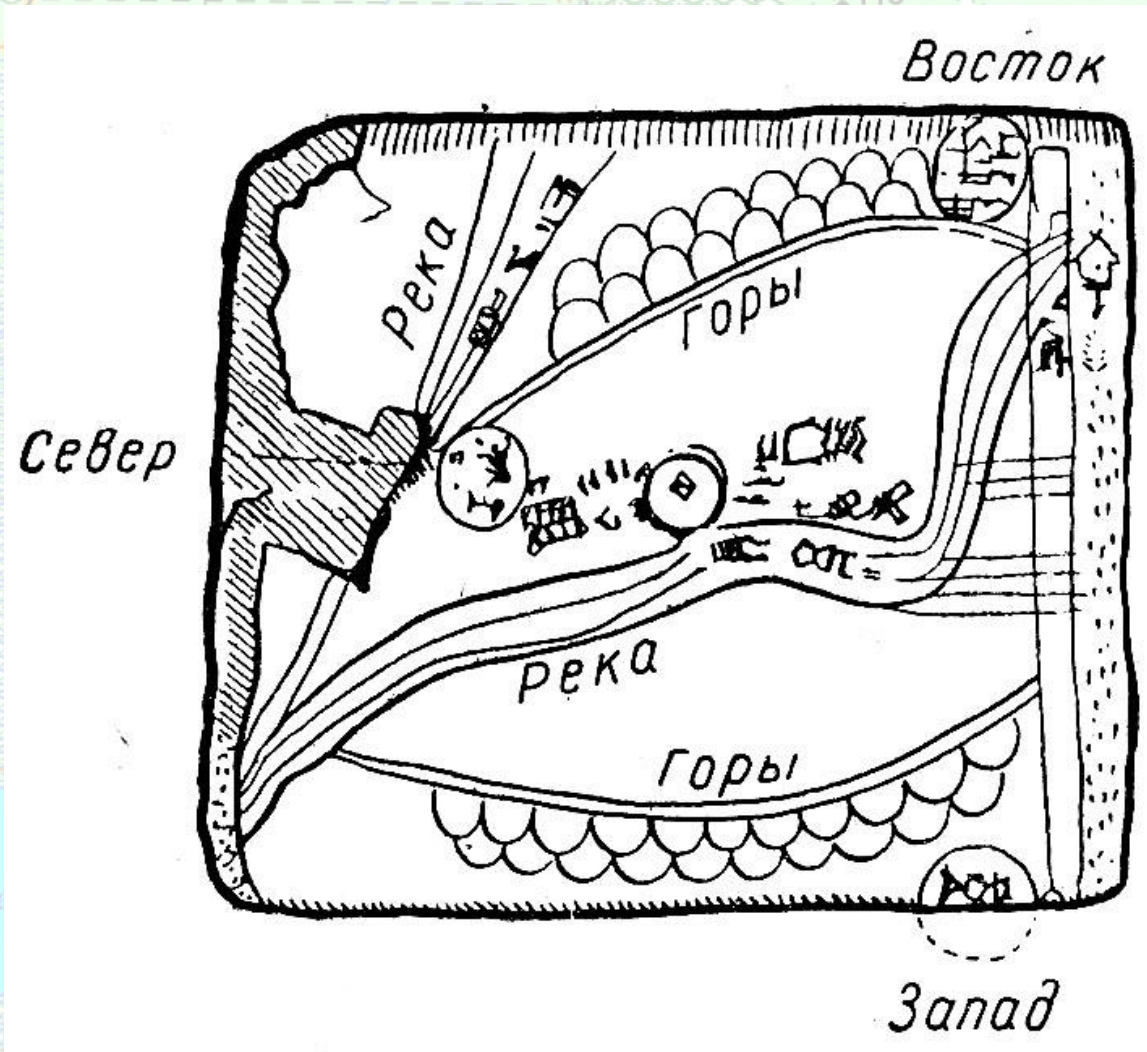


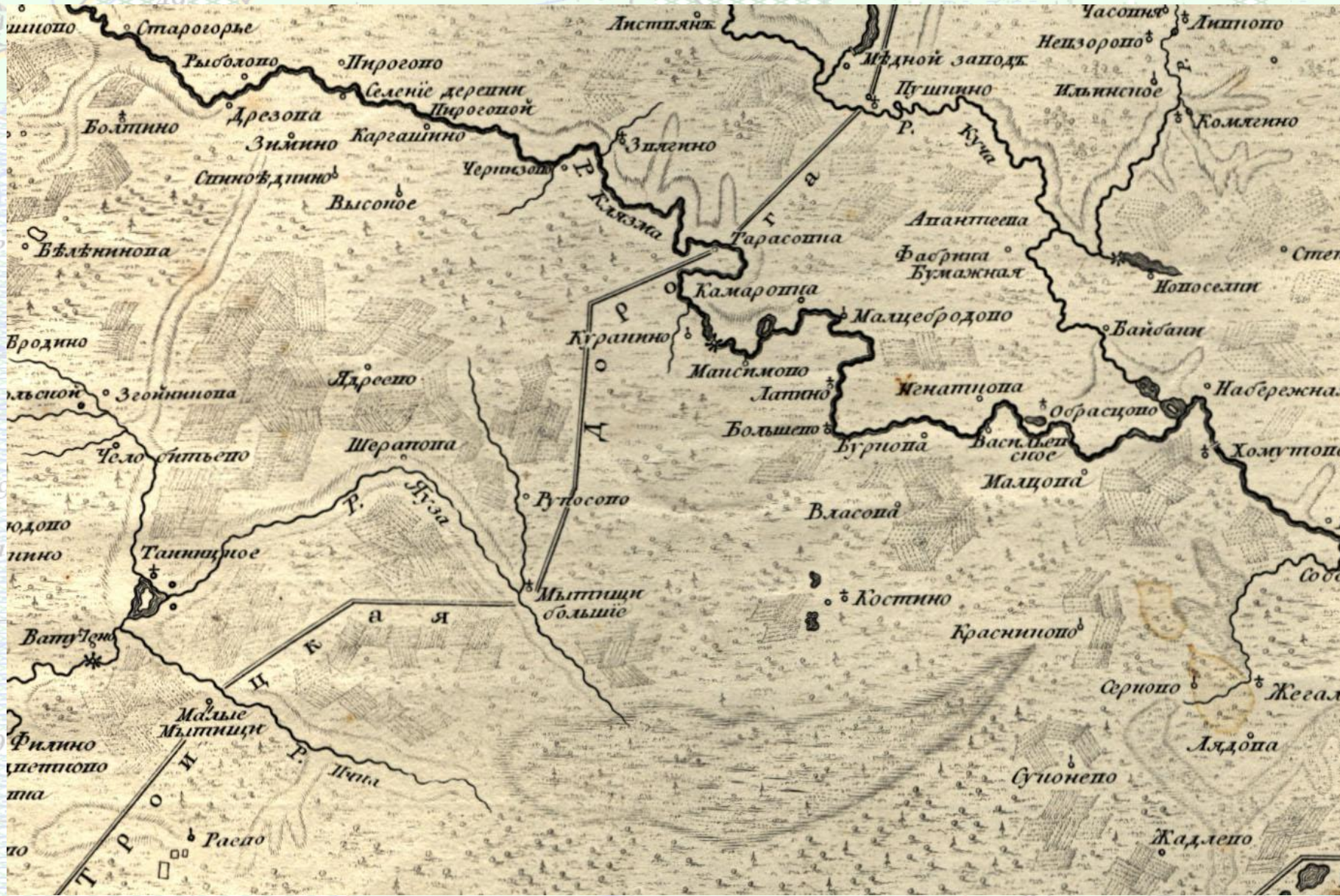
# Древние карты



Вавилонская карта 2500 лет до н.э.



# Карты в средние века



План Царствующаго Града Москвы с показанием лежащих мест на трицать верст округ. 1766 г

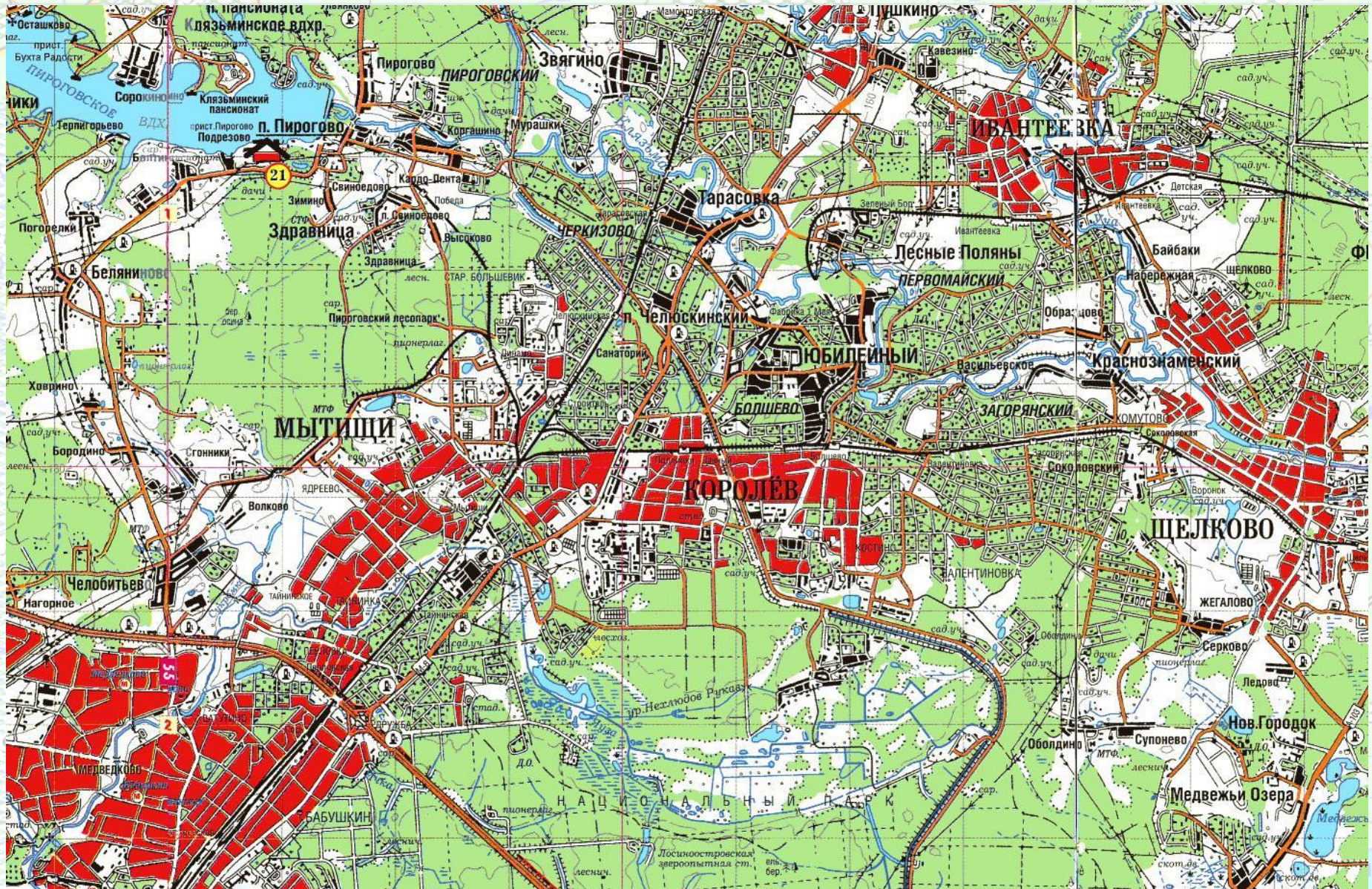




Военно-топографическая карта московской губернии, 1880г

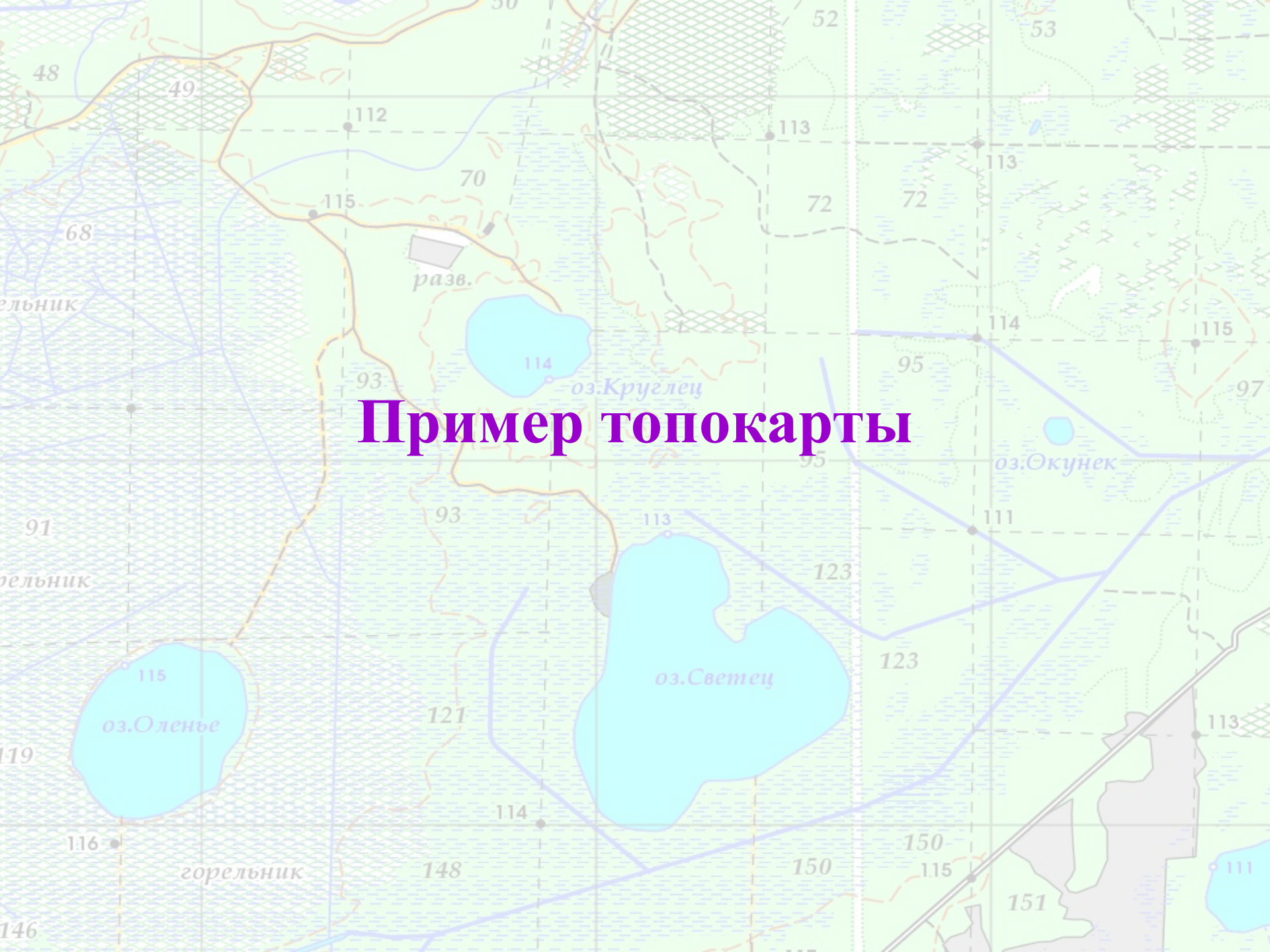


# Современные карты





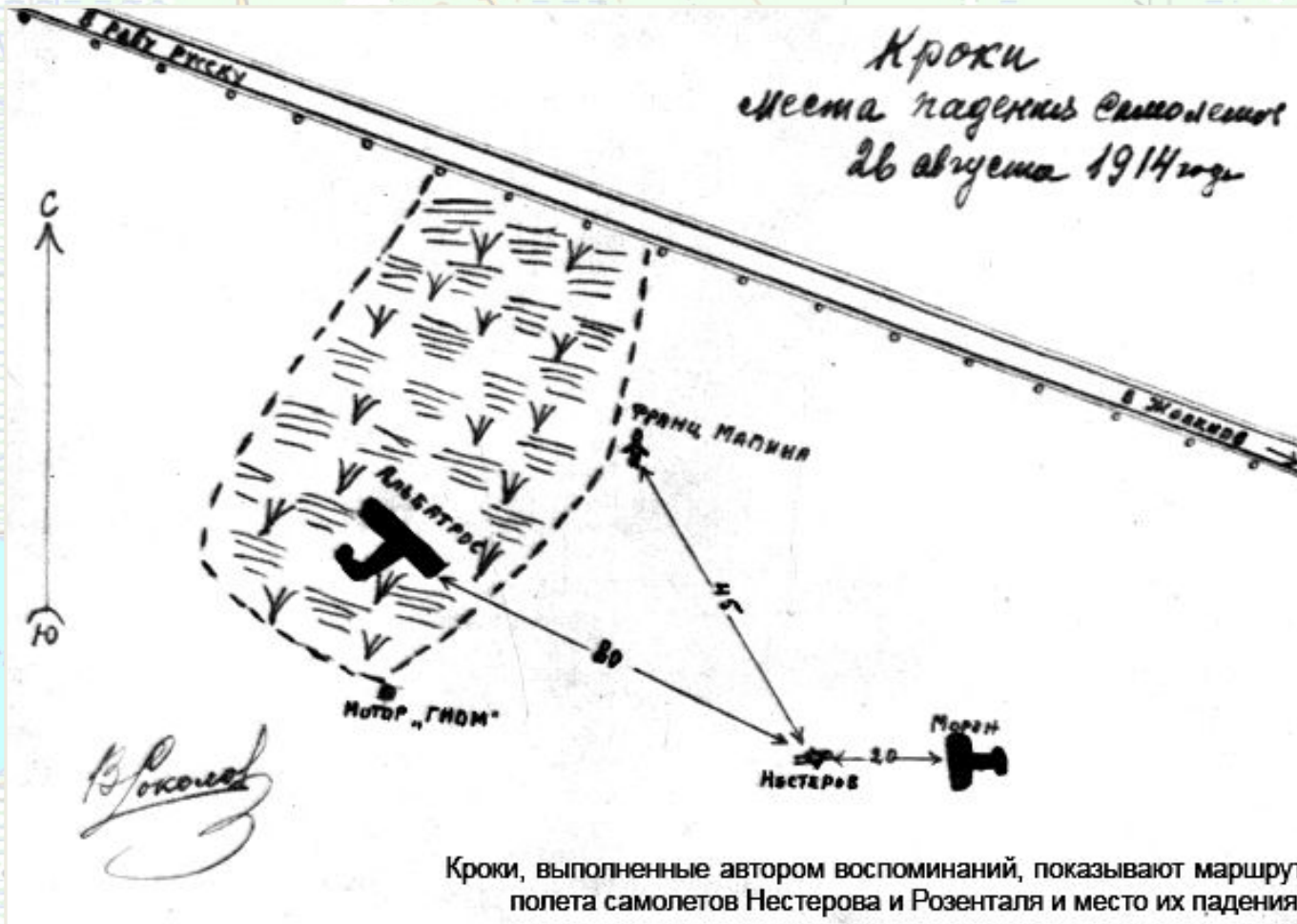
# Пример топокарты





# Определения

**Кроки** (фр. *croquis*: *croquer* — чертить, быстро рисовать): Чертёж участка местности, выполненный **глазомерной съёмкой**, с обозначенными **важнейшими объектами**. Как базовый для кроки может быть взят аэрофотоснимок или топографическая карта.

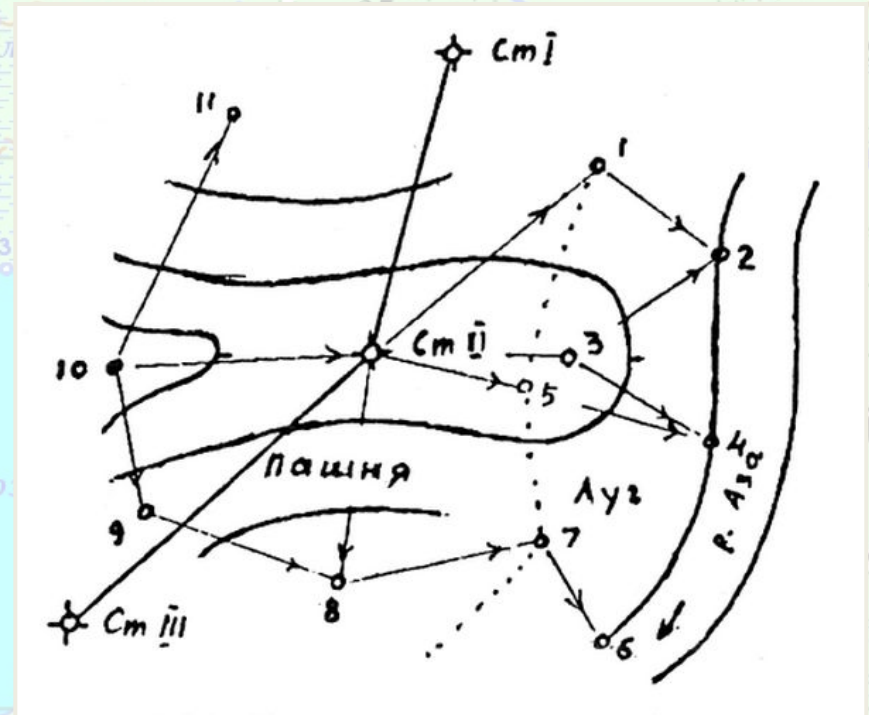
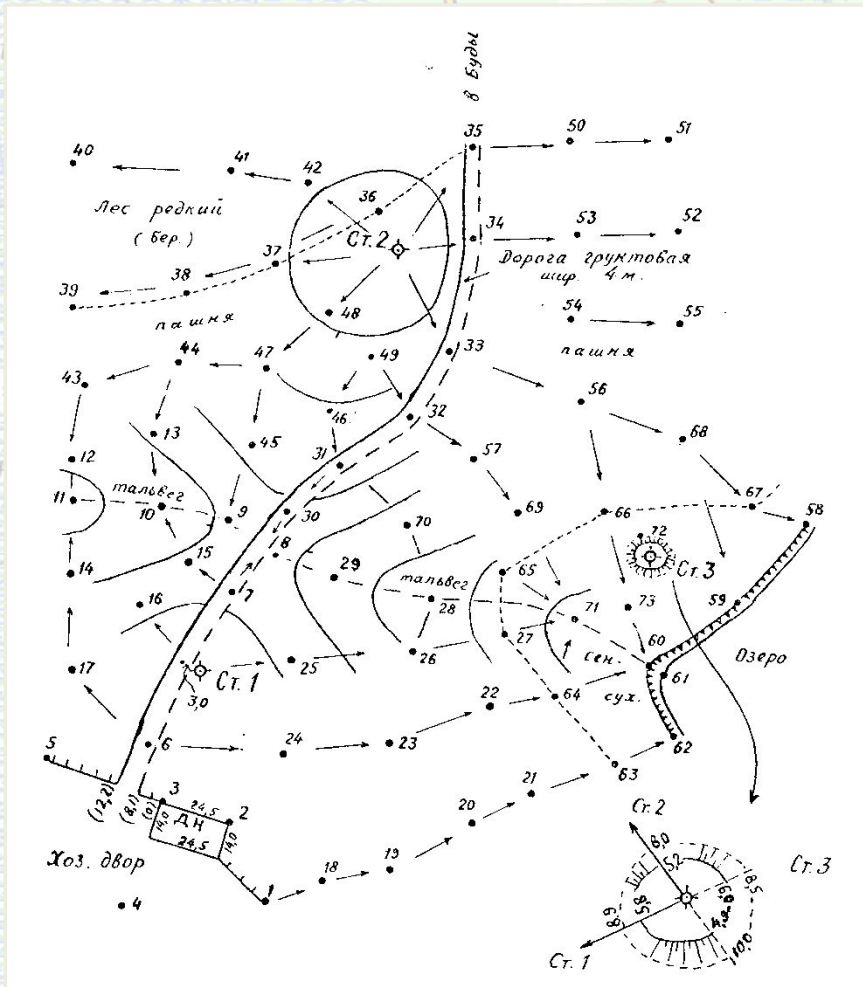


Кроки, выполненные автором воспоминаний, показывают маршрут полета самолетов Нестерова и Розенталя и место их падения.



# Определения

**Абрис** в съёмочных и обмерных работах обозначает схематический план, сделанный от руки, с обозначением данных полевых измерений, необходимых для построения точного плана или профиля.





# Определения

**План местности** - это чертеж местности, выполненный в условных знаках и в **крупном масштабе**. Планы создаются в ходе непосредственных инструментальных, глазомерных и комбинированных съемок на местности либо в результате дешифрирования аэрофотоснимков.

Планы охватывают небольшие пространства, не более нескольких км<sup>2</sup>, и поэтому строятся без учета кривизны земной поверхности.

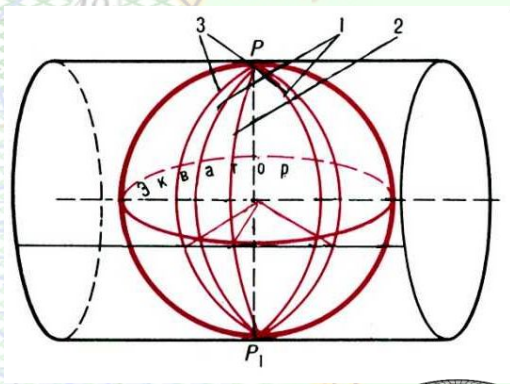
**Карта** – это изображение земной поверхности, построенное на плоскости по определенным математическим правилам. Особенности изображения:

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

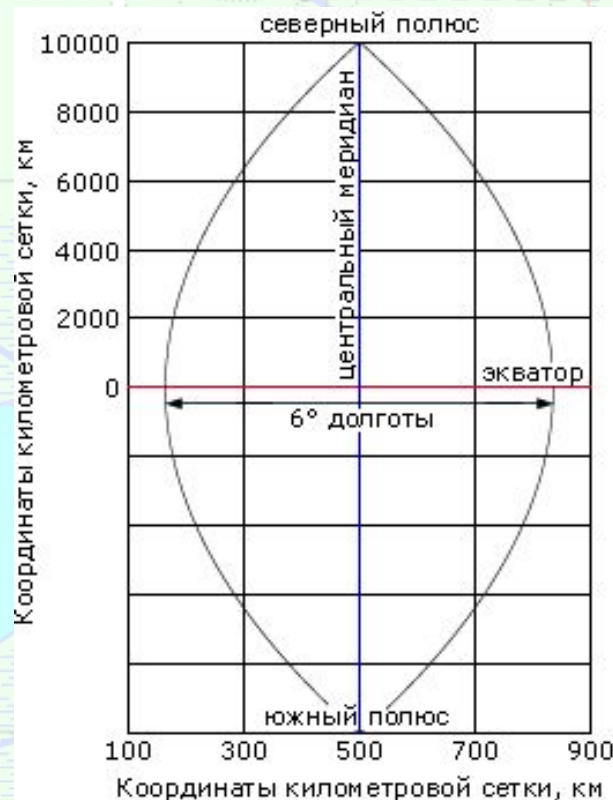
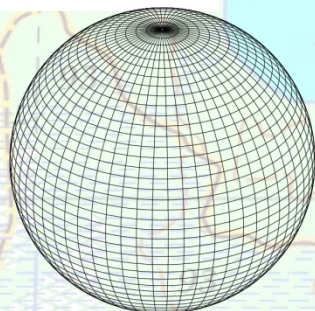
В определении карты сказано, что одним из важнейших ее свойств является **математический принцип построения**. Он проявляется в наличии масштаба и картографической проекции.



# Как из круглой Земли сделать плоскую карту



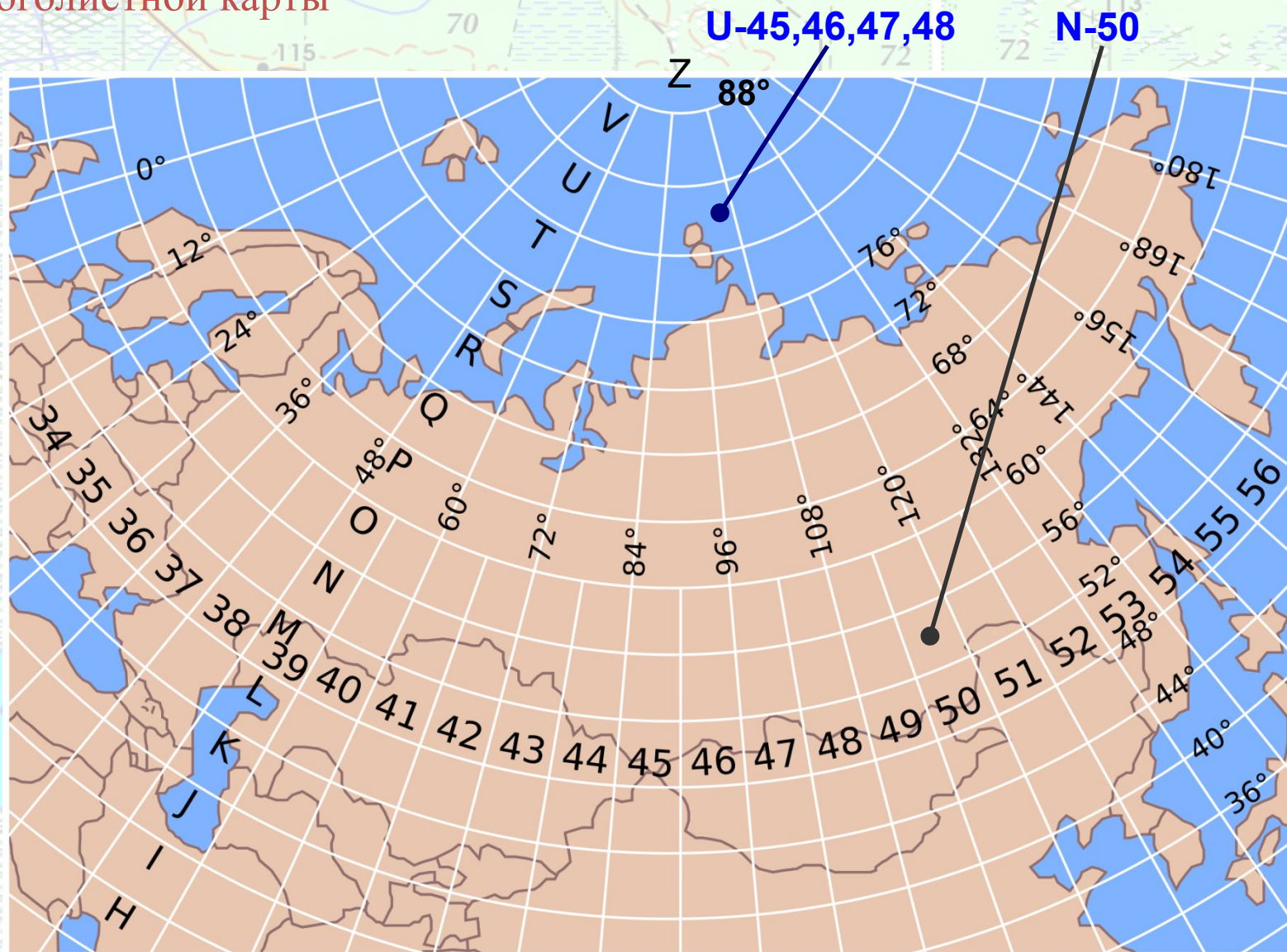
Карты составляются в в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса-Крюгера, вычисленной по параметрам эллипсоида Красовского для шестиградусной зоны





# Номенклатура карт

**Номенклатура карт** – система обозначения (нумерации) отдельных листов многолистной карты





# Правила и порядок образования карт всех масштабов

Виды карт	Масштаб карты	Типы карт	Порядок образования листа карты	Схема образования листа карты	Размер листа карты	Пример номенклатуры
Оперативные	1:1 000 000	Мелкомасштабные	деление <b>земного эллипсоида</b> параллелями, меридианами	6° 4°	4° × 6° 445 x 668 км	C-3
	1:500 000		деление листа <b>миллионной</b> карты на 4 части	А В Б Г	2° × 3° 222 x 334 км	C-3-Б
	1:200 000		деление листа <b>миллионной</b> карты на 36 частей	XVI	40' × 1° 83 x 111 км	C-3-XVI
Тактические	1:100 000	Среднемасштабные	деление листа <b>миллионной</b> карты на 144 части	56	20' × 30' 37 x 56 км	C-3-56
	1:50 000		деление листа карты М. 1:100 000 на 4 части	А В Б Г	10' × 15' 19 x 28 км	C-3-56-А
	1:25 000	Крупномасштабные	деление листа карты М. 1:50 000 на 4 части	а в б г	5' × 7' 30" 9,3 x 14 км	C-3-56-А-б
	1:10 000		деление листа карты М. 1:25 000 на 4 части	1 2 3 4	2' 30" × 3' 45" 4,6 x 7 км	C-3-56-А-б-4



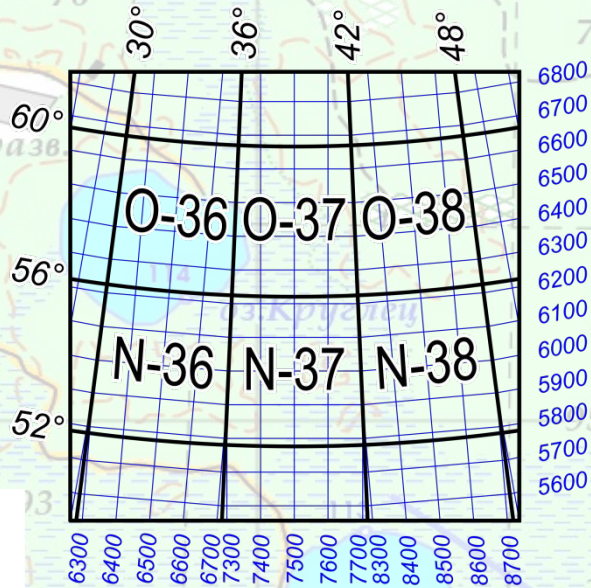
# Разграфовка карт

Разграфка карты – система деления многолистной карты на листы

Деление  
миллионной карты

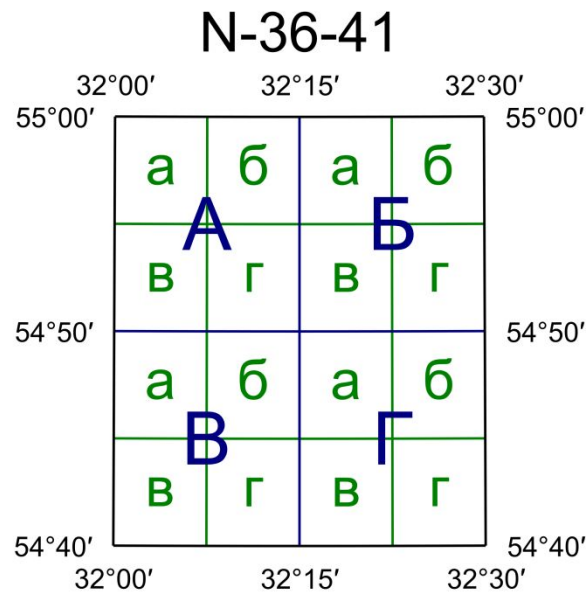
**N-36**

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	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144



Деление земного  
эллипсоида

Деление карты М.  
1:100 000



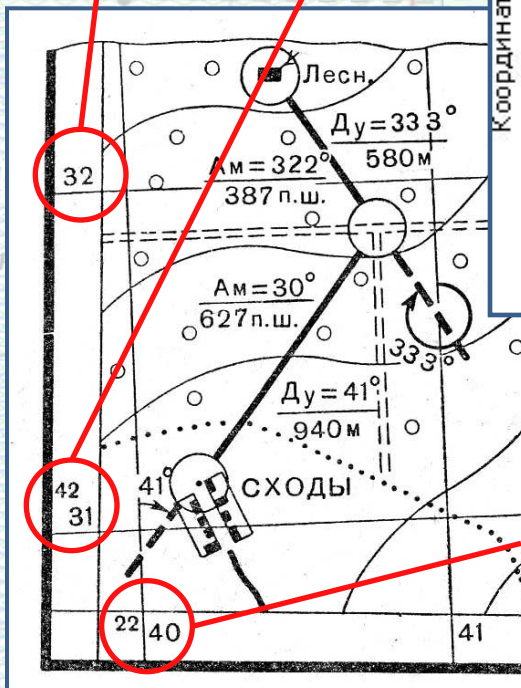
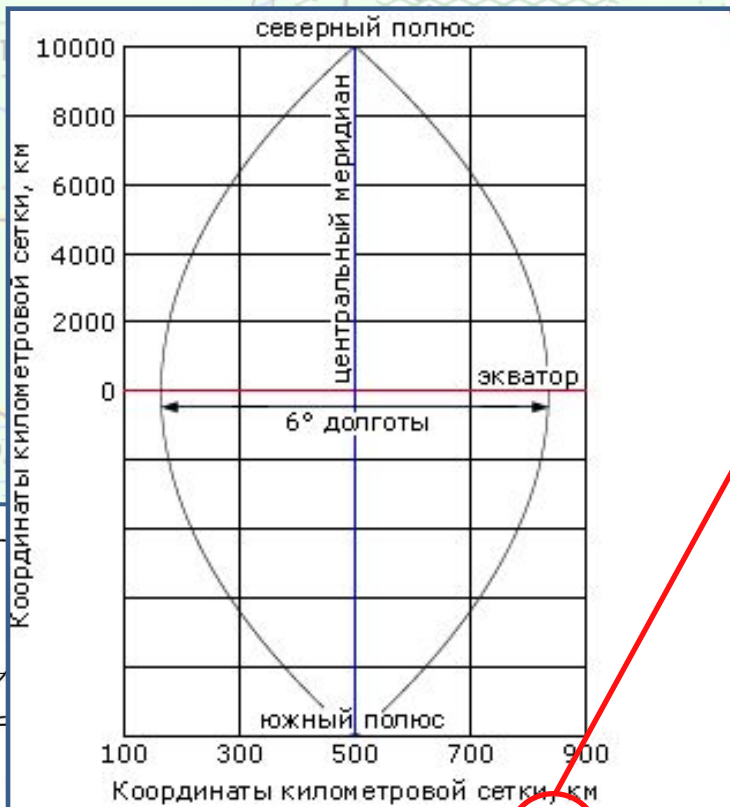


# Где находится наша карта?

4232 км от данной параллели до экватора

4231 км от данной параллели до экватора

6026 км от данной параллели до экватора



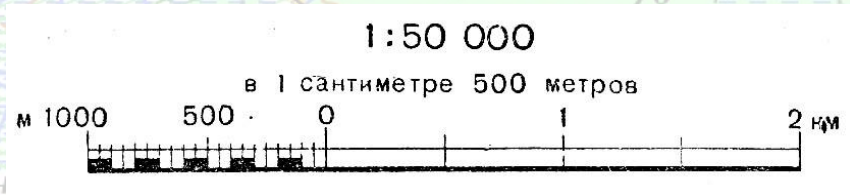
2-я зона, до центрального меридиана  $500-240=260$ км (слева)



10-я зона, до центрального меридиана  $600-500=100$ км (справа)



# Масштаб карты



Обозначение масштаба на карте:  
численный, текстовый и линейный

Чем масштаб меньше, тем меньше точность  
нанесенных на карту объектов

Масштабы карт	Предельная точность масштаба карты (0,1 мм)	Точность измерений и построений по карте (0,2 мм)	Точность нанесенных на карту объектов (0,5 мм)
1 : 10 000	1 м	2 м	5 м
1 : 25 000	2,5 м	5 м	12,5 м
1 : 50 000	5 м	10 м	25 м
1 : 100 000	10 м	20 м	50 м
1 : 200 000	20 м	40 м	100 м



# Условные знаки

- 110 триангуляционный знак
- 101 отметка высоты
- 90 отметка уреза воды
- 10 подпись лесного квартала, урочища
- сар. отдельные строения
- + церковь
- памятник
- кладбище
- башня
- ↑ охотничья вышка, кормушка и т.п.
- Волга ж/д станция
- (А) остановка автобуса
- родник
- ☆ 3 курган
- ☆ 2 яма
- ▲ скальные выходы

- Хатунь**
- нас. пункты
  - закрытые территории
  - сад.уч. дачи, сад.уч., д/о, п/л
  - кладбище
  - лес
  - поле
  - редколесье
  - свежая вырубка
  - стар.вырубка
  - ОКА водоемы
  - болото
  - заболоченность

- автомагистраль
- шоссе
- проезжий грейдер
- непроезжий грейдер
- проезжая грунтовка
- непроезжая грунтовка
- тропа
- просека широкая
- просека
- граница областей
- железная дорога
- газопровод
- ЛЭП
- маленькая ЛЭП
- мост на автомагистраля
- мост автомобильный
- мост пешеходный
- пешеходный тоннель
- забор
- сухая канава
- пунктирная горизонталь
- горизонталь
- жирная горизонталь
- овраг
- обрыв
- контур леса
- Енисей река-3
- Каа-Хем река-2
- Вор-Гол река-1
- Кулдук / пересыхающий ручей

- Жилые и нежилые строения
- разрушенные и полуразрушенные строения
- Заводские и фабричные трубы
- Шахты действующие и недейств.
- Торфоразработки
- 1 2 Кладбища
- 1 2 Кладбища с деревьями
- X 5043.0 (IV-X) Перевалы
- ель бер. 25 0,25-5 Смешанный лес
- Отдельно стоящие деревья
- L L Горелые и сухостойные леса, вырубленный лес
- • • Кустарники
- Фруктовые сады



# Условные знаки спортивных карт

## Рельеф

- 101 - основная горизонталь
- 102 - утолщённая горизонталь
- 103 - вспомогательная горизонталь
- 104 - бергштрих
- 105 - высота горизонтали над уров. моря
- 106 - земляной обрыв
- 107 - земляной вал
- 108 - маленький земляной вал
- 109 - промоина
- 110 - сухая канава
- 111 - бугор
- 112 - микробугорок
- 113 - продолговатый микробугорок
- 114 - яма
- 115 - микроямка
- 116 - воронка
- 117 - микронеровности
- 118 - особый объект рельефа

## Скалы и камни

- 201 - непреодолимая скальная стена
- 202 - скальный столб
- 203 - преодолимая скальная стена
- 204 - скальная яма
- 205 - пещера
- 206 - камень
- 207 - большой камень
- 208 - каменная россыпь
- 209 - группа камней
- 210 - каменистая почва
- 211 - открытый песок
- 212 - голые скалы

## Обозначения дистанции

- 701 - точка начала ориентирования
- 702 - контрольные пункты
- 703 - номер контрольного пункта
- 704 - соединительная линия
- 705 - маркированный участок
- 706 - финиш
- 707 - запрещённая для перехода граница
- 708 - проход в ней
- 709 - запрещённый для бега район
- 710 - опасный район
- 711 - запрещённый маршрут
- 712 - медпункт
- 713 - пункт питания

## Растительность

- 401 - открытое, окультуренное пространство
- 402 - " " " с отдельными деревьями
- 403 - неудобное для бега открытое пространство
- 404 - " " " с отдельными деревьями
- 405 - легкопробегаемый лес
- 406 - медленнопробегаемый лес
- 407 - медленнопробегаемый подлесок с хорошим обзором
- 408 - труднопробегаемый лес
- 409 - труднопробегаемый подлесок с хорошим обзором
- 410 - непроходимая растительность
- 411 - растительность легкопробегаемая в определённом направлении
- 412 - сад
- 413 - виноградник
- 414 - чёткая граница возделываемой земли
- 415 - пашня
- 416 - чёткий контур растительности
- 417 - нечёткий контур растительности
- 418 - особый объект растительности 1
- 419 - особый объект растительности 2
- 420 - особый объект растительности 3

## Гидрография

- 301 - море, озеро, пруд
- 302 - прудик
- 303 - лужа
- 304 - непреодолимая река
- 305 - преодолимая река
- 306 - ручей, канава
- 307 - пересыхающий ручей
- 308 - узкое болото
- 309 - непроходимое болото
- 310 - болото
- 311 - заболоченность
- 312 - колодец
- 313 - родник
- 314 - особый объект гидрографии

## Обозначения лыжней

- 801 - лыжня шириной 2м и шире
- 802 - лыжня шириной 1-1.5м
- 803 - узкая, плохая лыжня шириной до 1м
- 804 - заснеженная дорога
- 805 - дорога без снега, посыпанная песком
- 806 - накатанная площадка

## Искусственные объекты

- 501 - автомагистраль
- 502 - широкая дорога с покрытием
- 503 - узкая дорога с покрытием
- 504 - улучшенная дорога
- 505 - грунтовая дорога
- 506 - тропа
- 507 - тропинка
- 508 - теряющаяся тропинка
- 509 - узкая просека без тропы
- 510 - чёткая развилка дорог
- 511 - нечёткая развилка дорог
- 512 - мостик
- 513 - переправа с мостиком
- 514 - переправа без мостика
- 515 - железная дорога
- 516 - телеграфная линия, канатная дорога
- 517 - высоковольтная линия
- 518 - тоннель
- 519 - преодолимый каменный забор
- 520 - полуразрушенный каменный забор
- 521 - непреодолимый каменный забор
- 522 - преодолимая ограда
- 523 - полуразрушенная ограда
- 524 - непреодолимая ограда
- 525 - проход в заборе
- 526 - постройка
- 527 - населённый пункт
- 528 - запрещённый для бега район
- 529 - территория с покрытием
- 530 - развалины
- 531 - огневой рубеж, стрельбище
- 532 - могила, обелиск, памятник
- 533 - преодолимый трубопровод
- 534 - непреодолимый трубопровод
- 535 - высокая башня
- 536 - маленькая башня
- 537 - каменная пирамида, столб
- 538 - кормушка
- 539 - особый искусственный объект 1
- 540 - особый искусственный объект 2

















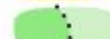



## Технические символы

- 601 - линии магнитного меридиана (синие или чёрные) проводятся через 500 м
- 602 - крест совмещения цветов
- 603 - отметка высоты



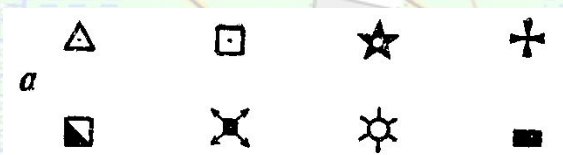
# Условные знаки для спортивных карт

## Растительность

-  - открытое, окультуренное пространство
-  - " " " " с отдельными деревьями
-  - неудобное для бега открытое пространство
-  - " " " " с отдельными деревьями
-  - легкопробегаемый лес
-  - медленнопробегаемый лес
-  - медленнопробегаемый подлесок с хорошим обзором
-  - труднопробегаемый лес
-  - труднопробегаемый подлесок с хорошим обзором
-  - непроходимая растительность
-  - растительность легкопробегаемая в определённом направлении
-  - сад
-  - виноградник
-  - чёткая граница возделываемой земли
-  - пашня
-  - чёткий контур растительности
-  - нечёткий контур растительности
-  - особый объект растительности 1
-  - особый объект растительности 2
-  - особый объект растительности 3

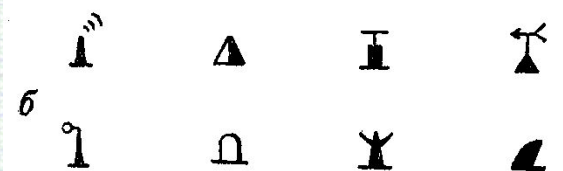


# Месторасположение предметов, изображаемых внемасштабными условными знаками



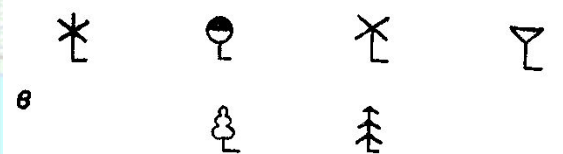
а

Геометрический  
центр фигуры



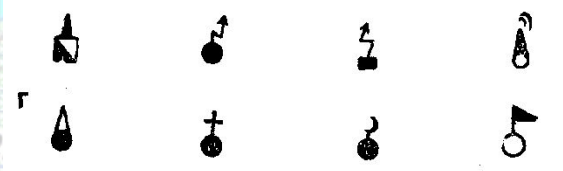
б

Середина основания  
знака



в

Вершина прямого угла  
у основания знака



г

Геометрический центр  
нижней фигуры



# Местные критерии отбора ориентиров, наносимых на карту

Не рекомендуется  
наносить на карту

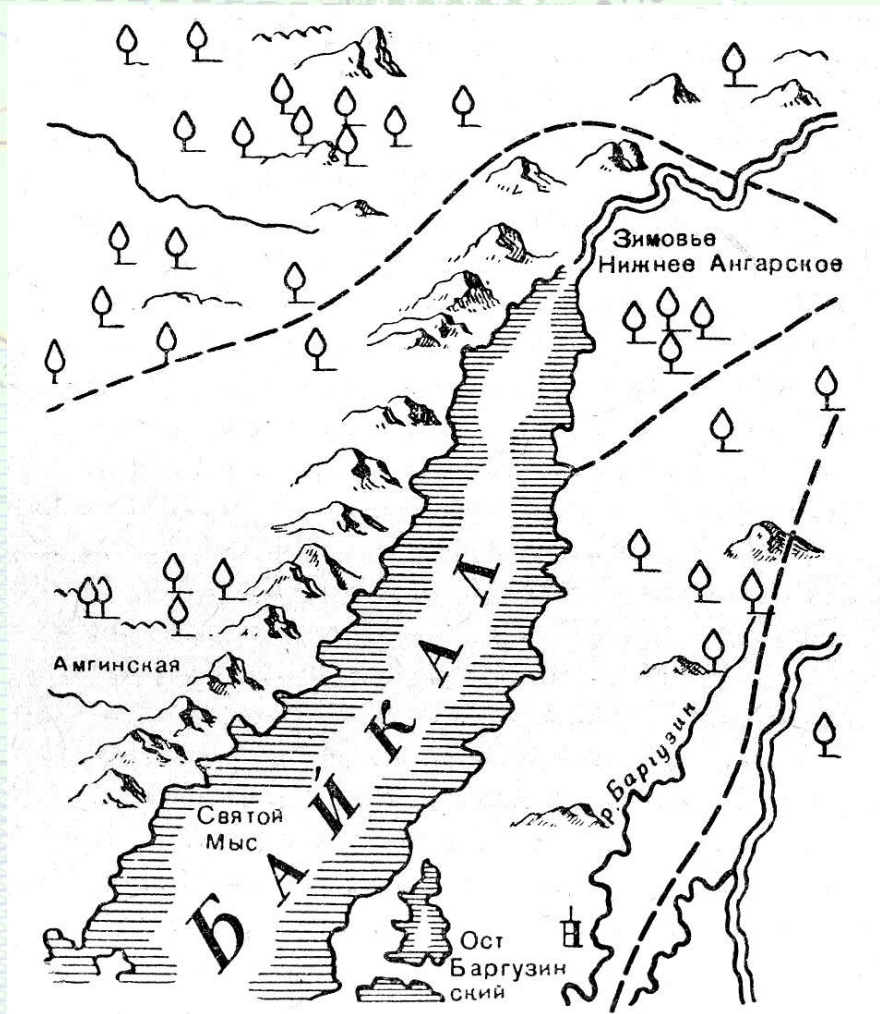
Наносятся на  
карту частично



Объекты	Очень мелкие, менее	Мелкие, от-до	Средние, от-до	Крупные, более
Дороги, канавы, м	100	100-300	300-900	900
Промоины, обрывы, м	20	20-60	60-200	200
Озера, пруды, ар	3	3-15	15-75	75
Поляны в густом лесу, рощи, ар	6	6-30	30-150	150
Болота, ар	12	12-50	50-200	200
Поляны в редком лесу, редколесье, ар	25	25-95	95-350	350
Труднопроходимая растительность, га	2	2-6	6-20	20



# Третье измерение - высота



Изображение рельефа на карте тенью, XVIII в.



# Третье измерение - высота

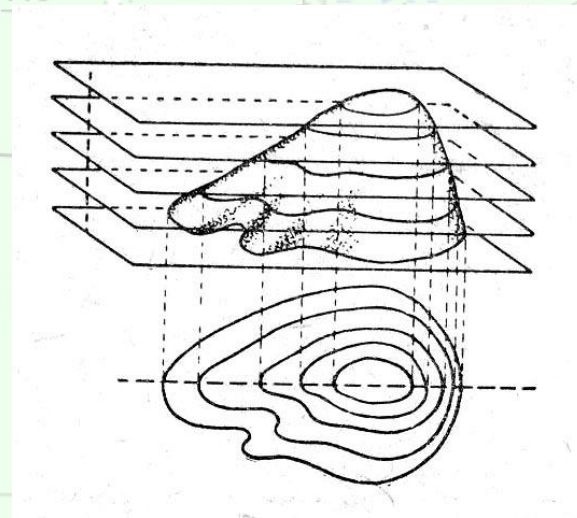
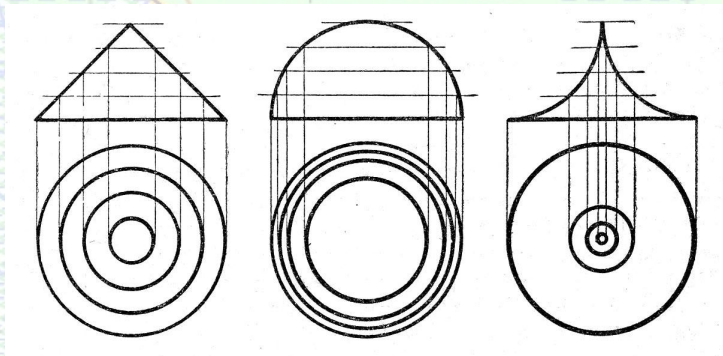
Отношение света к тени								
1:8	2:7	3:6	4:5	5:4	6:3	7:2	8:1	9:0
5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
Крутизна	ската							

## Шкала штрихов

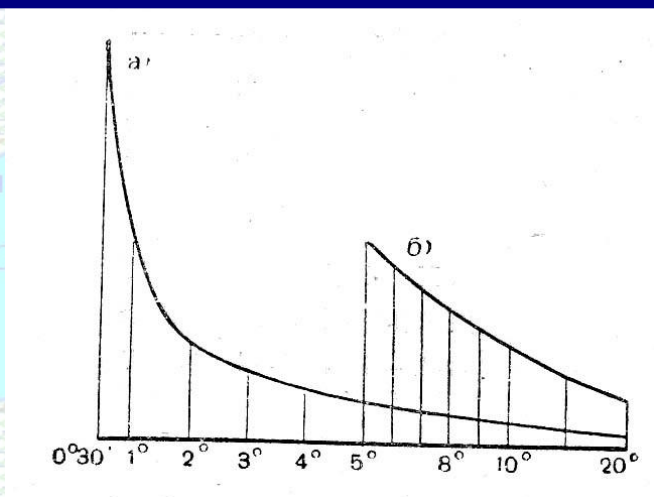




# Третье измерение - высота



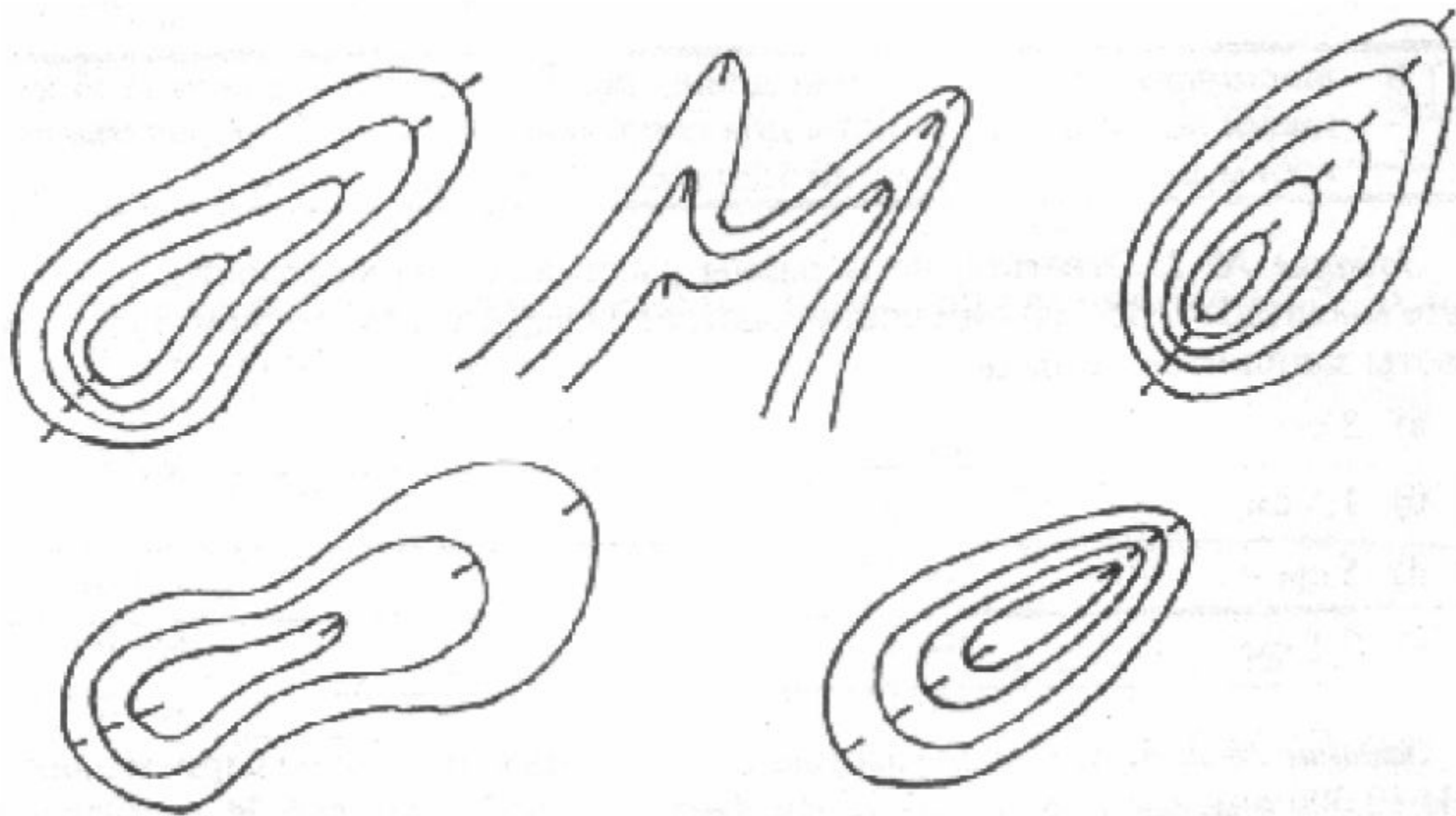
## Изображение рельефа линиями равных высот



**Шкала  
заложений**



**Где склоны наиболее крутые,  
а где наиболее пологие?**



горельник

148

150

115

151





111

146



# Стандартные высоты сечения

Масштаб карты	Высота сечения, м		
	для <b>равнинной и холмистой местности</b>	для <b>горной местности</b>	для <b>высокогорной местности</b>
1:25 000	5	5	10
1:50 000	10	10	20
1:100 000	20	20	40
1:200 000	20	40	80
1:500 000	50	100	100

-  Основные горизонталы
-  Каждая пятая горизонталь утолщается
-  Половинные горизонталы – через  $\frac{1}{2}$  основного сечения
-  Вспомогательные горизонталы через  $\frac{1}{4}$  основного сечения

Для определения высоты сечения горизонталей по отметкам точек надо разность двух соседних отметок смежных горизонталей, выражающих один и тот же скат, разделить на число промежутков между горизонталями



# Третье измерение - высота

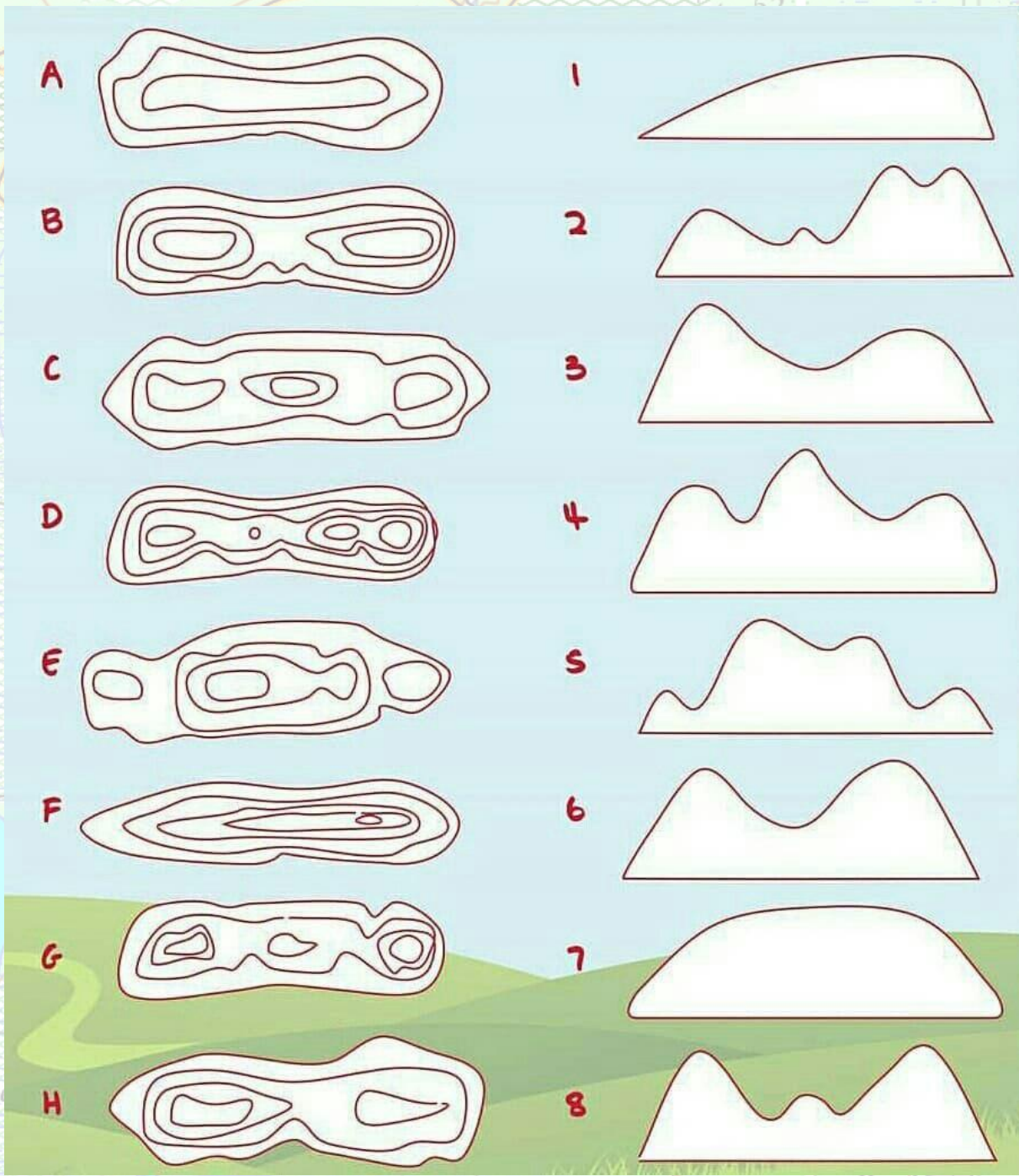


**Цвет соответствует высоте**



**Горизонтالي утолщаются на  
крутых скатах**

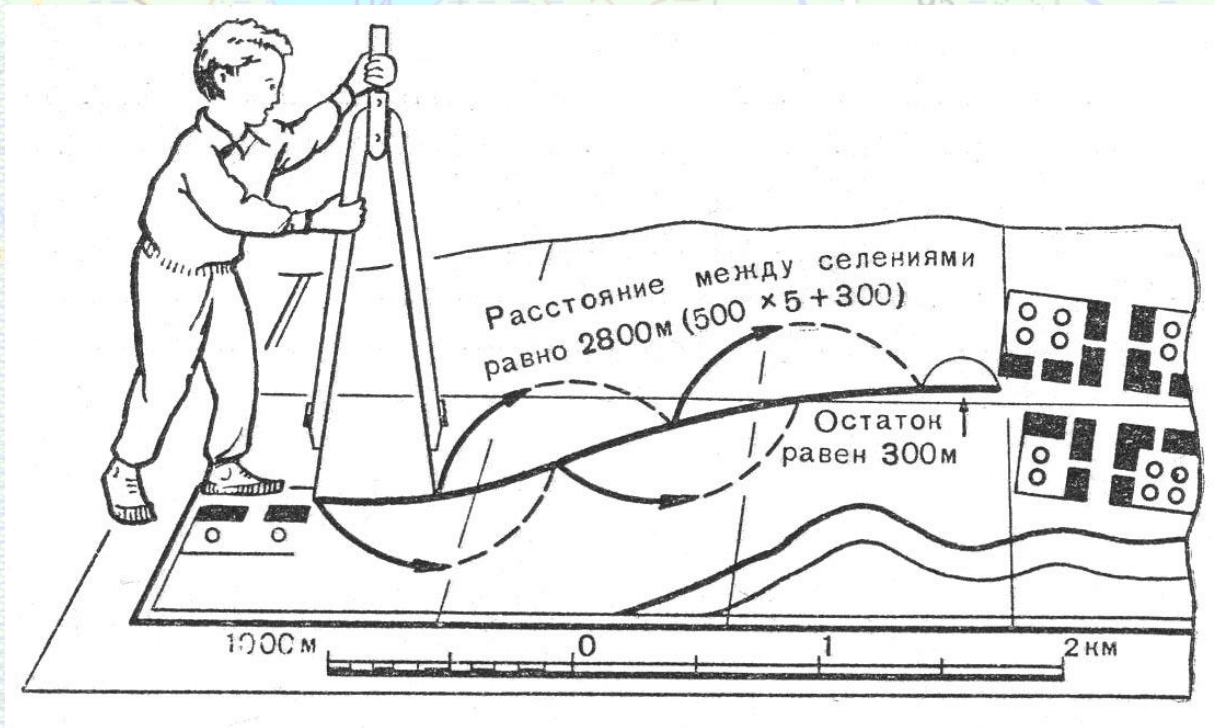






# Определение расстояний на карте

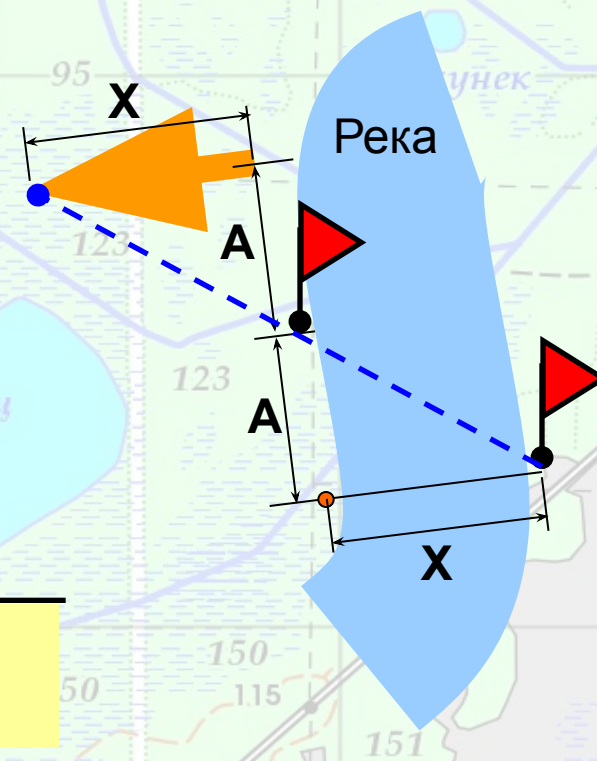
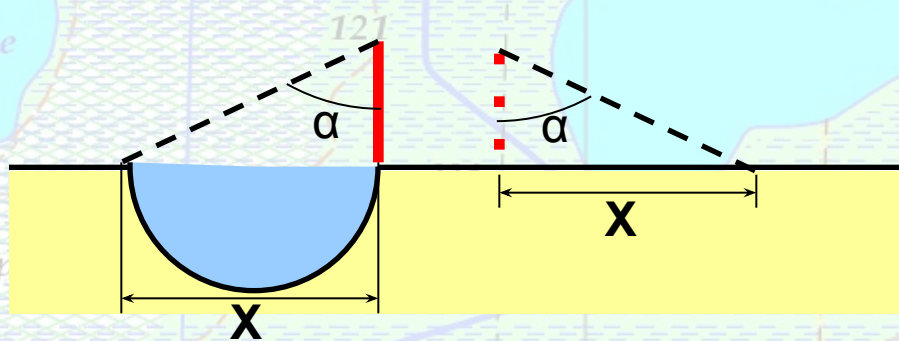
- Глазомерным способом
- Курвиметром
- Ниткой
- Циркулем:





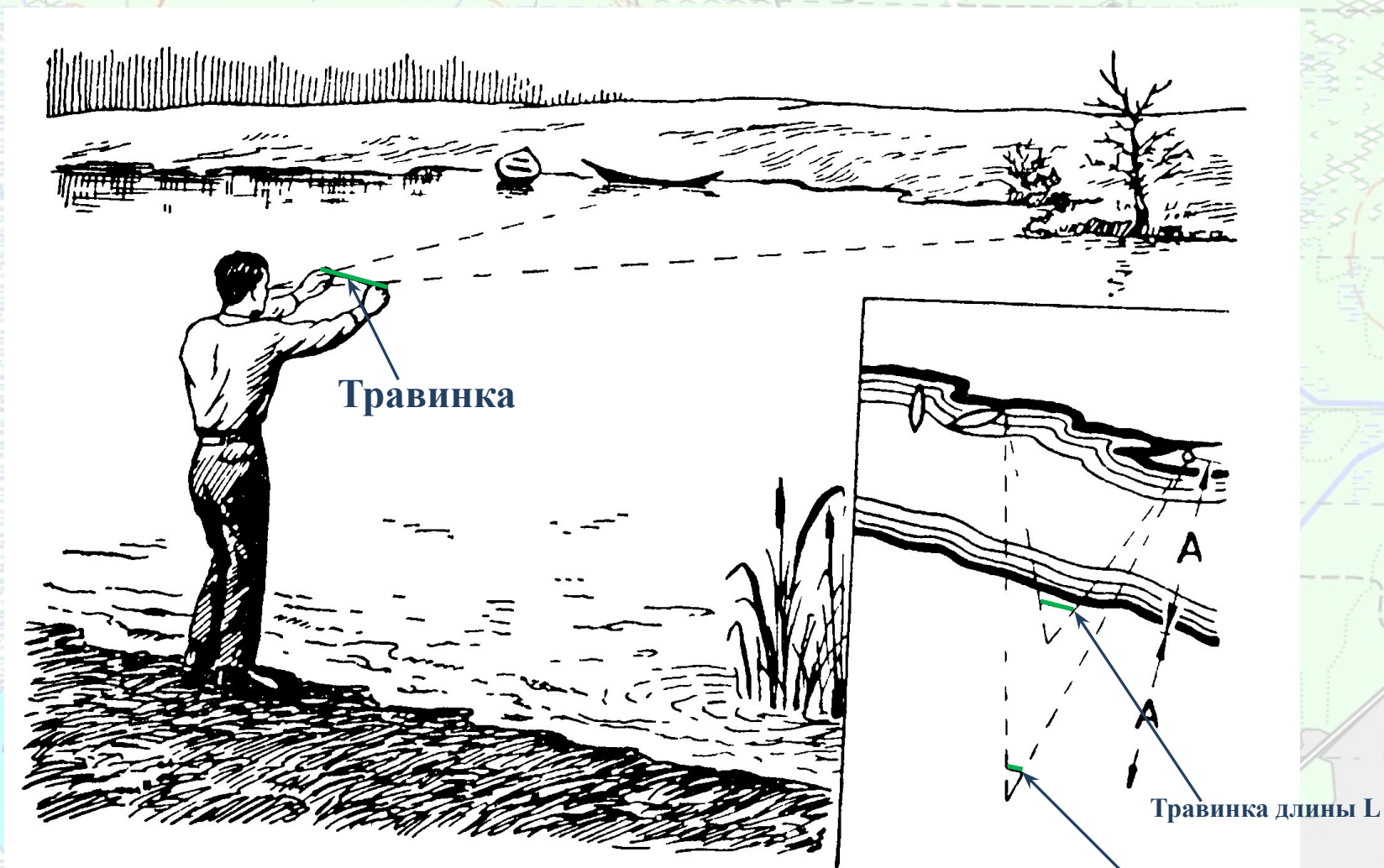
# Способы определения расстояний на местности

- Глазомерный
- Акустический
- По дорожным знакам
- По времени при постоянной известной скорости движения
- Геометрические (подобие треугольников)





# Ещё один способ определения ширины реки



Травинка

Травинка длины  $L$

Травинка длины  $\frac{1}{2} L$



# Глазомерный способ определения расстояний на местности - 1

<b>Расстояние, м</b>	<b>Видимость</b>
<b>1000-900</b>	<b>Очертания живой фигуры трудно различимы; На строениях заметны пятна окон</b>
<b>800-700</b>	<b>Заметны движения ног и головы идущего человека; На строении можно разглядеть чердачное окно</b>
<b>600-500</b>	<b>Четко выделяются контуры живой фигуры; Можно разглядеть крупные детали строения</b>
<b>400</b>	<b>Можно различить головной убор; На деревьях заметны ветви</b>
<b>300</b>	<b>Различается овал лица; Можно различить породу дерева</b>
<b>200</b>	<b>Можно разглядеть в общих чертах лицо человека и детали одежды; На деревьях заметны листья</b>
<b>100</b>	<b>Можно различить черты лица человека: глаза, нос, рот, кисти рук; На деревьях можно разглядеть форму и цвет листьев, кору ствола</b>



# Глазомерный способ определения расстояний на местности - 2

Наименование предметов	Расстояние
<b>Дневное время</b>	
Населенные пункты	10-12 км
Большие строения	8 км
Отдельные небольшие дома	5 км
Окна в домах (без переплета)	4 км
Трубы на крышах	3 км
Отдельные деревья	2 км
Люди (в виде точек)	1,5—2 км
Движения ног, рук человека	700 м
Переплеты оконных рам	500 м
Голова человека	400 м
Цвет и части одежды	250-300 м
Листья на деревьях	200 м
Черты лица, кисти рук	100 м
Глаза (в виде точек)	60-70 м

Наименование предметов	Расстояние
<b>Ночное время</b>	
Горящий костер	6-8 км
Свет карманного фонаря	1,5-2 км
Горящая спичка	1-1,5 км
Огонь папиросы	400—500 м

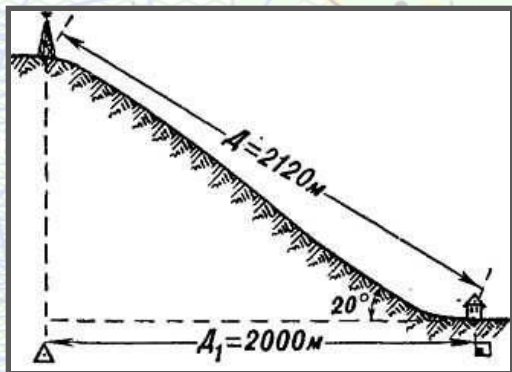


# Акустический способ определения расстояний на местности

<b>Источники звука</b>	<b>Средняя дальность начала слышимости</b>
Шум идущего поезда	5—10 км
Стрельба из охотничьего ружья	2—4 км
Резкий шум мотора трактора, тягача, гудки автомашины	2—3 км
Лай собак, ржанье лошадей	1—2 км
Движение автомашин по шоссе	1—2 км
Громкий крик (неразборчиво)	1—1,5 км
Движение автомашин по грунтовой дороге	0,5—1 км
Падение, треск срубленного дерева	800 м
Стук топора, визг пилы, звяканье котелков	300—500 м
Разговор людей (неразборчиво)	200 м
Негромкая речь, кашель	50—100 м



# Выбор коэффициента увеличения длины маршрута



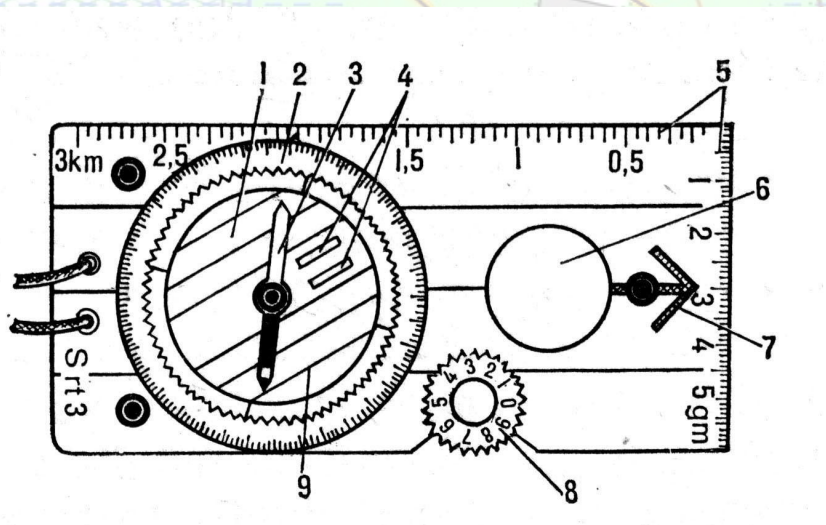
**+ генерализация =**

**Увеличение  
длины  
маршрута**

Характер местности	Коэффициент увеличения длины маршрута, измеренного по карте масштаба		
	1:50 000	1:100000	1:200 000
Горная (>200м на 2км) (сильнопоресеченная)	1,15	1,20	1,25
Холмистая (25-200м на 2км) (среднепоресеченная)	1,05	1,10	1,15
Равнинная (<25м на 2км) (слабопоресеченная)	1,00	1,00	1,05



# Работа с компасом



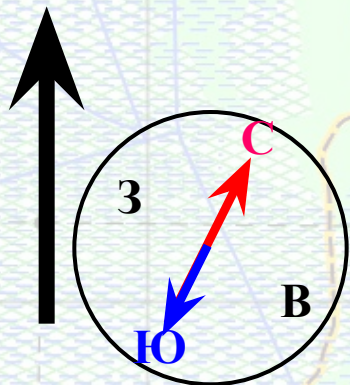
- 1 – коробка
- 2 – лимб
- 3 – магнитная стрелка
- 4 – риски
- 5 – масштабная линейка
- 6 – линза
- 7 – стрелка направления
- 8 – шайба-шагомер
- 9 – насечка

**Спортивный жидкостный компас**

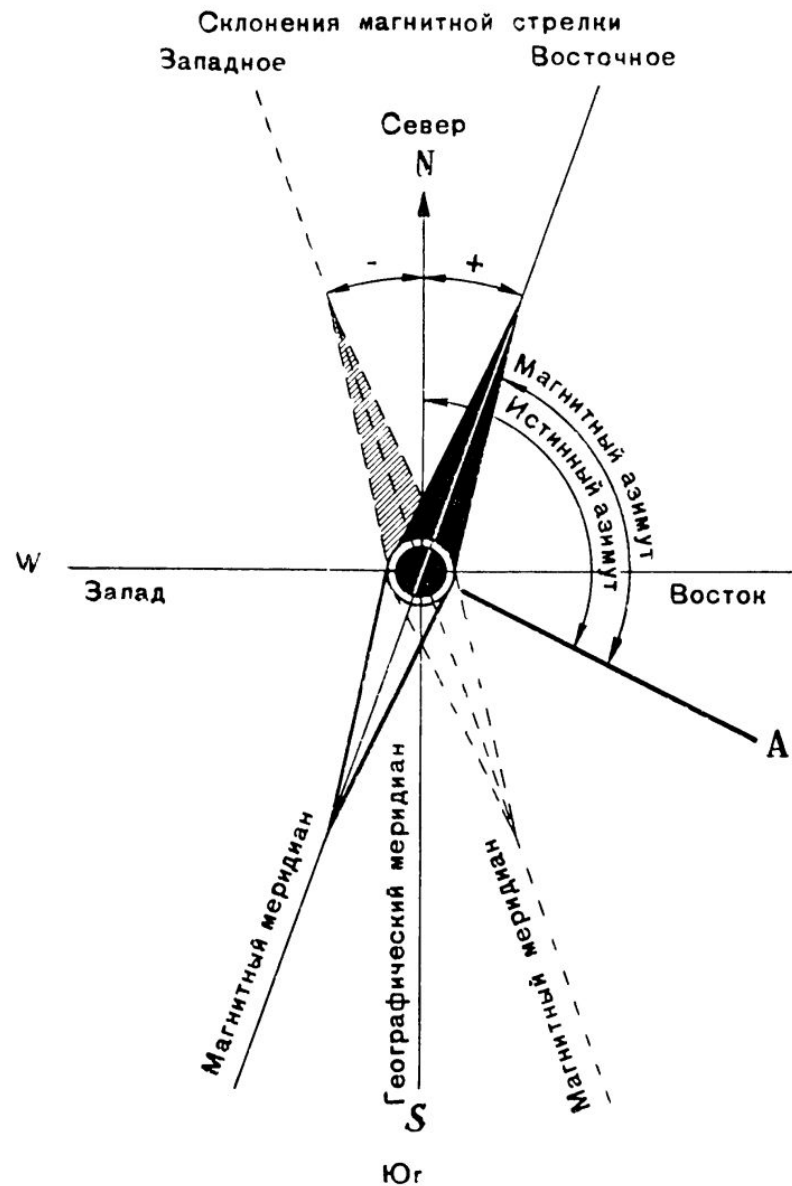


# Истинный и магнитный азимуты

Север  
(Ист. меридиан)



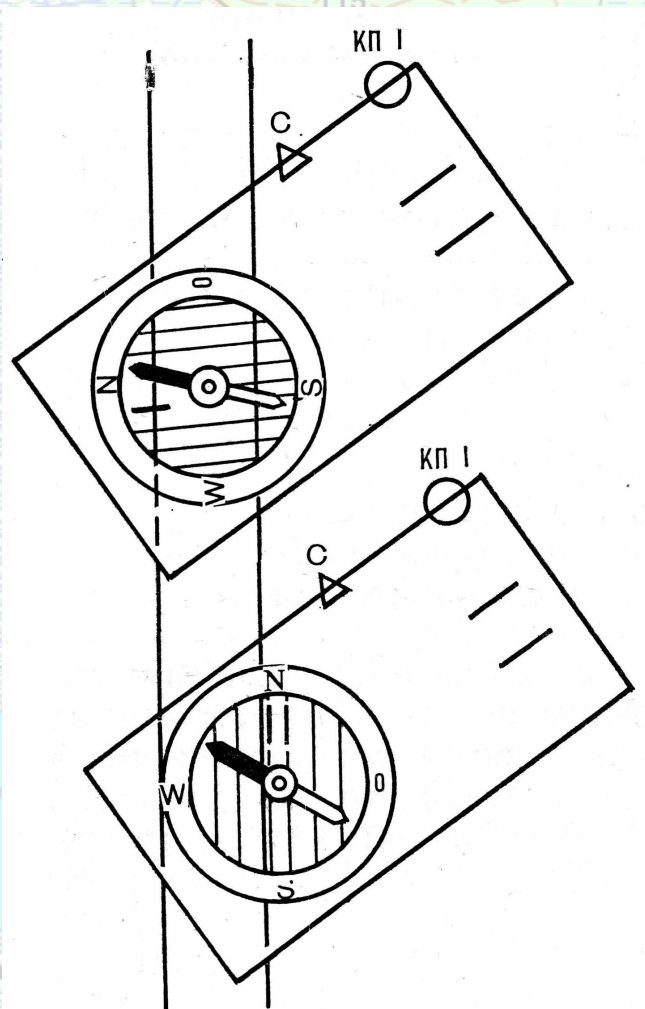
Компас показывает  
магнитный азимут



Магнитное склонение для Москвы восточное  $\sim 11^\circ$  (истинный Север левее)



# Определение азимута и его установка на компасе



Отличие карт для спортивного ориентирования в том, что линии сетки совпадают с направлением магнитного меридиана



# Метод прямых и обратных засечек

**Прямая засечка** – определение направления движения по известному азимуту:

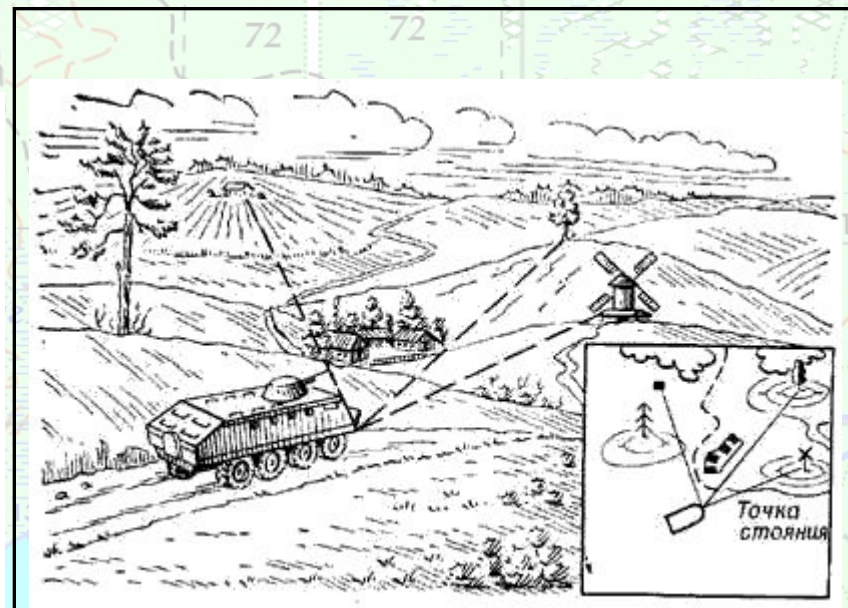
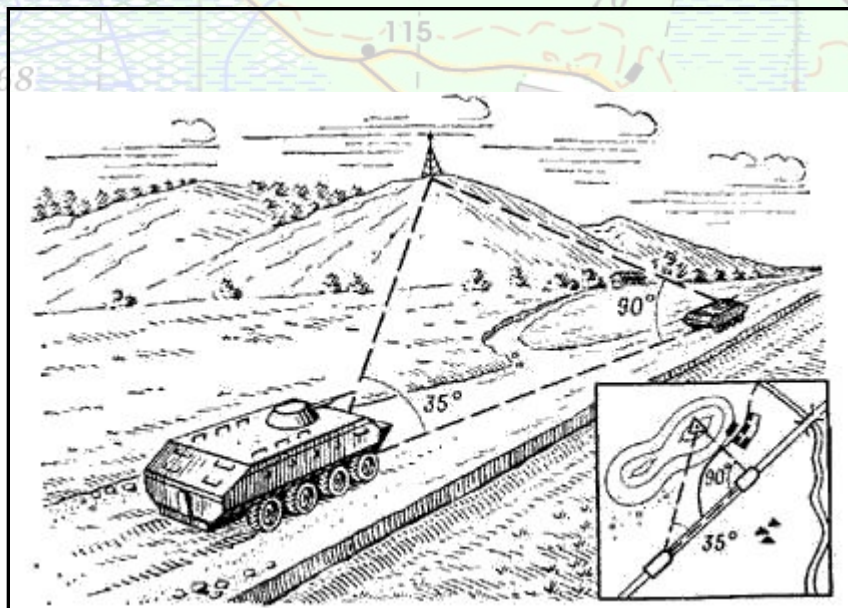
- Найти на лимбе деление заданного азимута
- Установить деление шкалы лимба на линию на плате (стрелка направления)
- Повернуться с компасом так, чтобы север магнитной стрелки установился на делении лимба  $0^\circ$ . Стрелка укажет направление движения

**Обратная засечка** – определение азимута на ориентир

- Держа компас перед собой параллельно земле встать лицом к ориентиру, так, чтобы стрелка направления была направлена на него
- Вращать колбу компаса так, чтобы север магнитной стрелки установился на делении лимба  $0^\circ$
- Азимут будет равен числу на лимбе, оказавшемуся напротив линии на плате (стрелки направления)



# Определение точки стояния



По линейному и точечному ориентирам

По двум-трем точечным ориентирам

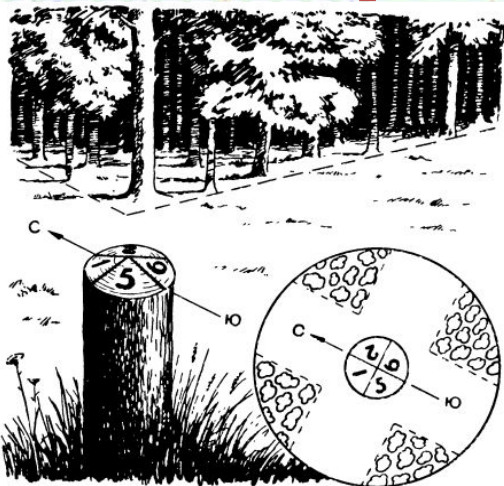


# Ориентирование без компаса

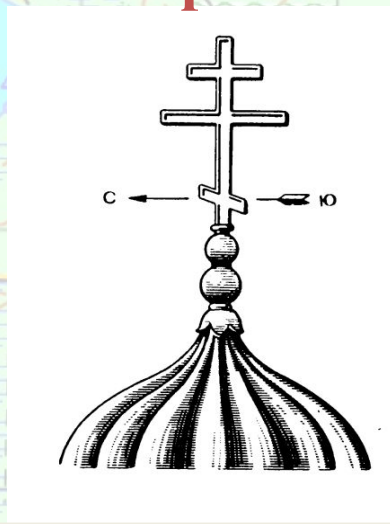
По солнцу



По столбам просек



По нижней  
перекладине  
креста



Р и с. 69. Определение сторон горизонта по нижней перекладине креста

По звездам





Принцип скорейшего достижения цели

Принцип надежности ориентирования

Принцип уменьшения риска

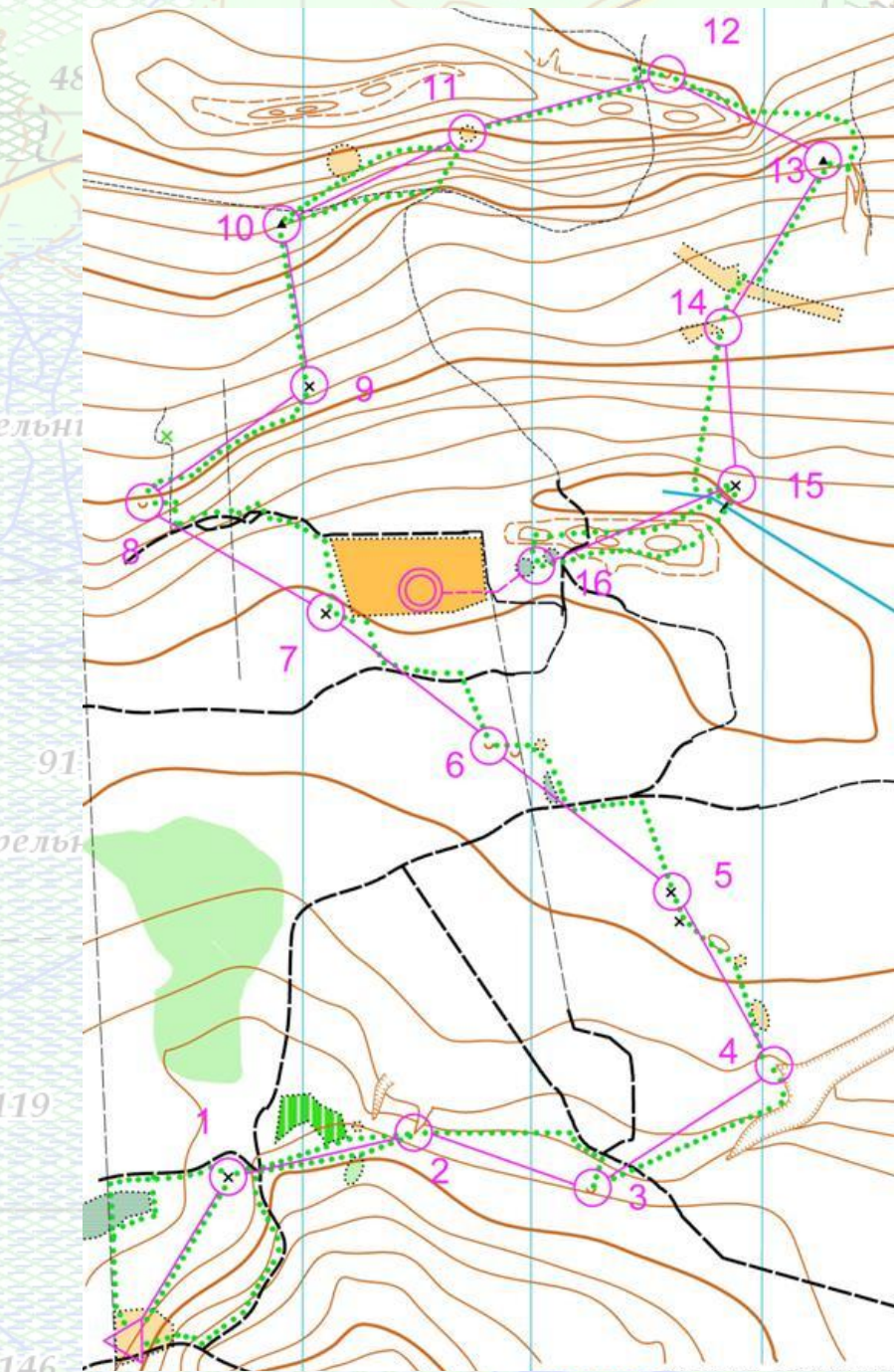
Принцип экономичности

Принцип учета индивидуальных особенностей



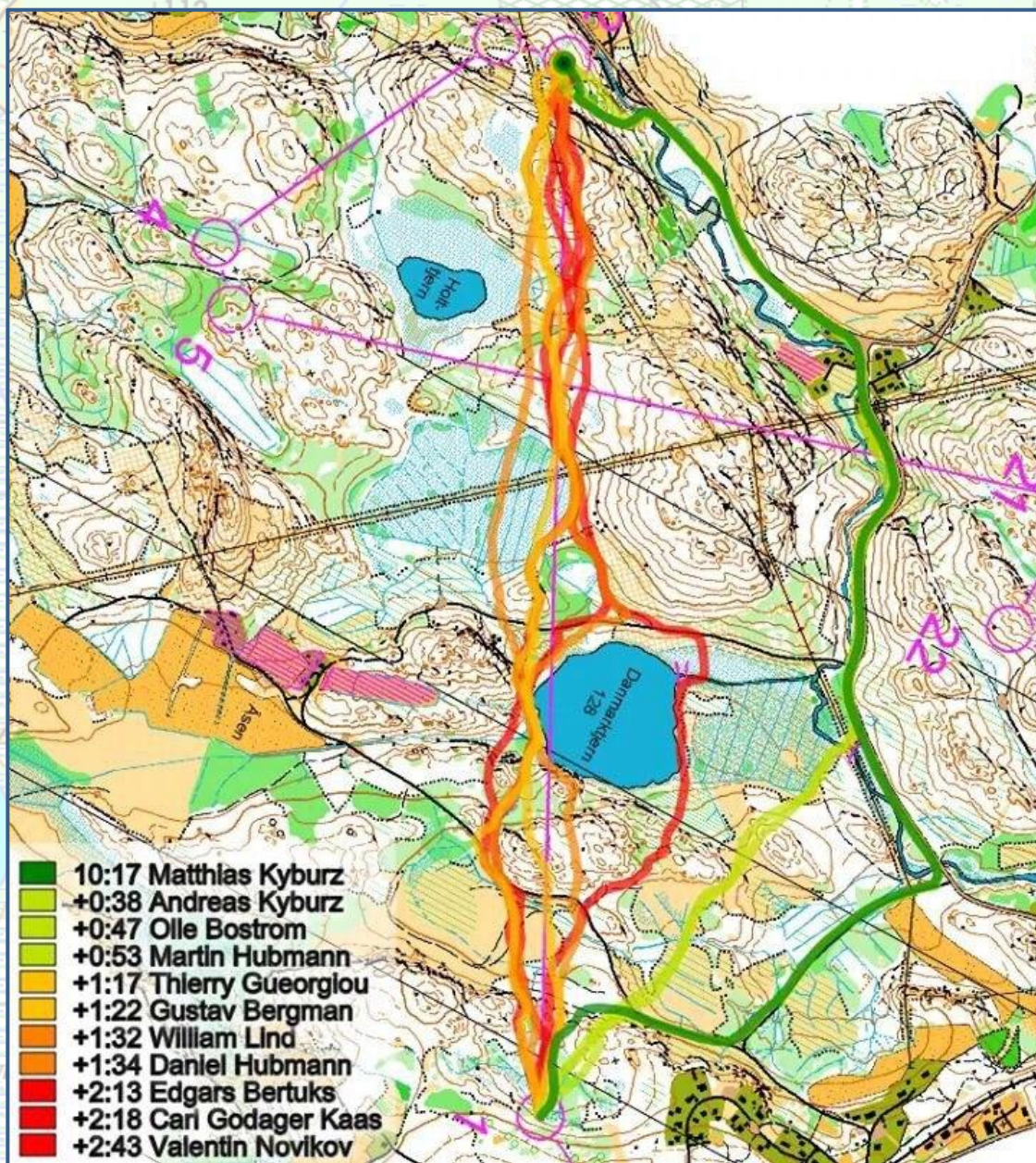


# Варианты движения

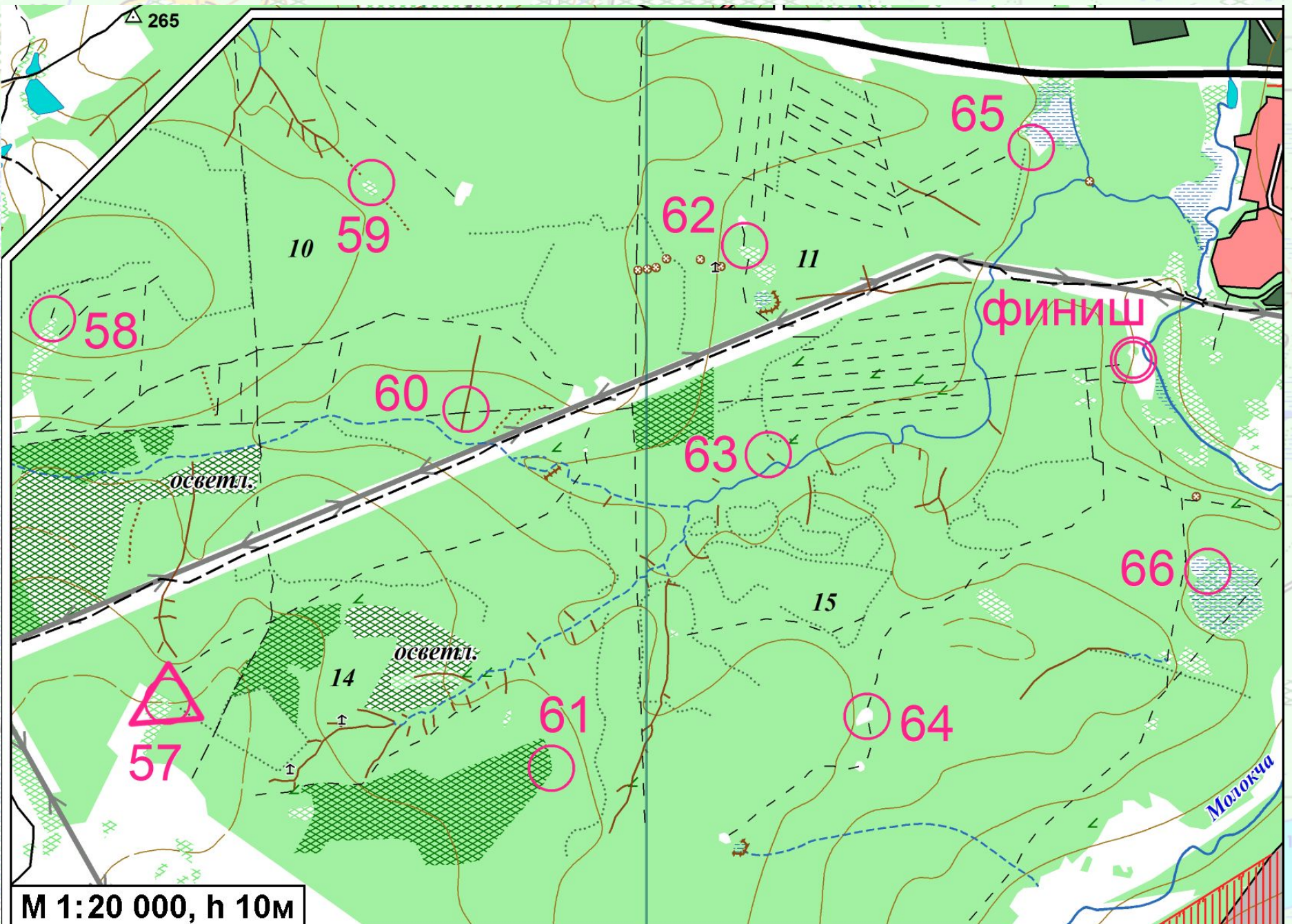




# Варианты выбора пути









1. Путь не должен пересекать сам себя

путь при котором попадаешь туда где уже был не может быть кратчайшим

2. Не желательно наличие радиальных путей

См. п.1. Радиальное движение увеличивает путь вдвое

Количество отрезков = количеству КП, т.е. постоянно.  
Поэтому:

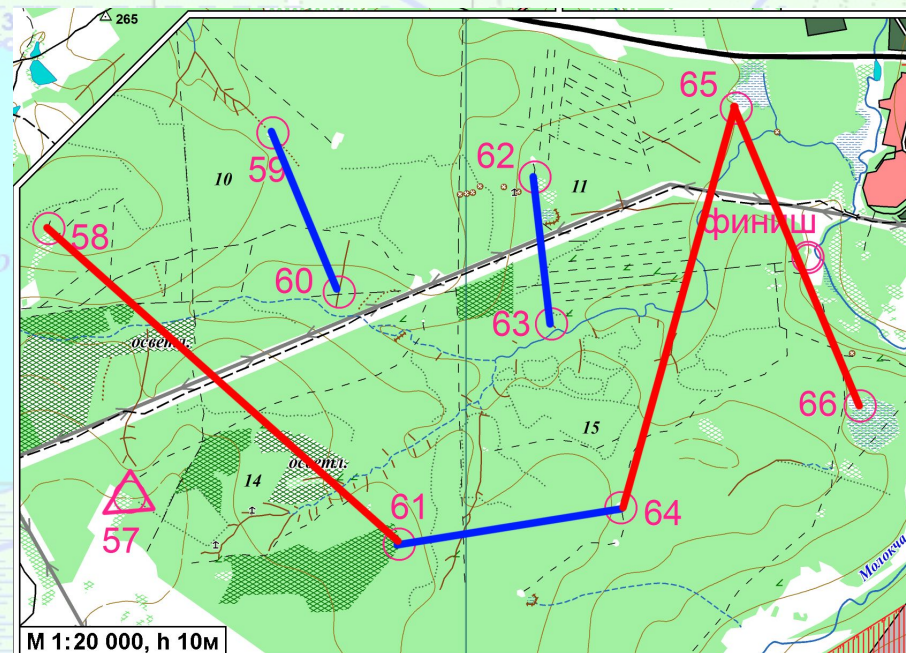
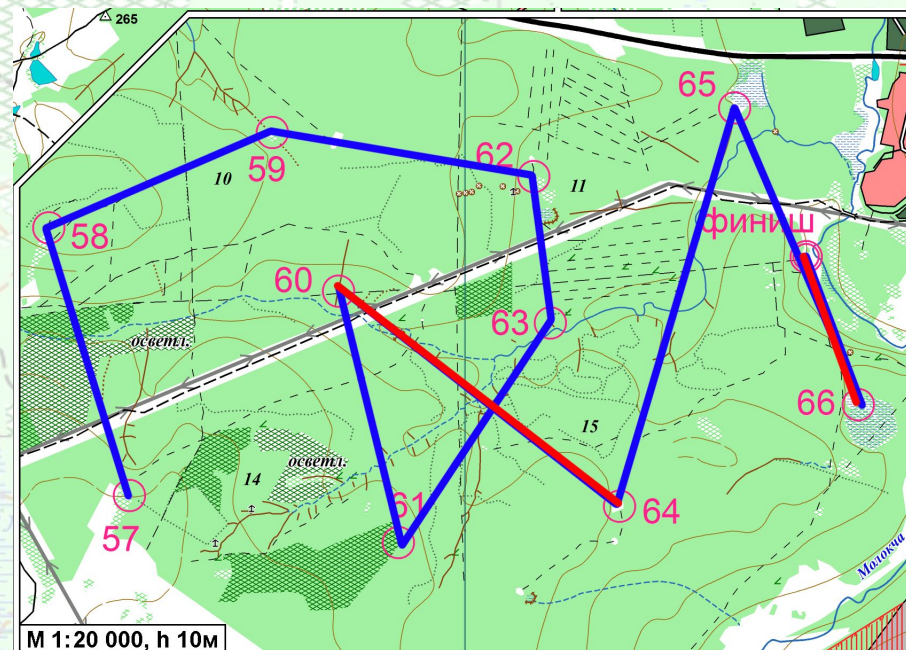
3. Кратчайший путь составлен из кратчайших отрезков

### Алгоритм

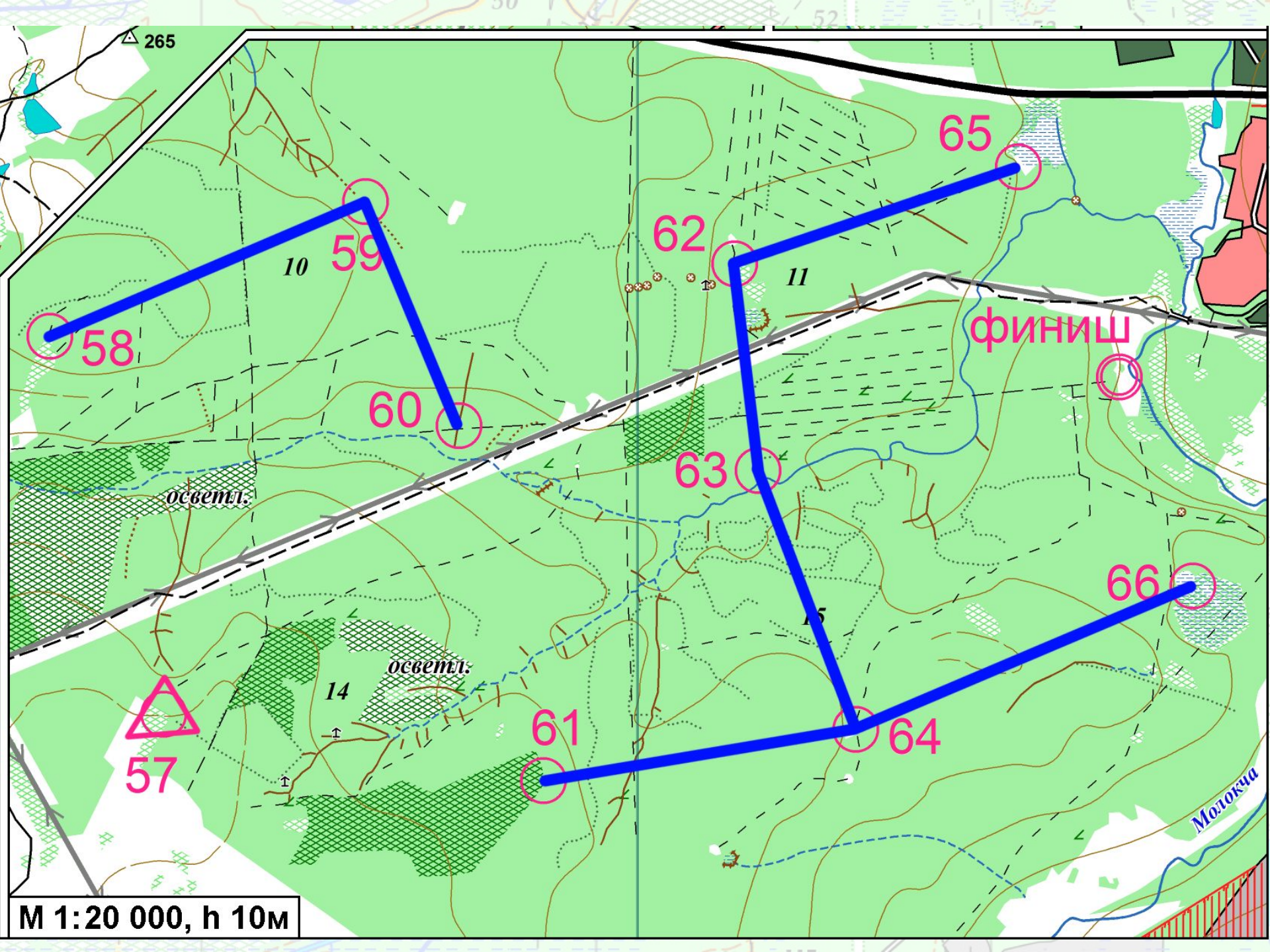
Определить кратчайшие (предпочтительные) переходы между КП за исключением начального и конечного

Составить несколько вариантов пути используя получившиеся предпочтительные пути

Сравнить различия путей







265

58

59

60

62

63

65

финиш

66

57

61

64

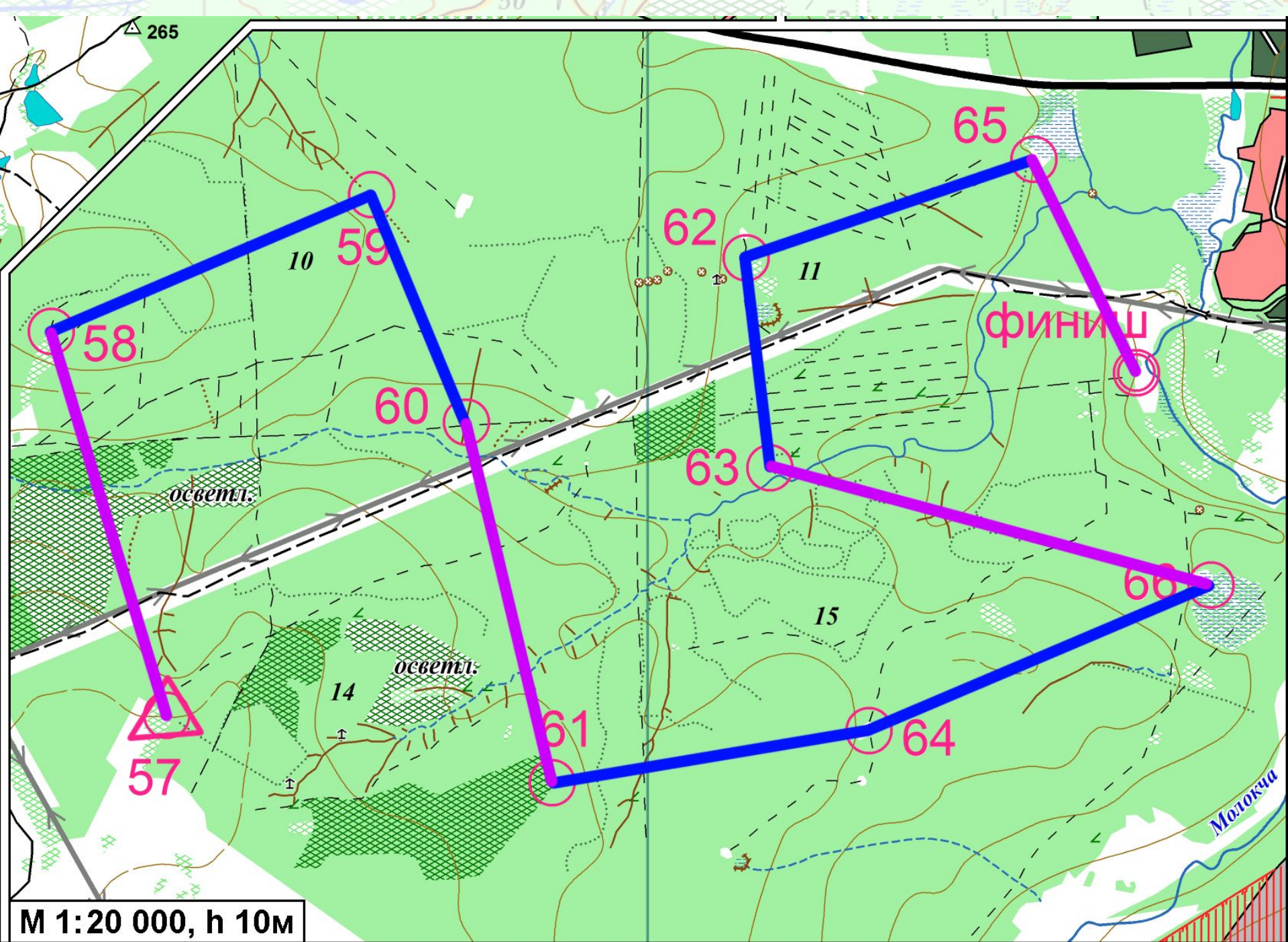
М 1:20 000, h 10м

осветл.

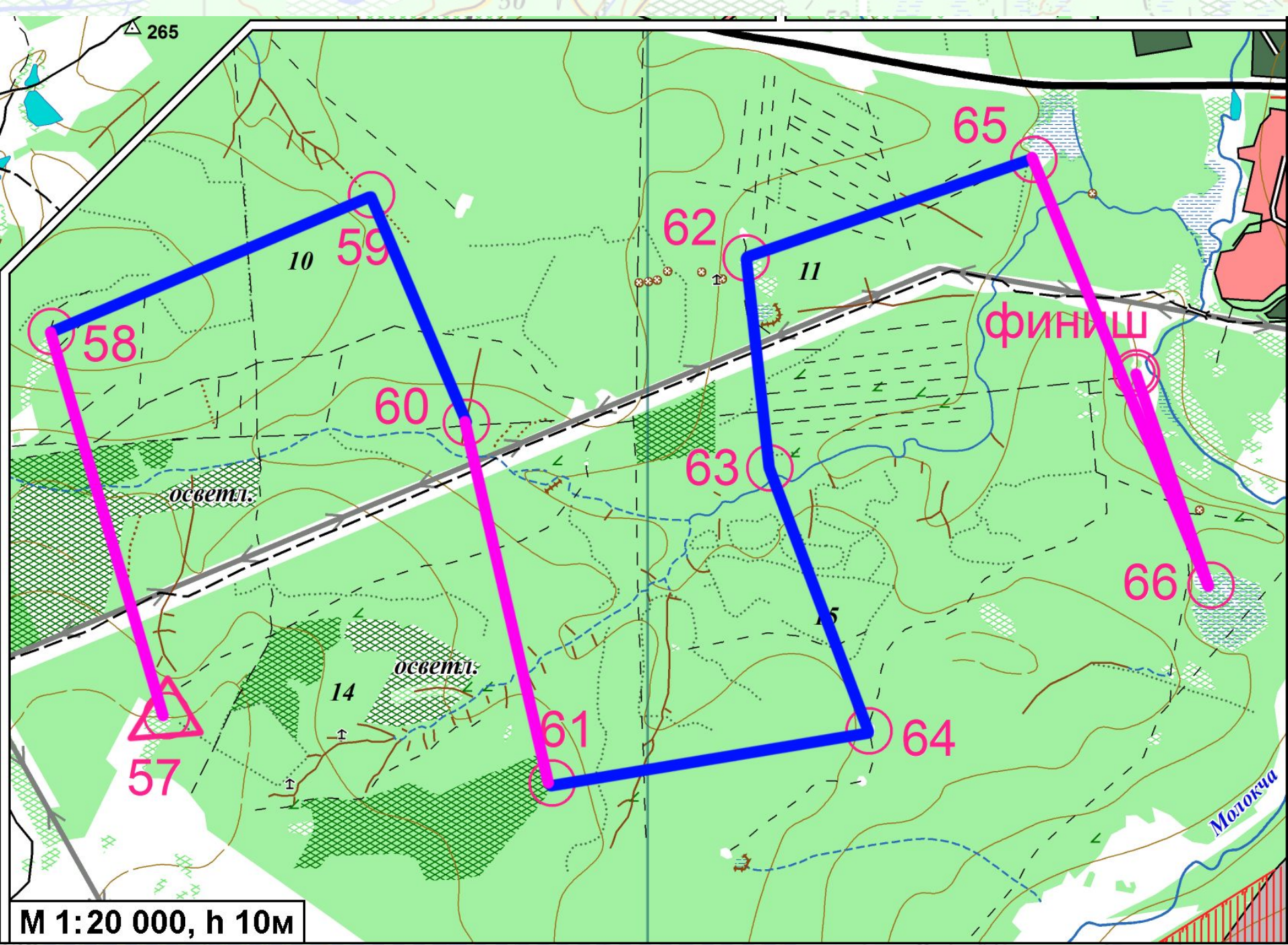
осветл.

Молокия













Условия передвижения	Коэффициент увеличения времени
Хорошая, гладкая дорога	1,0
Тропа	1,1
Мокрая просека, песок	1,2-1,4
Лес без подлеска	1,2
Лес с подлеском	1,4-1,8
Подъем 50 м. на 1 км.	1,5
Труднопроходимый участок, болото, пашня	2,0
Непроходимый участок	3,0-5,0