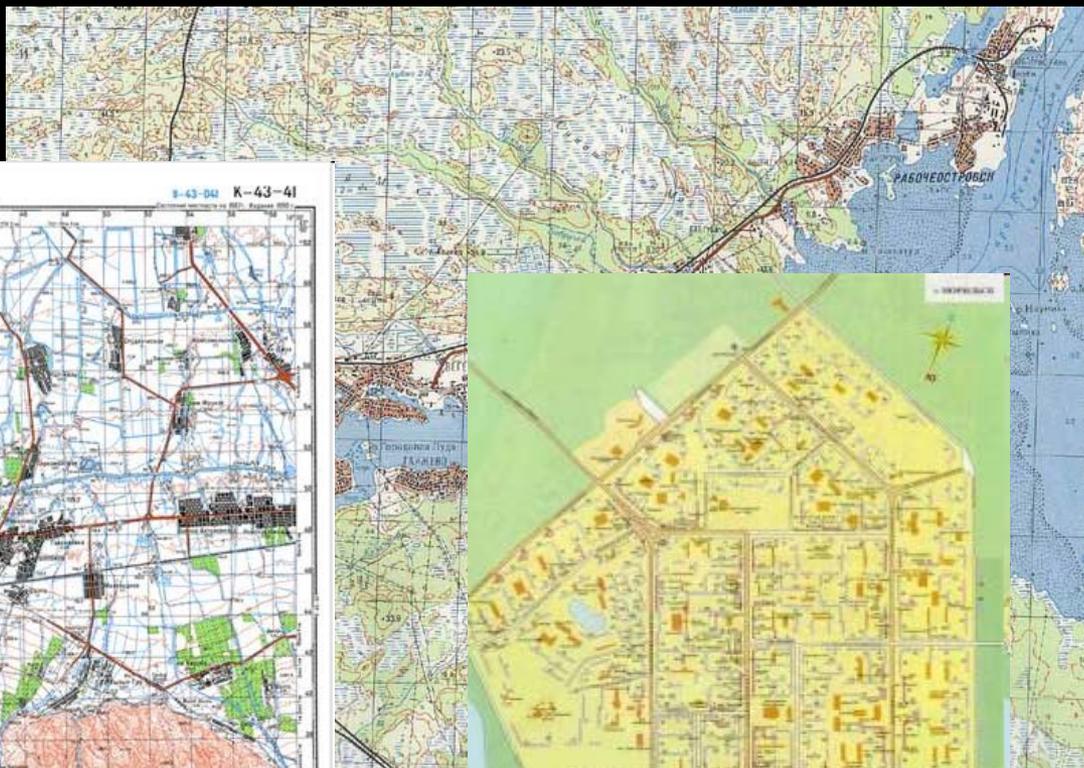
...

*точно наносятся только внешний контур, главные улицы и ближайšie к перекресткам постройки;*

*Количество строений лишь характеризует плотность застройки;*

# Изображение ситуации на картах

## Населенные пункты



# Изображение ситуации на картах

## Пути сообщения

**Автодороги показываются с подразделением на следующие категории:**

- *капитальные дороги (автострады и автомагистрали);*
- *усовершенствованные шоссе;*
- *обычные шоссе;*
- *улучшенные грунтовые дороги;*
- *грунтовые (проселочные) дороги;*
- *полевые и лесные дороги;*
- *зимние дороги;*
- *вьючные и пешеходные тропы.*

**Железные дороги показываются с подразделением по числу путей и ширине колеи:**

- *трехпутные,*
- *двухпутные,*
- *однопутные,*
- *монорельсовые*
- *узкоколейные.*

# Изображение ситуации на картах

## Пути сообщения

Состав сведений  
о дорожной сети:

Характеристика пропускной  
способности

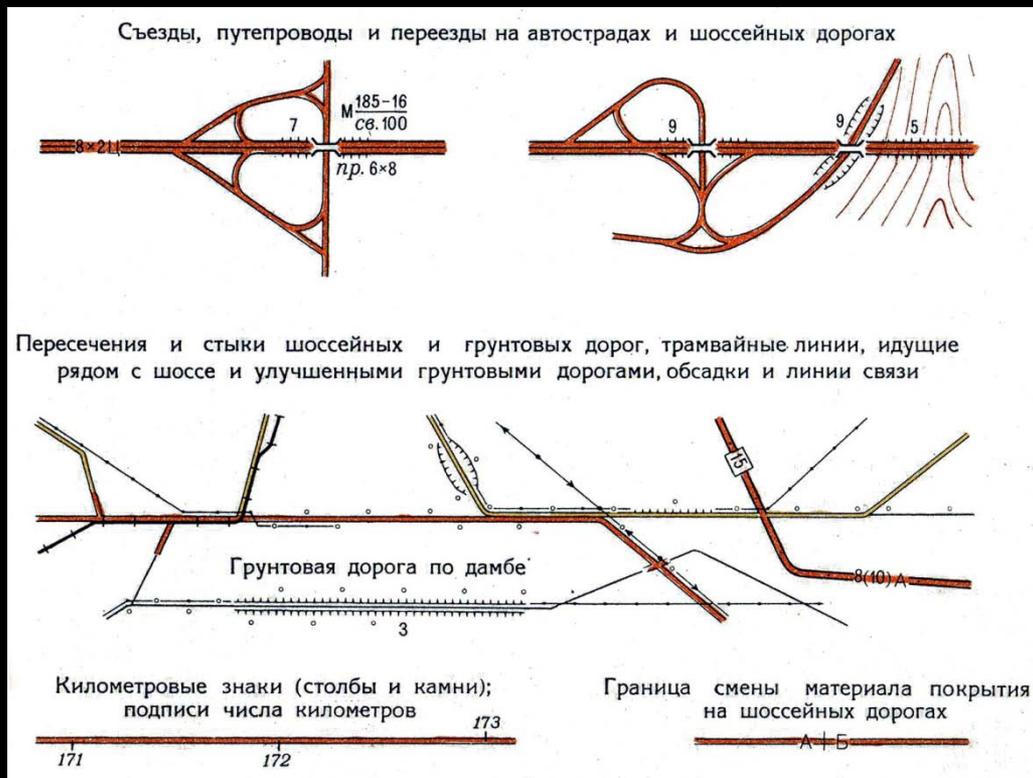
Характер покрытия

Состояние дороги

Возможные скорости движения

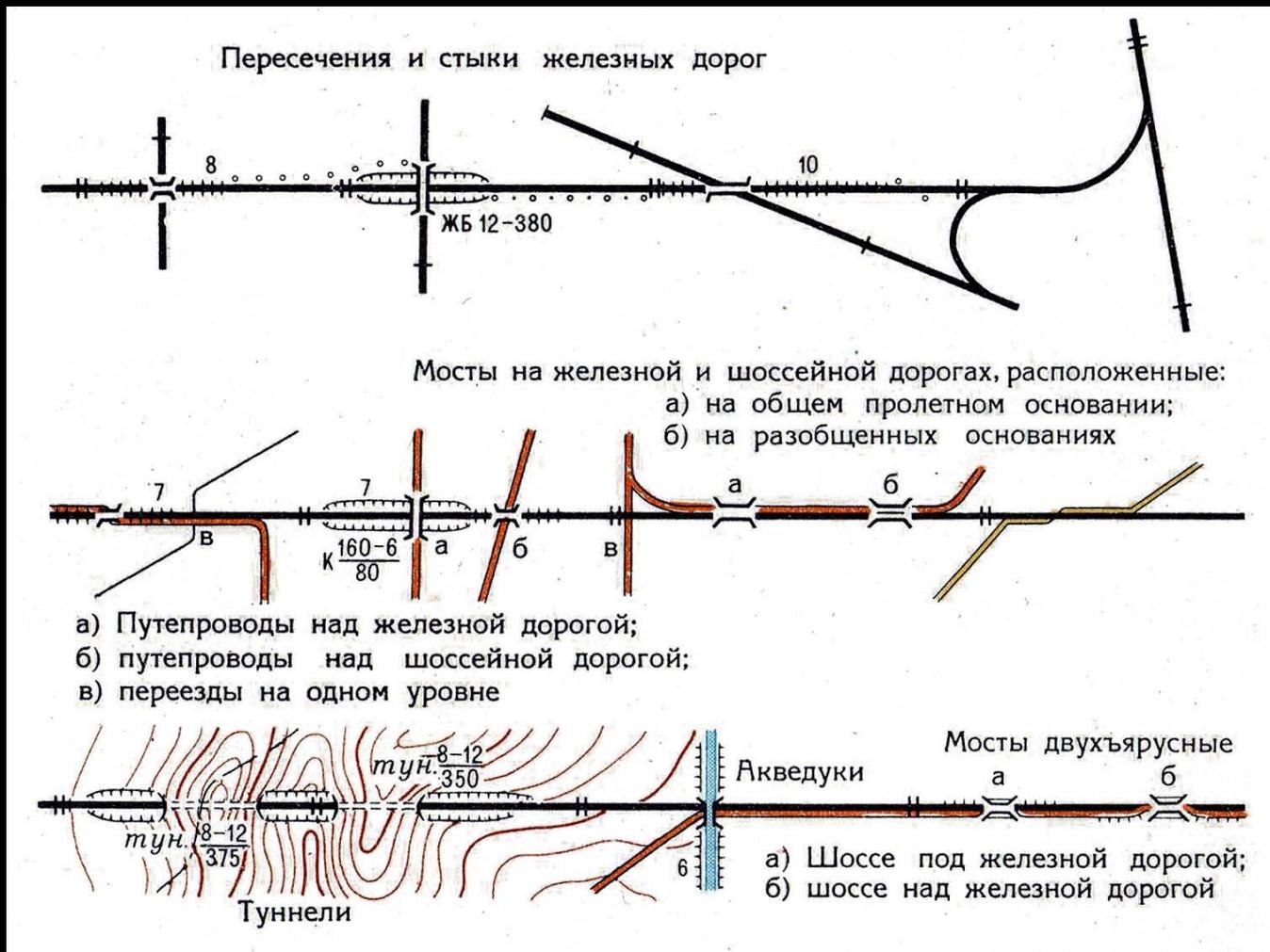
Зависимость от гидрометеорологических условий

Характеристики дорожных сооружений



# Изображение ситуации на картах

## Пути сообщения

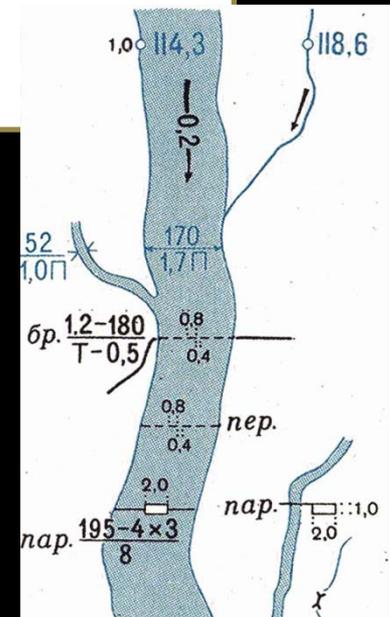


# Изображение ситуации на картах

## Гидрография

На топографических картах показывают все элементы гидрографии:

- *Береговая линия океанов, морей, озер, водохранилищ, других естественных и искусственных водоемов;*
- *Реки, ручьи, каналы и каналы;*
- *Естественные источники (ключи, родники, минеральные и горячие источники);*
- *Искусственные источники (колодцы, сооружения для сбора дождевых и грунтовых вод);*
- *Гидротехнические сооружения.*



# Изображение ситуации на картах

## Гидрография

Способ изображения	Масштабы карт			
	1 : 10 000	1 : 25 000	1 : 50 000	1 : 100 000
в 1 линию	менее 3 м	менее 5 м		менее 10 м
внемасштабным знаком (2 линии с просветом 0,3 мм)	3-5 м	5-10 м	5-20 м	10-50 м
в 2 линии в масштабе карты	более 5 м	более 10 м	более 20 м	более 50 м

# Изображение ситуации на картах

## Растительность и грунты

- Проходимость местности
- Условия обзора территории
- Хозяйственное использование территории

**Растительность: внешний вид преобладающих форм**

**Грунты: внешний вид и механический состав**

# Изображение ситуации на картах

## Растительность

### *Естественная растительность*

Древесная  
(леса, рощи, отдельные деревья)

Кустарниковая

Кустарничковая

Травянистая

Мохово-лишайниковая

Парки

Сады

Питомники

Ягодники

Пашни

...

# Изображение ситуации на картах

## Растительность

Древесную растительность разделяют по породам (лиственные, хвойные, смешанные) и по высоте.

*Отдельно – редкие, карликовые, горелые, сухостойные и вырубленные леса.*

При площади более 2 см<sup>2</sup>  
в масштабе карты

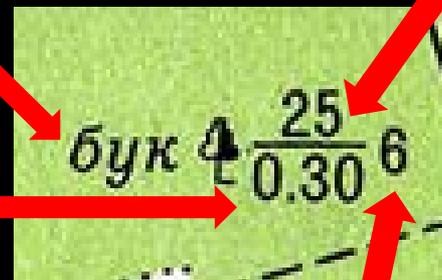


количественная  
характеристика древостоя

Название  
преобладающих пород

Средняя  
высота

Средний  
диаметр  
ствола



Среднее расстояние между деревьями

В больших лесных массивах – на 1 дм<sup>2</sup> не менее 2-3 подписей  
Минимальная площадь участка леса – 4 мм<sup>2</sup> в масштабе карты

# Изображение ситуации на картах

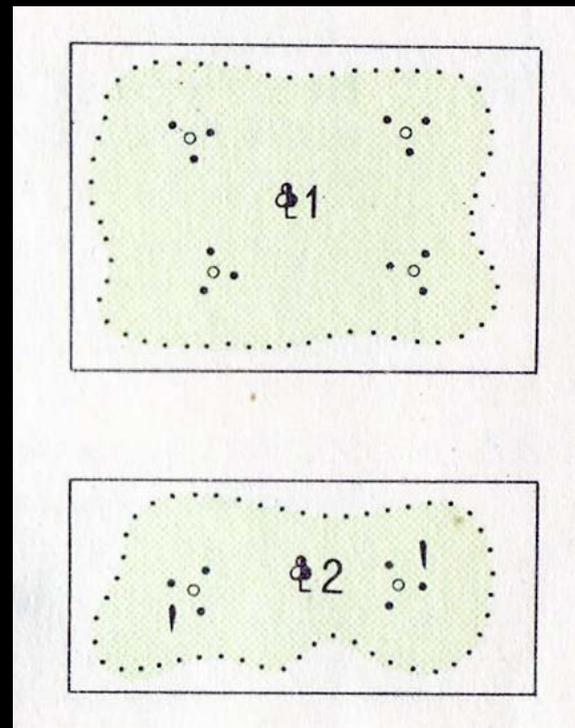
## Растительность

### *Кустарниковая растительность*

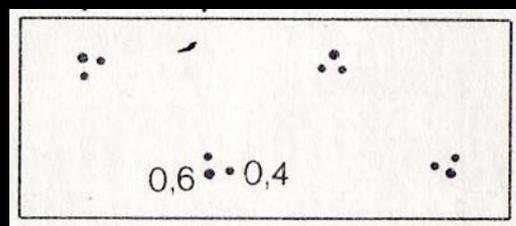
Сплошные заросли

Отдельные кусты

Труднопроходимые колючие кустарники



*Кустарнички* показывают в тундровой зоне и на болотах



# Изображение ситуации на картах

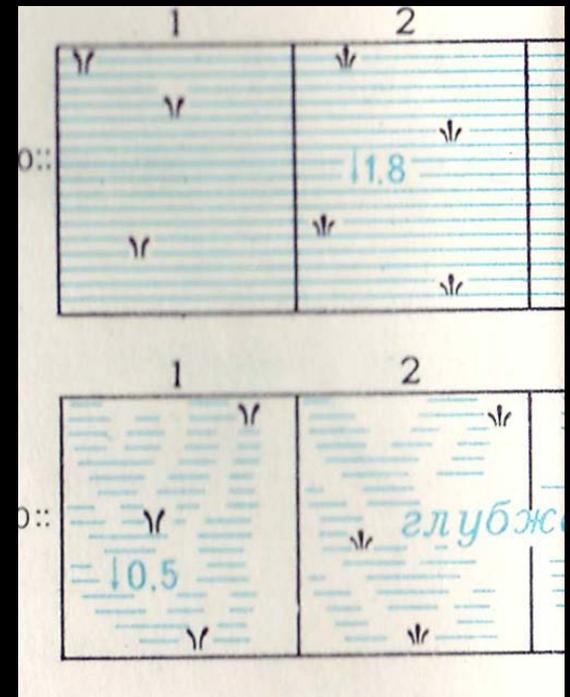
## *Болота*

Проходимые: Возможно движение людей группами. Болота с плотным торфом, небольшой глубины (до 0,5 м), покрытые травяной растительностью, с малым количеством мочажин (не более 20 % площади).

Труднопроходимые: движение сопряжено с большими трудностями, возможно только для одиночных пешеходов, разомкнутых групп людей. Значительное количество мочажин (20-50 %), обычен моховой покров с обилием осок.

Непроходимые: Невозможно движение даже одиночных пешеходов.

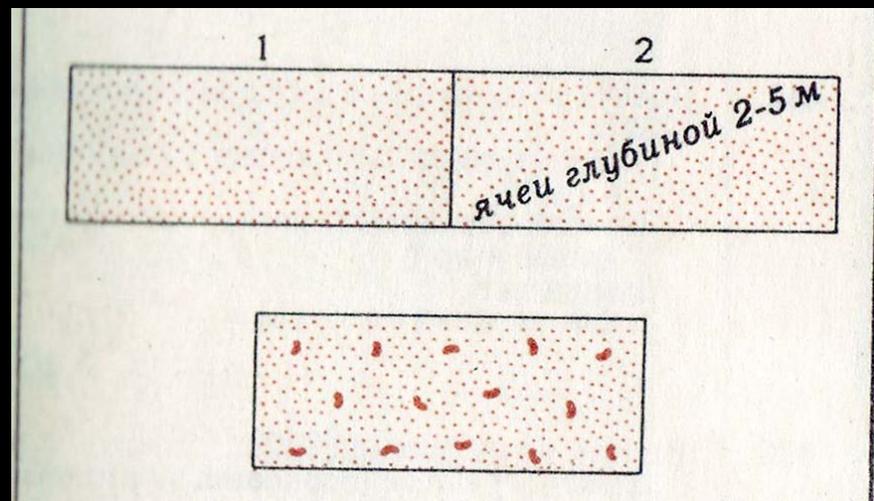
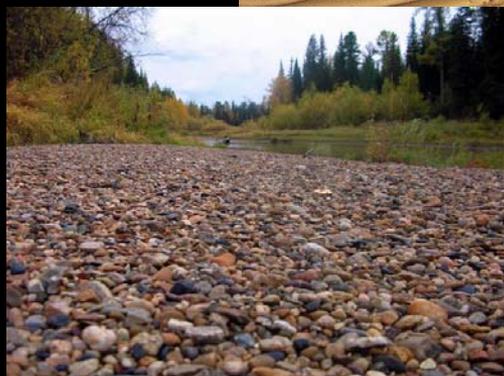
Зыбуны (болота с плавающим на поверхности плохо связанным травянисто-моховым покровом) и топи (покрытые значительным слоем воды).



# Изображение ситуации на картах

## Грунты

### Пески



### Галечники

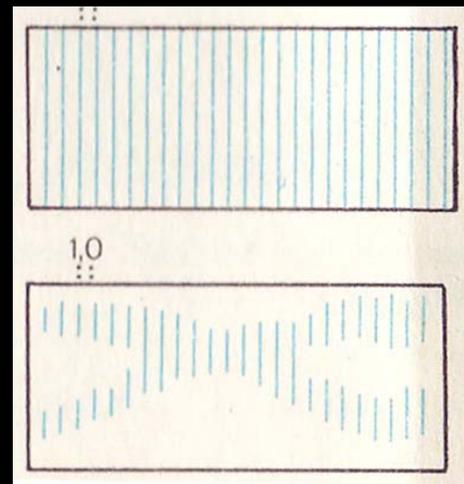
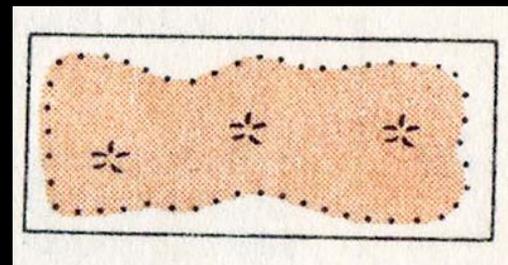
# Изображение ситуации на картах

## Грунты

### Такыры

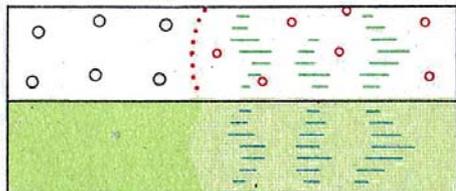


### Солончаки

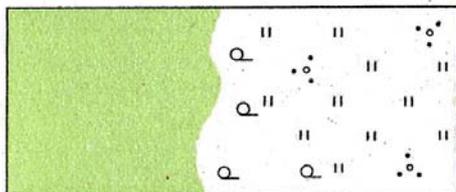


# Изображение ситуации на картах

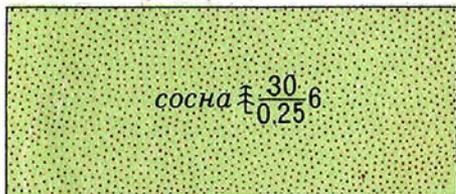
## Растительность и грунты



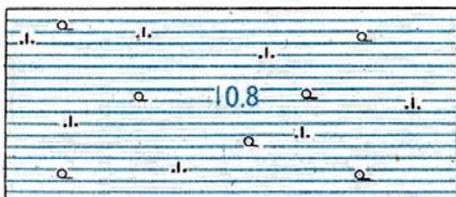
Постепенный переход от высокого леса к низкорослому (карликовому)[99]



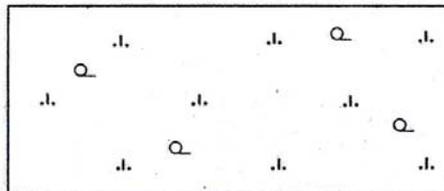
Постепенный переход от леса к редколесью, кустам и лугу[99]



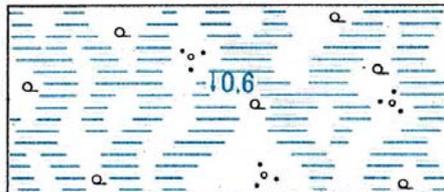
Сосновый бор по песку



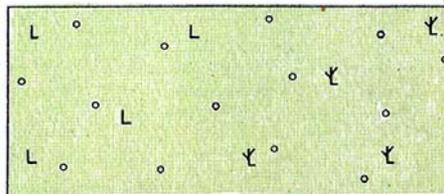
Редкий низкорослый лес по моховому непроходимому болоту



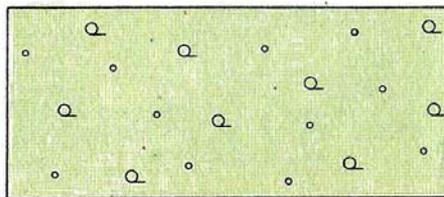
Редкий лес по моховой и лишайниковой растительности



Редкий низкорослый лес с кустарниками по проходимому болоту



Вырубка и гарь с порослью



Редкий лес с порослью

# Изображение ситуации на картах

## Границы и ограждения

Номера условных знаков	1:25 000	1:50 000, 1:100 000	НАЗВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ	
<b>ГРАНИЦЫ И ОГРАЖДЕНИЯ</b>				
310			Государственные (а—копеец; б—пограничный знак) [100]	
311				Полярных владений СССР
312				Союзных республик СССР [101]
313				-АССР, краев, областей и автономных областей, не входящих в состав края, административных единиц 1-го порядка на иностранной территории [101]
314				Автономных областей, входящих в состав края, национальных округов [101]
315				Государственных заповедников [102]
316				Древние исторические стены (5—высота стены в метрах)
317			Каменные, кирпичные стены и металлические ограды	

# Изображение ситуации на картах

## Подписи

Номера условн. знаков	1:25 000	1:50 000	1:100 000	НАЗВАНИЯ ОБЪЕКТОВ
	<b>ОБРАЗЦЫ ШРИФТОВ ПОДПИСЕЙ</b>			
	Г о р о д а <sup>[103]</sup>			
	Четкий полужирный (Ч-132)			
318	<b>МОСКВА</b> 6,0 зг.	<b>МОСКВА</b> 5,3 зг.	<b>МОСКВА</b> 4,7 зг.	Столица СССР, столицы союзных республик СССР и столицы иностранных государств с населением свыше 1 000 000 жителей. Города с населением свыше 1 000 000 жителей
319	<b>РИГА</b> 5,5 зг.	<b>РИГА</b> 4,7 зг.	<b>РИГА</b> 4,0 зг.	Столицы союзных республик СССР и столицы иностранных государств с населением менее 1 000 000 жителей. Города с населением от 500 000 до 1 000 000 жителей
	Четкий суженный полужирный (Ч-122)			
320	<b>ТОМСК</b> 5,0 зг.	<b>ТОМСК</b> 4,0 зг.	<b>ТОМСК</b> 3,5 зг.	Столицы АССР, центры краев, областей и автономных областей, не входящих в состав края. Административные центры 1-го порядка на иностранной территории. Города с населением от 100 000 до 500 000 жителей
321	<b>МАЙКОП</b> 3,9 зг.	<b>МАЙКОП</b> 3,4 зг.	<b>МАЙКОП</b> 3,1 зг.	Центры автономных областей, входящих в состав края. Центры национальных округов. Города с населением от 50 000 до 100 000 жителей
	Топографический полужирный (Т-132)			
322	<b>ТОРЖОК</b> 3,5 зг.	<b>ТОРЖОК</b> 3,1 зг.	<b>ТОРЖОК</b> 2,8 зг.	Города с населением от 10 000 до 50 000 жителей
323	<b>АЛЕКСИН</b> 3,0 зг.	<b>АЛЕКСИН</b> 2,7 зг.	<b>АЛЕКСИН</b> 2,3 зг.	Города с населением от 2000 до 10 000 жителей
324	<b>ВАРНЯЙ</b> 2,5 зг.	<b>ВАРНЯЙ</b> 2,2 зг.	<b>ВАРНЯЙ</b> 2,0 зг.	Города с населением менее 2000 жителей

Номера условн. знаков	1:25 000	1:50 000	1:100 000	НАЗВАНИЯ ОБЪЕКТОВ
	<b>Поселки городского типа (рабочие, курортные и пр.)</b>			
	Древний курсив полужирный (Д-432)			
325	<b>НОДЖОРИ</b> 2,8 зг.	<b>НОДЖОРИ</b> 2,3 зг.	<b>НОДЖОРИ</b> 2,1 зг.	2 000 жителей и более
326	<b>ДУБКИ</b> <b>ДУБКИ</b> 2,4 зг. 1,9 зг.	<b>ДУБКИ</b> <b>ДУБКИ</b> 2,0 зг. 1,6 зг.	<b>ДУБКИ</b> <b>ДУБКИ</b> 1,6 зг.	менее 2000 жителей
	Поселки при промышленных предприятиях, железнодорожных станциях, пристанях и т. п., не отнесенные официально к разряду поселков городского типа			
	Древний курсив полужирный (Д-432)			
327	<b>Майский</b> 3,3 с.	<b>Майский</b> 2,8 с.	<b>Майский</b> 2,6 с.	более 1000 жителей
328	<b>Артемовский</b> 2,4 с.	<b>Артемовский</b> 2,1 с.	<b>Артемовский</b> 1,9 с.	от 100 до 1000 жителей
329	<b>Рудничный</b> 1,8 с.	<b>Рудничный</b> 1,6 с.	<b>Рудничный</b> 1,5 с.	менее 100 жителей
	<b>Поселки сельского и дачного типа [104]</b>			
	Топографический полужирный (Т-132)			
330	<b>Лабинская</b> 3,1 с.	<b>Лабинская</b> 2,8 с.	<b>Лабинская</b> 2,5 с.	более 200 домов
331	<b>Гончаровка</b> 2,7 с.	<b>Гончаровка</b> 2,4 с.	<b>Гончаровка</b> 2,2 с.	от 100 до 200 домов
332	<b>Юрьевка</b> 2,3 с.	<b>Юрьевка</b> 2,0 с.	<b>Юрьевка</b> 1,8 с.	от 20 до 100 домов
	Рубленый широкий полужирный (Р-152)			
333	<b>Лотошино</b> 2,1 с.	<b>Лотошино</b> 1,6 с.	<b>Лотошино</b> 1,5 с.	менее 20 домов
	БСАМ курсив малоконтрастный (Бм-431)			
334	<b>Динская</b> <b>Динская</b> 1,9 с. 1,6 с.	<b>Динская</b> <b>Динская</b> 1,6 с. 1,4 с.	<b>Динская</b> <b>Динская</b> 1,6 с. 1,4 с.	Отдельные двory
	<b>Железнодорожные станции</b>			
	Древний курсив прямой (Д-231)			
335	<b>Горбачево</b> 2,7 с.	<b>Горбачево</b> 2,0 с.	<b>Горбачево</b> 2,0 с.	Узловые и большие станции
336	<b>Навтулуг</b> 1,9 с.	<b>Навтулуг</b> 1,4 с.	<b>Навтулуг</b> 1,4 с.	Станции, разъезды, платформы и остановочные пункты [105]