

Масштаб

Численный: 1:50 000 (числитель – единица, знаменатель – число, показывающее во сколько раз уменьшены на карте линии местности. **NB!** И с одной, и с другой стороны записаны сантиметры).

Именованный: надпись вида «в 1 см – 500 м».

Линейный: графическое изображение численного масштаба – шкала, на которой деления соответствуют определённым расстояниям на местности.

По масштабу карты разделяются на:

1. Крупномасштабные – до 1:200 000.
2. Среднемасштабные 1:200 000 – 1:1 000 000.
3. Мелкомасштабные – мельче 1:1 000 000.

Номенклатура

Номенклатура карт – схема обозначения и нумерации отдельных листов карт в соответствии с принятым делением международной карты масштаба 1:1 000 000. Изображение поверхности земли делится меридианами, проведёнными через каждые 6°, на колонны, и параллелями, проведёнными через каждые 4°, на ряды, которые считаются от экватора к полюсам (**NB!** От 60° до 76° параллели проводятся через 12°; севернее 76° – через 24°). Каждая колонна пронумерована арабскими цифрами от 1 до 60, каждый ряд – латинскими буквами от А до V.

Лист карты масштаба 1:500 000 является 1/4 частью листа карты масштаба 1:1 000 000 и обозначается номенклатурой листа миллионной карты с добавлением одной из прописных букв (А, В, В, Г) русского алфавита, обозначающих соответствующую четверть:

	6°	
4°	А	Б
(12°, 24°)	В	Г

Лист карты масштаба 1:200 000 получается делением листа миллионной карты на 36 частей:

	6°					
4° (12°, 24°)	I	II	III	IV	V	VI
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	XIII					
	XIX					
	XXV					
XXXI					XXXVI	

Лист карты масштаба 1:100 000 получается делением листа миллионной карты на 144 части:

	6°												
4° (12°, 24°)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	13	14										24	
	25												36
	37												48
													60
													72
													144

Лист карты масштаба 1:50 000 получается делением листа карты 1:100 000 на 4 части и добавлением к номенклатуре 1:100 000 карты одной из прописных русских букв.

Лист карты масштаба 1:25 000 получается делением листа карты масштаба 1:50 000 на 4 части. Его номенклатура – номенклатура листа масштаба 1:50 000 плюс одна из четырёх

строчных букв (а, б, в, г). Пример: N-37-56-A-г.

Размер рамок карт

Масштаб	По широте	По долготе	Пример номенклатуры
1:1 000 000	4°	6°	N-37
1:500 000	2°	3°	N-37-B
1:200 000	40′	60′	N-37-XVI
1:100 000	20′	30′	N-37-56
1:50 000	10′	15′	N-37-56-A

Определение масштаба карты

0. По подписям на карте.
1. По номенклатуре карты.
2. По зарамочному оформлению: размер рамки; длина 1′ по меридиану (1° по меридиану – 111 км).
3. По километровой сетке: расстояние, через которое проведены линии сетки – 1 км, 2 или 4 км (см. подписи линий за рамкой карты).
4. По размерам объектов, выражающихся в масштабе карты (ширина рек, мосты, броды).
5. По высоте сечения: через сколько по высоте проведены горизонталь – на картах масштаба 1:25 000 – 5 м, 1:50 000 – 10 м, 1:100 000 – 20 м. **NB!** На горных «километровках» часто горизонталь проведены через 40 или 80 м.
6. Путём сравнения с картой известного масштаба.
7. (на местности) Можно определить масштаб, промерив определённые участки (например, пройдя час по дороге с равномерной скоростью между двумя очевидными объектами).

Склонение и азимут

Магнитное склонение (Ск) – угол между северным направлением истинного и магнитного меридианов.

Восточное склонение (со знаком +) – отклонение магнитной стрелки к востоку от истинного меридиана.

Западное склонение (со знаком -) – отклонение магнитной стрелки к западу от истинного меридиана.

Сближение меридианов (Сб) – угол между северным направлением истинного меридиана и вертикальной линией координатной сетки.

Дирекционный угол (ДУ) – угол между северным направлением вертикальной сетки и направлением на объект.

Истинный азимут (Аи) – горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки между северным направлением истинного меридиана и направлением на объект.

Магнитный азимут (Ам) – горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки между северным направлением магнитного меридиана и направлением на объект. Измеряется компасом на местности.

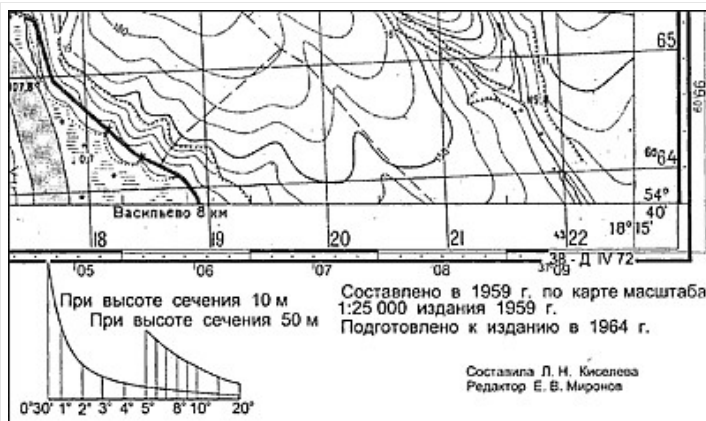
$$A_i = A_m + (\pm Ck) \quad A_m = A_i - (\pm Ck) \quad A_m = ДУ - (\pm Пн)$$

$$\text{Поправка направления } Пн = \pm Ck - (\pm Сб)$$

Прямой азимут – азимут линии АВ, определённый в начальной точке А. **Обратный азимут** – азимут той же линии, определённый в конечной точке В; равен прямому азимуту $\pm 180^\circ$.

Шкала заложений

Используется для определения крутизны склонов по карте (**заложение** – расстояние на карте между двумя горизонталями). Вдоль нижнего основания шкалы – числа, обозначающие крутизну скатов в градусах. На перпендикулярах к основанию – соответствующие величины заложений в масштабе карты. В левой части шкалы построена для основной высоты сечения, в правой – при пятикратной высоте сечения. Для определения крутизны склона необходимо взять циркулем расстояние, отложить на шкале заложений и прочитать крутизну склона.



Фрагмент топографической карты со шкалой заложения

Виды ориентиров

Точечные — изображаются внемасштабными условными знаками: отдельные строения, башни, мосты, точки пересечения линейных ориентиров (троп, слияние рек) и изломов контуров.

Линейные — изображаются линейными условными знаками: дороги, реки, каналы, берега озёр и морей, ЛЭП, просеки, овраги, хребты, контуры площадных ориентиров.

Площадные — объекты с хорошо выраженными контурами: озеро, болото, луг, населенный пункт, цирки ледников.

Группы условных обозначений

Рельеф — коричневый. Скалы и камни — чёрный. Гидрография — голубой. Растительность — зелёный, белый. Искусственные сооружения — красный, оранжевый, чёрный.

Рельеф

Рельеф — совокупность неровностей земной поверхности. Элементы рельефа — наиболее объективные и достоверные ориентиры, наиболее стабильные, их очертания остаются неизменными долгое время.

Способы изображения рельефа:

- Горизонталы** — линии, соединяющие точки с одинаковой абсолютной высотой над уровнем моря. Подразделяются на: *основные горизонталы*, *утолщенные* (каждая пятая горизонталь), *дополнительные* — между основными, изображаются штриховой линией. *Бергштрих* — показывает направление стока воды. На картах указано, через сколько метров проведены горизонталы. Чем чаще проведены горизонталы, тем круче склон.
- Дополнительные специальные знаки** — для обозначения ям, воронок, обрывов, скал и т. д. На турсхемах используются общепринятые знаки для обозначения вершин, хребтов, перевалов.
- Послойная окраска** — используется вместе с горизонталями. Каждый последующий слой закрашивается все более темным цветом (горы: от жёлтого до темно-коричневого, равнины: от жёлтого до темно-зелёного).
- Отмывка** — оттенение скатов неровностей (тень накладывается серой краской обычно на восточные и южные склоны).

План — уменьшенное изображение местности на плоскости, построенное без учёта того, что Земля имеет форму эллипсоида. Составляется на небольшие участки. Как правило, планом называется изображение местности масштабом 1:500 — 1:5 000 (1:100 000 и мельче — карта).

Турсхема. Гораздо менее точное изображение, нежели план. Может выполняться не в масштабе, нередко значительные искажения расстояний, очертаний; позволяет судить о взаиморасположении объектов друг относительно друга.

Крок — чертёж участка местности, отображающий её важнейшие элементы, выполненный при глазомерной съёмке. Крок перевала — рисунок перевала с соответствующими обозначениями на нём (длина участков, крутизна, характер склонов).



Фрагмент топографической карты с зарамочным оформлением

Слева — склонение, справа — масштаб.

Некоторые обозначения

	Неэлектрифицированные двухпутные железные дороги, станции.
	Расположение главного здания станции: 1) сбоку путей; 2) между путями; 3) расположение неизвестно.
	Электрифицированные железные дороги: 1) трёхпутные; 2) двухпутные; 3) однопутные; 4) блокпосты.
	Усовершенствованные шоссе: 8 — ширина покрытой части; 10 — ширина всей дороги от канавы до канавы в метрах, А — материал покрытия (А — асфальтобетон, Ц — цементобетон, Бр — брусчатка, Кл — клинкер, для шоссе: Б — булыжник, Г — гравий, К — камень колотый, Шл — шлак, Щ — щебень), выемки (5 — глубина выемки в метрах).
	Перевалы, отметки их высот и время действия.
	Отметки урезов воды.
	Стрелки, показывающие направление течения рек (0,2 — скорость течения в м/с).
	Характеристика рек и каналов: 170 — ширина, 1,7 — глубина в метрах, П — характер грунта дна (П — песчаный, Т — твёрдый, В — вязкий, К — каменистый).
	Броды: 1,2 — глубина, 180 — длина в метрах, Т — характер грунта, 0,5 — скорость течения в м/с.
	Перевозы
	Паромы: 195 — ширина реки; 4×3 — размеры паромы в метрах; 8 — грузоподъемность в тоннах.
	Характеристика мостов: К — материал постройки (К — каменный, М — металлический, ЖБ — железобетонный, Д — деревянный); 8 — высота над уровнем воды (на судоходных реках); 370 — длина моста, 10 — ширина проезжей части в метрах, 60 — грузоподъемность в тоннах.
	Хвойный, лиственный лес. Характеристика древостоя в метрах: в числителе (20) — высота деревьев, в знаменателе (0,30) — толщина, справа от дроби (5) — расстояние между деревьями.

Ориентирование

Основные задачи: 1) определить общее направление движения, местонахождение относительно сторон горизонта; 2) определить точку стояния.

Хорошими ориентирами являются линейные, особенно перпендикулярные направлению движения.

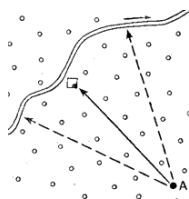
Движение по азимуту не всегда оптимально — часто быстрее двигаться по дорогам, просекам в лесу, вдоль рек, используя чёткие ориентиры (пусть и не прямо выводящие к объекту движения).

При движении по компасу необходимо учитывать магнитное склонение (желательно даже в Подмосковье!).

При движении по азимуту лучше разбивать путь на отдельные более короткие участки, ограниченные чёткими ориентирами — чем меньше участок, тем меньше погрешность.

Необходимо учитывать, что очень трудно выдерживать точное направление движения, если на пути встречаются завалы, буреломы и т. п.

Азимут с упреждением: иногда выгоднее двигаться с заметным отклонением от нужного азимута с тем, чтобы заранее знать, что отклонение произошло либо вправо, либо влево от объекта. При этом можно не заботиться о большой точности движения по компасу.



Погрешности

При чтении карты — минимум 0,5 мм, т. е. при масштабе 1:100 000 отклонение ± 50 м, при масштабе 1:200 000 — ± 100 м и т. д.

Компас — погрешность около 3° , при движении — минимум 5° , т. е. при движении на расстояние 1 км отклонение может составить ± 100 м (во многом зависит от опыта).

Определение сторон света

- По компасу: стрелка указывает на север.
- По Полярной звезде (α Малой Медведицы): находится приблизительно (!) на севере.
- По солнцу и часам: солнце на юге в 14 часов летом, в 13 часов зимой (на территории РФ), необходимо направить часовую стрелку на солнце, биссектриса угла между часовой стрелкой и цифрой 2 (или 1) на циферблате указывает на юг.
- По луне: летом в 18 часов полная луна на востоке, в 2 часа ночи — на юге (При полной луне летом можно, как и в случае с солнцем, воспользоваться циферблатом часов).
- По культовым сооружениям: алтарь и часовня в православной церкви обращены на восток, колокольни — на запад; опущенный край нижней перекладины креста на куполе обращен к югу, приподнятый — к северу; алтари католических церквей обращены на запад; пагоды, буддийские монастыри фасадами обращены на юг.
- По просекам: направление на север там, где сумма цифр на квартальном столбе, находящемся на пересечении просек, наименьшая.
- По деревьям, мху, коре, муравейникам, таянию снега: очень приблизительно, необходимо смотреть по многим объектам. (Например, у берёзы кора грубее и темнее с севера; в жаркую погоду больше смолы выделяется на южной стороне; более пологая сторона муравейника указывает на юг и т. п.)
- По направлению постоянно дующих ветров.

Действия при потере ориентировки

- Прекратить движение.
- Уточнить последние *точные* координаты.
- Уточнить направление движения — можно приблизительно определить по тому, в какое время, с какой стороны находилось солнце, луна, откуда дул ветер.
- Уточнить пройденное расстояние — необходимо приблизительно знать скорость и время движения.

5. Вспомнить все значительные ориентиры, встретившиеся в пути, — скалы, холмы, озёра, реки и т. п.

6. Полученную информацию сопоставить с картой и наблюдаемыми ориентирами.

Измерение расстояний на местности

Определение ширины реки:

- По угловому размеру предмета.
- Мысленное последовательное отложение известного отрезка.
- При помощи спички, травинки: стоя на берегу реки найти 2 объекта, попадающие между концами спички, затем сломать спичку пополам и отойти на такое расстояние, чтобы эти 2 объекта снова попали бы между концами уже обломанной спички — это расстояние равно ширине реки.
- По смещению большого пальца вытянутой руки при закрывании одного глаза: посмотреть, на какое расстояние смещается палец, умножить на 10 (очень приблизительно).

Определение расстояния при движении:

- Подсчёт шагов — эмпирическая формула $Ш=2(P/4+37)$, где Ш — длина парного шага; P — рост человека в см (не проверена :-)
- По времени движения.

Наблюдаемый объект	Расстояние прямой видимости, км
Большие башни, маяки, элеваторы	16-20
Населённые пункты (общим контуром)	10-12
Костёр	10
Фабричные корпуса и трубы	6
Небольшие отдельно стоящие дома, избы	4
Трубы на крышах	2-3
Отдельные высокие деревья	2-3
Стволы деревьев, телеграфные столбы, километровые столбы, фигура человека (общий контур)	1
Движения рук и ног идущего человека	0,6-0,7
Сучья и ветви на деревьях	0,4-0,6
Овал лица, цвет и части одежды человека, переплёты рам в окнах	0,3
Черепица на крыше, листья деревьев, проволока на кольях	0,2
Черты лица, глаза, кисти рук человека	0,07-0,1

Слышимый звук	Расстояние слышимости, км (идеальные условия)
Поезд, гудок	10
Выстрел из ружья	3
Крик человека	1-1,5
Стук вёсел о борт лодки	1-1,5
Всплеск воды от вёсел	0,25-0,5
Звяканье котелков, ложек	0,5
Рубка деревьев	0,3-0,4
Движение автомобилей по шоссе	1-1,5
Движение автомобилей по грунтовой дороге	0,5
Разговорная речь	0,1-0,2