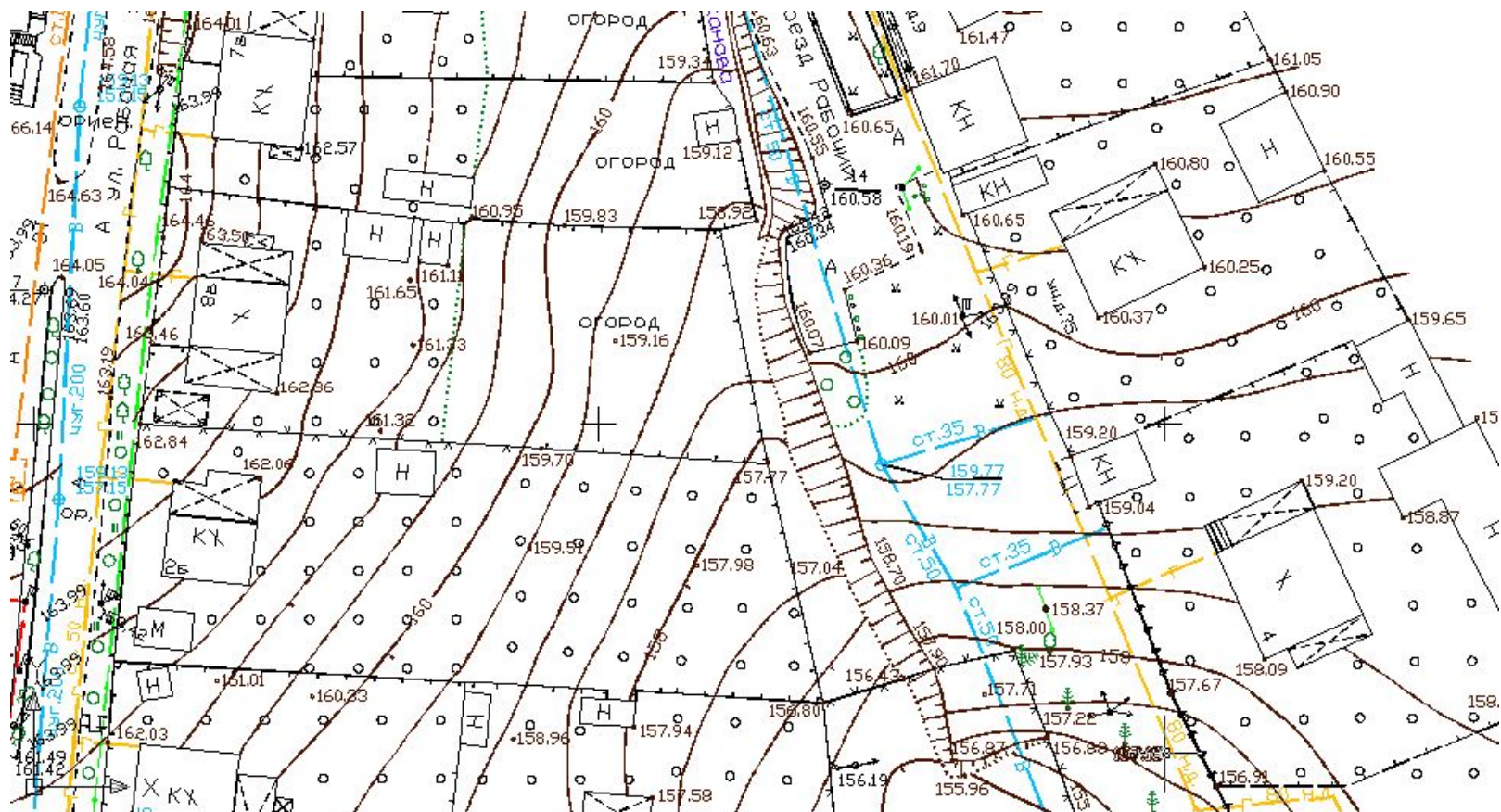




Лекция №2

Топографические планы и карты.

План



Чертеж, дающий в подобном и уменьшенном виде изображения горизонтальной проекции участка местности, называется **планом**.

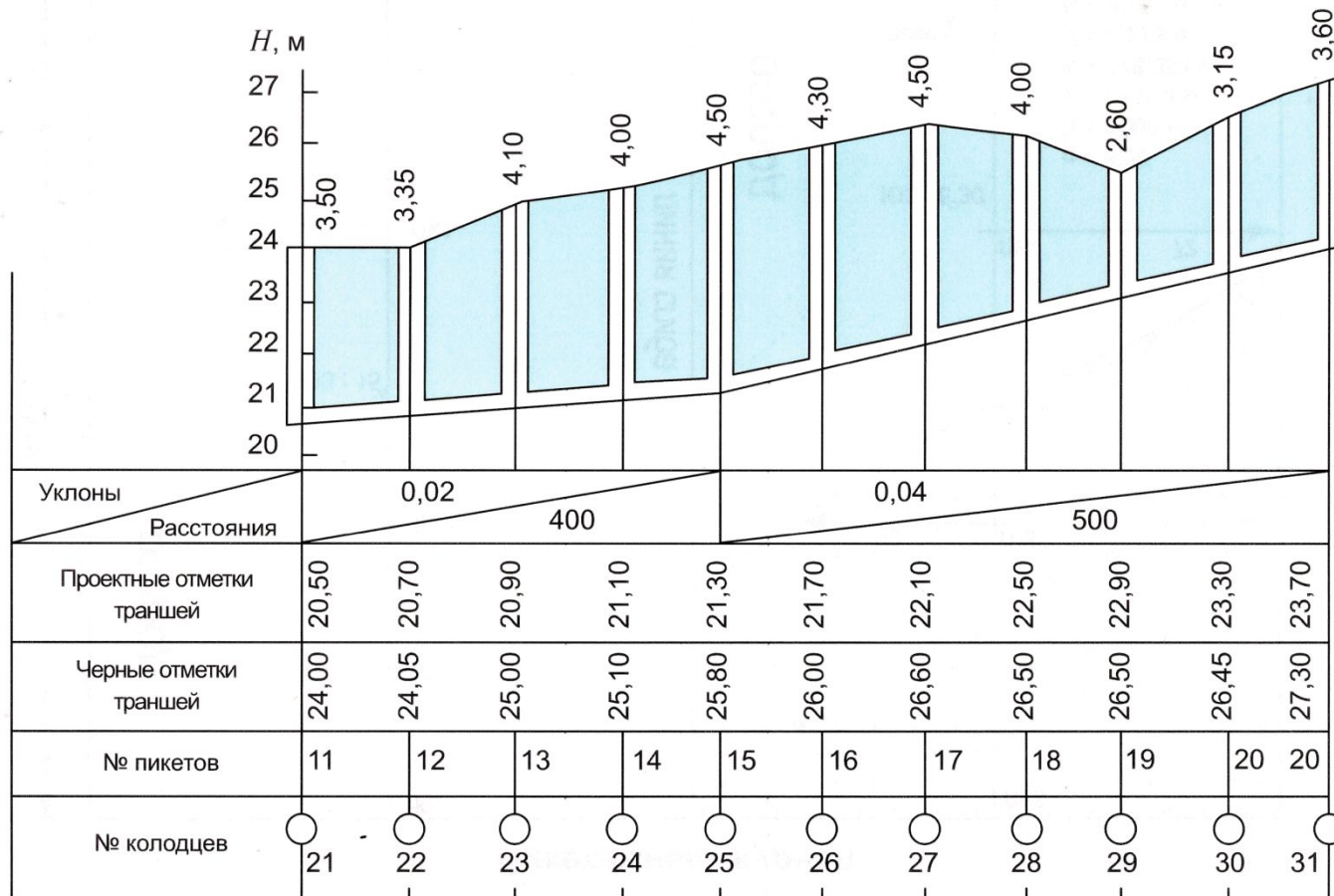
Карта



Уменьшенные изображения на плоскости значительных участков поверхности, полученные с учетом кривизны Земли, называются **картами**.

Профиль – продольный разрез местности по заданному направлению

Продольный профиль траншеи



Отличия плана от карты

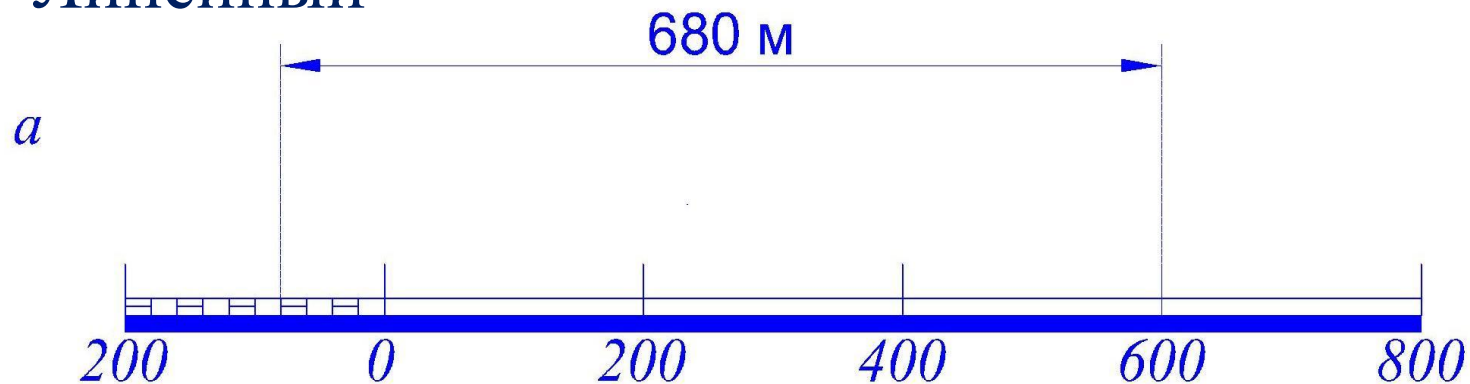
Различия	План	Карта
Масштаб	Масштаб очень крупный (от 1:500 и крупнее)	Масштаб от 1:5000 и мельче
Размер изображаемой территории	Изображается небольшая территория	Изображаются как небольшие участки поверхности, так и земной шар в целом
Изображение отдельных объектов и деталей местности	Подробно наносятся все географические объекты и детали местности	Отбираются наиболее существенные для данной карты объекты
Наличие градусной сетки	Градусная сетка отсутствует	Есть меридианы и параллели
Определение сторон горизонта	Направление на север обозначается стрелкой, либо по краям плана (север – верх, юг – низ, восток – право, запад - лево)	Стороны горизонта определяются по параллелям и меридианам
Учет кривизны Земли	Составляется без учета кривизны Земли	Составляется с учетом кривизны Земли

Масштабы

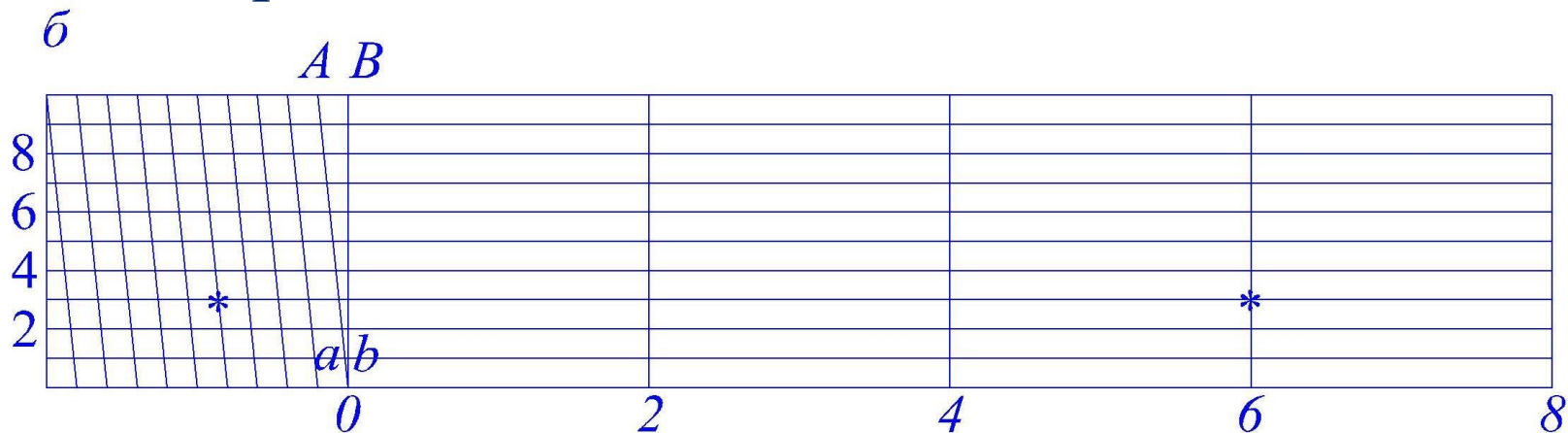
- Численный

1:500 ; 1:1000 ; 1:2000 .

- Линейный

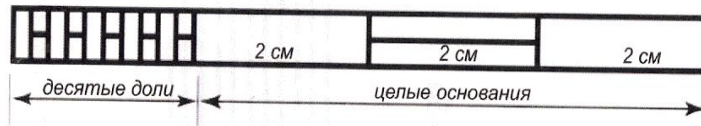


- Поперечный

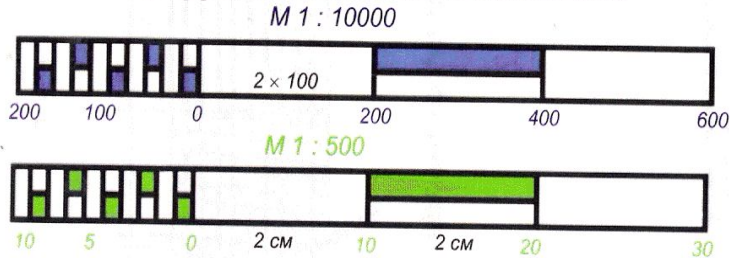


Линейный масштаб

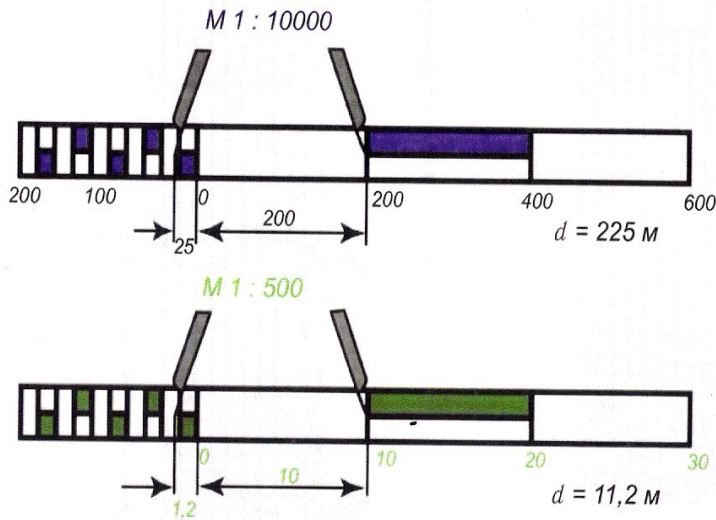
Построение линейного масштаба



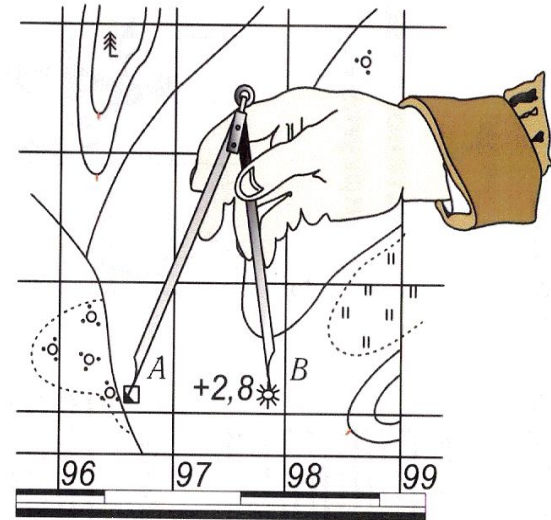
Оцифровка линейного масштаба



Отсчеты по диаграмме масштаба



Установка раствора циркуля-измерителя



Стандартный ряд масштабов

Карт

- 1 : 100 000 в 1 см 1 км
- 1 : 50 000 в 1 см 500 м
- 1 : 25 000 в 1 см 250 м
- 1 : 10 000 в 1 см 100 м

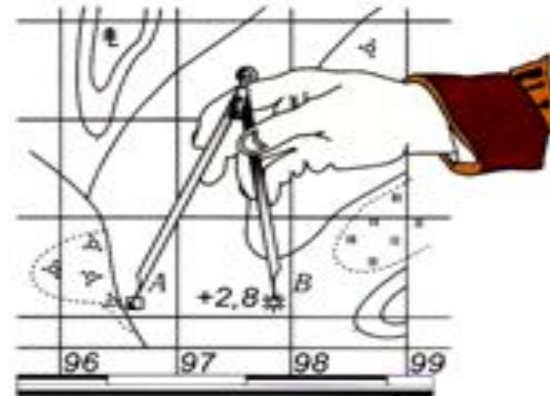
Планов

- 1 : 5 000 в 1 см 50 м
- 1 : 2 000 в 1 см 20 м
- 1 : 1 000 в 1 см 10 м
- 1 : 500 в 1 см 5 м

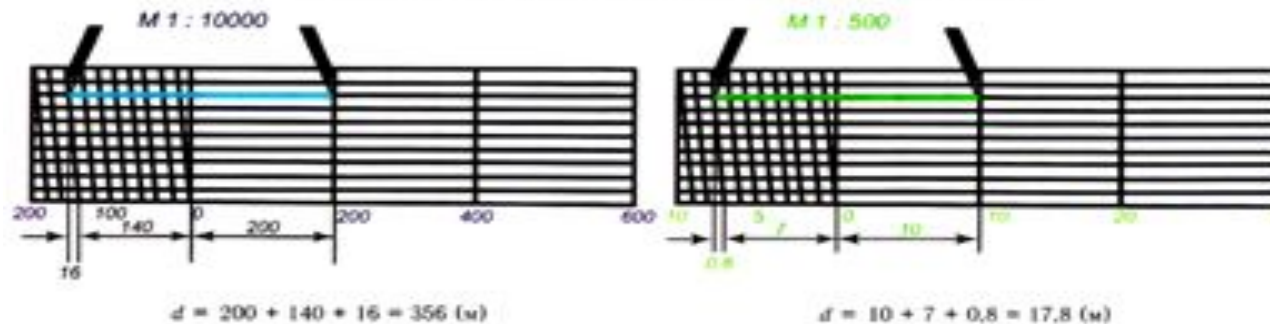
Масштабы топографических карт и планов

Поперечный масштаб

Установка раствора циркуля-измерителя



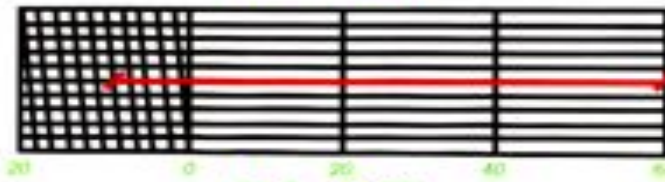
Отсчет по диаграмме поперечного масштаба



Масштабы топографических карт и планов

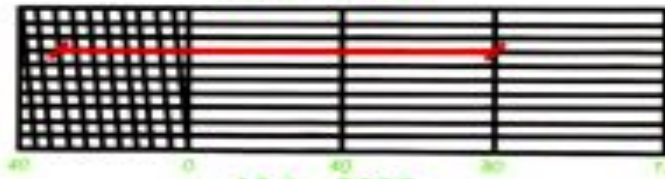
Определение длин линий при помощи поперечного масштаба

$M 1 : 1000$



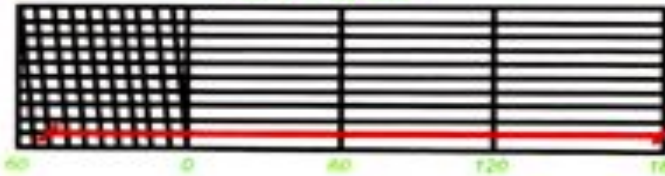
$$(3 \cdot 20) + (4 \cdot 2) + 1 = 69 \text{ м}$$

$M 1 : 2000$



$$(2 \cdot 40) + (7 \cdot 4) + 2,8 = \\ = 108 + 2,8 = 110,8 \text{ м}$$

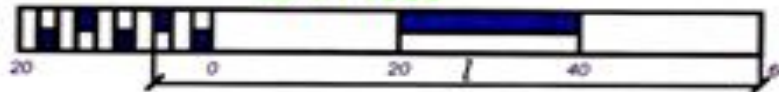
$M 1 : 3000$



$$(3 \cdot 60) + (8 \cdot 6) + 0,6 = \\ = 180 + 48 + 0,6 = 228,6 \text{ м}$$

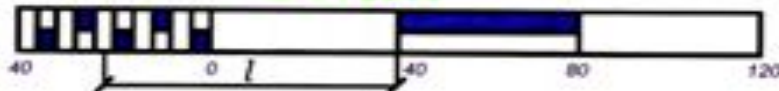
Определение длин линий при помощи линейного масштаба

$M 1 : 1000$



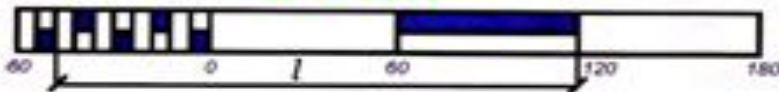
$$l = 60 + 6 = 66 \text{ м}$$

$M 1 : 2000$



$$l = 40 + 20 + 2 = 62 \text{ м}$$

$M 1 : 3000$



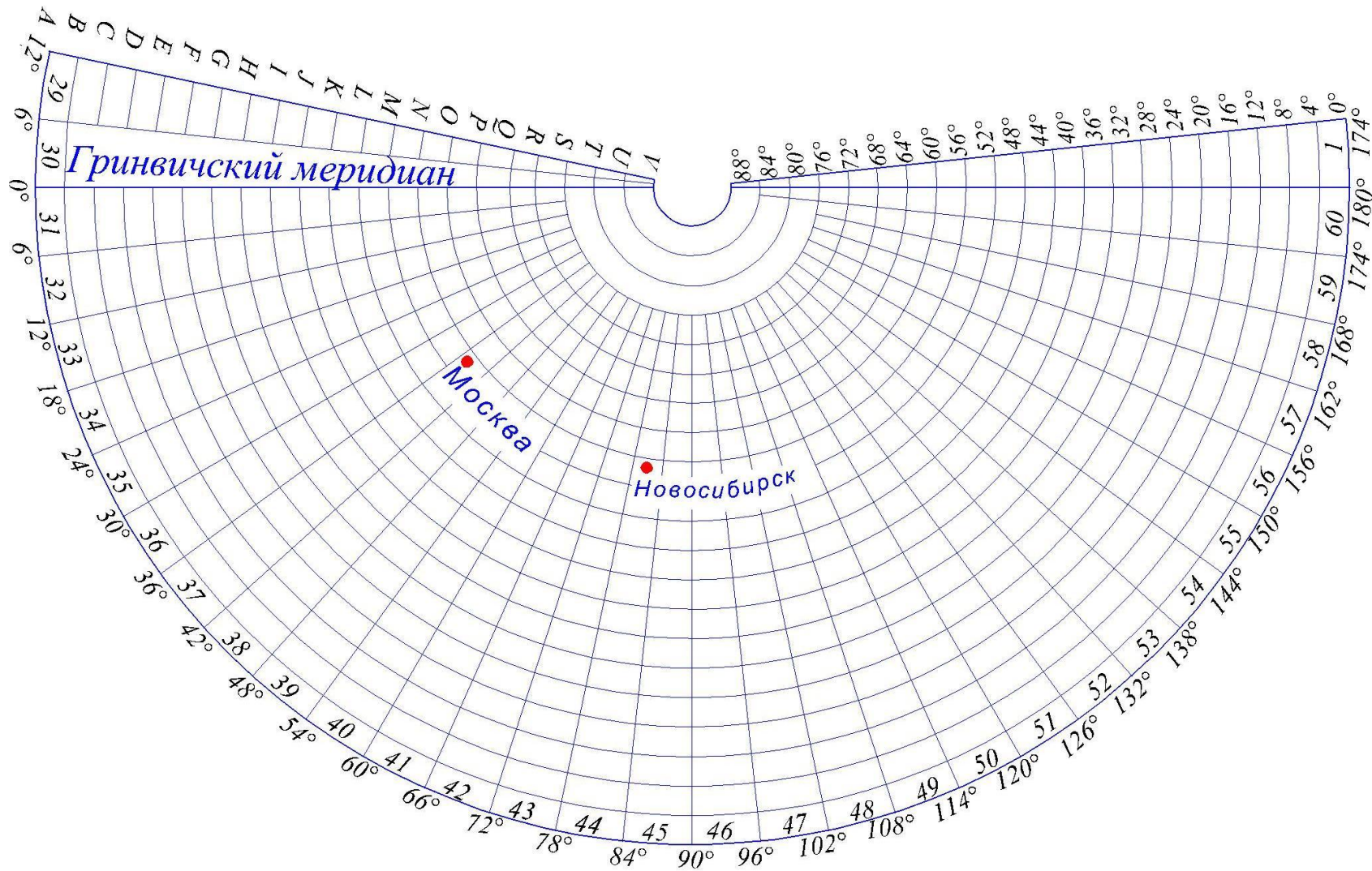
$$l = 120 + 48 = 168 \text{ м}$$

- **Точность масштаба** — это отрезок горизонтального проложения линии, соответствующий 0,1 мм на плане.



Значение 0,1 мм для определения точности масштаба принято из-за того, что это минимальный отрезок, который человек может различить невооруженным глазом. Например, для масштаба 1:10 000 точность масштаба будет равна 1 м. В этом масштабе 1 см на плане соответствует 10 000 см (100 м) на местности, 1 мм — 1 000 см (10 м), 0,1 мм — 100 см (1 м).

Схема разграфки и номенклатуры листов карт масштаба 1:1 000 000



Разграфка и номенклатура и топографических карт масштабов

1:000 000; 1:50 000; 1:25 000 и 1:10 000.

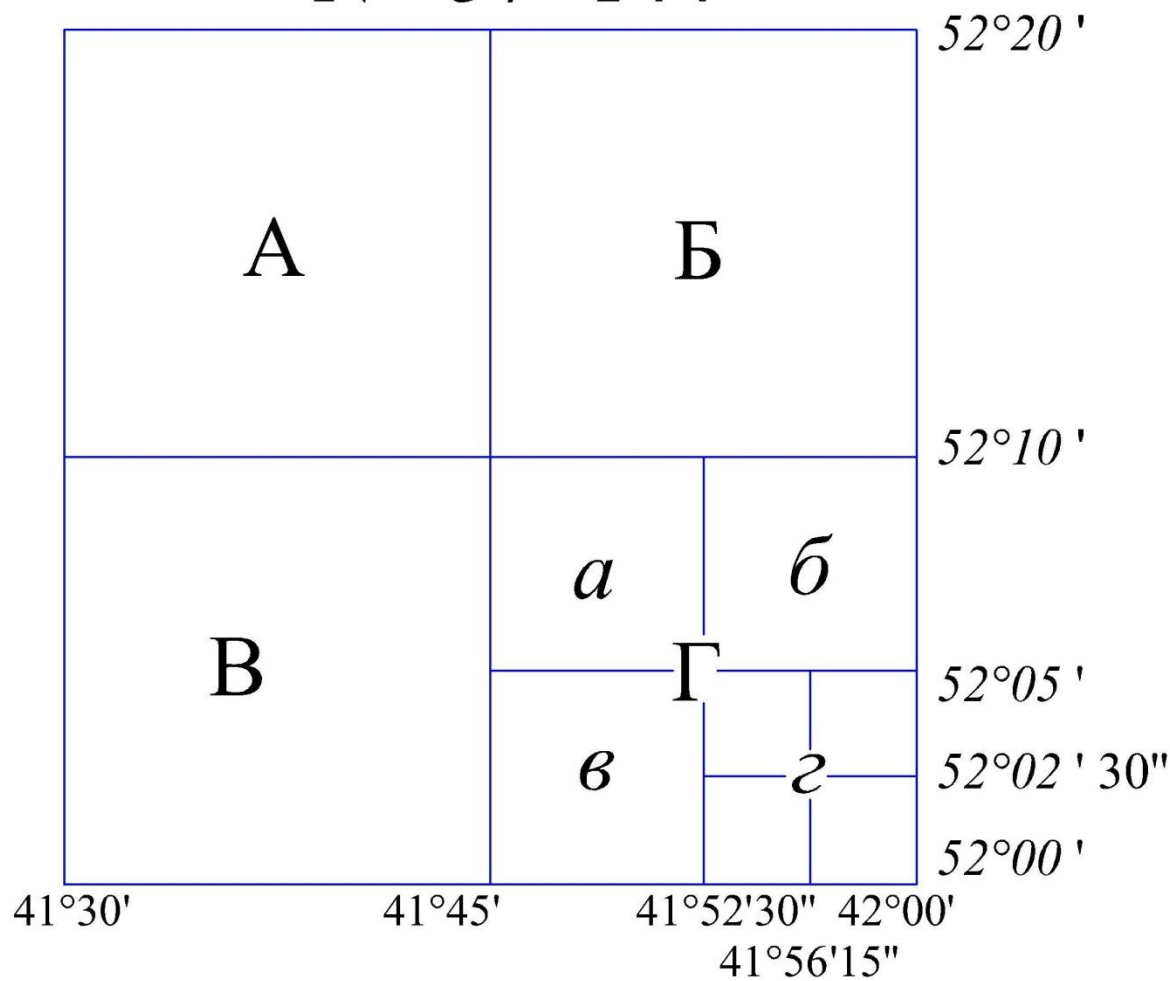
N - 37

56°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	13											24
55	25											36
	37											48
	49											60
54	61											72
	73											84
	85											96
53	97											108
	109											120
	121											132
52	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
	36	37	38	39	40	41	42°					

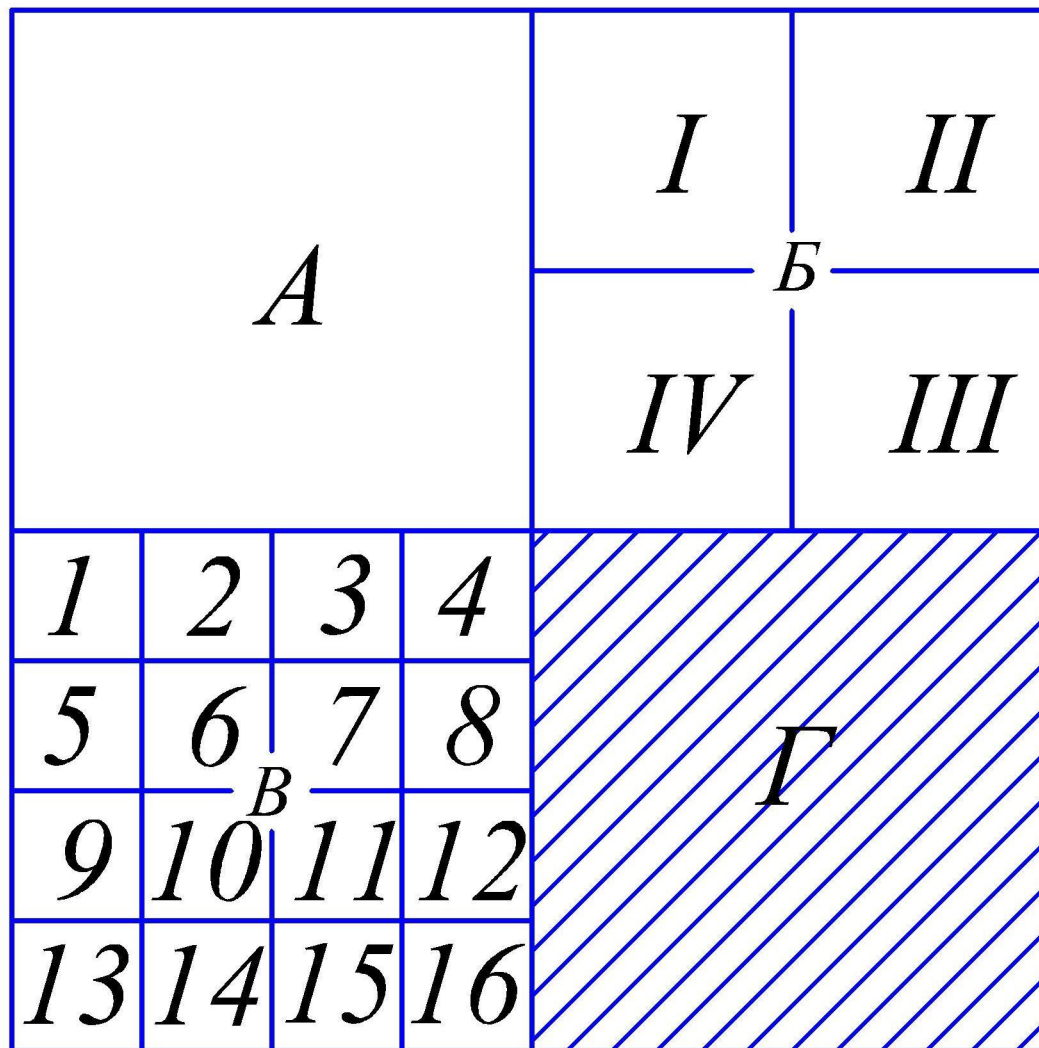
Разграфка и номенклатура топографических карт масштабов

1:000 000; 1:50 000; 1:25 000 и 1:10 000.

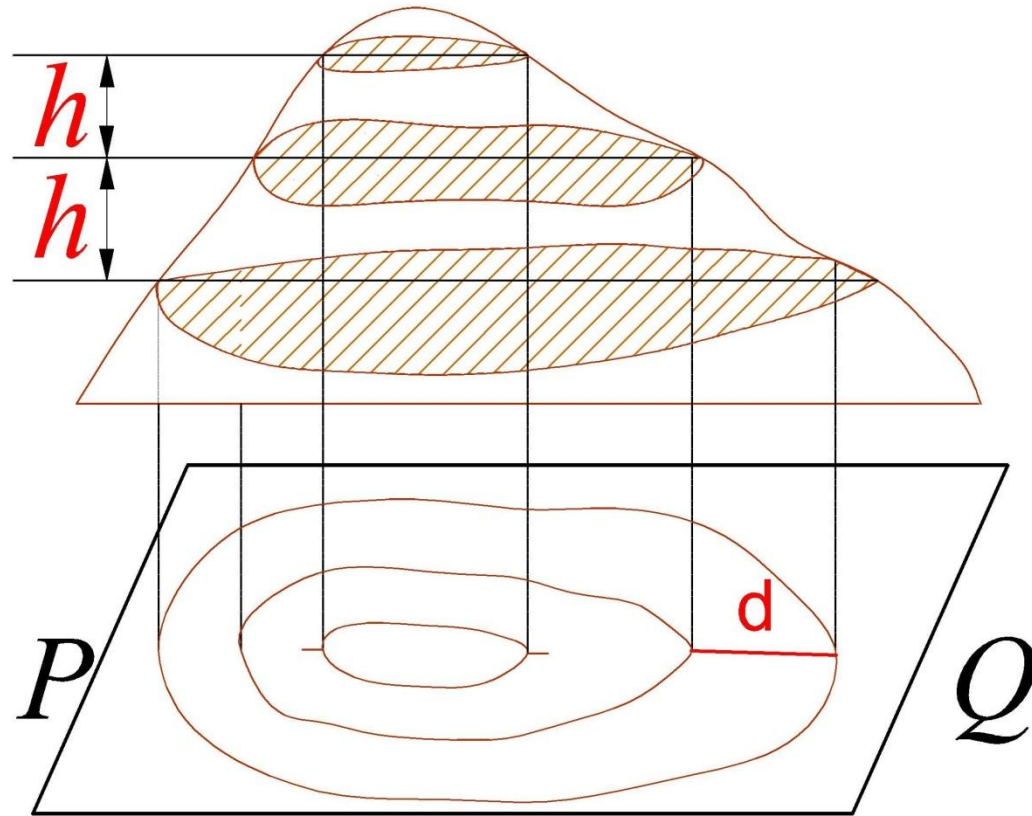
N - 37 -144



*Прямоугольная разграфка и
номенклатура листов планов масштабов
1 : 5000; 1 : 2000; 1 : 1000 и 1 : 500*



Изображение рельефа местности

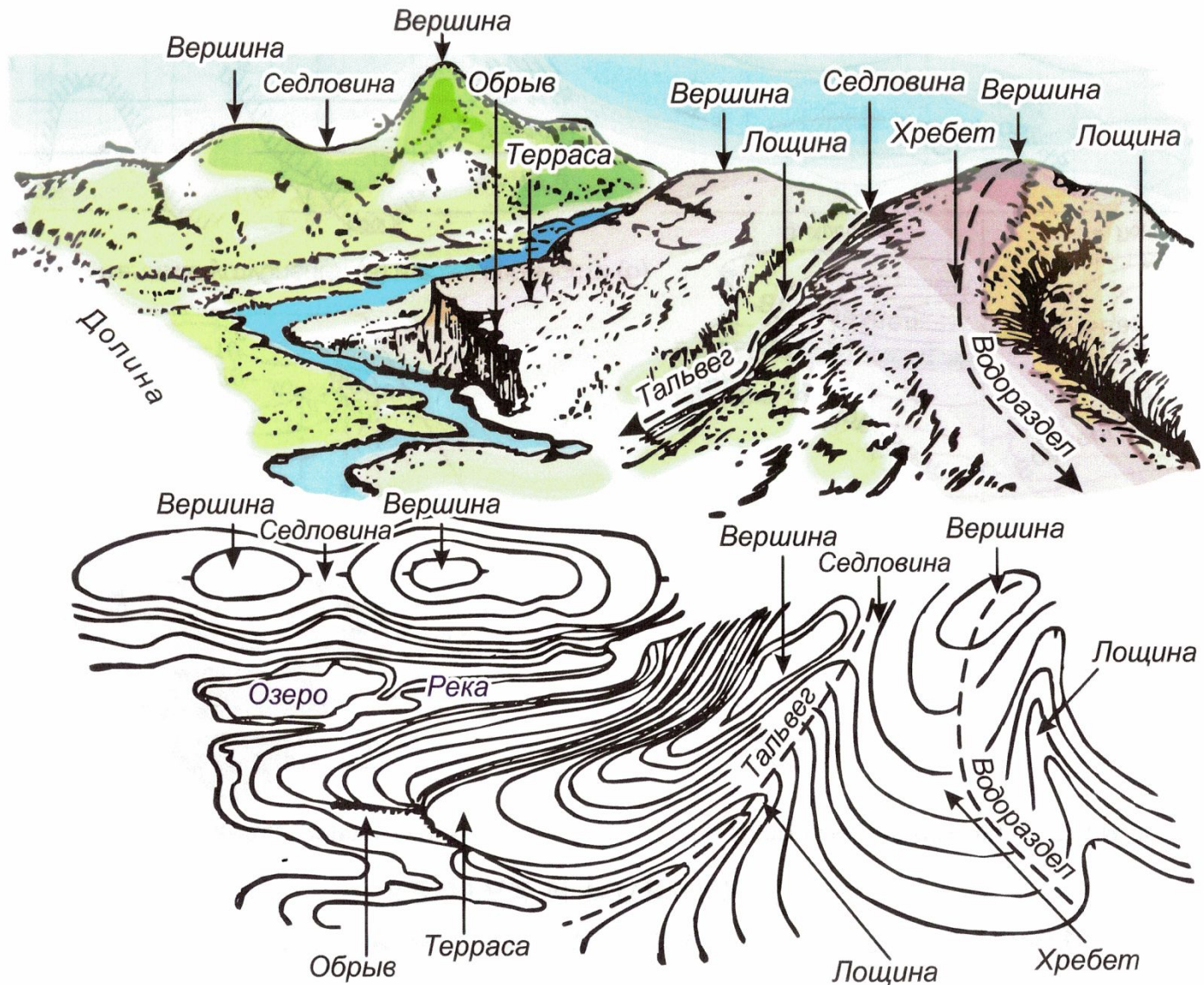


d -заложение

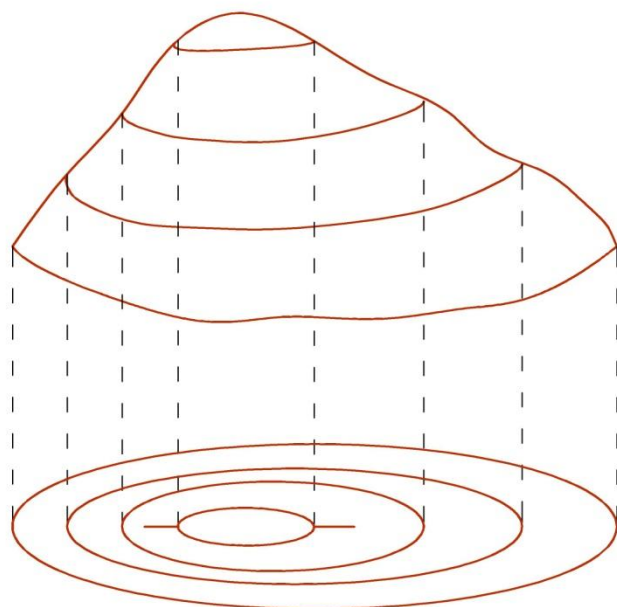
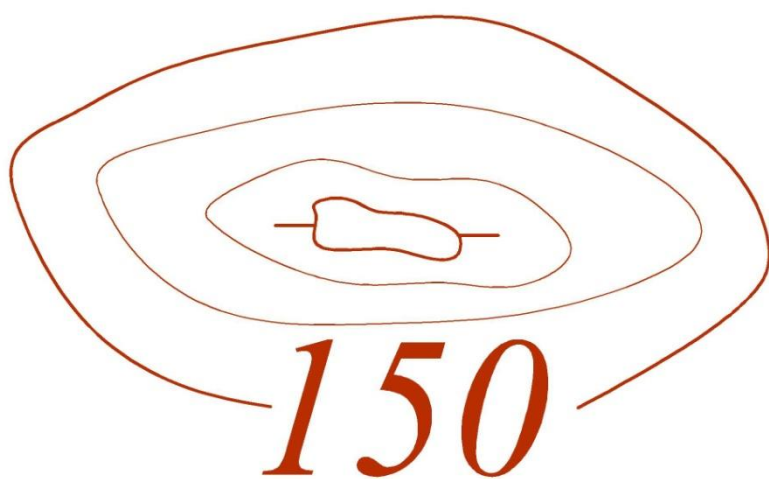
h -высота сечения рельефа

Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах (1)

Основные формы рельефа местности и их изображение горизонталями



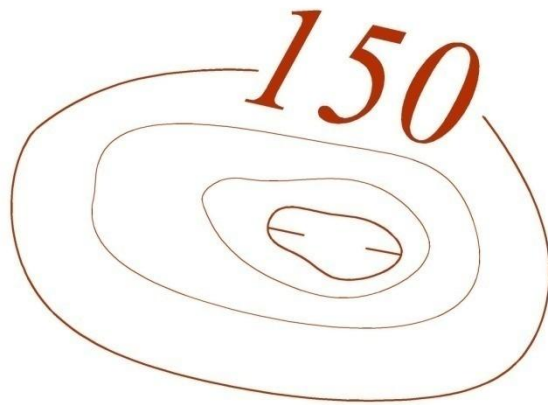
Формы рельефа местности



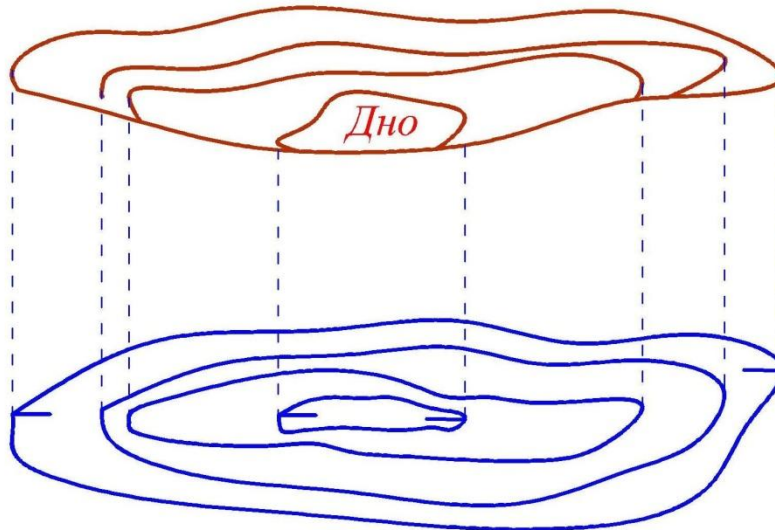
Гора



Формы рельефа местности



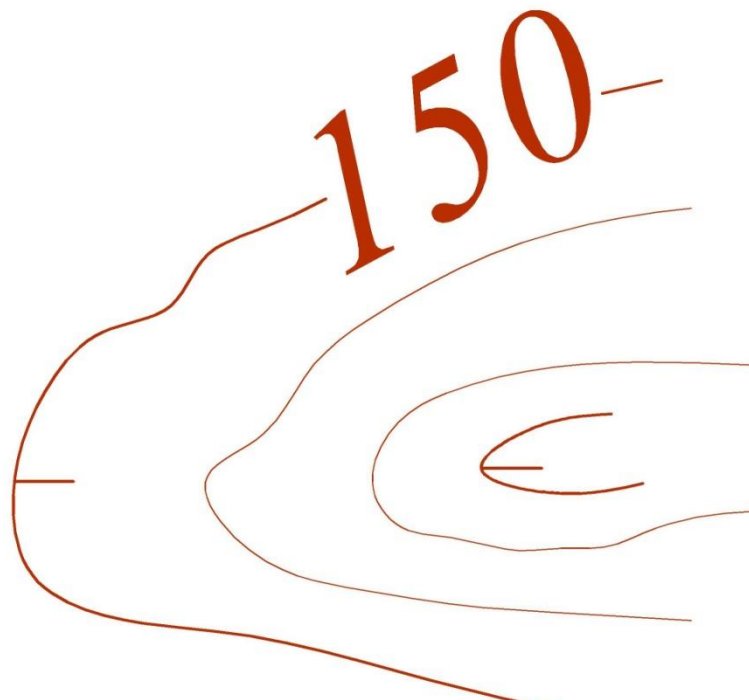
Котловина



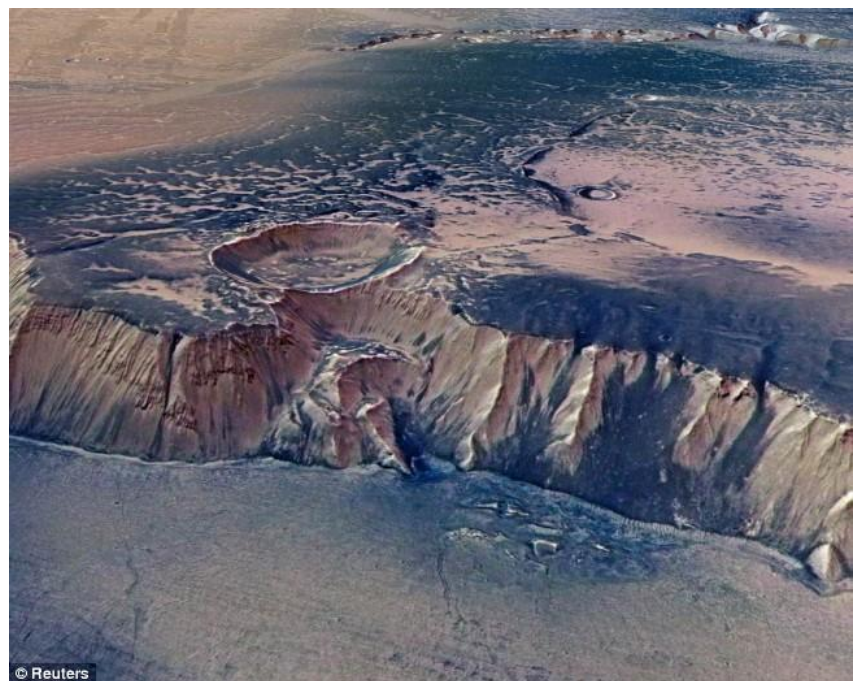
Котловина



Формы рельефа местности

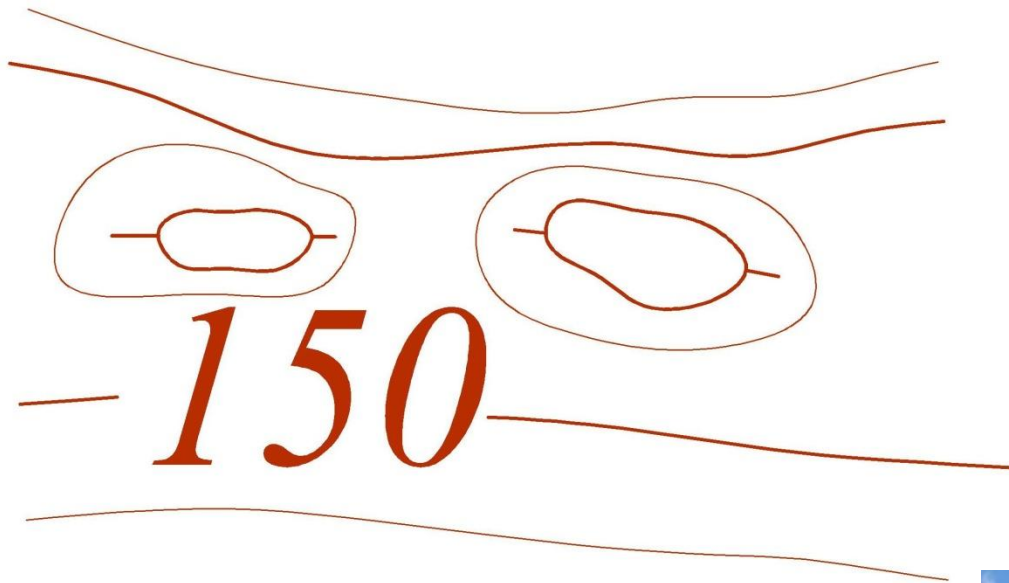


Лощина

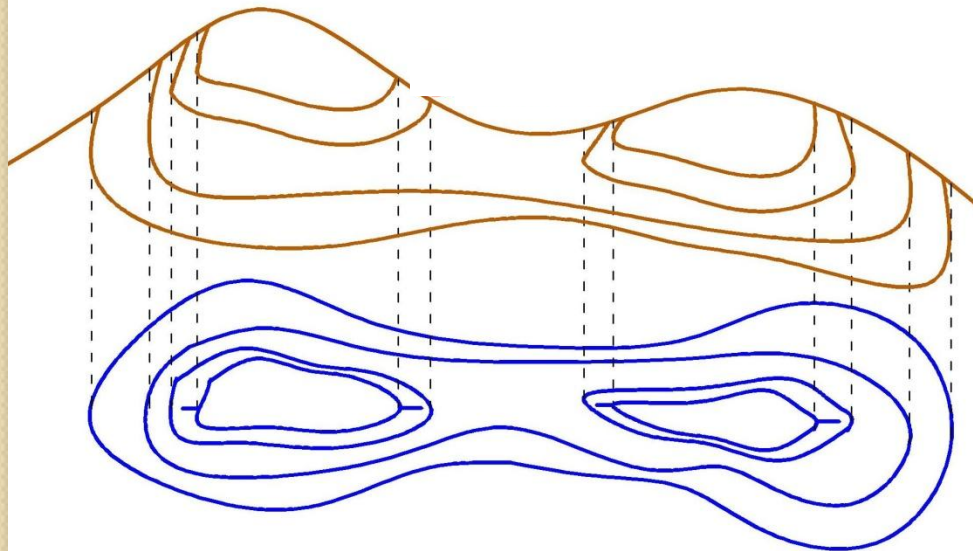


© Reuters

Формы рельефа местности



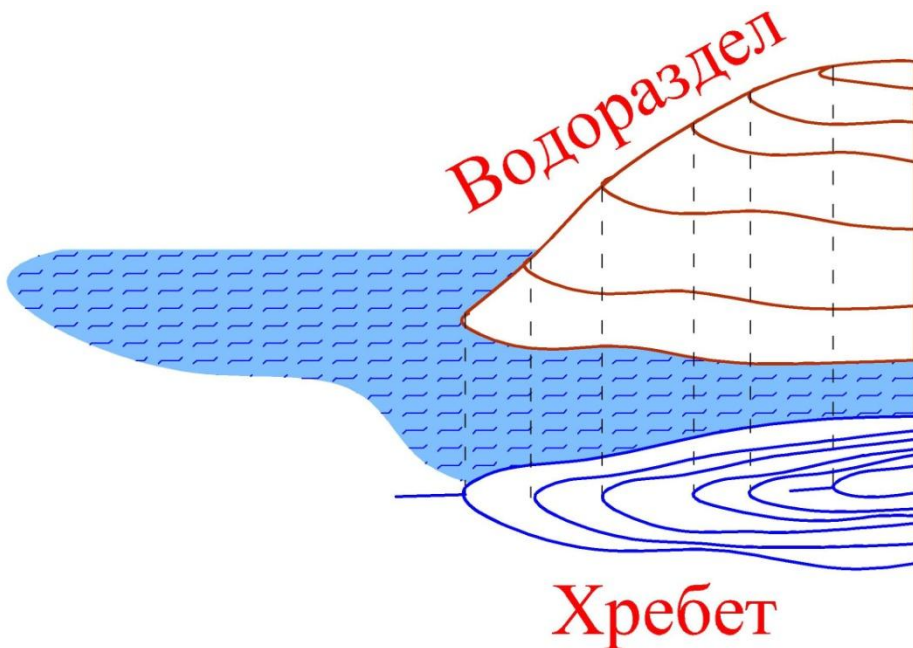
Седловина



Формы рельефа местности



Хребет

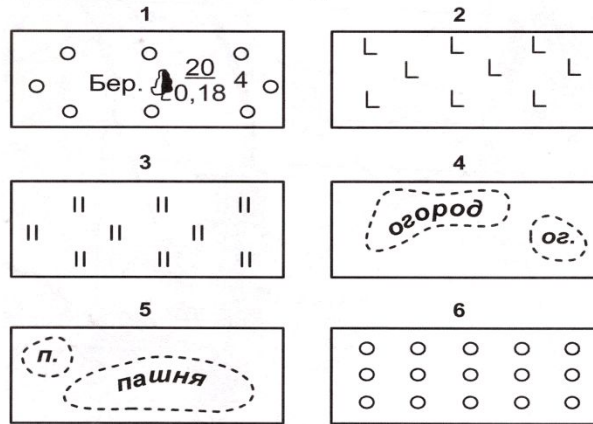


Условные знаки топографических планов

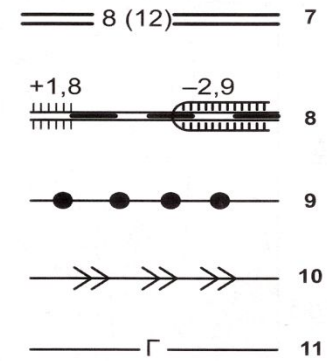
Картографические условные знаки (1)

Классификация условных знаков

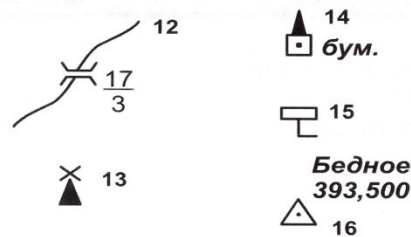
Площадные



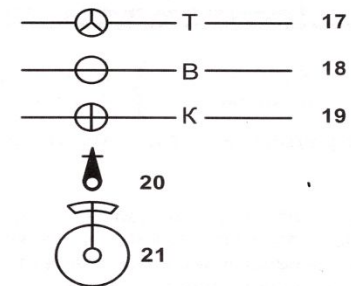
Линейные



Внемасштабные



Специальные



- | | |
|----------------------|---------------------------------------|
| 1 — лес; | 9 — линия связи; |
| 2 — вырубка; | 10 — линия электропередачи; |
| 3 — луг; | 11 — магистральный трубопровод (газ); |
| 4 — огород; | 12 — деревянный мост; |
| 5 — пашня; | 13 — ветряная мельница; |
| 6 — фруктовый сад; | 14 — завод, фабрика; |
| 7 — шоссе; | 15 — километровый столб; |
| 8 — железная дорога; | |

- | |
|--------------------------------|
| 16 — пункт геодезической сети; |
| 17 — трасса; |
| 18 — водопровод; |
| 19 — канализация; |
| 20 — водозаборная колонка; |
| 21 — фонтан |

Условные знаки топографических планов

Картографические условные знаки (2)

Здания, постройки и их части

Названия условных знаков	Изображение на планах масштабов				Названия условных знаков	Изображение на планах масштабов			
	1 : 5 000	1 : 2 000	1 : 1 000	1 : 500		1 : 5 000	1 : 2 000	1 : 1 000	1 : 500
Постройки огнестойкие жилые (кирпичные, каменные, шлакоблочные, бетонные и др.) [20, 21, 22, 224] а) одноэтажные б) выше одного этажа	а) б)	а) б)	а) б)	а) б)	Здания с колоннами вместо части или всего первого этажа [10, 20, 21, 22, 23, 218]				
Постройки огнестойкие нежилые [20, 21, 22, 224] а) одноэтажные б) выше одного этажа	а) б)	а) б)	а) б)	а) б)	Строящиеся здания				
Постройки огнестойкие жилые (деревянные, саманные, глинобитные) [20, 21, 22, 224] а) одноэтажные б) выше одного этажа	а) б)	а) б)	а) б)	а) б)	Разрушенные и полуразрушенные постройки [24]				
Постройки огнестойкие нежилые [20, 21, 22, 224] а) одноэтажные б) выше одного этажа	а) б)	а) б)	а) б)	а) б)	Отмостка зданий (А — материал покрытия), номера домов (8/6, 98); отметка высот: пола первого этажа (16, 98), отмостки или тротуара на углу дома (16, 80) [25, 85, 89]				
Постройки смешанные жилые (нижний этаж — огнестойкий, верхний — неогнестойкий, деревянные строения с тонкой облицовкой кирпичом, каменные строения с деревянной крышей и др.) [20, 21, 22, 224] а) одноэтажные б) выше одного этажа	а) б)	а) б)	а) б)	а) б)	Капитальные сооружения башенного типа (водонапорные и силосные башни, кирпичные пожарные каланчи и т. п.)				
Постройки смешанные нежилые [20, 21, 22, 224] а) одноэтажные б) выше одного этажа	а) б)	а) б)	а) б)	а) б)	Вышки легкого типа — наблюдательные, прожекторные, спортивные и т. п. [10]				
Постройки смешанные нежилые [20, 21, 22, 224] а) одноэтажные б) выше одного этажа	а) б)	а) б)	а) б)	а) б)	Церкви, костелы, кирхи [26, 218] а) каменные б) деревянные в) с двумя куполами одинаковой высоты	а) б)	а) в)	б)	

Условные знаки топографических планов

Картографические условные знаки (3)

Растительность

Контуры растительности, грунтов и т. д.



Древесная растительность

Леса

- а) лиственные;
- б) хвойные;
- в) смешанные

Характеристики древостоя:

числитель — средняя высота в метрах,
знаменатель — средняя толщина стволов,
справа — среднее расстояние между деревьями.

а)	клен		$\frac{12}{0,15}$	3
б)	сосна		$\frac{24}{0,30}$	5
в)			$\frac{8}{0,08}$	4

Отдельно стоящие деревья-ориентиры и обозначения древесных пород леса

- а) широколиственные:
дуб, бук, клён, граб, липа, ясень, ильм и др.;
- б) мелколиственные:
берёза, осина, ива, ольха, тополь и др.;
- в) фруктовые;
- г) ель и пихта;
- д) сосна и кедр;
- е) лиственница

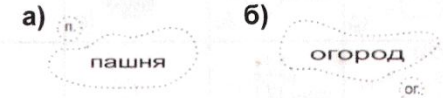
а)		3,5
б)		3,5
в)		3,5
г)		3,5
д)		3,5
е)		3,5

Травяная, моховая и лишайниковая

- а) луговая травянистая растительность (высотой менее 1 м);
- б) низкотравная влаголюбивая растительность (высотой менее 1 м — осока, пушица и др.);
- в) высокотравная растительность (высотой 1 м и более);
- г) камышовые и тростниковые заросли

а)		5,0
б)		7,0
в)		7,0
г)		7,0

- а) пашни;
- б) огороды



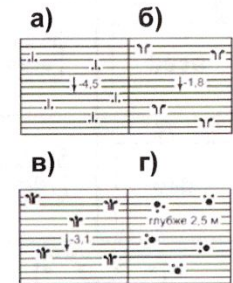
Кустарниковая, полукустарниковая и кустарничковая

- а) сплошные заросли кустарников;
- б) сплошные заросли колючих кустарников;
- Орешник, шиповник — названия пород;
- 2,4; 1,3 — средние высоты в метрах



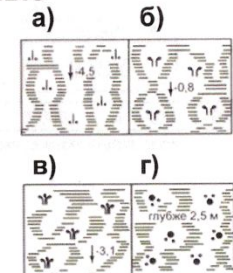
Болота и солончаки

- а) моховые;
- б) низкотравные:
осоковые; пушициевые и др.;
- в) высокотравные:
камышовые; тростниковые и др.;
- г) кустарниковые:
глубже 2,5 м;
-1,8; -3,1; -4,5 — глубины болот в метрах



Болота проходимые

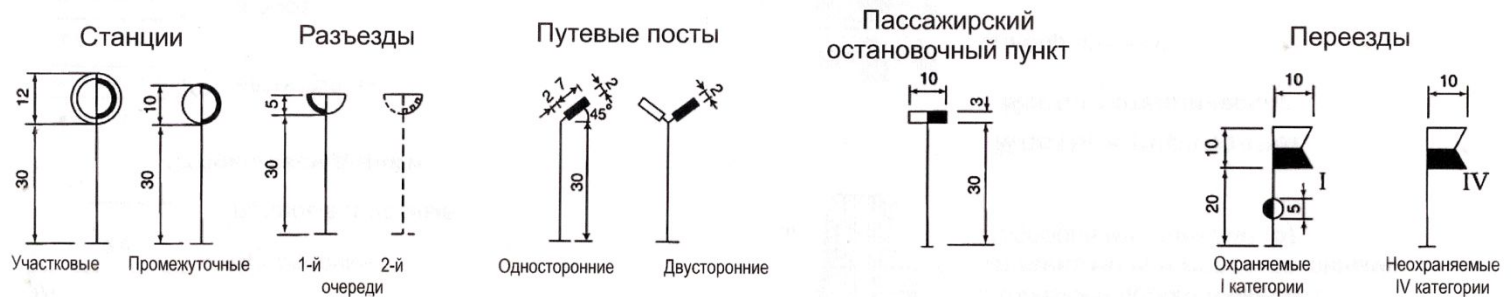
- а) моховые;
- б) низкотравные:
осоковые; пушициевые и др.;
- в) высокотравные:
камышовые; тростниковые и др.;
- г) кустарниковые:
глубже 2,5 м:
-0,8; -3,1; -4,5 — глубины болот в метрах



Условные знаки топографических планов

Картографические условные знаки (4)

Обозначение линейных сооружений на продольных профилях



Искусственные сооружения




Условные знаки топографических планов


Картографические условные знаки (5)


Условные знаки для топографических планов масштаба 1 : 1000; 1 : 500


Опорные пункты


Нивелирные знаки:

Ф28  $\frac{324,28}{325,3}$ реперы фундаментальные
(числитель — отметка центра, знаменатель — отметка земли, Ф28 — номер знака)

7  $\frac{349,80}{350,2}$ реперы грунтовые

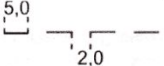
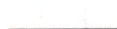
$\frac{25}{179,84}$  марки и реперы стенные

вр15  $\frac{617,96}{615,5}$ реперы временные

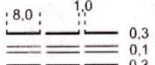
 Пересечения координатных осей

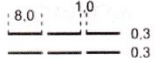
Шосейные и грунтовые дороги

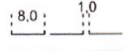
Грунтовые дороги

 проселочные
 полевые и лесные

Строящиеся дороги

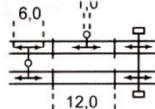
 автострады

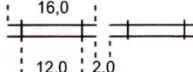
 шоссе

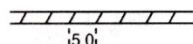
 улучшенные грунтовые

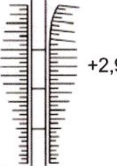
Железные дороги и сооружения при них

 Железные дороги

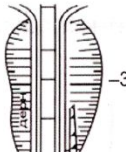
 Электрифицированные железные дороги и опоры контактной сети

 Строящиеся железные дороги нормальной колеи

 Полотно разобранных железных дорог


а)  Железные дороги по насыпям (+2,9 — высота насыпи в м)

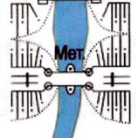
Железные дороги в выемках с неукрепленными (а) и укрепленными (б) откосами (-3,1 — глубина выемки в м; дерн — укрепление дернованием)

б)  Железные дороги в выемках с каменными или железобетонными подпорными стенками (б)

Мосты и переправы

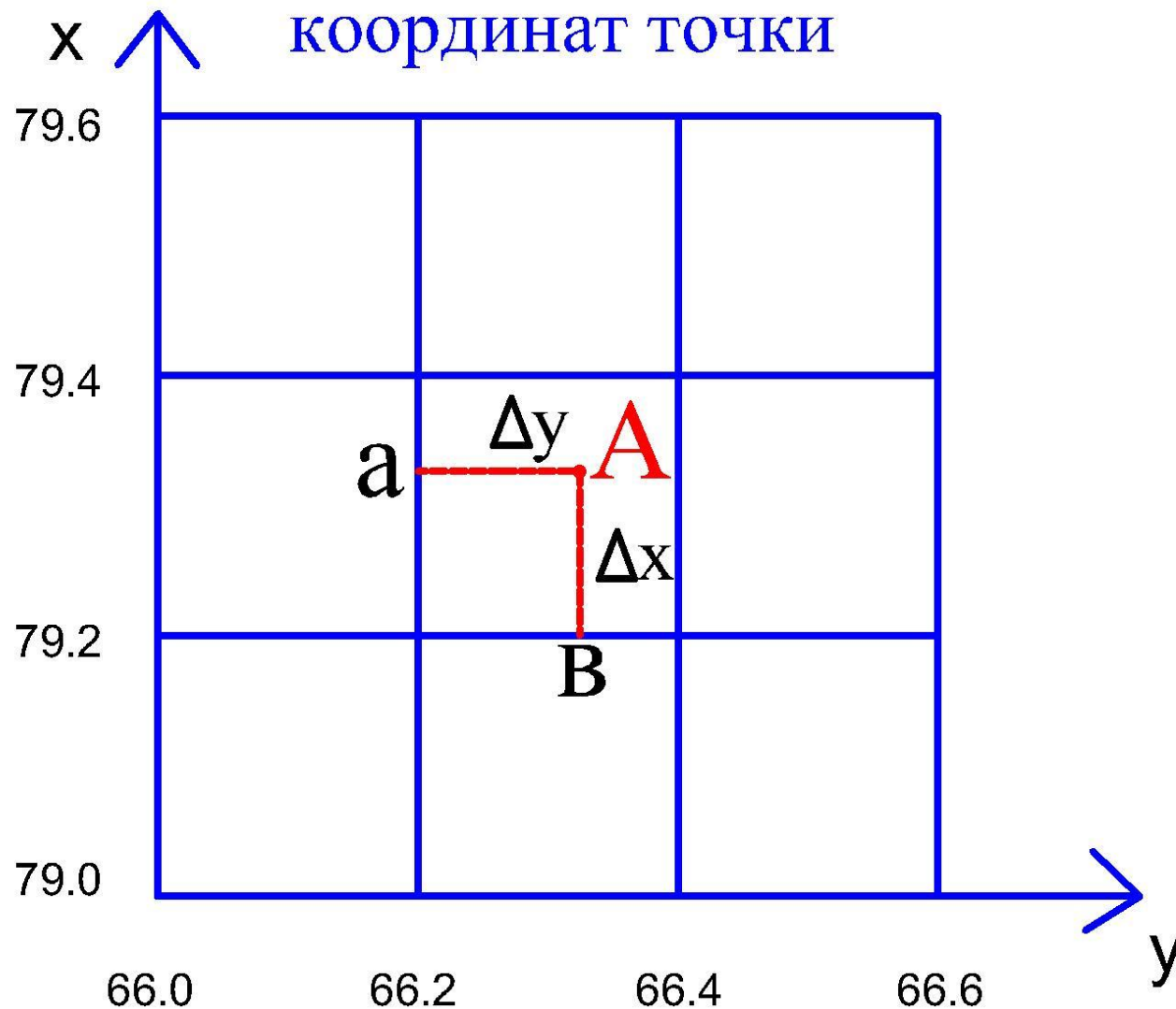
Мосты металлические

 однопролетные

 многопролетные

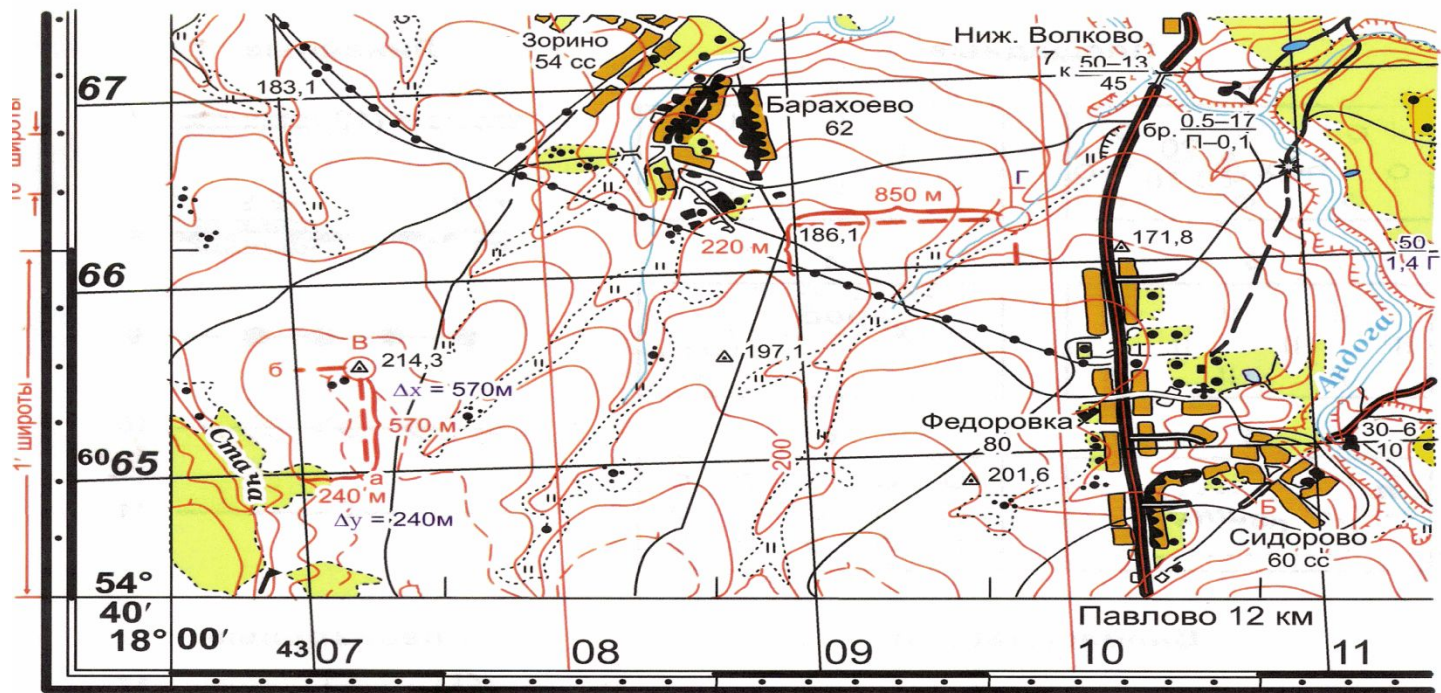
Задачи решаемые по топографическому плану

Определение прямоугольных координат точки



Решение задач по карте (2)

Определение прямоугольных координат



6 066 км — x
4 307 км — y } прямоугольные координаты цифра 4 в числе
4 307 — номер шестиградусной зоны

I. Определение прямоугольных координат точки В

$$x_B = x_0 + \Delta x$$

$$y_B = y_0 + \Delta y$$

где x_0 — абсцисса нижней километровой линии квадрата;

y_0 — ордината левой стороны квадрата;

Δx — расстояние в масштабе от точки В до абсциссы нижней километровой линии квадрата;

Δy — расстояние в масштабе от точки В до ординаты левой стороны квадрата.

$$x_B = 6\,065\,000\text{ м} + 570\text{ м} = 6\,065\,570\text{ м}$$

$$y_B = 4\,307\,000\text{ м} + 240\text{ м} = 4\,307\,240\text{ м}$$

II. Нанесение точки на карту, зная прямоугольные координаты

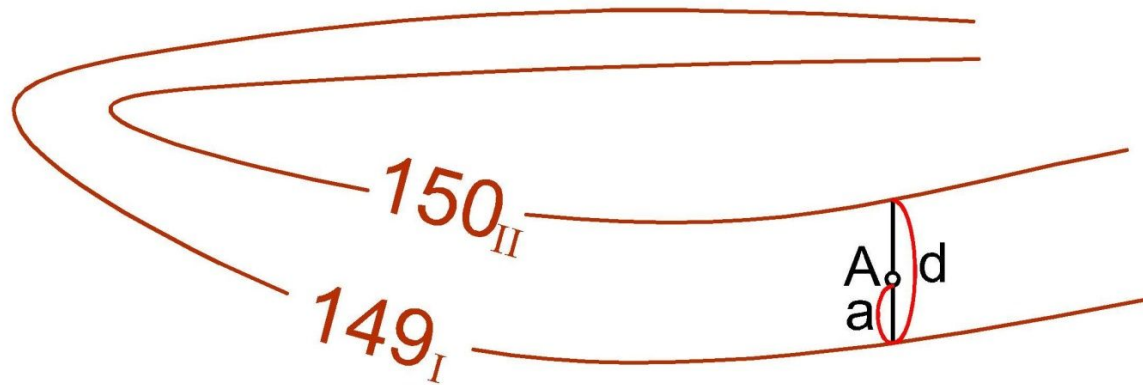
Координаты точки Г: $x_G = 6\,066\,220\text{ м}$ и $y_G = 4\,309\,850\text{ м}$

$$x_0 = 6\,066\,000\text{ м} \quad \Delta x = 220\text{ м}$$

$$y_0 = 4\,309\,000\text{ м} \quad \Delta y = 850\text{ м}$$

Задачи решаемые по топографическому плану

Определение отметки



$$H_A = H_I + \frac{a}{d} * h$$

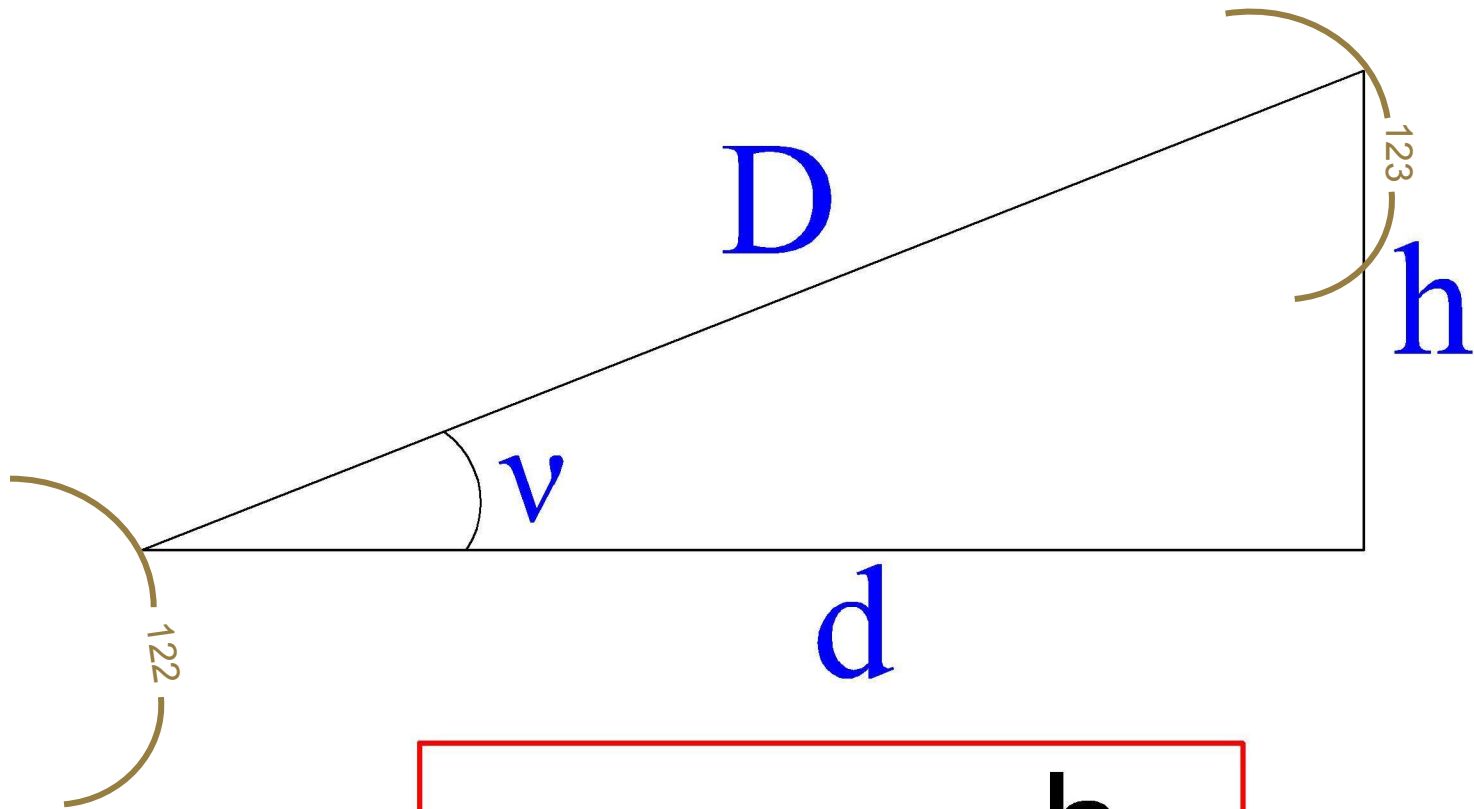
a- расстояние от младшей горизонтали до точки

d- заложение

H_I- отметка младшей горизонтали

h- высота сечения рельефа

Крутизна ската (определение уклона)

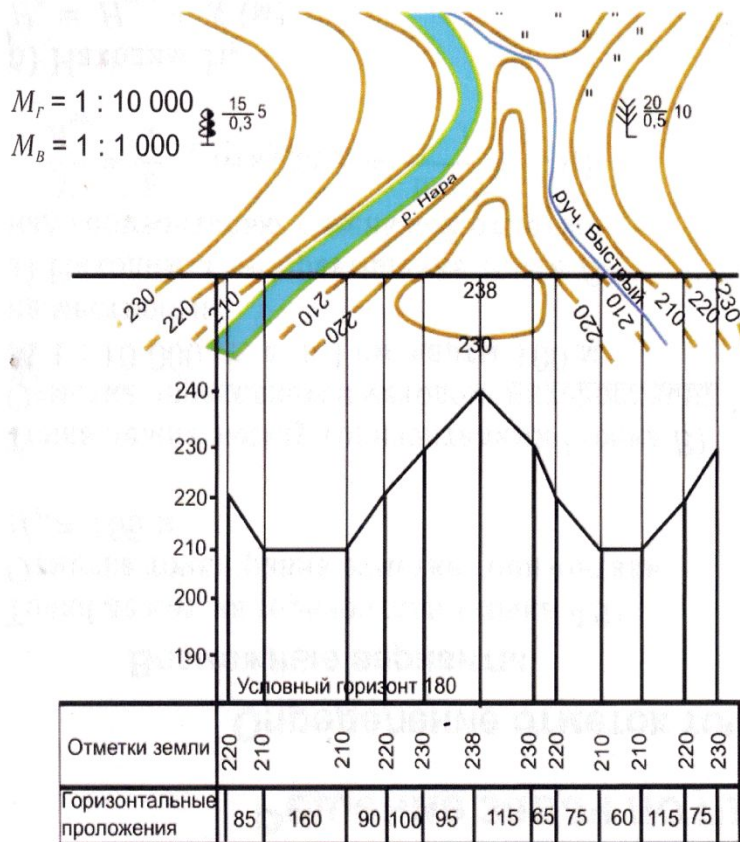


$$U = \operatorname{tg} v = \frac{h}{d}$$

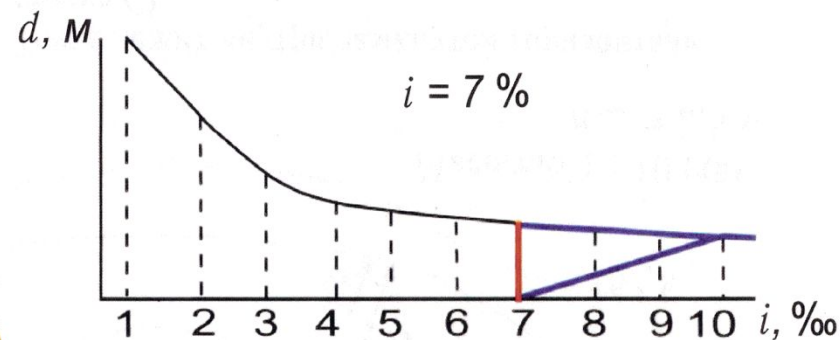
Решение задач по плану с горизонталями (2)

Уклоны, ‰	3	4	5	6	7	8	9	10
Заложение ската на местности, м	333	250	200	167	143	125	111	100
Заложение ската на 1 : 10 000, мм	33,3	25,0	20,0	16,7	14,3	12,5	11,1	10,0

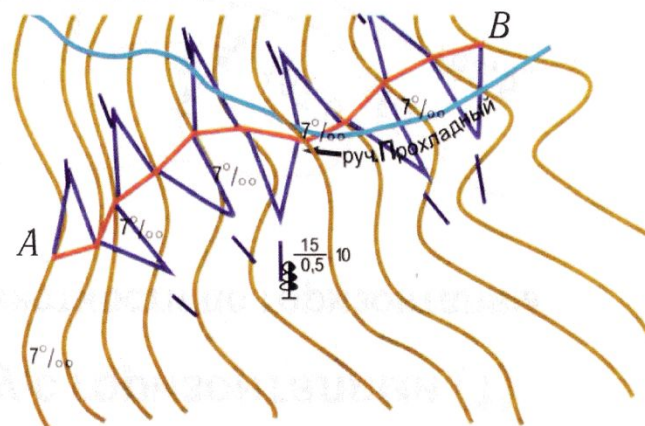
Построение профиля местности по заданному направлению



Построение линий заданного уклона



Последовательность построения линий



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

