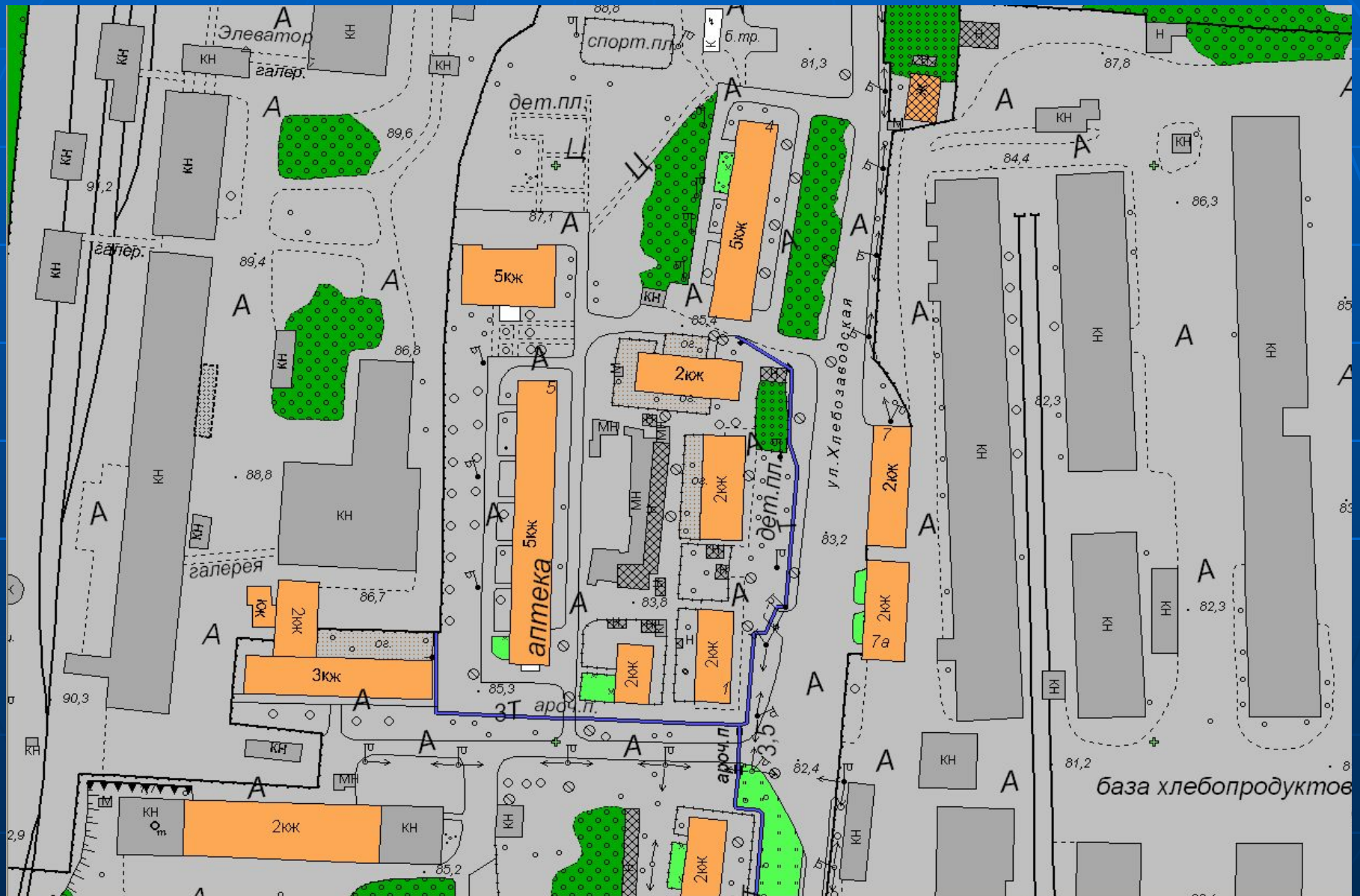


***Топографические карты  
и  
планы***

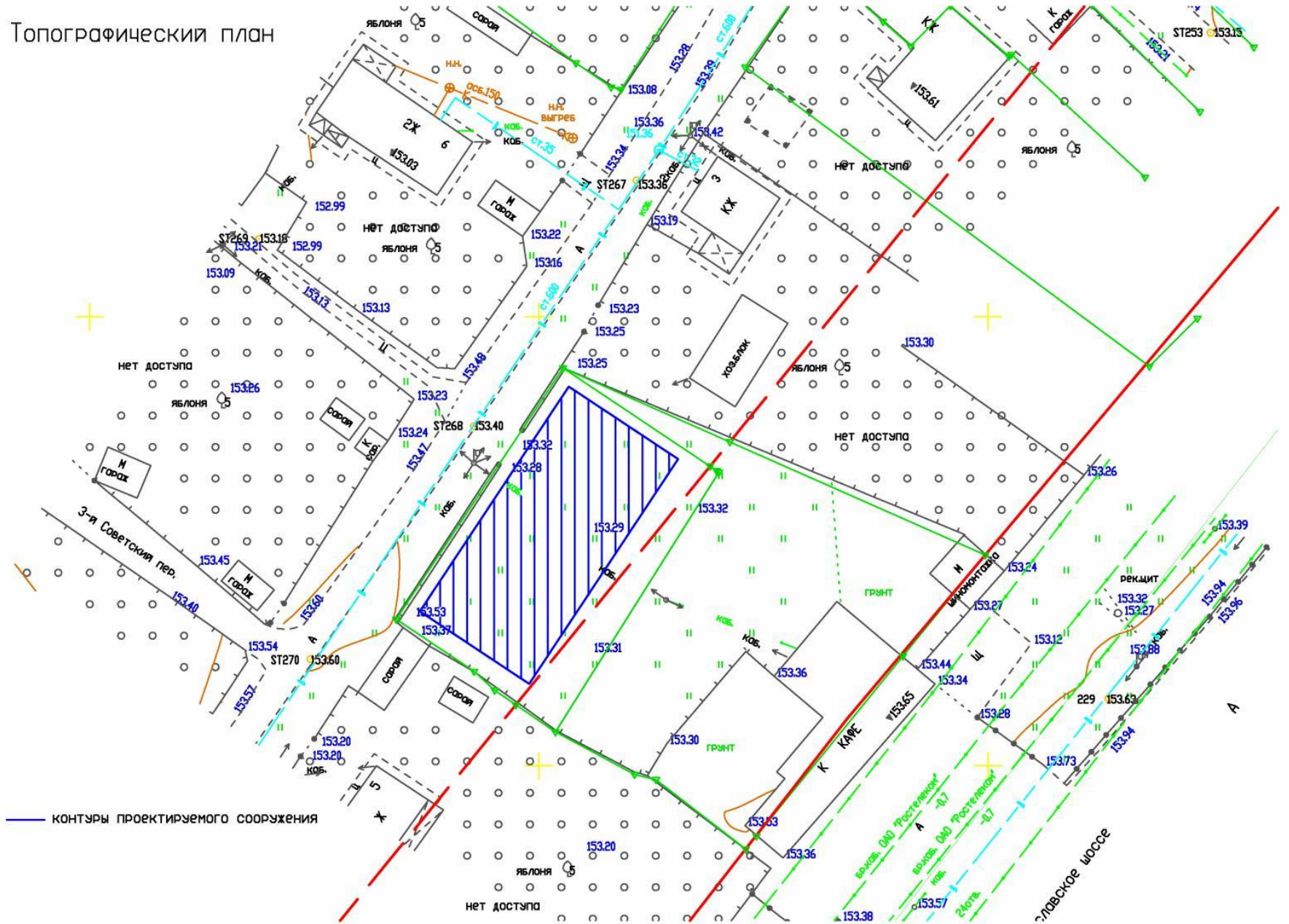
**План** – уменьшенное и подобное изображение на плоскости в ортогональной проекции небольших участков земной поверхности.

# Фрагмент плана М 1:2000



# Фрагмент плана М 1:500

Топографический план



# Масштаб

- **отношение длины отрезка на плане к длине горизонтальной проекции соответствующего отрезка местности.**

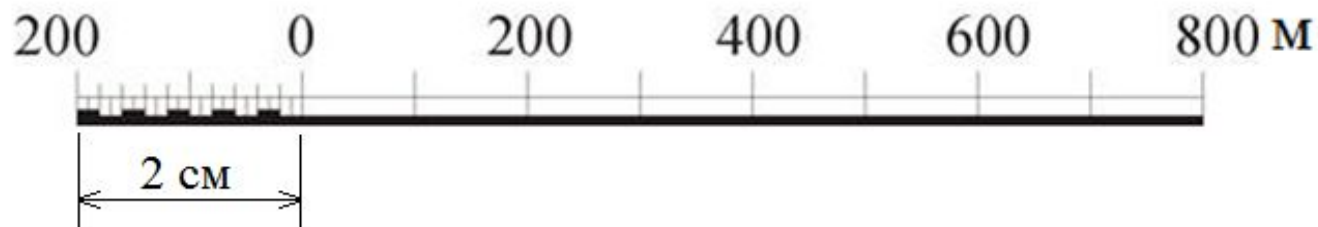
Численный

$$1:10\ 000 \text{ или } \frac{1}{10\ 000}$$

Именованный

в одном сантиметре 100 метров

Графический  
(линейный)



## **Картографической проекцией**

**называются математические способы изображения на плоскости поверхности эллипсоида или шара.**

## **Виды картографических проекций**

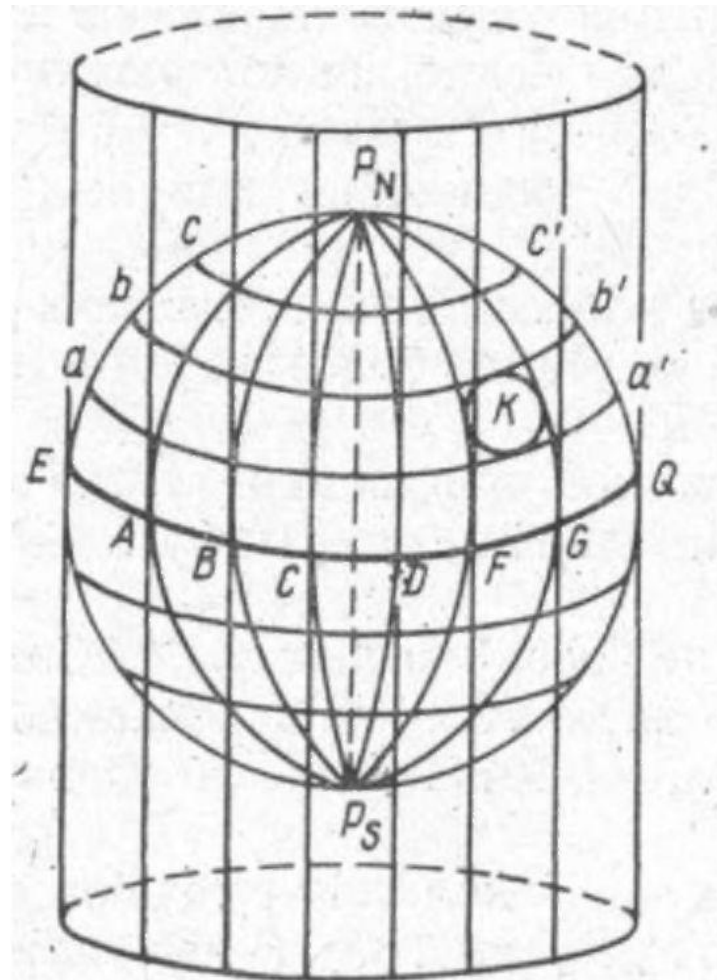
### **По характеру искажений:**

**равноугольные (Гаусса, UTM);  
равновеликие;  
произвольные.**

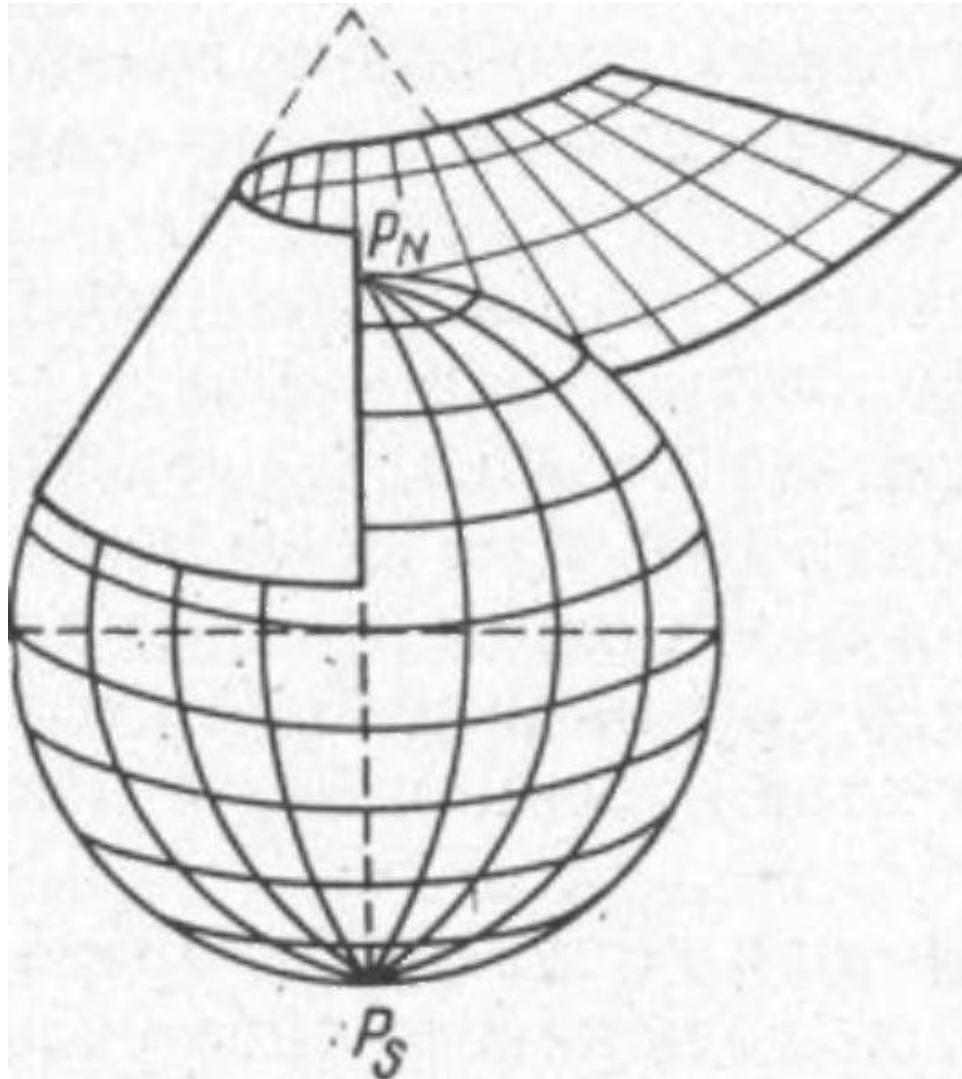
### **По виду картографической сетки:**

**цилиндрические;  
конические;  
азимутальные.**

# Цилиндрическая проекция

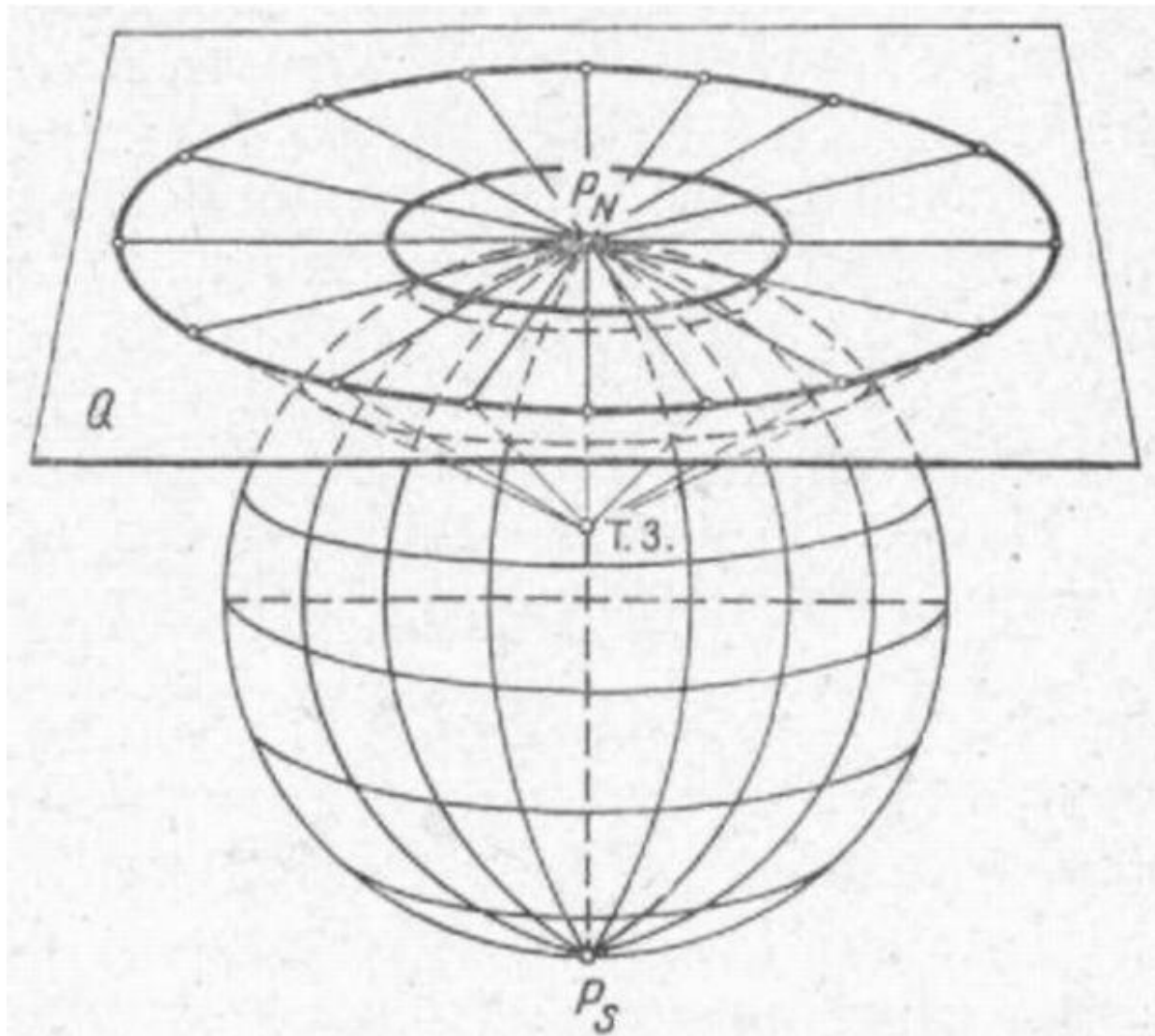


# Коническая проекция

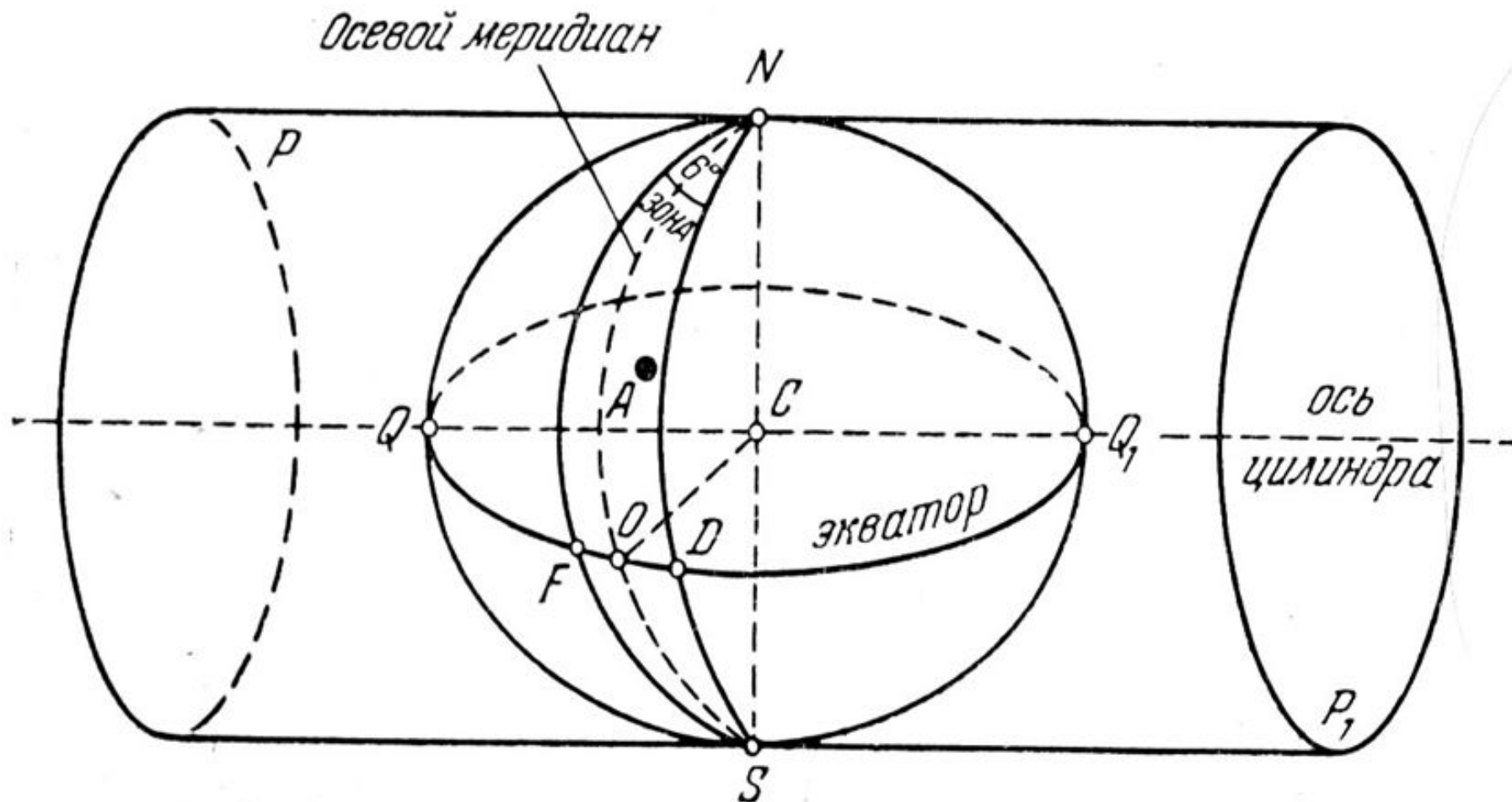


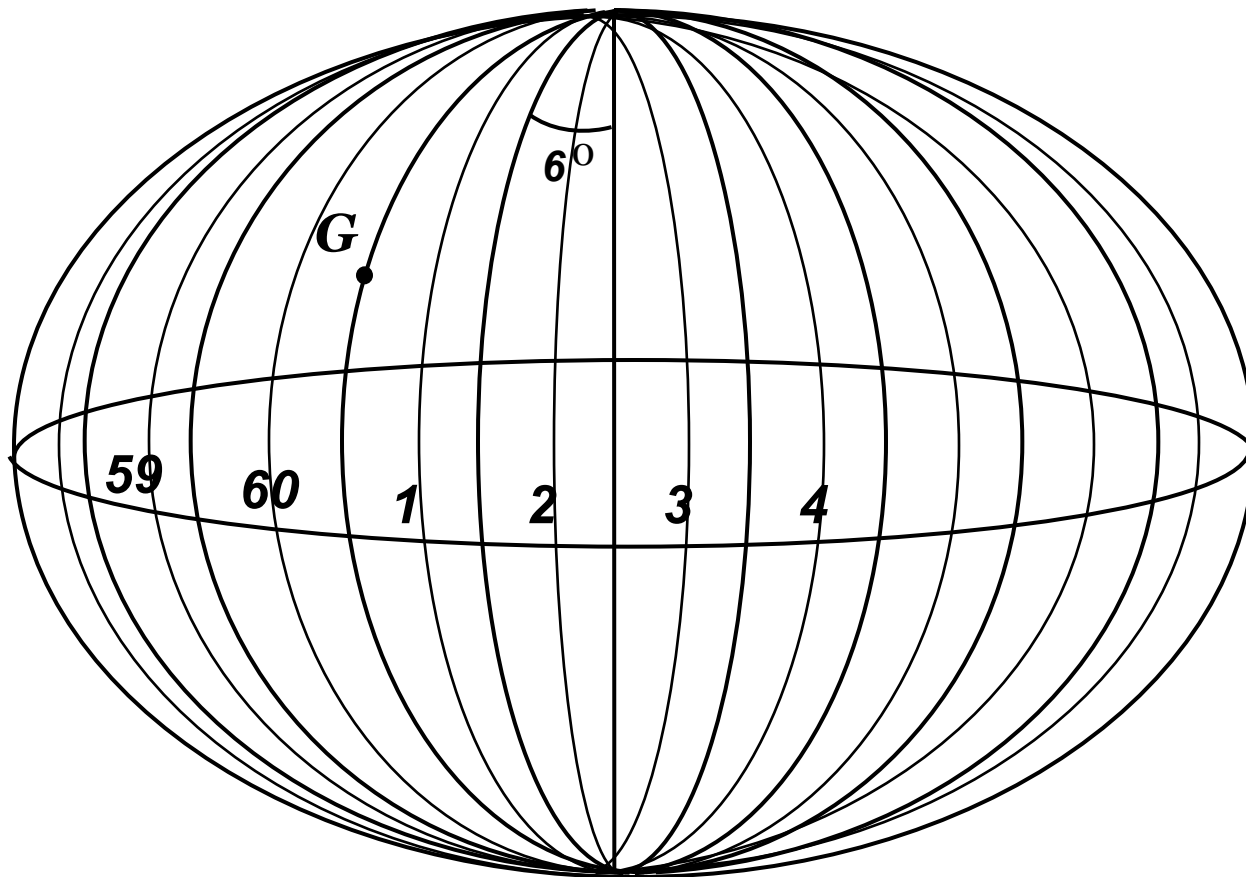


# Азимутальная проекция



# Зональная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса





Деление поверхности Земли на координатные зоны  
G – Гринвич

# **Зональная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса**

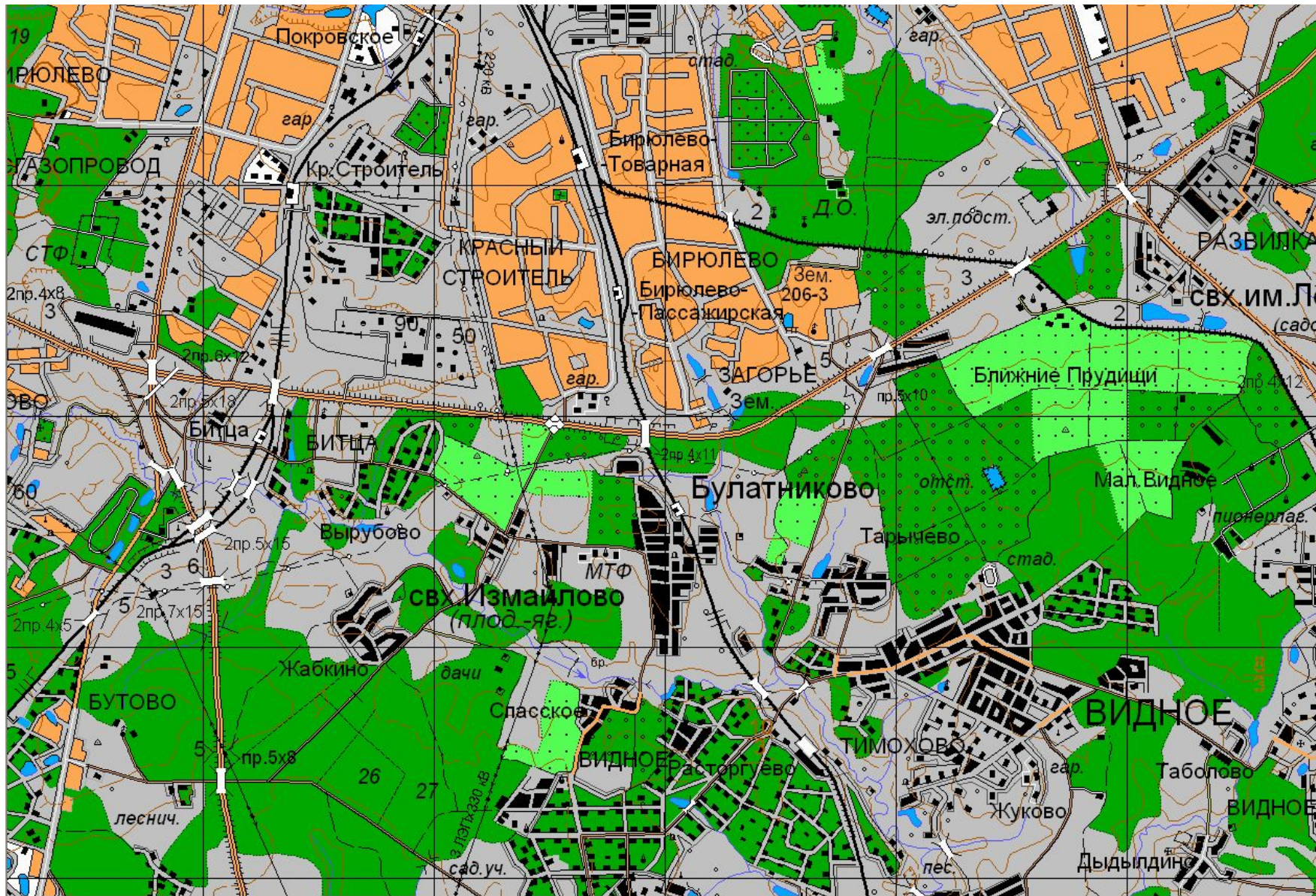
- **Равноугольная;**
- **Сохраняется подобие бесконечно малых фигур;**
- **Масштаб вдоль среднего меридиана постоянен;**
- **Искажения длин  $\Delta s = s_{пл} - s_{эл} = y^2 \cdot s / 2R^2$**

**Карта** – уменьшенное, обобщенное и искаженное вследствие кривизны Земли изображение на плоскости значительных участков земной поверхности, построенное в определенной картографической проекции.

**Карты** классифицируют:

- по охвату территории;
- по масштабу;
- по содержанию, по назначению и др.

# Фрагмент карты М 1:100 000



# **Переход к цифровым технологиям**

**ЦММ** - логико-математическое описание местности, представленное в виде цифровых кодов и хранимое на магнитных носителях (ГОСТ Р 52440 - 2005).

Содержит метрическую, синтаксическую, семантическую и структурную информацию.

**Цифровая карта** - ЦММ, сформированная с учетом генерализации объектов и принятой картографической проекции.

**Электронная карта** - цифровая карта, выведенная на экран монитора.

***Разграфка и  
номенклатура карт***



**Схема расположения листов карты масштаба 1: 1 000 000**



# Разграфка и номенклатура карт и планов

Масштаб	Номенклатура	Часть листа карты масштаба	$\Delta\varphi$	$\Delta\lambda$
1:1 000 000	<b>S - 12</b>		4°	6°
1: 500 000	<b>S - 12-Б</b>	1/4 1:1 000 000	2°	3°
1: 200 000	<b>S -12- XVII</b>	1/36 1:1 000 000	40'	1°
1 : 100 000	<b>S – 12-79</b>	1/144 1:1 000 000	20'	30'
1: 50 000	<b>S - 12-79-Б</b>	1/4 1:100 000	10'	15'
1 : 25 000	<b>S - 12-79-Б-а</b>	1/4 1 : 50 000	5'	7' 30"
1 : 10 000	<b>S - 12-79-Б-а- 2</b>	1/4 1 :25 000	2'30"	3' 45"

# Бланковая карта России



# Разграфка карт

**М - 37**

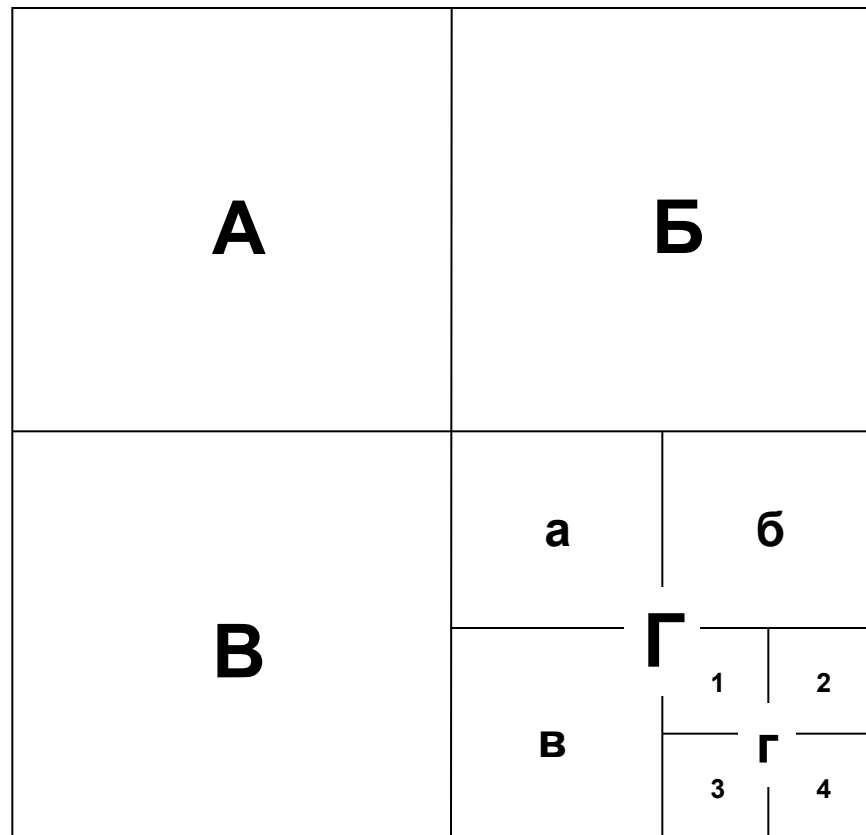
1:1 000 000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13											24
25											36
37											48
49											60
61											72
73											84
85		87									96
97											108
109											120
121											132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144

**М-37-87**

**М – 37 - 87**

1:100 000



# M-37-144

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
65	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	80
81	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	96
97	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	112
113	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	128
129	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	144
145	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	160
161	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	176
177	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	192
193	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	208
209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256

M1:5000  
M-37-144(256)



М 1:5000

М-37-144(256)

<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
<i>г</i>	<i>д</i>	<i>е</i>
<i>ж</i>	<i>з</i>	<i>и</i>

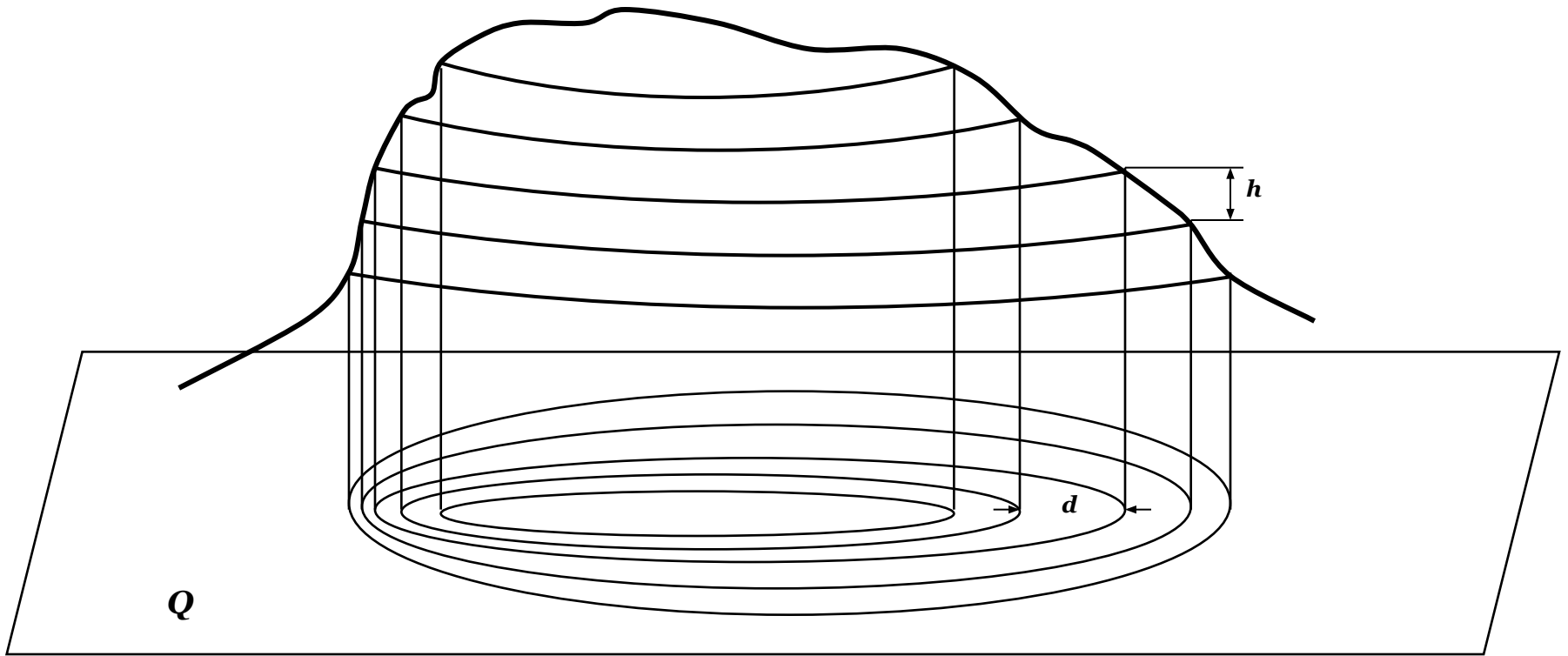
М 1:2000

М-37-144(256-и)



***Рельеф  
и его изображение на планах  
и картах***

# Горизонтали

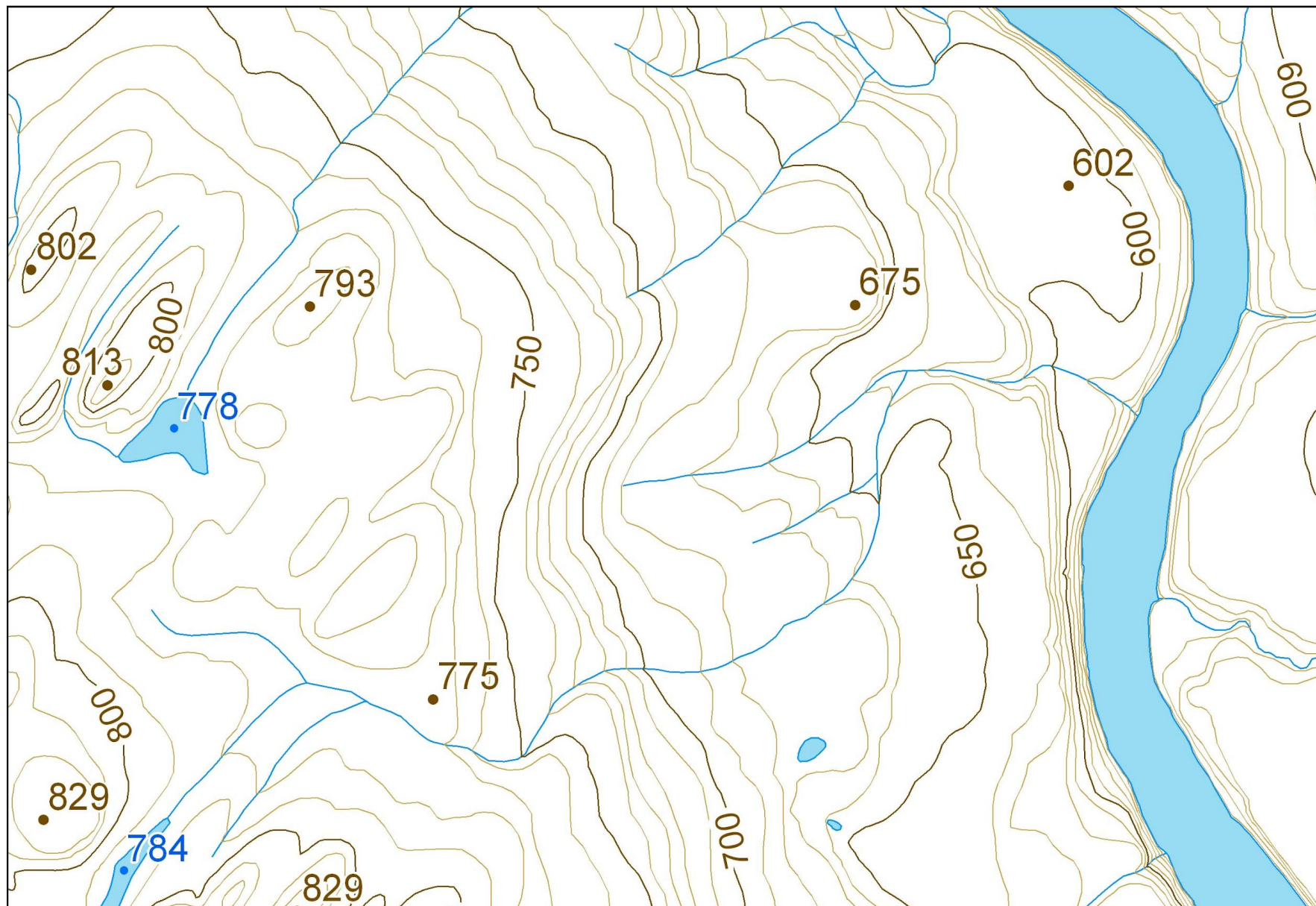


$h$  – высота сечения рельефа,  
 $d$  – заложение

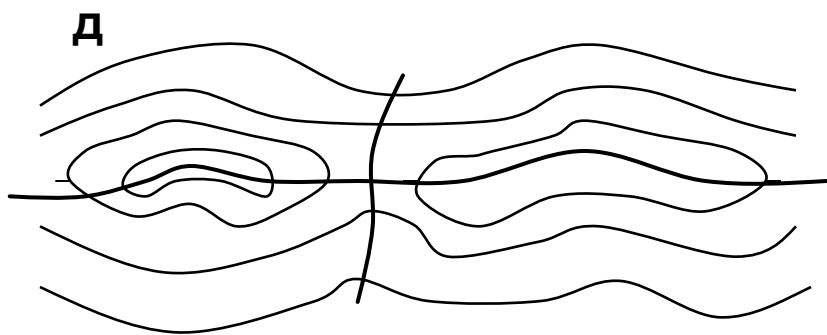
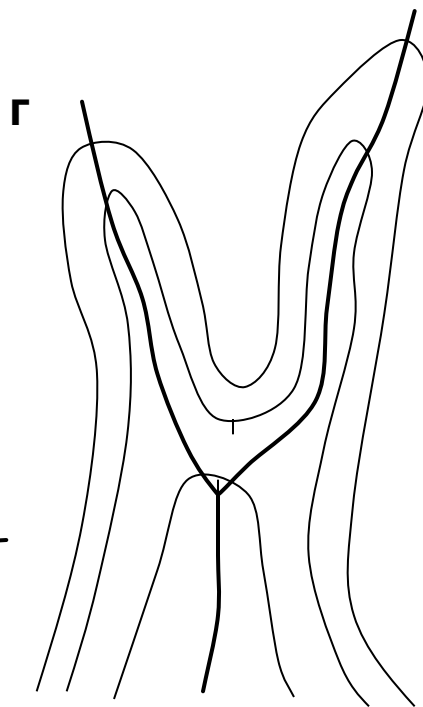
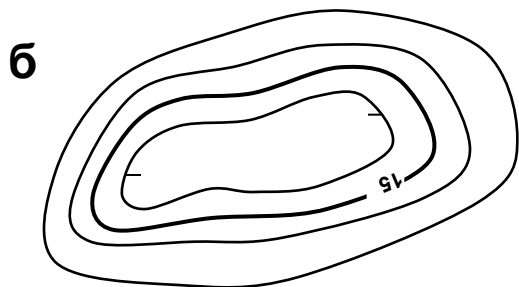
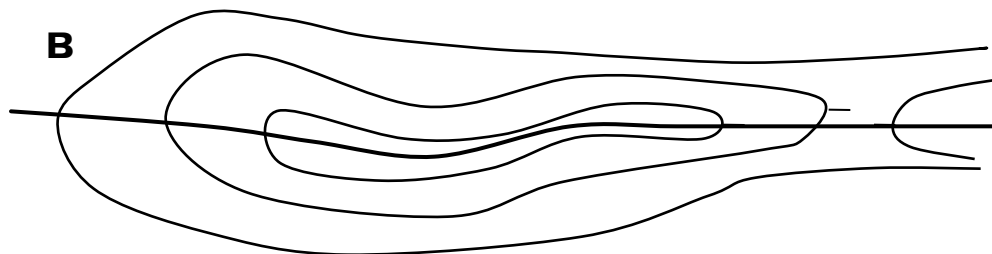
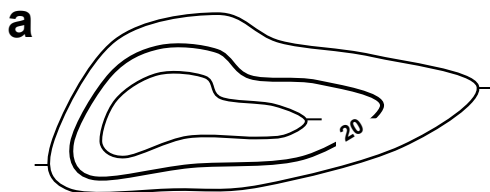


***На топографических планах и картах рельеф изображают с помощью горизонталей, дополняя их отметками отдельных точек и специальными условными знаками (овраг, откос и др.).***

# Горизонтали на карте



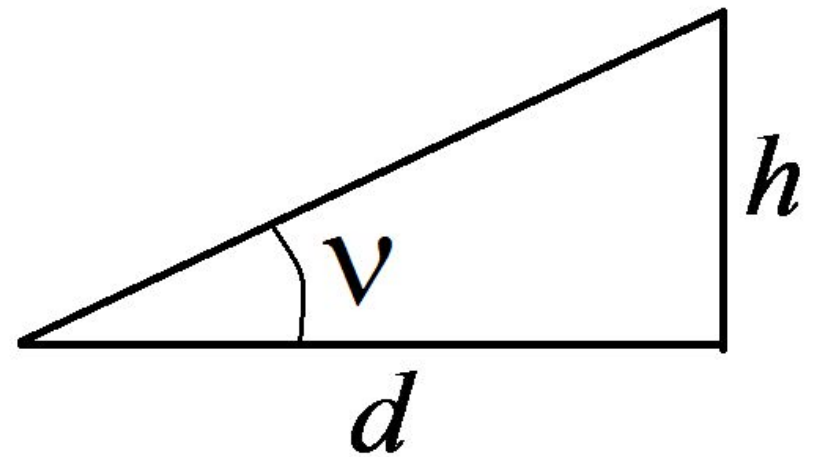
# Основные формы рельефа



**а – гора,  
б – впадина,  
в – хребет,  
г - лощина,  
д - седловина**



## Уклон



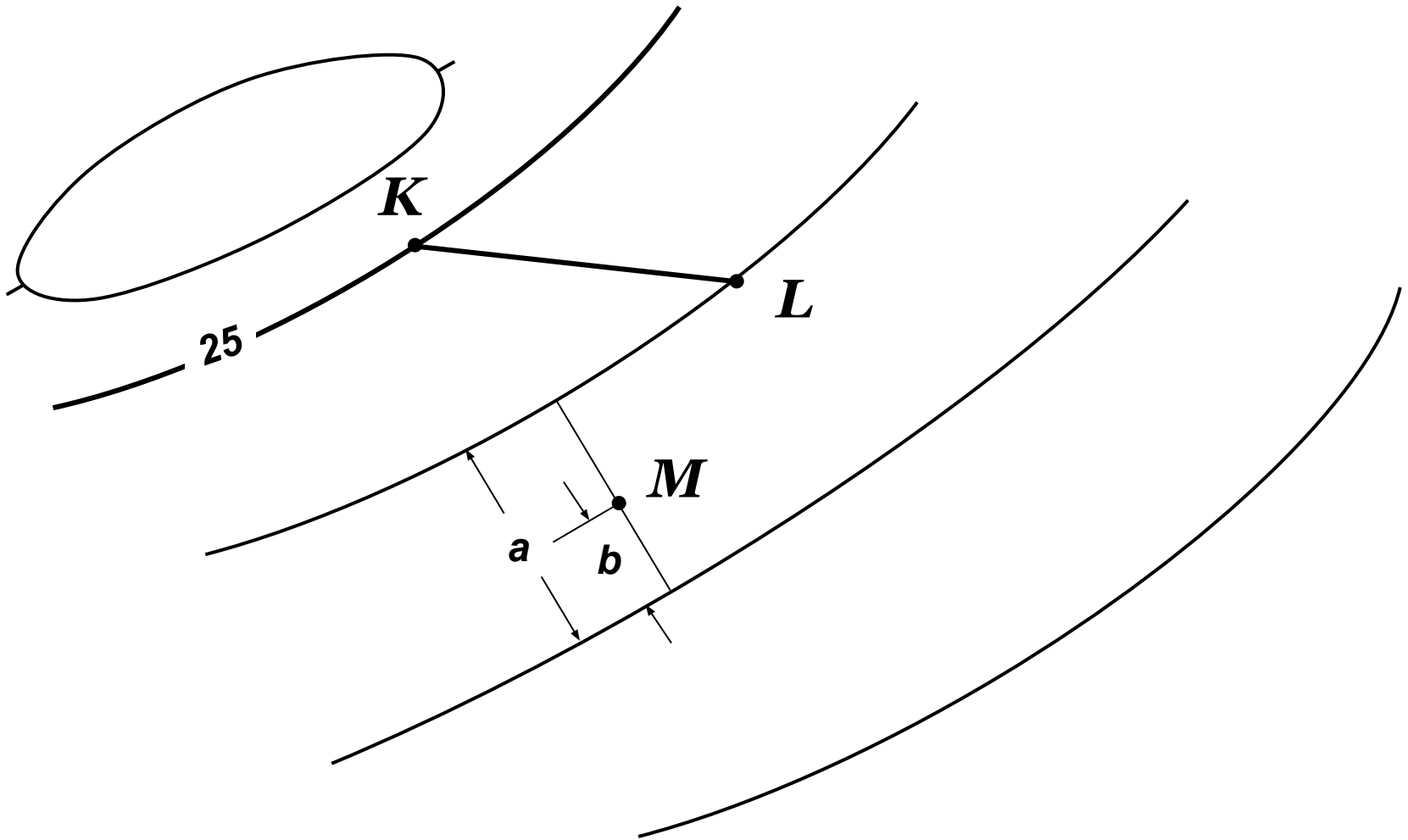
$$i = \operatorname{tg} v = \frac{h}{d}$$

Уклоны выражают в:

- промилле (‰)
- процент (%)

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА  
ПЛАНЕ С  
ГОРИЗОНТАЛЯМИ**

# Определение отметки точки и уклона по заданному направлению



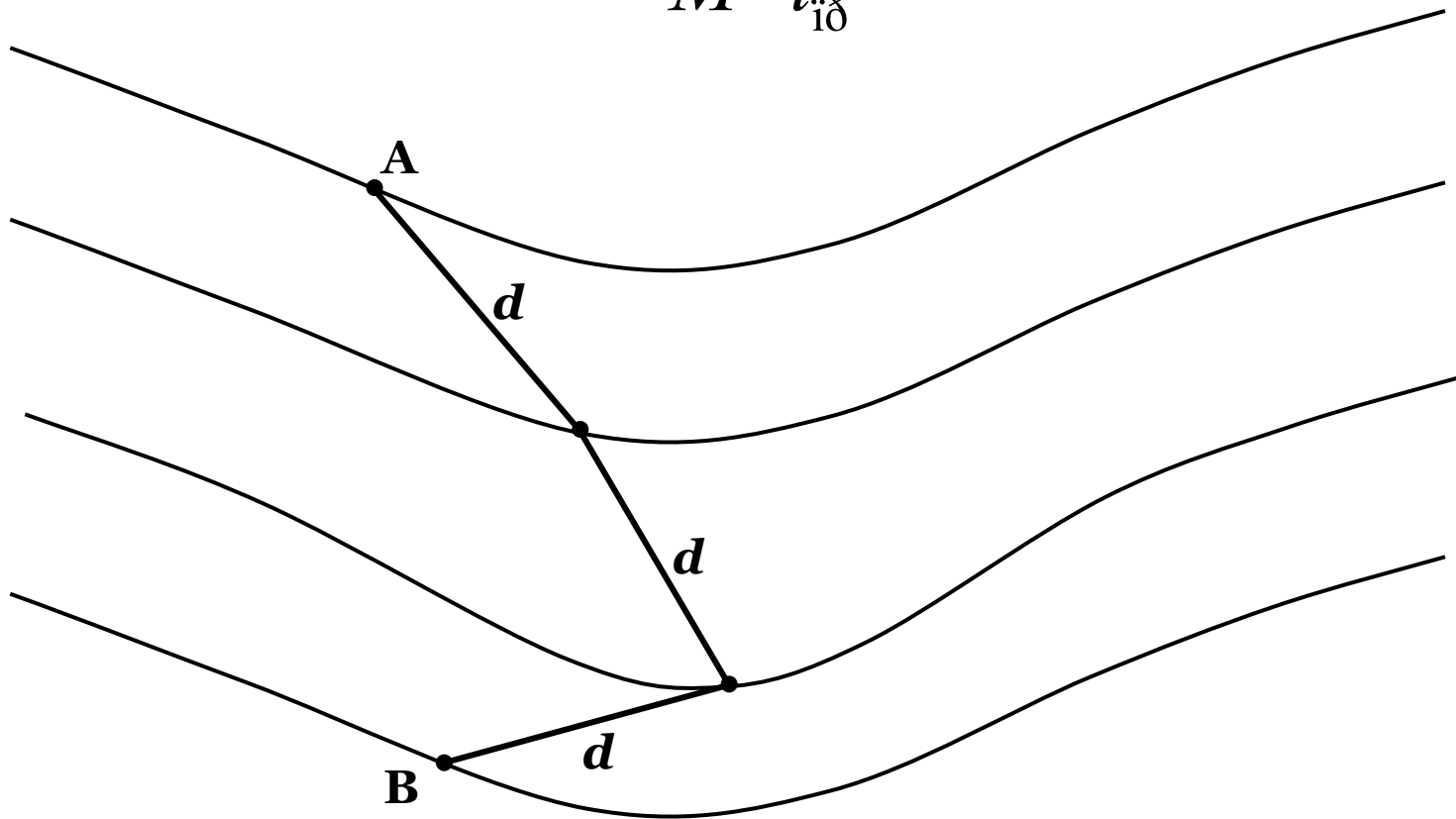
# График заложений

$$d = h / (M \cdot \operatorname{tg} \nu)$$



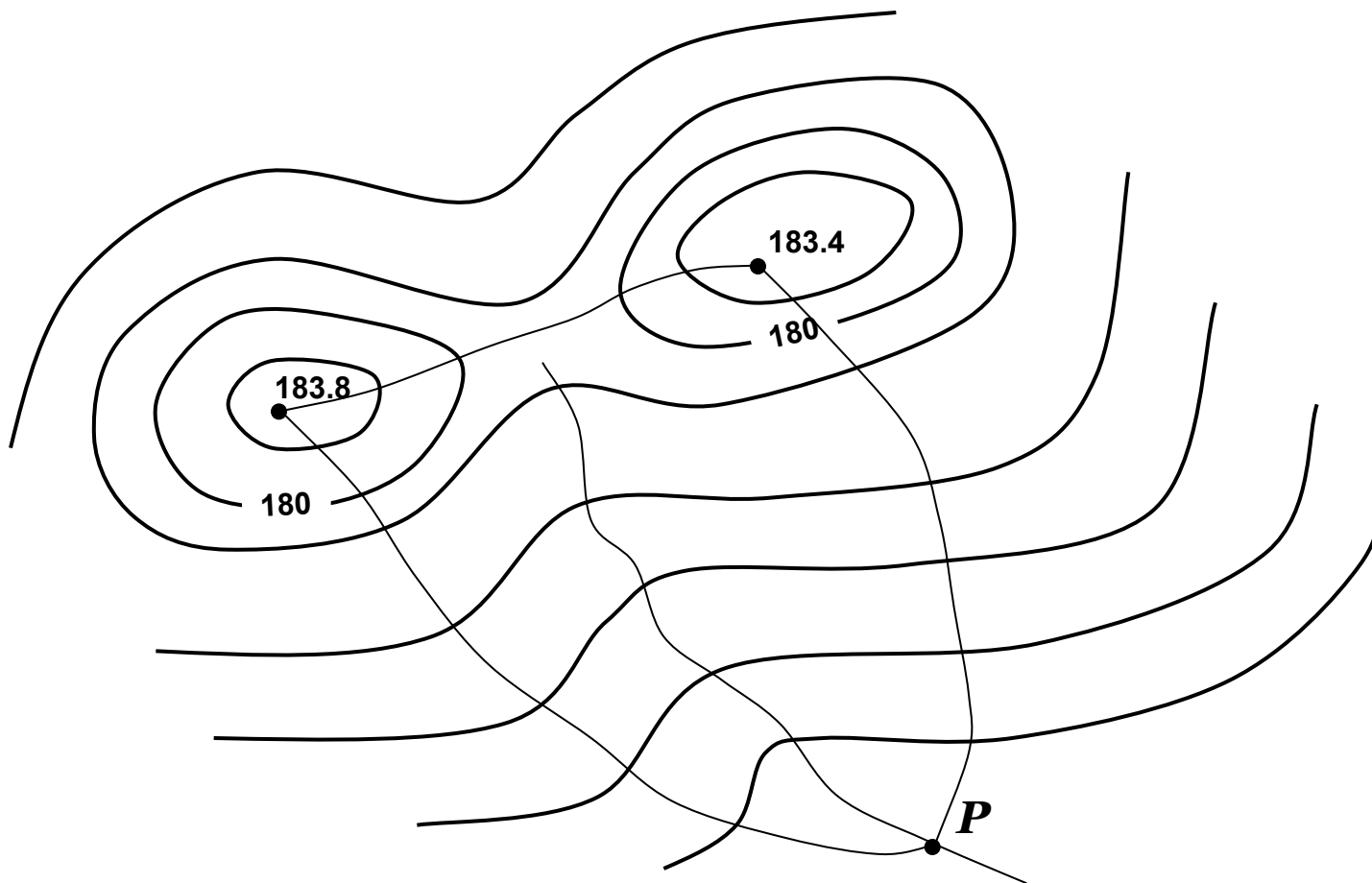
# Линия заданного уклона

$$d = \frac{h}{M \cdot i_{\text{до}}}$$





# Определение границ водосборной площади

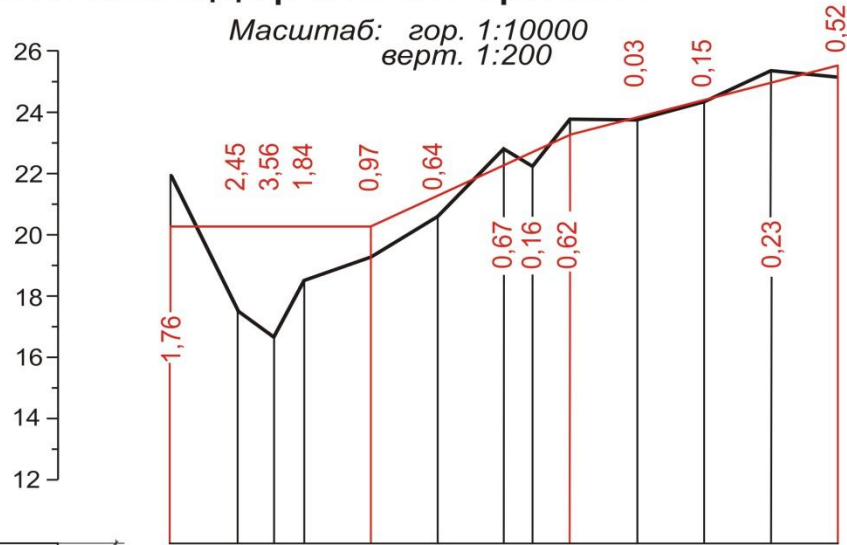


# *Профиль*

*- уменьшенное изображение  
вертикального разреза  
местности по заданному  
направлению.*

# Продольный профиль железнодорожной трассы

Масштаб: гор. 1:10000  
верт. 1:200



Грунты	5
План трассы	10
	10
Отр. пикетажа	5
Проектные отметки бровки земляного полотна	15
Проектные уклоны	10
Отметки земли	15
Расстояния	10
Пикеты	15
	5
	5
	10
Километры	5

