

Лекция 4

Топография. Основные приёмы ориентирования на местности (без использования GPS-приёмника).

Топография

Топография (греч. *topos* – место и греч. *grapho* – пишу) – научная дисциплина, изучающая методы изображения географических и геометрических элементов местности на основе съёмочных работ (наземных, с воздуха или из космоса) и создания на их основе топографических карт.

Карта (географическая) – это изображение земной поверхности, построенное на плоскости по определенным математическим правилам. Или проще говоря – уменьшенное изображение земной поверхности, выполненное в определенном масштабе.

Чтобы правильно и полноценно использовать карты, необходимо хорошо уяснить их геометрическую сущность и математические принципы их построения.

1 Модель земного шара

*Наша планета вращается вокруг воображаемой оси. Места, где земная ось выходит на поверхность, называются Северным и Южным географическими полюсами (от лат. *polus* – ось). Линии на глобусе или на карте, условно проведённые по поверхности Земли от одного полюса к другому, называются меридианами (от лат. *meridianus* – полуденный - прим. от *geoglobus.ru*). Направление тени от предметов в полдень совпадает с направлением меридиана в данной точке на земной поверхности. Меридиан можно провести через любую точку на Земле, и он всегда будет направлен с севера на юг. Все точки, лежащие на одном меридиане, имеют одинаковую географическую долготу. Меридиан представляет собой половину окружности и составляет 180° , длина одного градуса по меридиану – 111 км.*



Рис. 1 – Модель земного шара

Нулевым условно считают меридиан, проведённый через точку, находящуюся в обсерватории города Гринвич в Великобритании. От Гринвичского нулевого меридиана ведётся отсчёт меридианов к западу и к востоку. Нулевой меридиан и его продолжение – меридиан 180° – делят земной шар на западное и восточное полушария.

*Экватор (от лат. *aequator* – уравниватель) – линия на глобусах и картах, условно проведённая по поверхности Земли на равном расстоянии от полюсов. Экватор делит земной шар на северное*

Уфимская школа велосипедного туризма. Начальная туристская подготовка

материал под запись выделен курсивом

и южное полушария. Длина экватора составляет примерно 40 000 км.

Параллельно экватору на глобусах и картах проведены параллели (от греч. *parallelos* — идущий рядом), все они направлены с запада на восток.

Через любую точку на поверхности Земли можно провести параллель, причем все точки, лежащие на ней, будут иметь одинаковую географическую широту. Самая длинная параллель — экватор, длина других параллелей уменьшается к полюсам, а на полюсе параллель превращается в точку. Пересекаясь, параллели и меридианы образуют градусную сетку.

Географические координаты — угловые величины: широта φ и долгота λ , определяющие положение объектов на земной поверхности и на карте (рис. 2).

Широта — угол φ между отвесной линией в данной точке и плоскостью экватора. **Широты изменяются от 0 до 90°**; в северном полушарии они называются северными, в южном — южными.

Долгота — двухгранный угол между плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана данной точки земной поверхности. Долготы изменяются **от 0 до 180°**. Долготы, отсчитываемые на восток от Гринвичского меридиана, называются восточными, а долготы, отсчитываемые на запад — западными.

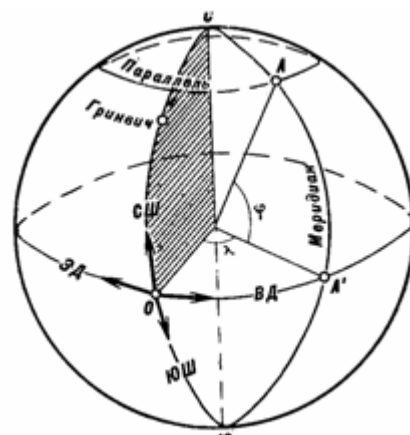
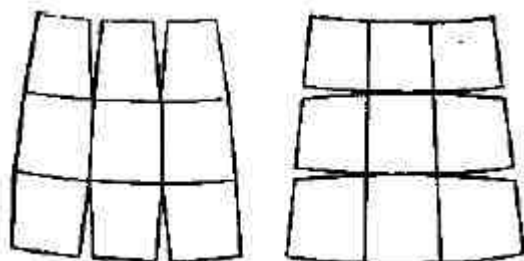


Рис. 2 — Географические координаты



2 Математическая основа построения карт

Географическое положение точек на земной поверхности определяется, как мы только что выяснили, их координатами. Поэтому математическая задача построения картографического изображения заключается в том, чтобы спроектировать и изобразить шарообразную поверхность Земли на плоскости (карте), строго соблюдая при этом однозначное соответствие между координатами точек на земной поверхности и координатами их изображения на карте.

Так же, как глобус невозможно развернуть на плоскости без разрывов и складок, так нельзя, вообще говоря, изобразить на карте земную поверхность с полным соблюдением геометрического подобия всех ее очертаний. Поэтому

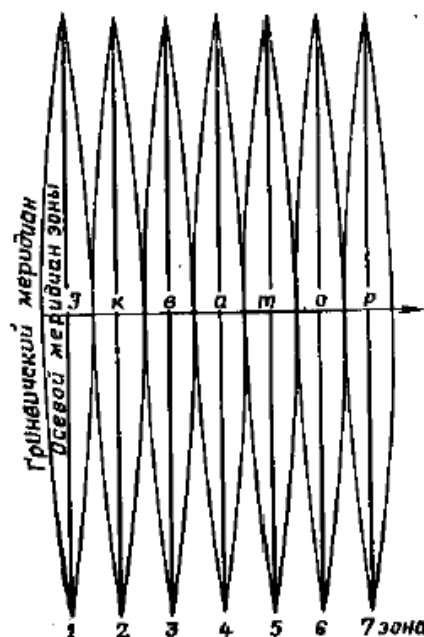


Рис. 3 — Развертка (изображение) координатных зон на плоскости

непрерывность картографического изображения достигается за счет неравномерной его деформации, называемой искажениями.

При этом в одних местах карты изображение как бы растягивается, а в других, наоборот, сжимается. А это значит, что в различных местах карты неравномерно искажаются длина линий, их направление и углы между ними, а также очертания и размеры площадей. Отсюда следует, что масштаб изображения в различных местах карты неодинаков. *Эти неизбежные искажения на карте тем значительнее, чем больше изображаемая на ней территория.* Поэтому они наиболее сказываются на мелкомасштабных географических картах, изображающих обширные пространства. *На крупномасштабных же топографических картах, на которых в пределах каждого листа изображается сравнительно небольшой участок земной поверхности, искажения весьма незначительны и практически не влияют на точность измерений по карте.*

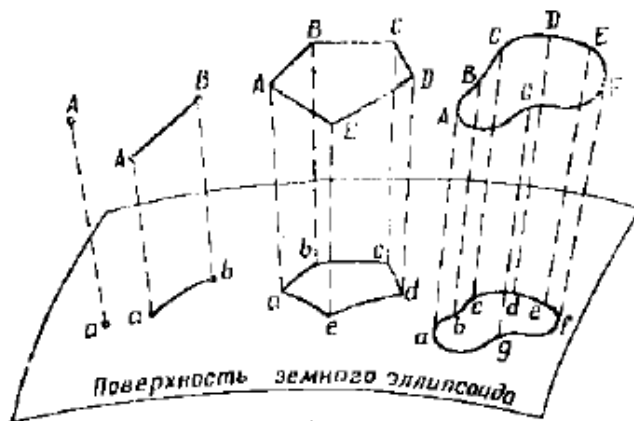


Рис. 4 – Пример искажений при проекции

3 Проекция топографических карт

Виды карт очень разнообразны. Наиболее точные – топографические. К ним относятся карты масштабов 1 : 1 000 000 и крупнее, подробно изображающие местность.

Топографические карты масштабов 1 : 500 000 и крупнее составляются в единой равноугольной проекции Гаусса, названной так по имени её автора.

Геометрическая сущность проекции Гаусса заключается в следующем. *Чтобы свести неизбежные искажения проекции к минимуму, не превышающему погрешности графических построений на картах, поверхность земного эллипсоида делят меридианами, отстоящими друг от друга на 6° , на 60 равных долготных зон (рис. 5) и каждую из них при вычислении плоских координат и составлении карт разворачивают на плоскости независимо от других зон (рис. 3).* Эти зоны называются координатными, так как каждая из них представляет самостоятельную систему плоских прямоугольных координат Гаусса, за начало которой принимается точка пересечения среднего меридиана зоны с экватором.

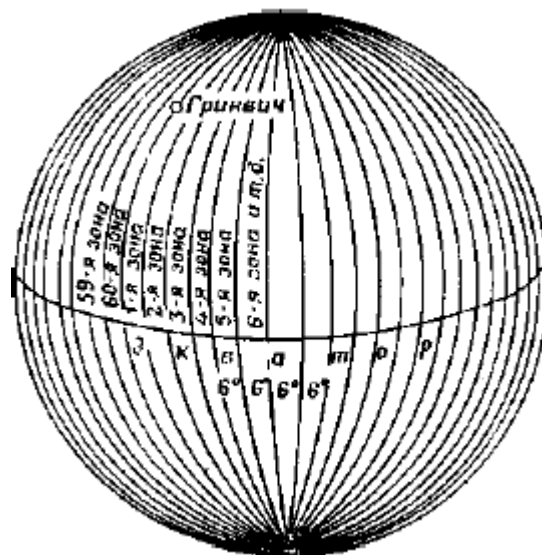


Рис. 5 – Деление поверхности земного эллипсоида на шестиградусные координатные зоны

Уфимская школа велосипедного туризма. Начальная туристская подготовка

материал под запись выделен курсивом

Счёт зон ведётся от Гринвичского меридиана. Территория РФ, растянутая по долготе примерно на 170° , охватывает 29 зон, начиная с четвертой. Из них на долю Европейской части РФ приходится 6 зон – с четвертой по десятую включительно.

Зоны развертывают на плоскости таким образом, чтобы средний, так называемый осевой меридиан зоны изображался без искажения его длины прямой линией, перпендикулярной к экватору, который также изображается прямой, но с весьма незначительным искажением (увеличением) длины, присущим проекции Гаусса. Остальные меридианы и параллели в этой проекции изображаются на плоскости кривыми линиями и тоже с весьма небольшим увеличением их длины. Искажения возрастают по мере удаления от осевого меридиана. Наибольшие искажения получаются на краях зоны. Однако и здесь они, на широтах 30° и выше, не превосходят 0,001 длины измеряемой линии. Искажения же углов не превышают $3'-4'$.

При составлении карт в проекции Гаусса – *зону разбивают на отдельные листы. Каждый лист карты имеет форму равнобокой трапеции, ограниченной сверху (с северной стороны) и снизу (с южной стороны) параллелями, а с боков – меридианами. На крупномасштабных топографических картах все стороны этих трапеций изображаются прямыми линиями. На картах же масштаба 1:100000 и мельче прямолинейны лишь боковые стороны рамок.*

4 Разграфка и номенклатура топографических карт

Система деления карты на отдельные листы называется разграфкой карты, а система обозначения (нумерации) листов – их номенклатурой.

Ранее отмечалось, что топографические карты делятся на отдельные листы линиями меридианов и параллелей. Такое деление удобно тем, что рамки листов точно указывают положение на земном эллипсоиде участка местности, изображенного на данном листе, и его ориентировку относительно сторон горизонта. Стандартные размеры листов карт различных масштабов указаны в табл. 1.

Таблица 1

Масштаб карты	Размеры листа		На местности соответствует (примерно)	
	по широте	по долготe	длине боковой рамки листа, км	площади листа км ² широте 51°, кв. км
1 : 25 000		7'	9	75
1 : 50 000	10'	15'	18	300
1 : 100 000	20'	30'	37	1200
1 : 200 000	40'	1°	74	5000
1 : 500 000	2°	3°	220	44000
1 : 1 000 000	4°	6°	440	175000

Схема разграфки карты масштаба 1 : 1 000 000 (миллионной карты) показана на рис. 4. Принцип разграфки карт остальных, более крупных масштабов показан на рис. 6 и 7.

Из табл. 1 и этих рисунков видно, что листу миллионной карты соответствует целое число листов остальных масштабов, четырем – 4 листа карты масштаба 1 : 500 000, 36 листов масштаба 1 : 200 000, 144 листа масштаба 1 : 100 000 и т.д. В соответствии с этим установлена и номенклатура листов, единая для топографических карт всех масштабов.

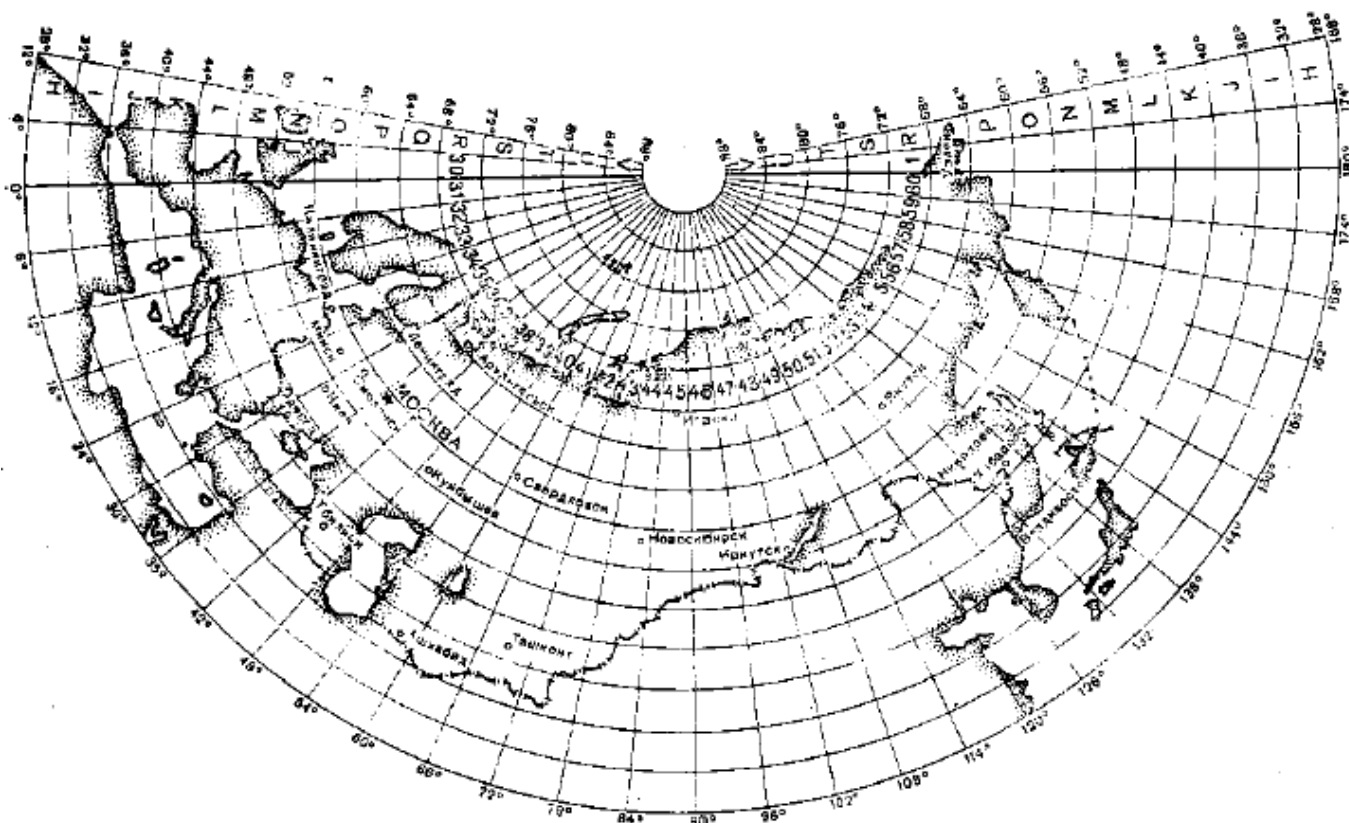


Рис. 6 – Схема разграфки карты масштаба 1 : 1 000 000

Номенклатура каждого листа указана над северной стороной его рамки. Рядом с номенклатурой, кроме того, подписано название наиболее крупного из показанных на нём населенных пунктов.

Уфимская школа велосипедного туризма. Начальная туристская подготовка

материал под запись выделен курсивом

Указывается также номенклатура смежных с ним листов, что облегчает их подбор при склейке карты. Эти подписи помещены посередине сторон внешней рамки листа.

В основу обозначения листов топографических карт любого масштаба положена номенклатура листов миллионной карты.

Ряды листов этой карты обозначаются заглавными буквами латинского алфавита (от А до V) и счет их ведется от экватора к полюсам. Колонны же листов нумеруются цифрами от 1 до 60. Счет колонн ведется от меридиана 180° против часовой стрелки.

Номенклатура листа карты 1 : 1 000 000 складывается из указания ряда (буквы) и колонны (цифры), в пересечении которых он расположен. Например, лист с г. Смоленск имеет номенклатуру N-36 (рис. 7).

Номенклатура листов карт масштабов 1 : 100 000 – 1 : 500 000 складывается из номенклатуры соответствующего листа миллионной карты с добавлением к ней цифры (цифр) или буквы, указывающей расположении на нём данного листа.

Как видно из рис. 7, счет листов всех масштабов ведется слева направо и сверху вниз, при этом:

- листы масштаба 1 : 500 000 (4 листа) обозначаются русскими прописными буквами А, Б, В и Г. Следовательно, если номенклатура листа миллионной карты будет, например, N-36, то г. Смоленск – N-36-А;
- листы масштаба 1 : 200 000 (36 листов) обозначаются римскими цифрами от I до XXXVI. Таким образом, номенклатура листа с г. Смоленск будет N-36-IX;
- листы масштаба 1 : 100 000 нумеруются цифрами от 1 до 144. Например, лист с г. Смоленск имеет номенклатуру N-36-41.

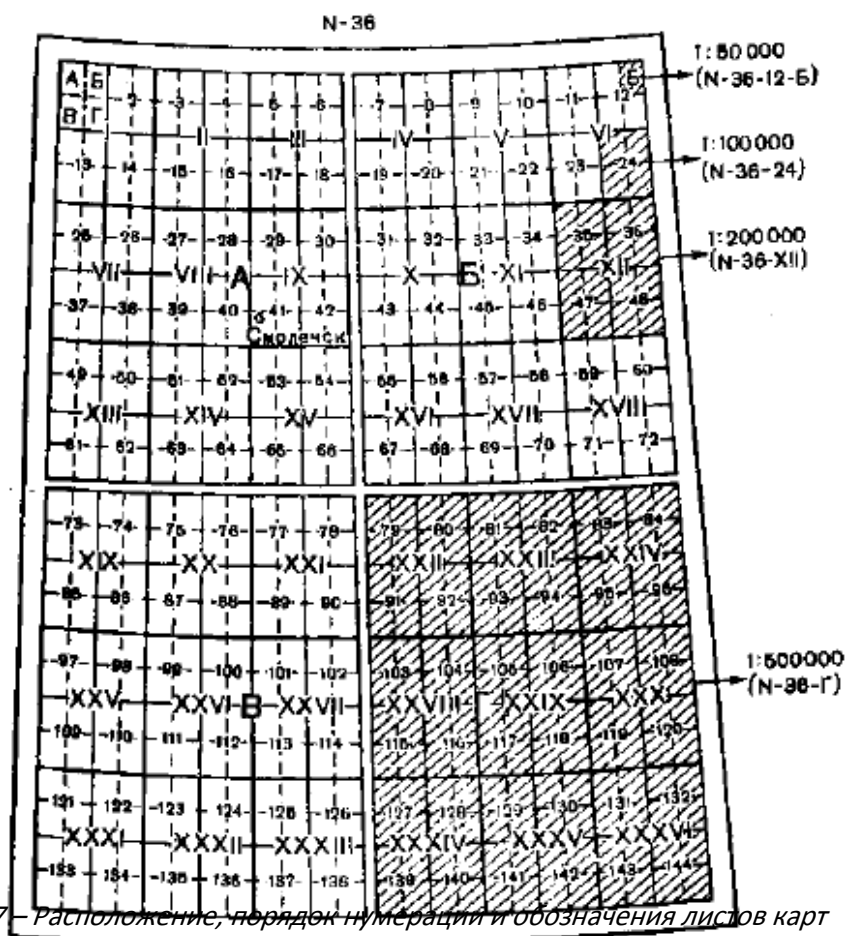


Рис. 7 – Расположение, порядок нумерации и обозначения листов карт масштабов 1 : 50 000 – 1 : 500 000 на листе миллионной карты

Листу карты масштаба 1 : 100 000 соответствуют 4 листа масштаба 1 : 50 000, обозначаемые русскими прописными буквами А, Б, В, Г, а листу масштаба 1 : 50 000 – 4 листа карты 1 : 25 000, которые обозначаются строчными буквами а, б, в, г (рис. 7).

В соответствии с этим номенклатура листов карты 1 : 50 000 складывается из номенклатуры листа масштаба 1 : 100 000, а листов карты 1 : 25 000 – из номенклатуры листа масштаба 1 : 50 000 с присоединением к ней буквы, указывающей данный лист.

Уфимская школа велосипедного туризма. Начальная туристская подготовка

материал под запись выделен курсивом

Например, N-36-41-B обозначает лист масштаба 1 : 50 000, а N-36-41-B-a – лист масштаба 1 : 25 000 г. Смоленск.

5 Масштаб

Масштаб – это отношение длины линии на карте к длине соответствующей ей линии на местности. Точность изображения местности на карте, полнота, подробность карты зависят от ее масштаба.



Рис. 8 – Обозначение масштаба на карте

Масштаб указан на каждом листе карты под южной (нижней) стороной рамки в числовом (численный масштаб) и графическом (линейный масштаб) виде (рис. 8).

6 Определение географических координат

По топографическим картам масштабов 1 : 25 000 – 1 : 200 000 географические координаты определяют с помощью шкал, имеющих на рамке каждого листа (рис. 9). Цена деления шкал на картах масштабов 1 : 25 000 – 1 : 100 000 равна 10", а на карте масштаба 1 : 200 000 – 1'. Для определения географических координат по склеенной карте внутри рамки каждого листа проставлены короткие чёрточки, показывающие выходы меридианов и параллелей внутрь листа с интервалом через 1'.

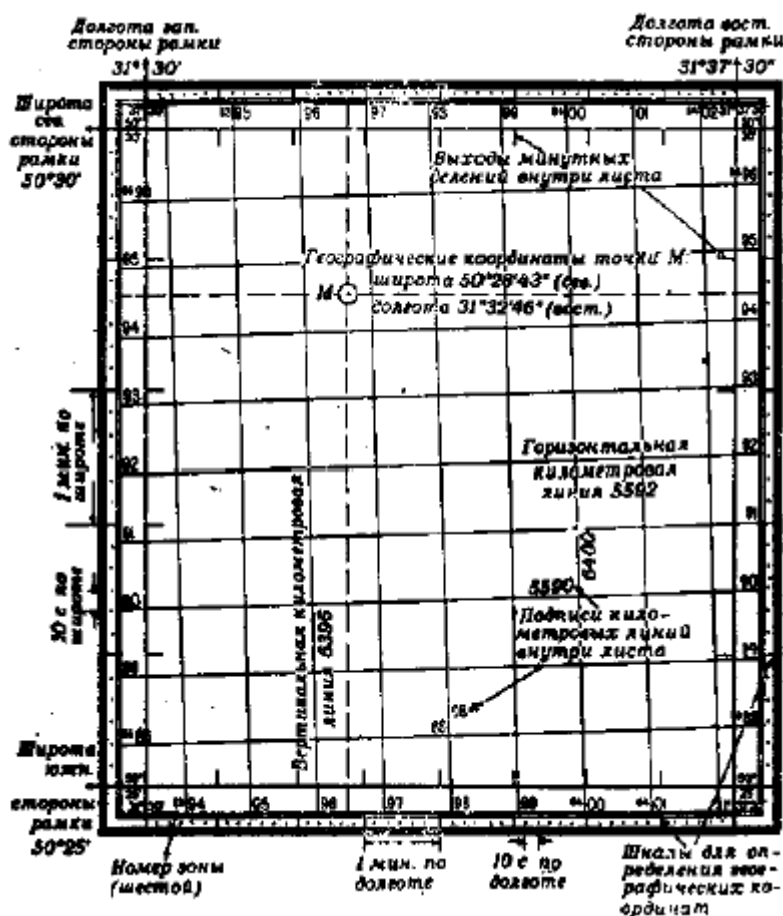


Рис. 9 – Шкалы географических координат и километровая сетка на листе карты (масштаба 1 : 25 000)

На картах масштабов 1 : 500 000 (рис. 10) и 1 : 1 000 000 кроме шкал на рамках имеются и сами линии меридианов и параллелей, образующие сетку географических координат (географическую сетку).

Оцифровка шкал и линий сетки географических координат показана на рис. 9 и 10.

Уфимская школа велосипедного туризма. Начальная туристская подготовка

материал под запись выделен курсивом

Чтобы определить широту какой-либо точки, например точки *M*, по карте масштабов 1 : 25 000 — 1 : 200 000 (рис. 9), надо приложить линейку к этой точке так, чтобы она проходила через одноименные деления (или их доли) на шкалах западной и восточной сторон рамки, и по одной из этих шкал сделать отсчет. Аналогично, пользуясь шкалами северной и южной сторон рамки определяют и долготу точки.

При определении географических координат по карте масштаба 1 : 500 000 или 1 : 1 000 000 вместо шкал на рамке карты линейку прикладывают к одноименным делениям (или их долям), находящимся на меридианах (параллелях), ближайших к определяемой точке (рис. 10).

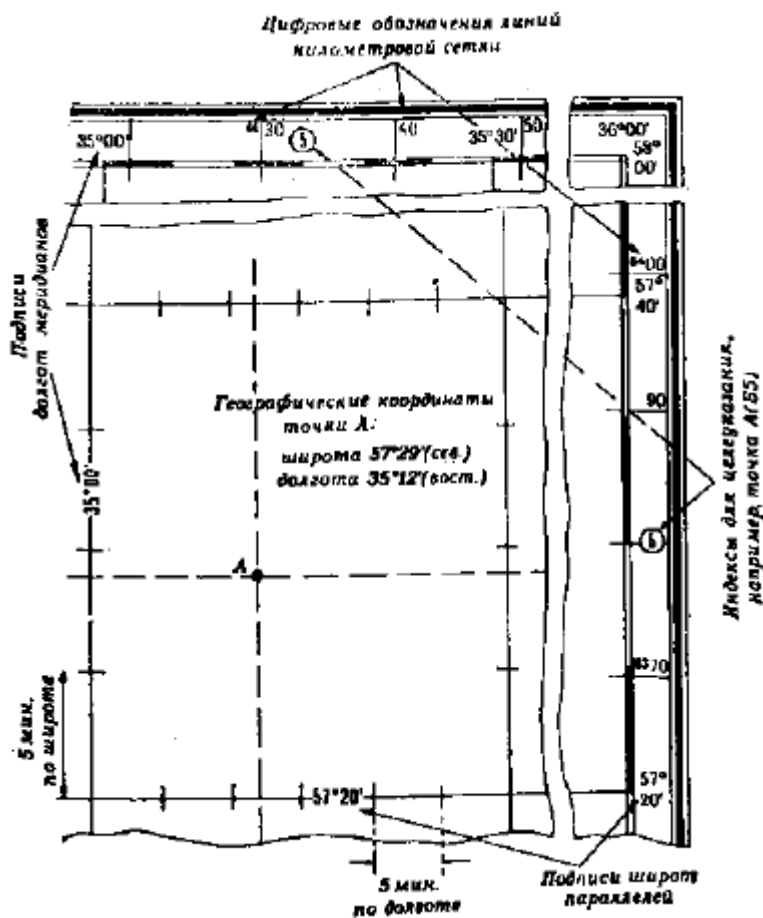


Рис. 10 – Географическая сетка и обозначение километровых линий на карте масштаба 1 : 500 000

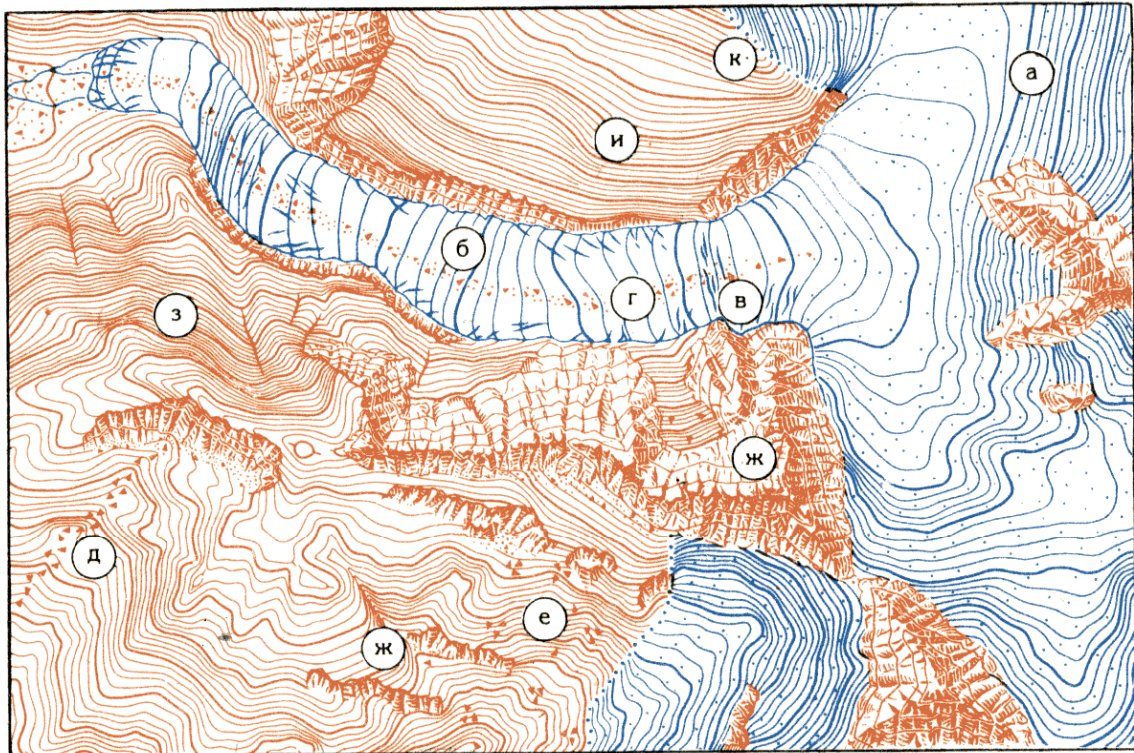
4 Условные обозначения на картах

Номера условн. знаков	1:25 000	1:50 000, 1:100 000	НАЗВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ
	Р Е Л Ь Е Ф		
206			а) Горизонтали основные утолщенные; б) горизонтали основные; в) горизонтали дополнительные (полугоризонтالي); г) горизонтали вспомогательные (на произвольной высоте); д) подписи горизонталей в метрах; е) указатели направления скатов (бергштрихи) [69]
207			Сухие русла рек [70]
208	а 0.6 • 347,1 б 0.5 • 161,5	а 0.6 • 347,1 б 0.5 • 161,5	а) Отметки командных высот; б) отметки высот
209			Отметки высот у ориентиров [71]
210	0.5 • -54,0	0.5 • -54,0	Отметки высот точек, расположенных ниже уровня моря
211			Перевалы главные, отметки их высот и время действия
212			Перевалы, отметки их высот и время действия
213	2.0 ▲ 10 ▲ 1.5	1.5 ▲ 10 ▲ 1.1	Скалы-останцы (10—высота в метрах) [72]
214	а 1.2 ▲ 2 б 0.8 ▲ 2	а 0.9 ▲ 2 б 0.6 ▲ 2	а) Отдельно лежащие камни (2—высота в метрах); б) скопления камней
215	2.0 а б 5 5	1.5 а б 5 5	Ямы: а) не выражающиеся в масштабе карты; б) выражающиеся в масштабе карты (5—глубина в метрах) [73]
216	2.0 1.0 а б 5 5	1.5 0.8 а б 5 5	Курганы и бугры: а) не выражающиеся в масштабе карты; б) выражающиеся в масштабе карты (5—высота в метрах) [73]
217			Карстовые воронки, не выражающиеся в масштабе карты [74]
218	1.2 1.2 пещ. 2.4	0.9 0.9 пещ. 1.8	Входы в пещеры и гроты [75]
219	2.0 0.7	1.5 0.5	Кратеры вулканов, не выражающиеся в масштабе карты [76]
220	2.0 0.7 *	1.5 0.5 *	Кратеры грязевых вулканов
221			Дайки [77]
222			Лавовые потоки

ИЗОБРАЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА НА КАРТАХ

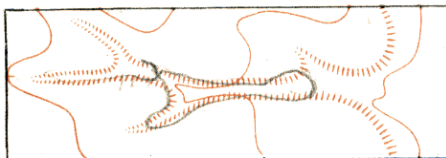
масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000

223



а) Фирновые поля (вечные снега). б) Ледники. в) Ледниковые трещины. г) Морены. д) Каменные реки. е) Каменистые россыпи. ж) Скалы и скалистые обрывы. з) Крутые склоны протяженностью в масштабе карты менее 1 см. и) Крутые склоны протяженностью в масштабе карты более 1 см. к) Границы фирновых полей [78,79]

224



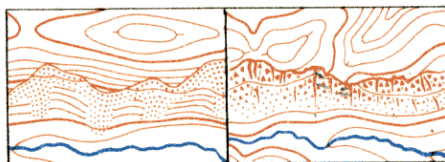
Задернованные уступы (бровки), не выражающиеся горизонталями

225



Ледяные обрывы (барьеры) и ископаемые льды (7 — высота обрыва в метрах) [80]

226



Осыпи рыхлых пород (песчаные, глинистые) [79] Осыпи твердых пород (каменисто-щебеночные, галечниковые) [79]

227 228

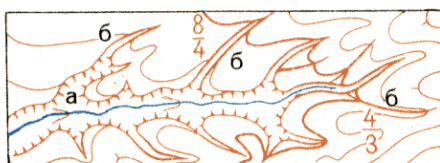


Наледи

Оползни

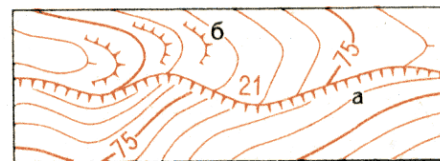
229

230



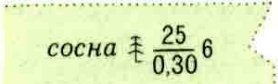
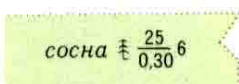
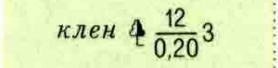
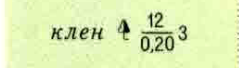
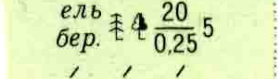
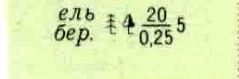
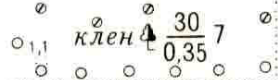

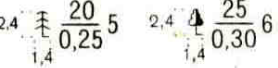
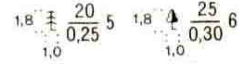





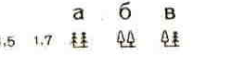
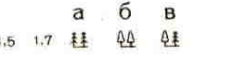
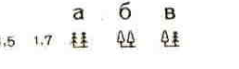
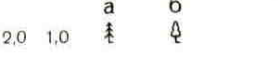
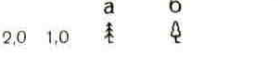
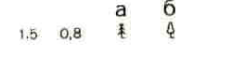
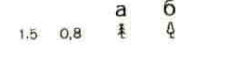










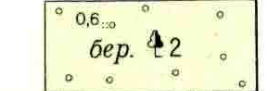

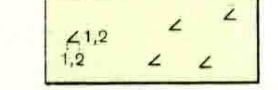
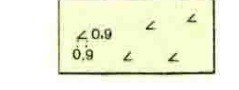
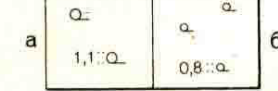
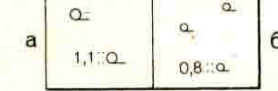
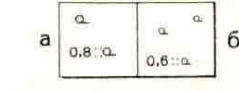
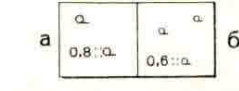
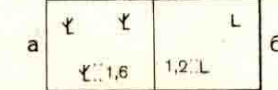
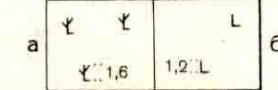
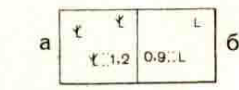
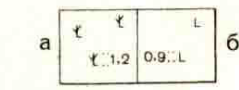
Овраги и промоины: а) шириной в масштабе карты более 1 мм; б) шириной 1 мм и менее (в числителе — ширина между бровками, в знаменателе — глубина в метрах)

231



а) Обрывы (21 — высота в метрах); б) укрепленные уступы полей на террасированных участках склонов

Номера условн. знаков	1:25 000	1:50 000, 1:100 000	НАЗВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ
ШОССЕЙНЫЕ И ГРУНТОВЫЕ ДОРОГИ, ТРОПЫ			
99			Автостреды (8— ширина одной полосы в метрах, 2— количество полос, Ц— материал покрытия); на-сыпи (4— высота насыпи в метрах) [38,49]
100			Усовершенствованные шоссе, выемки, обсадки и линии связи (5— глубина выемки в метрах) [39,49,51]
101			Шоссе (6— ширина покрытой части; 10— ширина всей дороги от канавы до канавы в метрах; Б— материал покрытия) [40,49]
102			а) Легкие придорожные сооружения (павильоны, навесы); б) съезды; в) участки дорог с малым радиусом поворота (менее 25 м) [50]
103			Улучшенные грунтовые дороги (8— ширина проезжей части дороги в метрах) и труднопроезжие участки дорог [41,49]
104			а) Мосты через незначительные препятствия, трубы; б) участки дорог с крутыми подъемами и спусками (8% и более); в) номера автомобильных дорог
105			Строящиеся дороги: а) автостреды; б) усовершенствованные шоссе; в) шоссе; г) улучшенные грунтовые дороги
106			Грунтовые (проселочные) дороги и труднопроезжие участки дорог [42,49]
107			Полевые и лесные дороги [43]
108			Караванные пути и выючные тропы [44]
109			Пешеходные тропы и пешеходные мосты [45]
110			Зимние дороги [46]
111			Дороги с деревянным покрытием [47]
112			Фашинные участки дорог, гати и гребли [48]
113			Каменные, кирпичные стены и металлические ограды вдоль дорог
114			Лотки для спуска леса и других материалов
115			Участки троп на искусственных карнизах—овринги (в числителе— наименьшая ширина, в знаменателе— длина карниза в метрах)

Номера условн. знаков	1:25 000	1:50 000, 1:100 000	НАЗВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ
РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ И ГРУНТЫ [81]			
232	На красочном оттиске		Контурные растительного покрова и грунтов [82]
233			Хвойные леса (ель, пихта, сосна, кедр, лиственница и др.) [83]
234			Лиственные леса (дуб, бук, клен, береза, осина и др.) [83]
235	а  б	а  б	а) Смешанные леса [83] б) Леса на оползнях, карстовых провалах и т.п. (на картах масштабов 1:50000 и 100000 не выделяются)
На съёмочном оригинале			
236			Характеристика древостоя в метрах: в числителе — высота деревьев, в знаменателе — толщина, справа от дроби — расстояние между деревьями [83]
237			Узкие полосы леса и защитные лесонасаждения (2 — средняя высота деревьев в метрах) [84]
238			Небольшие площади леса, не выражающиеся в масштабе карты
239	а  б  в 	а  б  в 	Отдельные рощи, не выражающиеся в масштабе карты, имеющие значение ориентиров: а) хвойные; б) лиственные; в) смешанные
240	а  б 	а  б 	Отдельно стоящие деревья, имеющие значение ориентиров: а) хвойные; б) лиственные
241			Отдельные деревья, не имеющие значения ориентиров [85]
242	а  б  в 	а  б  в 	а) Пальмовые рощи, выражающиеся в масштабе карты; б) пальмовые рощи, не выражающиеся в масштабе карты; в) отдельные пальмы
На красочном оттиске			
243			Низкорослые (карликовые) леса [83]
На съёмочном оригинале			
244			Поросль леса, лесные питомники и молодые посадки леса высотой до 4 м (2 — средняя высота деревьев в метрах) [83]
245			Буреломы
246	а  б 	а  б 	а) Редкие леса (редколесье); б) редкие низкорослые леса
247	а  б 	а  б 	а) Горелые и сухостойные леса; б) вырубленные леса


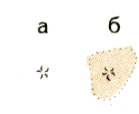


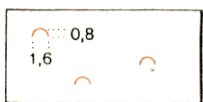
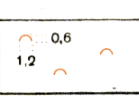
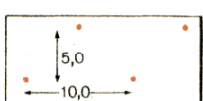

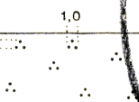


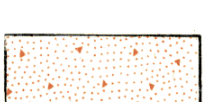
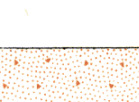





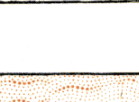




Номера условн. знаков	1:25 000	1:50 000, 1:100 000	НАЗВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ
248			Просеки в лесу шириной 20 м и более (для карты 1:25 000), 40 м и более (для карты 1:50 000), 60 м и более (для карты 1:100 000); линии электропередачи по просекам [86]
249			Прочие просеки в лесу (4—ширина просеки в метрах; 22, 23—номера лесных кварталов) [86]
250			Лесные дороги по просекам [86]
251			Линии связи по просекам; 5—ширина просеки [86]
252			Границы по просекам
253	На красочном оттиске а На съёмочном оригинале	На красочном оттиске а На съёмочном оригинале	Кустарники: а) отдельные кусты и группы кустов; б) сплошные заросли
254	а б	а б	Порода кустарников: а) хвойные; б) лиственные (0,6—средняя высота кустарника в метрах) [87]
255			Узкие полосы кустарников и живые изгороди [88]
256			Колючие кустарники (сплошные заросли)
257	а б	а б	Саксаул: а) отдельные группы; б) сплошные заросли
258	а б	а б	Стланник: а) отдельные группы; б) сплошные заросли
259			Заросли бамбука
260			Фруктовые и цитрусовые сады
261			Виноградники
262			Ягодные сады (смородина, малина и другие ягодные кустарники)
263			Мангровые заросли [89]

Примечание. Растительность в парках показывается принятыми условными знаками; планировка парков отображается аллеями (см. таблицы №4—8).

Номера условн. знаков	1:25 000	1:50 000, 1:100 000	НАЗВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ
264		Не показываются	Парники [90]
265			а) Рисовые поля; б) рисовые поля, постоянно покрытые водой
266			Плантации технических культур: а) древесных; б) кустарниковых; в) травянистых [91]
267			а) Луговая растительность; б) низкотравная влаголюбивая растительность (осока, пушица и т. п.); в) высокотравная растительность (выше 1 м)
268			Камышовые и тростниковые заросли [92]
269			Мокрые лужки (мочажинки), не выражающиеся в масштабе карты: а) с травянистой растительностью; б) с камышом и тростником (на карте масштаба 1:100 000 не показываются); в) заболоченность
270			а) Степная (травянистая) растительность; б) полукустарники (полынь, терескен и др.); в) кустарнички — вереск, багульник, черника и др. (на картах масштабов 1:50 000 и 1:100 000 не показываются)
271			Моховая (а) и лишайниковая (б) растительность
272			Растительный покров болот: а) травянистый; б) моховой; в) камышовый и тростниковый
273			
274			
275			Солончаки проходимые [93]

Уфимская школа велосипедного туризма. Начальная туристская подготовка

материал под запись выделен курсивом

Номера условн. знаков	1:25 000	1:50 000, 1:100 000	НАЗВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ
276			Такры: а) не выражающиеся в масштабе карты; б) выражающиеся в масштабе карты [94]
277			Полигональные поверхности [95]
278			Поверхности с буграми, не выражающимися в масштабе карты [96]
279		Не показываются	Глинистые и щебеночные поверхности
280			Кочковатые поверхности
281			Каменные поверхности (выходы коренных пород)
282			Галечники
283			Пески ровные [97]
284			Пески бугристые [97]
285			Пески грядовые и дюнные [97]
286			Пески лунковые и ячеистые [97]
287			Пески барханные [97]

Номера условн. знаков	1:25 000	1:50 000, 1:100 000	НАЗВАНИЯ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ
144			Отметки урезов воды
145			Стрелки, показывающие направление течения рек (0,2—скорость течения) [58]
146			Характеристика рек и каналов: 170—ширина, 1,7—глубина в метрах, П—характер грунта дна
147			Броды: 1,2—глубина, 180—длина в метрах, Т—характер грунта, 0,5—скорость течения в м/сек [59]
148			Перевозы [60]
149			Паромы: 195—ширина реки; 4×3—размеры парома в метрах; 8—грузоподъемность в тоннах
150			Мосты через незначительные препятствия (длиной менее 3 м)
151			Мосты длиной 3 м и более [2,61]
152			Мосты деревянные [61]
153			Мосты металлические [2,61]
154			Мосты каменные и железобетонные [2,61]
155			Наплавные мосты [61]
156			Мосты двухъярусные каменные и железобетонные [2,61]
157			Мосты цепные и канатные
158			Мосты деревянные
159			Мосты металлические
160			Мосты каменные и железобетонные
161			Характеристика мостов: К—материал постройки, 8—высота над уровнем воды (на судоходных реках), 370—длина моста, 10—ширина проезжей части в метрах, 60—грузоподъемность в тоннах [61]
162		Шлюзы, выражающиеся в масштабе карты (а—камера; б—ворота шлюза), и их характеристика по основному ходу: 2—количество камер, 170—длина камеры в метрах, 15—ширина ворот, 3,5—глубина на пороге ворот [62]	
163			Шлюзы, не выражающиеся в масштабе карты [62]
164			Набережные: а) каменные; б) деревянные
165			а) Спуски и лестницы на набережных (на картах масштабов 1:50000 и 1:100000 не показываются); б) берега с укрепленными откосами

Основные приёмы ориентирования на местности (без использования GPS-приёмника)

Ориентирование – это процесс определения своего местоположения относительно различных объектов на местности.

Выполнять задачи ориентирования нам помогают ориентиры – это заметные, выделяющиеся объекты на местности, изображения которых нанесены на карту. *Существуют следующие виды ориентиров:*

линейные - объекты, имеющие существенную длину на местности и обозначающиеся на карте линейными условными знаками (дороги, реки, каналы, берега озёр и морей, ЛЭП, просеки, овраги, хребты, границы леса).

точечные – изображаются на картах немасштабными условными знаками (отдельные строения, башни, мосты и т. д.) Точки пересечения линейных ориентиров, а также точки их излома являются точечными ориентирами (перекрестки, слияния рек, резкие повороты и т. п.)

площадные – объекты с хорошо выраженными контурами, занимающие определенную площадь (озеро, болото, луг, населенный пункт, цирки ледников). Их контуры являются линейными ориентирами.

1 Способы ориентирования

1.1 Ориентирование с помощью компаса и карты

1.1.1 Ориентирование карты

Служит для определения своего местонахождения. *Для этого карту кладут горизонтально, ставят на нее, компас и вращают карту вместе с компасом так, чтобы направление стрелки компаса совпало с меридианом. Так как направление магнитной стрелки не точно совпадает с направлением на географический полюс, то различают два меридиана – истинный (географический) и магнитный.*

Разница между истинным и магнитным меридианами называется углом магнитного склонения и может достигать величины в 10-20° и более и иметь разный знак (рис. 1).

1.1.2 Учет магнитного склонения

Необходим для точного определения своего местонахождения. Местное склонение иногда указывают на карте. Но его можно определить также по Полярной звезде или приближенно, без учета местных магнитных аномалий.

Если магнитное склонение восточное, то на картах оно подписывается со знаком плюс (например, $+7^\circ$). Это означает, что истинный север находится влево от направления северного конца магнитной стрелки на величину в 7° . Следовательно, надо повернуть компас так, чтобы северный конец стрелки совпал с указанием на лимбе « 7° ». Тогда, ось лимба С-Ю пройдет через истинный географический меридиан и компас окажется точно ориентированным по отношению к сторонам горизонта. В случае западного магнитного склонения (знак минус) истинный север лежит вправо от

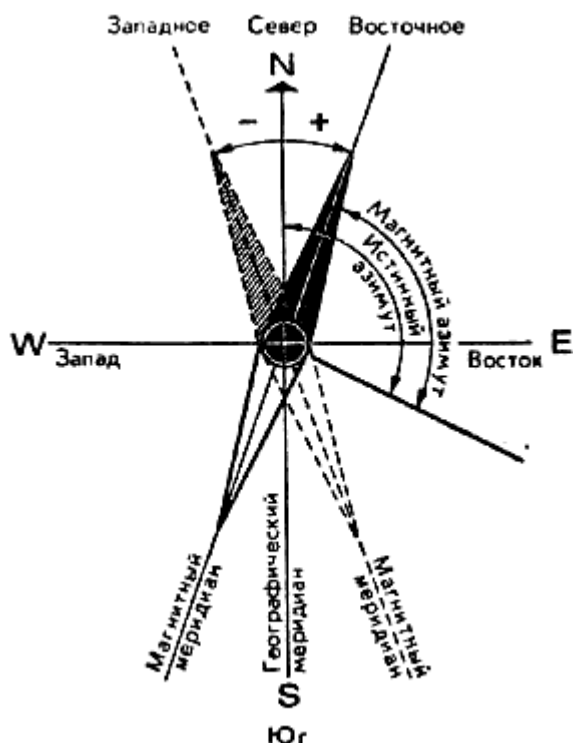


Рис. 1 - Склонения магнитной стрелки и азимуты

северного конца стрелки также на величину градусов магнитного склонения.

1.1.3 Определение своего местонахождения

После того как карта сориентирована, ее «привязывают» к местности путем визирования на заметные предметы или с помощью компаса. Для этого узнают по компасу магнитные азимуты на два ориентира и, сделав поправки на местное магнитное склонение, определяют географические (истинные) азимуты этих ориентиров. Затем из точки изображения ориентиров на карте проводят линии под обратным азимутом (обратный азимут равен наблюдаемому $\pm 180^\circ$). Пересечение линий на карте и определит точку вашего местонахождения (рис. 2).

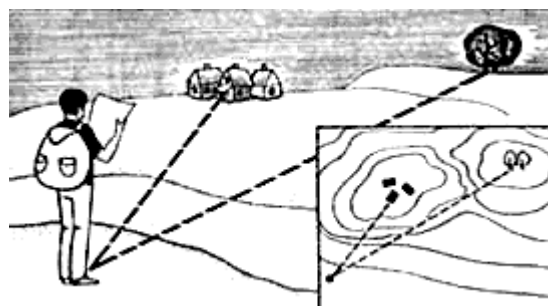


Рис. 2 - Ориентирование по азимутам на два ориентира

1.2 Ориентирование с картой без компаса

Ориентирование с картой, но без компаса отличается тем, что карту ориентируют по линиям местности или по ориентирам.

1.2.1 Ориентирование по линии местности

В походе применяется при совпадении маршрута с прямолинейным участком дороги, просеки, реки. В данном случае достаточно провизировать направление еще на один ориентир. Пересечение этого направления с изображением линии местности на карте и даст точку стояния (метод полуобратной засечки).

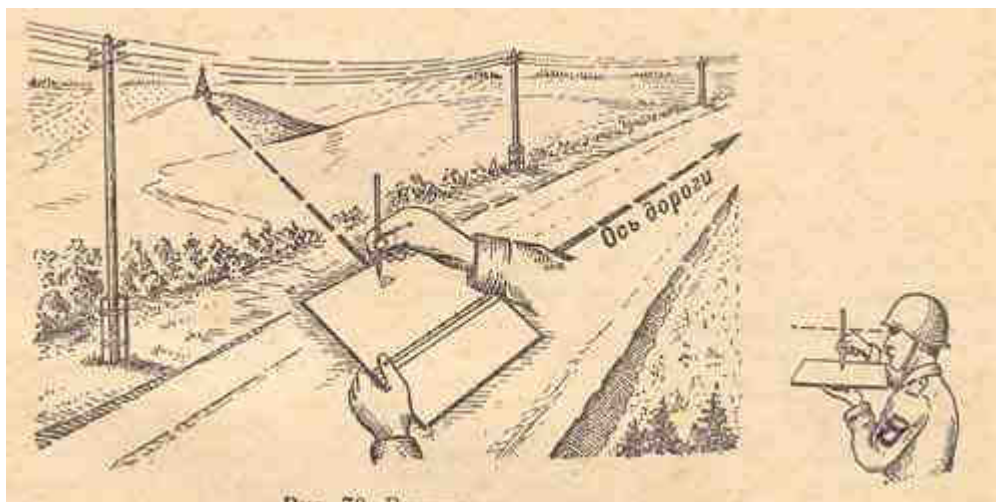


Рис. 3 - Ориентирование по линии местности

1.2.2 Точечный ориентир и метод обратной засечки

При нахождении туриста вблизи точечного ориентира следует найти этот ориентир на карте и по второму ориентиру направить верхний обрез карты на север. Если ориентиры находятся далеко, то точку стояния определяют методом обратной визирной засечки. Для этого сориентировав карту, последовательно визируют и прочерчивают направления к двум ориентирам. Точка пересечения направлений будет точкой стояния. Для контроля берут третье направление.

1.2.3 Ориентирование засечкой по трем ориентирам

Применяют при невозможности точно сориентировать карту. Для этого из одной точки на листке прозрачной бумаги последовательно визируют и прочерчивают направления на три видимых на местности и опознанных на карте ориентира.



Рис. 4 - Ориентирование засечкой по трем ориентирам

Затем накладывают прозрачную бумагу на карту так, чтобы прочерченные направления на ориентиры прошли через их изображения на карте (рис. 28). При таком положении листка точка на нем (и карте) будет точкой местонахождения туриста.

На практике путешественники часто прибегают также к приближенному ориентированию, определяя точку стояния по расстоянию до ближайшего имеющегося на карте ориентира.

1.3 Ориентирование без карты и компаса

Ориентирование без карты и компаса позволяет с помощью небесных светил и некоторых местных предметов определить стороны горизонта.

1.3.1 Ориентирование по часам и солнцу

Для этого часовую стрелку направляют в сторону солнца: при таком положении часов биссектриса угла между часовой стрелкой и цифрой 2 на циферблате (в период с октября по март – цифрой 1) укажет примерное направление на юг (рис.5). Часы должны идти по местному времени. Точность ориентирования этим способом летом невелика. Ошибка может достигать величины 20–25°.

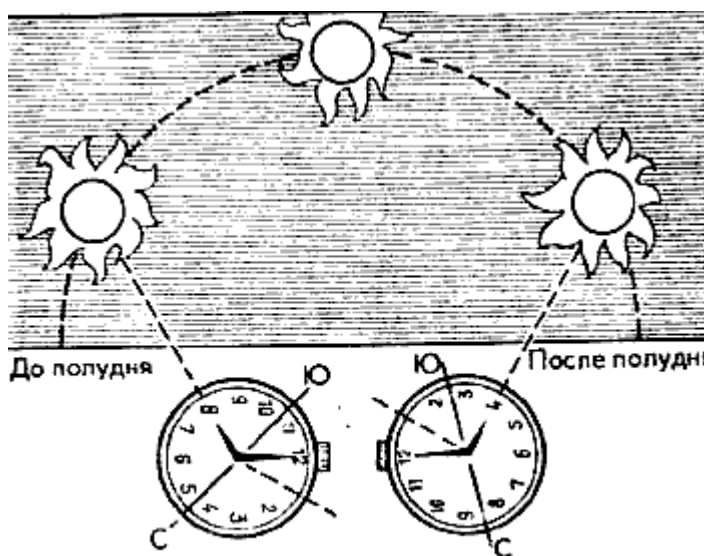
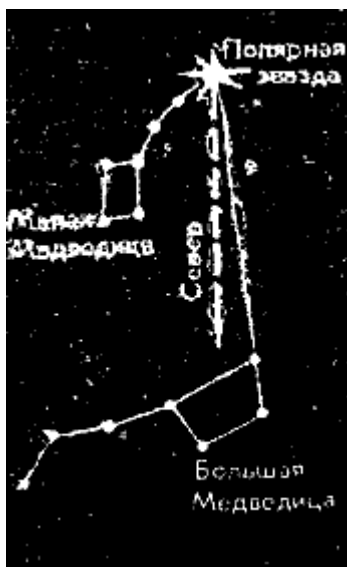


Рис.5 - Ориентирование по часам и солнцу



1.3.2 Ориентирование по Полярной звезде

Направление на Полярную звезду определяется следующим образом. Через две крайние звезды «ковша» Большой Медведицы мысленно проводится прямая, на которой откладывается пятикратное расстояние между этими звездами. В конце пятого отрезка находится Полярная звезда, точно указывающая (ошибки менее 2°) на север (рис. 6).

Рис.6 - Ориентирование по Полярной звезде

1.3.3 Ориентирование по луне

Для приблизительного ориентирования полезно знать, что летом в первую четверть луна в 20 часов находится на юге, в 2 часа ночи – на западе, в последнюю четверть в 2 часа ночи – на востоке, в восемь утра – на юге. При полнолунии ночью стороны горизонта определяют так же, как по солнцу и часам, причем луна принимается за солнце.

1.3.4 Ориентирование по местным предметам

Некоторые местные предметы и признаки также могут служить простейшим, хотя и не очень точным «компасом» для путешественника (рис. 7). Известно, например, что мхи и лишайники покрывают северную сторону деревьев и камней, смола больше выступает на южной половине ствола хвойного дерева, муравьи устраивают свои жилища к югу от ближайших деревьев или кустов и делают южный склон муравейника более пологим, чем северный, алтарь у православных церквей находится на востоке и т. п.

Не рекомендуется ориентироваться по таким; неверным, хотя и всем известным признакам, как густота и пышность кроны с той или иной стороны у отдельно стоящего или находящегося в гуще леса дерева, по годичным кольцам прироста древесины на пнях спиленных деревьев. И густота кроны и ширина годичных колец зависят от целого ряда факторов, среди которых освещенность солнцем может быть не главным. В любом случае нужно смотреть не по одному, а по многим объектам.

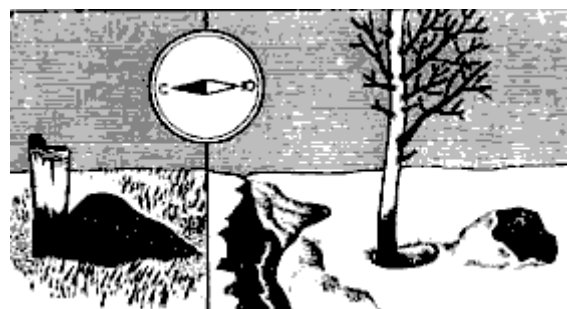


Рис.7 - Определение сторон горизонта по муравейнику; по таянию снега в овраге; по лунке у дерева; по снегу, прилипшему к камню

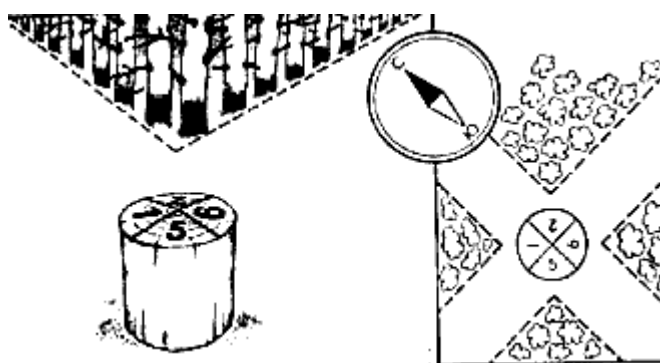


Рис.8 - Определение сторон горизонта по квартальному столбу на лесной просеке

Весьма осторожно надо прибегать к ориентированию по квартальным столбам в лесу. Хотя считается, что ребро между двумя соседними гранями столба с наименьшими цифрами указывает на север (рис. 8), нужно помнить, что просеки в данном лесу могут быть прорублены не по меридианам и параллелям, а по линии рельефа или параллельно дорогам и границам угодий.

2 Оценка расстояния

2.1 Определение расстояния шагами

Для определения расстояния по своим шагам надо знать их длину. Средняя длина пары шагов условно может быть принята равной 1,5м. Счет шагов можно вести тройками, отсчитывая тройки попеременно под правую и левую ногу. Если расстояние измеряется бегом, то счет ведется на пятерки шагов. При измерении больших расстояний каждую сотню отсчитанных пар или троек шагов отмечают записью, загибанием пальцев или другим способом. Более удобно пользоваться специальным прибором—шагомером.

2.2 Определение расстояния построением подобных треугольников

При определении расстояния до недоступных предметов используют различные приемы, связанные с построением подобных треугольников.

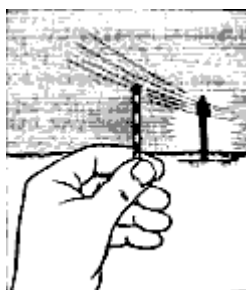


Рис.9 -
Определение
расстояния с
помощью спички

2.2.1 Определение расстояния с помощью спички

Спичка – простейший дальномер. Предварительно на ней надо нанести чернилами или карандашом двухмиллиметровые деления. Необходимо также знать примерную высоту предмета, до которого определяется расстояние. Так, рост человека в метрах равен 1,7, колесо велосипеда имеет высоту 0,75, всадник—2,2, телеграфный столб—6, одноэтажный дом без крыши – 2,5–4 метра.

Допустим, надо определить расстояние до телеграфного столба. Направляем на него спичку на вытянутой руке (рис. 35), длина которой у взрослого человека равна приблизительно 60 см. На спичке изображение столба заняло два деления, то есть 4 миллиметра. На этих данных нетрудно составить такую пропорцию:

длина руки / расстояние до столба = отрезок спички / высота столба = $0,60/X = 0,004 / 6,0$;
 $X=0,60*6,0/0,004=900$. Таким образом, до столба 900 метров.

2.3 Оценка расстояния глазомером и по слышимости звуков

Для глазомерной оценки расстояния можно использовать следующую таблицу:

Наименование предмета	Расстояние
дневное время	
Населенные пункты	10-12 км
Большие строения	8 км
Отдельные небольшие дома	5 км

Уфимская школа велосипедного туризма. Начальная туристская подготовка

материал под запись выделен курсивом

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
Ночное время	
Горящий костер	6-8 км
Свет карманного фонаря	1,5-2 км
Горящая спичка	1-1,5 км
Огонь папиросы	400–500 м

Таблица слышимости различных звуков:

Источники звука	Средняя дальность начала слышимости
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

3 Советы и приемы ориентирования

При передвижении из одной точки в другую при помощи карты следует действовать в следующем порядке:

- изучив карту, спланировать маршрут;
- попытаться пройти маршрут, постоянно выполняя на ходу задачи ориентирования. Как показывает практика, восстановление утерянной ориентировки требует больше умения и времени, чем простое ее сохранение.

Для движения в нужном направлении необходимо:

- определить по карте азимут, то есть сориентировать карту, а затем приложить к ней компас, совместив визирную линию с выбранной линией движения. После этого повернуть колбу компаса так, чтобы северный конец стрелки совпал с нулевым (северным) делением шкалы. Сам компас при этом крутить не надо!
- карту теперь можно убрать;
- держа компас перед собой, двигаться по направлению, которое указывает визирная линия компаса. Если вы уклонитесь от выбранного направления, стрелка начнет "уходить" с нулевого деления. В этом случае нужно развернуться вместе с компасом так, чтобы стрелка вновь совпала с делением "север".

Чтобы долго выдерживать нужное направление, не нужно постоянно смотреть в компас.

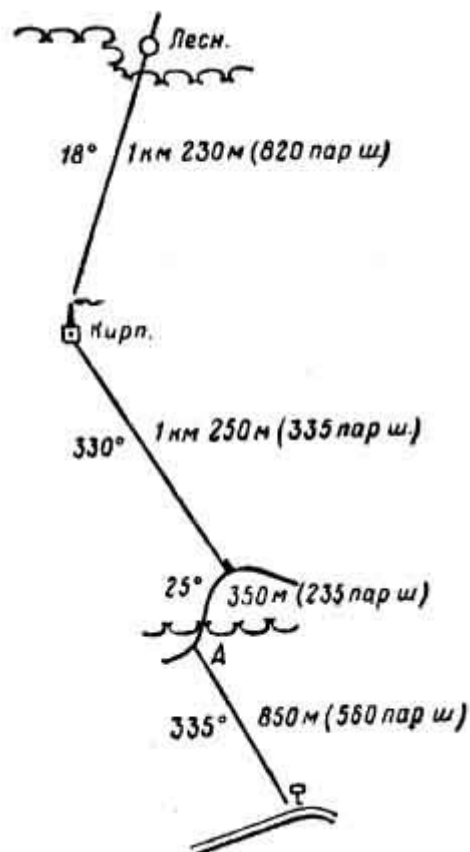


Рис.10 - Схема маршрута для движения по азимутам

Уфимская школа велосипедного туризма. Начальная туристская подготовка

материал под запись выделен курсивом

Если вы движетесь по открытому пространству, достаточно выбрать вдали на линии движения какой-нибудь заметный ориентир: дерево, строение и т. п. и просто идти на него. Приблизившись к ориентиру, выбрать следующий и т. д.

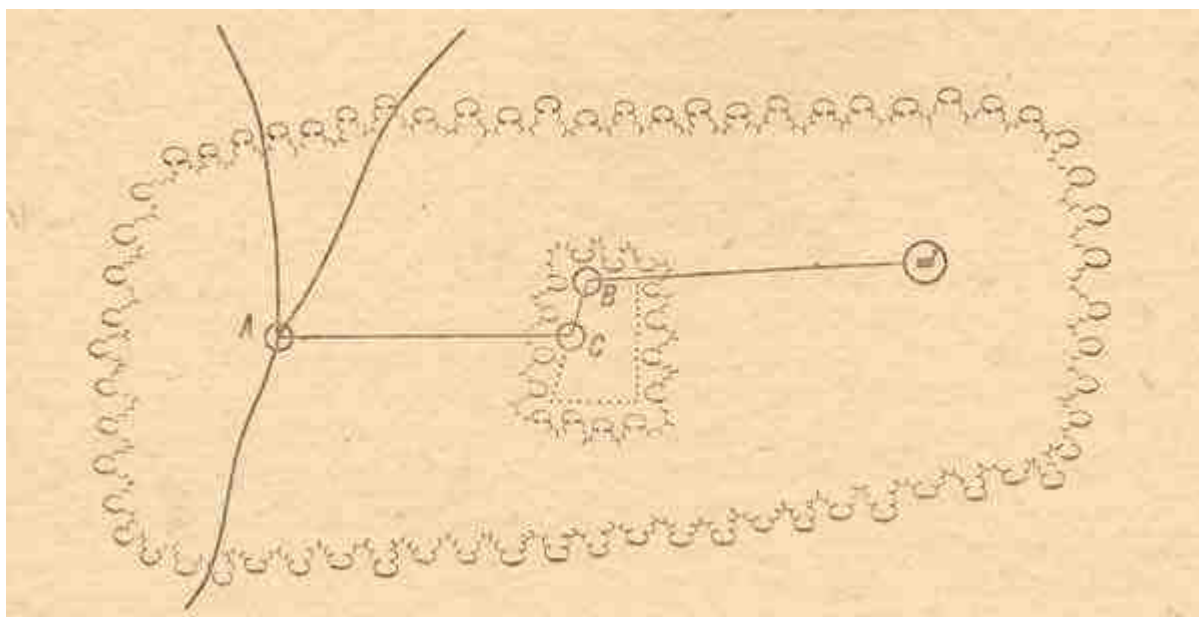


Рис.10 - Выбор промежуточной точки для уверенного выхода к ориентиру

При движении в лесу "по азимуту", направление движения нужно уточнять почаще. (Через каждые 30-50 метров, или после обхода завалов, плотных зарослей и др. препятствий.) По возможности также полезно выбирать ориентиры впереди, чтобы меньше уклоняться от выбранного направления.

Подсечь поперечный линейный ориентир (дорогу, ручей, ЛЭП, просеку) довольно просто. Для этого необходимо примерно выдерживать направление, отклонение в стороны ничем не грозит - рано или поздно вы все-таки достигнете цели.

Подсечь попутный линейный ориентир немного сложнее. Для этого нужно использовать метод преднамеренного отклонения, то есть, приблизившись к району начала линейного ориентира, сделать крюк в сторону, например, правее, под углом 20-30 градусов к прежнему направлению движения. Пройти в таком направлении некоторое расстояние. Такой прием гарантирует, что попутный линейный ориентир точно находится слева от вас. Теперь остается забрать покруче влево и его подсечь.

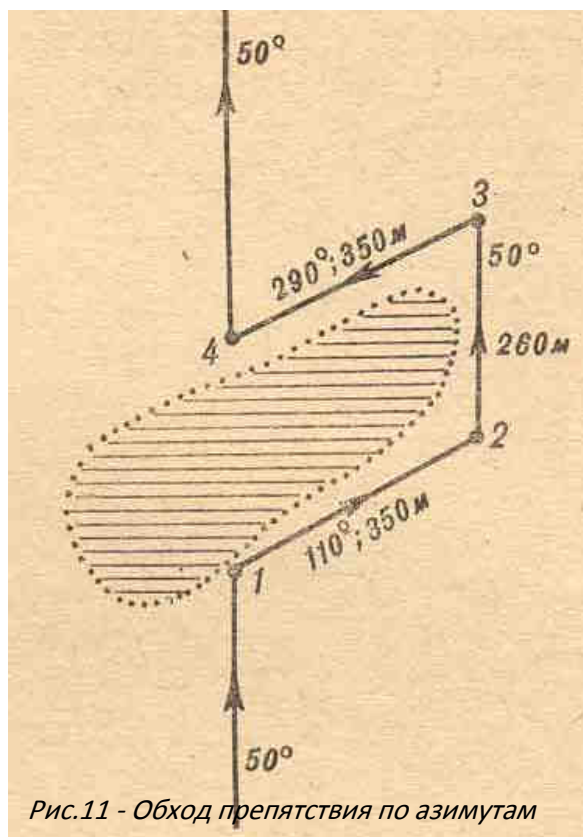


Рис.11 - Обход препятствия по азимутам

Уфимская школа велосипедного туризма. Начальная туристская подготовка

материал под запись выделен курсивом

Чтобы быстро и уверенно перемещаться по незнакомой местности, часто используется метод под названием бег в мешок. Он состоит в том, что по карте выбираются два заметных линейных ориентира, сходящихся в точке, находящейся на вашем пути. Примерно прикинув направление, можно смело двигаться, не слишком следя за точностью, так как рано или поздно один из ориентиров будет подсечен, а двигаясь вдоль него можно будет выйти в точку пересечения со вторым ориентиром, что даст ваше точное местоположение. Метод очень часто применяется в спортивном ориентировании.

Выбирая путь к цели, нужно оценить, какой метод будет более простым, быстрым и логичным. Зачастую более длинный путь по просекам, дорогам и открытым местам оказывается более оптимальным (то есть преодолевается быстрее и с меньшими затратами сил), чем ломежка напрямую по азимуту. Но в некоторых ситуациях движение напрямик наоборот дает выигрыш. Это зависит от многих факторов, которые следует предусмотреть и учесть:

- качество и проходимость дорог. По некоторым дорогам идти трудней, чем просто по лесу;
- плотность леса, завалы, заболоченность. Откровенную сельву лучше обойти, чем продирааться насквозь;
- вырубки, пахота, высокая трава. Двигаться по таким пространствам очень неудобно, проще обойти, чем пересекать;
- простота ориентирования. Сомнительные дорожки могут не найтись или вскоре исчезнуть. Лучше выбирать для вариантов обхода надежные ориентиры.

Умение запоминать карту - очень полезный навык. Не нужно все время идти, уткнувшись в планшет - надо ведь и под ноги смотреть! Поэтому при чтении карты нужно стараться запомнить участок предстоящего маршрута, выделить ориентиры, на которые придется обращать внимание и при движении мысленно сравнивать картинку с местностью. Для того, чтобы на карте быстро найти нужное место, сначала выделите взглядом заметные знакомые ориентиры, а затем, отталкиваясь от них, проследите свой маршрут до текущей точки. В спортивном ориентировании спортсмены всегда держат карту так, чтобы ноготь большого пальца находился на текущей точке стояния, и не тратят каждый раз время на то, чтобы вновь ее отыскать.

При потере ориентировки. На легком участке можно продолжить движение вперед всей группой до выхода на известное место. На сложном отрезке маршрута так делать нельзя: здесь лучше потратить время на тщательную разведку, чем идти вслепую.

Если туристы заблудились и разведка не дает надежды правильно сориентироваться, то при отсутствии дорог им надо выходить на «воду» и идти вдоль нее вниз по течению: ручей приведет к речке, та – к большой реке, на которой туристы обязательно, встретят человека, жилье, получат необходимую помощь. По пути следует оставлять на видных местах туры с записками – это облегчит и ускорит поиск пропавших.