

## 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°	(12°, 24°)
А	Б
В	Г

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

6°					
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°											
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-Б
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 горизонтали — на картах масштаба 1:25 000 — 5 м, 1:50 000 — 10 м, 1:100 000 — 20 м. **NB! На горных «километровках» часто горизонтали 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.

$$A_{и} = A_{м} + (\pm Сс) \quad A_{м} = A_{и} - (\pm Сс) \quad A_{м} = ДУ - (\pm Пн)$$

$$Поправка направления П_{н} = \pm Сс - (\pm Сб)$$

**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 шкала построена для основной высоты сечения, в правой — при пятикратной высоте сечения. Для определения крутизны склона необходимо взять циркулем расстояние, отложить на шкале заложений и прочесть крутизну склона.



Фрагмент топографической карты со шкалой заложения

## Виды ориентиров

**Точечные** — изображаются внесмаштабными 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:

1. **Горизонтали** — линии, соединяющие точки с одинаковой абсолютной высотой над уровнем моря. Подразделяются на: **основные горизонтали**, **утолщенные** (каждая пятая горизонталь), **дополнительные** — между основными, изображаются штриховой линией. **Берштрих** — показывает направление стока воды. На картах указано, через сколько метров проведены горизонтали. Чем чаще проведены горизонтали, тем круче склон.
2. **Дополнительные специальные знаки** — для обозначения ям, воронок, обрывов, скал и т. д. На горных склонах используются общепринятые знаки для обозначения вершин, хребтов, перевалов.
3. **Послойная окраска** — используется вместе с горизонталями. Каждый последующий слой закрашивается все более темным цветом (горы: от жёлтого до тёмно-коричневого, равнины: от жёлтого до темно-зелёного).
4. **Отмычка** — 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, нередки 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 парома 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, прорезаемым в лесу, вдоль рек, используя чёткие ориентиры (пусть и не прямо выходящие 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 меньше заботиться о высокой 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).

Определение сторон света по Солнцу и Луне сильно зависит от соотношения часового пояса и реальной долготы. Можно воспользоваться приближенной формулой вычисления азимута на Солнце:  $H_s = 180 + 15(t - T)$ , где  $H_s$  — азимут на солнце,  $t$  — текущее время по часам,  $T$  — время астрономического полудня, которое определяется летом так:  $T = 16 + \Delta - L_{on} < 15$ , где  $\Delta$  — разница времени с Москвой,  $L_{on}$  — долгота. Зимой всё на час раньше. Пример: на Приполярном Урале  $L_{on} = 60$ ,  $\Delta = 0$ , следовательно,  $T = 12$ .

Азимут на Луну  $H_L = H_s - \varphi$  ( $\varphi$  — фаза Луны: новолуние = 0, первая четверть = 90 и т. д.).

- 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.
- Вспомнить все значительные ориентиры, встретившиеся в пути, — скалы, холмы, озёра, реки и т. п.
- 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 закрытии одного глаза: посмотреть, на какое расстояние смещается палец, умножить на 10 (очень приблизительно).

Определение расстояния при движении:

- Подсчёт шагов — эмпирическая формула  $\text{Ш} = 2(\text{В} + 37)$ , где  $\text{Ш}$  — длина парного шага;  $\text{В}$  — рост человека в см (не проверена :-)
- По времени движения.

## Таблица видимости

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, переплёт 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

## Таблица слышимости

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