

[Куликов В.М., Константинов Ю.С. Топография и ориентирование в туристском путешествии. — М., 2001 г. — 72 с., илл. Изд. второе, дополненное

В учебном пособии известных педагогов и организаторов туристской деятельности В.М.Куликова и Ю.С.Константина даны основы топографии и ориентирования в туристском путешествии.

Для учащихся, педагогов дополнительного образования, учителей, общественного туристского актива.

© ЦДЮТур РФ, 1997 г.

© Куликов В.М., 1997 г.

© Константинов Ю.С., 1997 г.

Редактор Зоркова Е.Д.
Технический редактор Лосева В.А.

Подписано к печати 20.09.01 г. Формат 60x90/16. Гарнитура «Таймс».

Печать офсетная. Уч.-изд. л. 4,5.

Издательство ЦДЮТиК МО РФ. 109033, Москва, Волочаевская ул., 38А.

Издательская лицензия ИД №03440.

Содержание

Топографическая подготовка	3
1. Топография: определение и значение топографии для туриста .	3
2. Топографическая карта	5
3. Масштаб	6
4. Содержание топографической карты	9
5. Условные топографические знаки	12
Группа №1. Дороги и дорожные сооружения	13
Группа №2. Населенные пункты, отдельные строения	19
Группа №3. Гидрография	22
Группа №4. Растительность	24
Группа №5. Рельеф	28
Группа №6. Специальные знаки	34
6. Ориентирование по горизонту	35
7. Измерение азимутов	39
8. Что такое компас	40
9. Работа с компасом	44
10. Измерение расстояний	49
Ориентирование на маршрутах туристских походов	52
1. Смысл и содержание туристского ориентирования	52
2. Средства и условия для ориентирования. Способы ориентирования	54
3. Прокладка маршрута и составление плана движения	59
4. Глазомерная съемка местности	64
5. Ориентирование по местным предметам. Действия в случае потери ориентировки	66
6. Копирование карт	70

ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

1. Топография: определение и значение топографии для туриста

Термин «топография» происходит от греческих слов «*толос*», что значит местность, и «*графио*», что значит описание. (Так же как термин «география» — от слов «*гео*», земля, и «*графио*», описание). Топография — это наука, которая занимается изучением местности с целью составления карт и планов ее. Делают эту работу люди, которых называют топографами. В каждом государстве существуют специальные учебные заведения — техникумы, институты, училища, — которые готовят специалистов-топографов для нужд народного хозяйства и обороны.

Топографы с помощью специальных оптических инструментов фотографируют местность с самолетов, измеряют ее и наносят на бумагу все подробности, которые есть на ней. Эти подробности — реки, строения, дороги, леса, холмы и горы, линии электропередач, населенные пункты и т.д. — называются местными предметами. Потом, когда топографы закончат топографическую съемку местности, на специальной картографической фабрике особые машины печатают карты.

Слово «карта» известно с древних времен и в переводе с латинского означает *чертеж*; его принято прилагать к понятию чертежа, изображающего земную поверхность. С течением времени содержание термина «карта» уточнялось, и теперь мы называем картой уменьшенное, обобщенное изображение на плоскости земной поверхности или ее частей.

По содержанию карты бывают:

1. **Общегеографические**, которые обычно делят на две группы: топографические и обзорные — различающиеся между собой по степени подробности и масштабу.

Топографическая карта — это общегеографическая карта крупного масштаба (от 1:10 000 до 1:1 000 000), которая отражает элементы природного и культурного ландшафта местности с наибольшей подробностью, допускаемой масштабом,

Обзорные общегеографические карты более мелкого масштаба с меньшим количеством подробностей служат для общей ориентировки.

2. **Специальные**, которые не дают общую характеристику территории, что присуще общегеографическим картам. Предметом их содержания

является какой-нибудь из элементов географического ландшафта (климат, почвы, население и т.д.). При этом на каждой специальной карте для ориентировки сохраняется географическая основа карты в виде обобщенной гидрографии, населенных пунктов и путей сообщения и т.п. подбор которых зависит от того, для чего эта карта предназначена. Кроме того, имеются карты учебные, морские, туристские, дорожные, спортивные и другие.

Топографической картой называют такую карту, на которой с помощью условных знаков изображена местность, то есть не очень большой участок поверхности земного шара — обычно не более чем 100 на 100 километров. А вот на географической карте, наоборот, изображаются в более мелкой, масштабе большие участки поверхности земного шара — целые континенты и даже полушария.

Для туриста-пешехода или туриста-лыжника, которые во время похода движутся по земной поверхности медленно, спокойным шагом, очень важно иметь именно топографическую карту — то есть карту крупного масштаба, на которой подробно показаны все важнейшие для ориентировки детали местности — местные предметы. А, например, для штурмана самолета, который летит высоко над землей с огромной скоростью, не играют роли такие местные предметы, как тропинка в лесу, отдельный камень, маленький овражек, небольшая полянка и т.п. — он пролетит над ними за доли секунды и не разглядит их. Летчику-штурману нужны только крупные ориентиры. Поэтому для авиации создаются особые мелкомасштабные карты — полетные.

Без топографической карты (или хотя бы упрощенной копии с нее) путешественнику не обойтись. Без нее он как слепой, не сможет узнать куда ему двигаться, чтобы выйти к намеченной цели по намеченному маршруту. Да и наметить маршрут похода можно, только имея карту. Без нее туристу придется все время расспрашивать людей или просить кого-нибудь из местных жителей стать проводником,

Топографическая карта (если вы умеете ею пользоваться) заранее подскажет вам, где вечером путешественники смогут разбить бивуак и сварить еду. Такое место легко найти на карте по сочетанию двух цветов — зеленого (это лес, где можно найти топливо для костра) и голубого (это, — река, ручей или озеро, где можно набрать воды). Топографическая карта подскажет путешественнику, как короче пройти к намеченной цели, какие могут встретиться препятствия на пути и как их лучше обойти. Карта поможет найти на местности интересные объекты, с которыми путешественникам полезно познакомиться.

Если во время большого путешествия в тайге или в горах туристы потеряют свою карту, это грозит им серьезной бедой. Такая потеря равносильна, например, потере спичек в походе: добыть огонь без спичек можно, но сделать это непросто, на это уйдет много сил и времени. То

же и с потерей карты: путешественники будут, может быть, много дней идти в каком-то направлении по компасу, но выйдут совсем не туда, куда заранее планировалось прийти. Путешествие будет сорвано, намеченный маршрут не пройден. А бывают случаи и хуже, когда люди погибают, заблудившись без карты в тайге, в горах.

Поэтому каждый серьезный путешественник должен не только уметь пользоваться топографической картой, но и уметь сберечь ее в походе.

2. Топографическая карта

Если взять фотографию местности, сделанную с самолета (такие фотографии называются **аэрофотоснимками**), то на ней, к сожалению, не все местные предметы удастся разглядеть. На аэрофотоснимке могут оказаться невидимыми многие предметы, расположенные в лесу, — их скрывают кроны деревьев. Тропинка в поле, малый пешеходный мостик, телеграфная линия, изгороди, броды на реке, колодцы и многое другое на аэроснимке тоже не увидишь. Но зато на нем ясно будут видны тени от местных предметов — домов, деревьев, высоких заборов, башен и т.д.

Вот по этим причинам сами аэроснимки местности неудобны для использования и не могут заменить настоящей топографической карты.

Топографическая карта — это сделанный на бумаге тушью или красками чертеж местности, то есть ее изображение в условных топографических знаках в сильно уменьшенном виде.

Разновидностью топографических карт являются планы — изображения на бумаге небольших участков или объектов местности. На плане могут быть даны такие подробности, каких нельзя дать на карте, так как они при сильном уменьшении пропадают.

В походе часто приходится иметь дело со схемой местности — упрощенным чертежом участка местности, составленным по карте или непосредственно с натуры. Кроме того, часто используются кроки — чертеж местности, выполненный с определенной практической целью путем глазомерной съемки, подробно отображающей элементы местности, важные для решения конкретной задачи — например, подъема на перевал и др.

В последние годы большое распространение получили спортивные карты, которые относятся к разряду карт специального назначения и предназначены для соревнований по ориентированию. Обычно площадь спортивной карты составляет около 10 км^2 , масштаб — 1:10 000, 1:15 000, 1:20 000 или 1:25 000. Спортивная карта выполняется в специальных условных знаках, в основном не очень отличающихся от топографических. Главное их назначение — дать спортсмену ту информацию о местности, которая необходима ему при выборе пути движения. Это знаки, показывающие проходимость леса, болот, тропинок и т.д. Для удобства чтения

на бегу на спортивной карте, в отличие от топографической, закрашивается не лес, а открытое пространство — поля, луга, поляны в лесу.

Для туристского путешествия самой хорошей является карта или схема масштаба 1:100 000, которая обладает всей необходимой информацией, однако чаще всего в категорийном походе приходится пользоваться более мелкомасштабными схемами, на которых многие участки маршрута нанесены предыдущими группами. При совершении же похода выходного дня, тренировочного похода лучше всего воспользоваться спортивной картой, на которой с большой степенью точности нанесена вся информация о районе.

3. Масштаб

Величина (степень) уменьшения местности на карте называется масштабом.

Такое уменьшение бывает очень большим: в десять, пятьдесят, сто тысяч раз и даже больше. Так сильно уменьшают изображение местности на карте для того, чтобы ею удобно было пользоваться. Ведь нельзя же делать карту, например, участка от Москвы до Петербурга в масштабе, уменьшающем эту местность всего в два или в десять раз: расстояние от Москвы до Петербурга более 600 километров; если его уменьшить даже в сто раз, то карта, сделанная на листе бумаги длиною более 6 км, будет совершенно непригодна — ею невозможно будет пользоваться. Да и весить такая карта будет около 18 тонн, ведь бумага — тяжелый материал.

В таком крупном масштабе, как один к ста, один к тысяче или один к пяти тысячам, делают только особые карты очень маленьких участков местности — строительных площадок, полей, лесных угодий, территорий парков или небольших населенных пунктов. И называются они уже не картами, а **планами участков местности**.

Принято выпускать топографические карты в таких масштабах:

- 1:10 000 (один к десяти тысячам),
- 1:25 000 (один к двадцати пяти тысячам),
- 1:50000 (один к пятидесяти тысячам),
- 1:100 000 (один к ста тысячам),
- 1:200000 (один к двумстам тысячам).

Масштаб каждой карты выражается чаще всего в виде дроби, у которой в числителе всегда стоит единица, а в знаменателе — число, которое показывает, во сколько раз уменьшено изображение местности на этой карте. **Такой вид масштаба называется численным.** При помощи знаменателя численного масштаба карты мы всегда можем вычислить действительное расстояние между любыми точками местности. Например, если на карте масштаба 1:50 000, измерив линейкой расстояние между какими-нибудь двумя пунктами, мы получим расстояние, равное 7 см, то, зная что на этой карте вся местность уменьшена в пятьдесят тысяч

раз, мы умножим 7 см на 50 000 и получим 350 000 см (то есть 3 тысячи 500 метров, или три с половиной километра).

Кроме численного, масштаб может иметь и другие виды — **словесный** (натуальный) и **линейный** (графический) вид. Так, например, масштаб 1:25 000 может быть выражен словами: в одном сантиметре карты содержится двадцать пять тысяч сантиметров местности; масштаб 1:100 000 можно выразить так: в одном сантиметре карты сто тысяч сантиметров местности.

Но так как поверхность земли измерять в таких мелких величинах, как сантиметры (и даже метры), неудобно, надо всегда уметь быстро преобразовать знаменатели масштабов в более крупные единицы измерения — в километры. Делается это просто: зачеркнув (мысленно) у знаменателя два последних знака, получим число метров.

Например: 1:100 000

В знаменателе получилось число: одна тысяча метров. А если Зачеркнем еще три знака (то есть всего пять), получим в знаменателе число километров.

Например: 1:100 000 — в знаменателе получился один километр.

Другой пример: 1:25 000 — в знаменателе ничего не осталось, то есть ноль километров. Но еще остались метры — 250. Значит, этот масштаб в натуральном (словесном) выражении читается так: один сантиметр карты соответствует 250 метрам на местности.

Третий вид масштаба — линейный — представляет собой прямую линию, разделенную на несколько отрезков. В каждом отрезке заключено какое-нибудь круглое число метров или километров местности. Крайний левый отрезок линейного масштаба, кроме того, делится на дробные части.

Линейный (графический) масштаб пятидесятитысячной карты имеет такой вид (рис. 1):

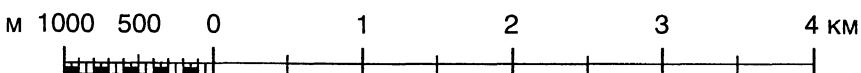


Рис. 1. Линейный масштаб пятидесятитысячной карты

На карте-километровке линейный масштаб будет выглядеть так (рис. 2):

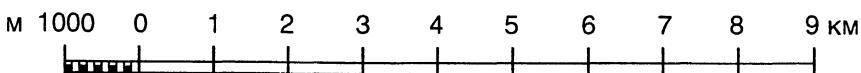


Рис. 2. Линейный масштаб карты-километровки

Линейный масштаб позволяет определить по карте расстояния по прямой между любыми точками маршрута даже тогда, когда у вас под рукой нет никаких измерительных инструментов. Для этого нужно приложить

к двум точкам на карте, между которыми требуется измерить расстояние, узкую полоску бумаги и карандашом сделать на ней штрихи напротив этих точек. Затем надо приложить полоску бумаги к линейному масштабу карты так, чтобы первый штрих оказался против какого-либо деления, расположенного справа от нулевого деления, а левый штрих оказался бы на левом от нуля отрезке масштаба (рис. 3). Против правого штриха читаем целое количество километров (в данном случае — 4), а против левого штриха легко определяем доли километра и получаем результат — 4,6 км.

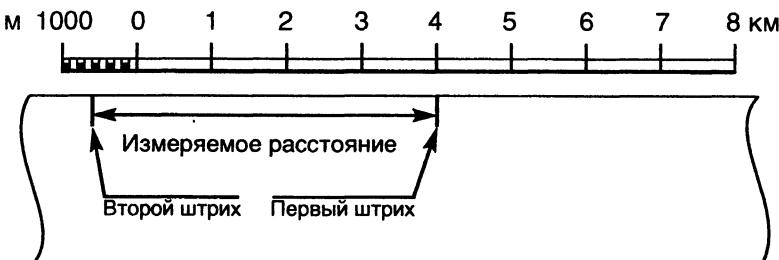


Рис. 3. Определение расстояний по линейному масштабу

Упражнения и задачи

1. Какой из двух данных масштабов крупнее?
1:10000 или 1:100000?
2. Преобразовать численные масштабы в натуральный вид:
а) 1:50 000; б) 1:200 000; в) 1:1 000 000.
3. Определить на учебной топографической карте с помощью полоски бумаги и линейного масштаба расстояния между
 - двумя заданными точками;
 - между тремя заданными точками;
 - то же по карте другого масштаба.
4. Расстояние между двумя точками на карте пятидесятитысячного масштаба равно 12,6 см. Вычислить расстояние между этими точками на местности.
5. То же — на стотысячной карте при расстоянии между точками равном 7,8 см.
6. На местности от пункта «А» до пункта «Б» 5,5 км. Какую длину будет иметь это расстояние на карте:
 - масштаба 1:25 000?
 - масштаба 1:50 000?

4. Содержание топографической карты

Есть такое выражение: «Читать карту». На первый взгляд кажется, что это несуразица: ведь читать можно только книгу, журнал, газету, наконец — объявления, вывески.

Но это только на первый взгляд. В широком смысле «читать» — это значит зрительно воспринять и разгадать значение всякой графической информации, будь то древние надписи или рисунки на камне, книги и газеты, чертежи и схемы, письма и записки, а также топографические карты и планы.

Посмотрите на карту: там вы увидите много названий, напечатанных обычными словами, там есть цифры, линии и множество значков разных цветов, размеров и формы. Что это за загадочные значки? Это топографические условные знаки, которыми обозначены на карте местные предметы.

В нижней части карты помещен ее масштаб, который дан в трех видах— численном, словесном и линейном.

Карта имеет рамку, которая состоит из внутренних тонких линий и из двух внешних жирных линий. Верхняя часть рамки называется северной, нижняя — южной, левая — западной, а правая — восточной. Над северной стороной рамки (вверху листа карты) дается буквенно-цифровое обозначение данного листа карты — его шифр (номенклатура). Ведь к каждому листу топографической карты со всех сторон и со всех четырех углов примыкают другие листы карт соседних участков местности, а у тех листов, в свою очередь, тоже есть «соседи» со всех сторон. Например, если взять даже узкую полосу местности, расположенной между Москвой и Петербургом (650 км), то для изображения этой полосы на топографической карте пятидесятитысячного масштаба (2 см карты равны 1 км местности) уже понадобится около 30 отдельных листов карты.

Вот для того, чтобы не запутаться в этих листах, чтобы их легко было всегда отыскать, каждый отдельный лист имеет свой шифр, свою номенклатуру — систему цифрового и буквенного обозначения листов.

Все «поле» карты расчерчено тонкими черными вертикальными и горизонтальными линиями на квадраты. Вертикальные линии имеют направление *север—юг*, а горизонтальные — *запад—восток*. Эти линии образуют так называемую координатную сетку карты. Если измерить стороны любого из квадратов координатной сетки на картах 1:10 000, 1:25 000 или 1:50 000 масштаба, то окажется, что они в масштабе данной карты равны одному километру местности. То есть их длина будет равна: на карте 1:10 000 — 10 см; на карте 1:25 000 — 4 см; на карте 1:50 000 — 2 см.

Каждый квадрат прямоугольной координатной сетки на этих картах равен, следовательно, одному квадратному километру на местности.

На топографических картах более мелких масштабов — стотысячной (1:100 000) и двухсоттысячной (1:200 000) — делать координатную сетку ровно через один километр невозможно: она была бы слишком частой, «густой» и мешала бы читать карту. Ведь, например, на карте масштаба 1:200 000 расстояние в один километр равно пяти миллиметрам (в одном сантиметре 2 км). Следовательно, и сетка была бы такой мелкой, как школьная ученическая тетрадка в клетку. Поэтому топографы решили на этих топографических картах сетку делать так:

- на карте 1:100 000 через 2 см (что равно 2 км),
- на карте 1:200 000 через 5 см (что равно 10 км).

Чтобы было легко отыскивать на картах нужные квадраты координатной сетки, в промежутке между внутренней и внешней рамкой карты ставят цифры, которые обозначают номер каждой линии сетки — ее координату. По западной и восточной сторонам рамки снизу вверх (с юга на север карты) идут цифры, которые называются абсциссами (их обозначают буквой «Х»). По северной и южной сторонам рамки карты слева направо (с запада на восток карты) идут цифры, которые называются ординатами (их обозначают буквой «У»).

Таким образом, два человека, находящиеся далеко друг от друга, по телефону или по радио могут обменяться информацией и найти на карте один и тот же необходимый им квадрат, например леса, где возник пожар, или какого-то другого участка местности, куда надо на вертолетах забросить людей или снаряжение, оборудование, продукты. Координатная сетка значительно облегчит им эту задачу.

И, наконец, еще одно немаловажное свойство каждой топографической карты, которое и мы, туристы, должны всегда учитывать, — «возраст» карты. Вот перед нами лист какой-либо топографической карты. Поищем на нем дату составления и издания карты. А теперь подсчитаем, сколько ей лет, и подумаем, какое имеет для нас значение ее возраст — «молодая» она или «старая».

Нетрудно догадаться, что чем карта «моложе», тем вернее она показывает все, что в действительности есть на этой местности, а чем она «старее», тем меньше ей можно верить, так как с течением лет (или даже десятилетий) на местности обязательно произошли какие-то изменения, которые на старой карте не отражены. Однаково ли быстро стареют карты? Возьмем для примера две карты, изданные в один и тот же год: лист карты какой-либо густонаселенной местности и лист карты глухого малонаселенного участка тайги, тундры, необжитых гор. Какая из этих карт будет быстрее стареть? Почему?

Легко понять, что на той территории, где больше плотность населения, быстрее происходят ее изменения: люди преобразуют территорию — ломают и строят, вырубают старые леса и сажают новые, возводят плотины на реках, создавая пруды, водохранилища, прокладывают же-

лезные и шоссейные дороги, осушают болота, строят заводы, города, поселки.

Поэтому и карты такой местности будут быстро устаревать — топографы не успевают переделывать свои карты, жизнь обгоняет их. Есть у нас в стране такое учреждение — Центральный картографо-геодезический фонд, где хранятся все-все карты территории нашего государства, изданные ранее и издаваемые теперь. Есть в этом фонде так называемая дежурная карта — огромные альбомы, содержащие несколько тысяч листов топографических карт. В Центральный картографофонд поступают со всех концов страны сообщения о том, где какие изменения произошли на местности: где-то в горах река подмыла берег, произошел обвал, образовалась естественная плотина и озеро, где-то закончена прокладка дороги, строительство комбината, где-то протянули новую линию электропередач, где-то произошел пожар и сгорел участок леса и т.д. Все эти изменения работники картографофонда немедленно тушью и красками наносят на листы дежурной карты страны, в единственный экземпляр карты. Иногда на одном и том же листе карты накапливается слишком много поправок, этот лист перечерчивают и заново печатают новый тираж.

Все это должны учитывать путешественники, они должны быть готовы к тому, что во время похода старая карта, которой они пользуются, может их кое в чем «обманывать», то есть не вполне соответствовать местности.

Итак, туриstu-пешеходу необходима топографическая карта района планируемого похода для того, чтобы с ее помощью сначала грамотно проложить маршрут похода, а затем успешно пройти намеченный маршрут — надежно и точно ориентироваться на местности. Желательно, чтобы эта карта была не очень старой по возрасту и достаточно подробной по масштабу.

Иногда возникает необходимость определить масштаб, который на карте по какой-либо причине отсутствует. Существует несколько способов этого, познакомимся с ними.

Прежде всего, масштаб можно определить по километровой сетке, зная, что между линиями укладывается целое число километров (об этом рассказывалось выше).

Масштаб карты можно определить по расстоянию между местными предметами, изображенными на карте. Так, он легко определяется измерением расстояния по карте между километровыми столбами на шоссе.

Можно определить также масштаб карты, сравнивая ее с другой картой, масштаб которой известен.

И самый распространенный способ — непосредственное измерение расстояний на местности между предметами, показанными на карте.

5. Условные топографические знаки

Все местные предметы изображаются на топографических картах специальными условными топографическими знаками. Топографы придумали эти знаки так, чтобы они по возможности были похожи на сами местные предметы, а по размерам соответствовали им в масштабах карт. Так, например, лес на топографических картах изображается зеленым цветом (ведь он и на самом деле зеленый); дома и другие строения изображаются прямоугольничками, так как если на них смотреть сверху (с самолета), то они действительно почти всегда имеют форму прямоугольников; реки, ручьи, озера изображаются голубым цветом, так как вода, отражая небо, тоже нам кажется голубой. Но не всегда, конечно, можно точно по форме, цвету и размеру изобразить каждый местный предмет на карте. Возьмем, к примеру, шоссейную дорогу, ширина которой 20 м. На стотысячной карте (в 1 мм 100 м) такую дорогу надо было бы изобразить линией толщиной в одну пятую часть миллиметра, а на карте масштаба 1:200 000 эту линию пришлось бы делать еще тоньше — 0,1 мм. А что же тогда говорить об узеньких ручейках, грунтовых дорогах и тропинках, о телеграфных линиях? Их совсем невозможно было бы разглядеть на карте. Но ведь их необходимо показывать на картах, и показывать так, чтобы их хорошо было видно. И вот тогда топографы решили маленькие (или узкие) по размерам, но очень важные местные предметы изображать на топографических картах особыми — внemасштабными знаками, то есть такими знаками, которые не соответствуют действительным размерам местных предметов, уменьшенным соответственно масштабу той или иной карты. Например, маленький родничок на берегу реки: с самолета его совсем не разглядишь, а на карте его изображают синим кружком диаметром в целый миллиметр; кроме того, шоссейные и другие крупные дороги делают на картах цветными, чтобы они, как говорится, бросались в глаза каждому, кто взял в руки топографическую карту. Асфальтовое шоссе, например, имеет в действительности сероватый цвет, а на карте его показывают ярко-красным.

Таким образом, каждый турист должен помнить и уметь разбираться в том, какие знаки на карте являются масштабными, а какие — внemасштабными.

Все топографические условные знаки, кроме того, можно разделить на четыре вида:

1) **линейные** — это дороги, линии связи, линии электропередач, ручьи, реки и т.п. То есть это знаки таких местных предметов, которые сами по себе имеют форму длинных линий;

2) **фигурные** — это знаки башен, мостов, церквей, паромов, электростанций, отдельных строений и т.п.;

3) **площадные** — это знаки лесов, болот, населенных пунктов, пашен,

лугов — то есть местных предметов, занимающих значительные площади поверхности земли. Площадные знаки состоят из двух элементов: контура и знака, заполняющего контур;

4) **пояснительные** — это знаки характеристики леса, названия населенных пунктов, железнодорожных станций, рек, озер, гор и т.д., это ширина шоссе, длина, ширина и грузоподъемность мостов, глубина бродов на реках и тому подобное.

Почти все линейные и фигурные знаки являются внemасштабными, а площадные, как правило, точно соответствуют истинным размерам местных предметов.

Знаки легче изучать и запоминать, знакомясь с ними по группам, которые образуются по типу местных предметов:

группа №1 — дороги и дорожные сооружения;

группа №2 — населенные пункты, строения;

группа №3 — гидросеть (то есть вода на земле);

группа №4 — растительность;

группа №5 — рельеф;

группа №6 — пояснительные и специальные туристские знаки.

Группа №1. Дороги и дорожные сооружения

Эта группа включает в себя одиннадцать важнейших топографических знаков, которые необходимо знать каждому туристу.

Туристы-пешеходы очень часто пользуются дорогами для движения по своим маршрутам, но даже тогда, когда туристы идут без дорог и троп, они могут служить им как ориентиры.

Все дороги можно разделить на три основных вида: железные дороги для движения поездов, шоссейные автомобильные дороги и грунтовые автомобильные дороги (раньше все эти дороги назывались гужевыми; гужевой транспорт — это перевозка грузов в телегах, санях, арбах, в которые с помощью *гужи* (ременной петли) запрягались лошади).

● Шоссейные и грунтовые дороги

Шоссейными называются дороги, имеющие специально сделанное твердое искусственное покрытие — каменное (булыжник, брускатка), асфальтовое или бетонное. Кое-где еще можно встретить и деревянное шоссе: на севере нашей страны на заболоченной местности под Архангельском можно еще встретить дощатые дороги, а в Германии в прошлом веке были сделаны кое-где дороги из деревянных чурбачков, укрепленных в грунте торчком. Встречаются и плиточные покрытия дорог наподобие паркета из природного тесаного камня.

В прошлом веке очень распространено было булыжное покрытие мостовых (мостовая — это проезжая часть улиц и переулков) и даже дорог между городами. Нередко дороги покрывались щебнем — мелко битым

камнем. Но с появлением в XX веке автомобиля возникла необходимость делать скоростные дороги с твердым гладким покрытием. Так с 20-х годов прошлого столетия люди стали строить шоссейные дороги с асфальтовым, а затем бетонным покрытием.

Всякая шоссейная дорога с твердым искусственным покрытием делается всегда немного выпуклой, чтобы дождевая вода скатывалась с нее на стороны. По бокам оставляют часть насыпи, не покрытую асфальтом, но посыпанную песком, гравием или щебнем (гравий или галька — мелкий речной камень). Это так называемые обочины. А за обочинами прорываются с обеих сторон канавы (или — кюветы), куда стекает вода.

Условный топографический знак **шоссе** представляет собой две тонкие, черного цвета; параллельные друг другу линии, промежуток между которыми шириной и 0,8 или 1 мм заполняется красной (оранжевой) краской.

Как уже говорилось, знак шоссе является немасштабным по ширине, то есть нельзя по ширине знака на карте (например, 1 мм) определить точно ширину шоссе на местности (длина знака, конечно, соответствует действительной длине шоссе с очень небольшим отклонением).

Но всем, кто пользуется шоссейными дорогами для проезда по ним (как гражданским, так и особенно военным людям), очень важно знать заранее ширину каждого шоссе — ведь от этого многое зависит. Поэтому у каждого знака шоссейной дороги на карте дается дополнительный знак — буквенно-цифровая характеристика этого шоссе. Эта характеристика

состоит из трех элементов: цифры, еще одной цифры в скобках и буквы. Буквой обозначается материал, которым покрыто шоссе: если это асфальт, то ставится буква «А», если бетон — буква «Б», а если шоссе покрыто булыжником или

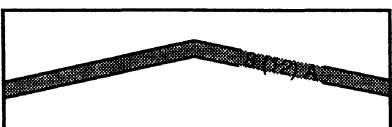


Рис. 4. Шоссе

брусчаткой (то есть камнем), то буква «К». Первая цифра обозначает ширину покрытия шоссе в метрах (то есть заасфальтированной, забетонированной или покрытой камнем части полотна шоссе), а в скобках дается цифра, обозначающая ширину всего полотна шоссе в метрах, то есть вместе с обочинами от внутреннего края одного кювета до внутреннего края другого кювета (рис. 4).

Этот знак характеристики ставится поперек самого знака шоссе в удобном месте; при вычерчивании знака шоссе делается разрыв в черных параллельных линиях, но красный цвет в промежутке между ними не прерывается.

Мы, туристы-пешеходы, редко ходим по шоссе. Это, во-первых, небезопасно, а, главное, — неинтересно. Лучше уж идти по тропинкам и дорогам, которые часто проложены рядом с шоссе параллельно ему. Но

так или иначе наши маршруты пересекаются с шоссейными дорогами, и поэтому нам надо знать знак шоссе.

Следующий тип автомобильных дорог — **грунтовые дороги**. Грунт — это почва, земля. Следовательно, грунтовые дороги, это дороги земляные, ничем искусственным не покрыты. Они могут быть частично или целиком усыпаны песком, гравием, щебнем, шлаком (щелак — перегоревший каменный уголь), битым кирпичом, но это не является твердым покрытием.

Все грунтовые дороги подразделяются на три вида: **простые грунтовые дороги** (их называют еще полевыми или лесными дорогами), **проселочные дороги** и так называемые **улучшенные грунтовые дороги** (сокращенно — УГД).

Простая грунтовая дорога обозначается на картах штриховой (прерывистой) черной тонкой линией, длина штрихов должна быть 3-4 мм, а длина промежутка между штрихами — около одного миллиметра (рис. 5).

Проселочная дорога — это тоже дорога грунтовая, но она имеет более важное значение, она более наезжена и существует, как правило, многие десятки и даже сотни лет. Проселочная дорога соединяет село с селом, деревню с городом, поселком, железнодорожной станцией, с шоссе. Если простая грунтовая дорога, идущая через лес к вырубке или через поле к стогу сена, может вдруг кончиться где-то в лесу или в поле, то проселок не оборвется неожиданно, а обязательно выведет вас к какому-либо населенному пункту или к другой крупной дороге. Проселочная дорога обозначается на топографических картах сплошной тонкой черной линией (рис. 6).

Из самого названия видно, что **улучшенная грунтовая дорога** — это тоже дорога земляная, не имеющая твердогонского покрытия. Улучшенной она называется потому, что ей придают слегка выпуклую форму (профилируют) для лучшего стока воды, посыпают гравием или щебнем, утрамбовывают катком и вырывают по бокам кюветы. Топографический знак УГД, как и шоссейной дороги, состоит из двух тонких черных параллельных друг другу линий, но промежуток между ними имеет ширину 0,6-0,8 мм и заполняется не оранжевым, а желтым цветом (рис. 7).

Чаще всего туристы пользуются в походах пешеходными тропами. **Пешеходная тропа** — это тоже дорога, по ней можно проехать на велосипеде, на мотоцикле, на лошади. Но она, как правило, слишком узка для машины и телеги.

Тропы никто специально не прокладывает, они возникают сами собой

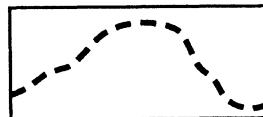


Рис. 5. Простая грунтовая дорога

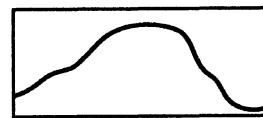


Рис. 6. Проселочная дорога

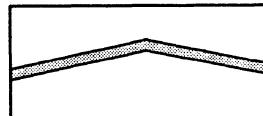


Рис. 7. Улучшенная грунтовая дорога

от постоянной ходьбы людей в одном и том же направлении. Тропинки имеют коварное свойство: они могут неожиданно исчезать, а где-то в другом месте вновь возникать. Подумайте, в силу каких причин это может происходить?

В густонаселенной местности нередко в одном и том же направлении может идти сразу целая сеть тропинок, которые то смыкаются, то вновь расходятся. Особенно часто это встречается в тех местах, где постоянно гоняют стада коров, коз, овец. Такое множество тропинок изобразить на карте невозможно, поэтому группу троп показывают одной условной тропой в соответствующем направлении.

Кроме того, бывают очень короткие тропки от дома к колодцу, к пруду, к проселку; встречаются временные тропинки-одногодки. Все такие тропы на картах не показывают. Это необходимо учитывать путешественникам. Только достаточно длинные и постоянно существующие (их называют иногда «вековыми») тропы наносятся на карты крупных масштабов.

Условный знак тропы почти такой же, как и простой грунтовой дороги — тонкая черная прерывистая (штриховая, а не пунктирная, как ее неправильно иногда называют) линия, но каждый штрих имеет уже меньшую длину равную 2 мм, а промежуток между штрихами — чуть меньше миллиметра (рис. 5).

На шоссейных и некоторых других крупных дорогах ставятся километровые столбы, которые тоже обозначаются на топографических картах. На старых топокартах знак километрового столба изображался фигурой в виде маленького квадратика на ножке (рис. 8 а), теперь он изображается простым черным коротким штрихом, который располагается перпендикулярно знаку шоссе от его осевой линии в ту сторону за пределы знака шоссе, на обочине которой стоят столбы с километровыми обозначениями (рис. 8 б).

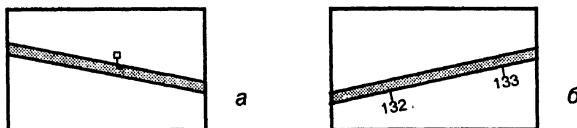


Рис. 8. Обозначения километровых столбов на шоссе

● Железные дороги

Топографический знак железной дороги в последние 25 лет тоже претерпел изменения.

Железные дороги бывают в одну или несколько колеи. Одна колея — это две рельсы, уложенные на шпалы, по которым идет поезд. Если железная дорога имеет две колеи, это значит, что на участке уложено два пути — 4 рельса, по которым одновременно могут двигаться в разных

направлениях два состава. Не следует путать двухколейную железную дорогу с так называемыми разъездами на одноколейных дорогах. Такие разъезды показывают только на очень крупномасштабных картах.

Могут быть, конечно, не только двухпутные, но и трех-, четырехпутные железные дороги. Кроме того, надо знать, что железнодорожные пути бывают узкоколейные и широкой колеи, по которой ходят обычные пассажирские и товарные поезда. А узкая колея предназначается для небольших вагончиков и платформ, на которых перевозят небольшие грузы — лес, торф, грунты (песок, гравий, щебень) и др.

Раньше знак железной дороги изображался двумя тонкими черными параллельными линиями, просвет между которыми заполнялся попаременно черными и белыми «шашечками» по 4 мм длиной каждая (рис. 9 а). Теперь знак представляет собой сплошную толстую черную линию (рис. 9 б). Ее толщина достигает 0,6 мм.

Но читателям топографической карты бывает необходимо знать, сколько путей имеет железная дорога на каждом данном участке, а кроме того, необходимо знать — электрифицирована или неэлектрифицирована та или другая железная дорога. Эту информацию тоже дает топографическая карта (рис. 9).

Два коротких штриха поперек знака железной дороги обозначают, что она имеет две колеи. Если колея одна, то ставится один штрих. Три штриха обозначают, что эта железная дорога многоколейная. Если у поперечного штриха имеется еще короткий штришок, параллельный знаку железной дороги, то это значит, что дорога электрифицирована. На старых знаках железных дорог вся эта информация содержалась в белых просветах знака.

У знака железнодорожной станции черный прямоугольничек внутри белого прямоугольника ставится с той стороны, с какой от полотна железной дороги расположено здание вокзала (пристанционное строение).

● Мосты

На простых грунтовых дорогах, как правило, строят деревянные мосты, на шоссейных, улучшенных грунтовых дорогах и на важных проселках мосты чаще всего бывают бетонные (каменные), но иногда и деревянные. На железных дорогах большие мосты через крупные реки всегда бывают металлическими, а через маленькие речки — бетонными. Топографические знаки мостов — это знаки фигурные и немасштабные.

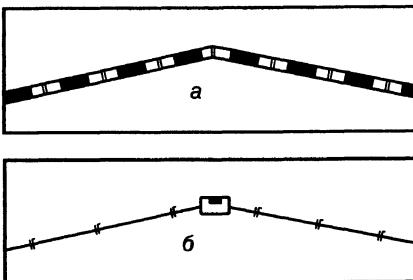


Рис. 9. Железная дорога

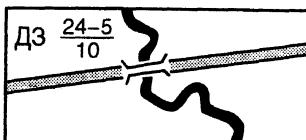


Рис. 10. Мост

Там, где на карте размещается знак моста, знаки дороги и реки разрываются (рис. 10).

Пояснительным знаком у мостов служит буквенно-цифровая характеристика моста. Например:

ДЗ $\frac{24-5}{10}$

Здесь буква «Д» обозначает материал, из которого построен мост, — дерево (если мост бетонный, ставится буква «К»). Коэффициент 3 — это высота моста над поверхностью воды в реке. В числителе дроби первая цифра, 24, — длина моста в метрах, вторая цифра, 5, — его ширина в метрах. В знаменателе цифра 10 показывает грузоподъемность моста в тоннах, то есть на какой максимальный вес машины рассчитан мост при его проектировании.

Очень часто дороги пересекаются с небольшими сухими овражками, лощинками, по которым ручьи текут только весной, когда тает снег. Чтобы проложить дорогу через овраг, надо поперек оврага сделать насыпь: ведь не могут машины всю дорогу то круто съезжать вниз, то круто подниматься вверх по склонам. Но насыпь перегородит овраг, и когда весной станет таять снег, выше от насыпи по течению образуется целое озеро. Скопившаяся вода постепенно размоет насыпь, и дорога обвалится, разрушится. Чтобы этого не произошло, на всех дорогах в местах, где они пересекают овраги, под насыпь укладывается широкая бетонная труба для стока воды. Иногда строят даже большую кирпичную арку под дорогой. У таких труб есть свой топографический знак (рис. 11).

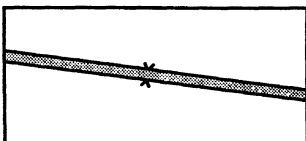


Рис. 11.

Для туристов эти трубы под дорогами могут служить хорошими ориентирами. На пешеходных тропах часто тоже делаются мостики, но очень маленькие — только для пешехода. Такие мостики (жители часто называют их то кладями, то лавами) иногда представляют собой просто два бревна, положенных над речкой с берега на берег. Но иногда бывают и хорошо оборудованные пешеходные мостики с перилами с одной или даже двух сторон. Топографический знак пешеходного моста очень прост (рис. 12).

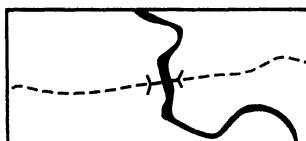


Рис. 12. Пешеходный мост

Группа №2. Населенные пункты, отдельные строения

В этой группе пятнадцать важнейших топографических знаков, которые необходимо хорошо знать туристу.

Сами населенные пункты — деревни, аулы, хутора, поселки, города — сложные образования, состоящие из различных строений и сооружений. Поэтому нет простого топографического знака населенного пункта — он складывается из топографических знаков различных местных предметов, составляющих то, что называется населенным пунктом.

Во-первых, это **отдельные жилые и нежилые строения**. Они изображаются немасштабным черным прямоугольничком (рис. 13 а). Если же строение (дом) очень большое по площади, а карта крупномасштабная, то строение изображается фигурой черного цвета, подобной по форме и размерам (в масштабе карты) самому строению. То есть это уже знак масштабный (рис. 13 б). Нередко на некотором удалении от деревни или поселка стоит отдельная изба (дом) с огородом, садом, сараев и другими строениями. Это называется хутором, или отдельным двором. Для него существует специальный топографический знак (рис. 14).

Во всяком населенном пункте жилые и нежилые строения располагаются не как попало, не каждое само по себе — они группируются в определенные порядки, а эти группы разделяются между собой улицами и переулками. Такие группы строений, разграниченные между собой заборами, улицами, переулками или просто дорогами, называются **кварталами населенных пунктов**. Квартал населенного пункта — это территория, занятая строениями и ограниченная транспортными путями.

В населенных пунктах различают кварталы с преобладанием деревянных (не огнестойких) и каменных (огнестойких) строений. Топографический знак квартала населенного пункта ограничивается тонкими черными линиями. Внутри его дается фон либо желтого цвета (если в квартале преобладают деревянные строения), либо оранжевого цвета (если в квартале преобладают каменные огнестойкие строения). По фону располагаются черного цвета прямоугольнички — внемасштабные знаки отдельных домов, строений или масштабные знаки отдельных, крупных строений в виде черных фигурок соответствующей формы и размера (рис. 15).

Рядом со знаками некоторых отдельных



Рис. 13. Отдельные строения



Рис. 14. Хутор

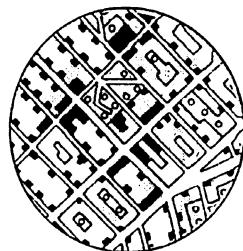


Рис. 15. Городская застройка

строений дается их характеристика. Например: «ШК.» — школа, «БОЛЬН.» — больница, «ЭЛ-СТ.» — электростанция, «САН.» — санаторий.

Самая тонкая черная линия на карте — это топографический знак забора (ограждения). Такой знак часто встречается на картах в виде ломаной замкнутой линии, что обозначает какую-то огороженную забором (или стенами домов) территорию: квартал населенного пункта,

огород, загон для скота, забор вокруг территории парка, стадиона, фруктового сада, завода, склада, порта и т.п.

Заводы и фабрики иногда бывают очень небольшие, занимающие маленькую территорию, и если такой завод изображается на мелкомасштабной карте, то приходится применять внemасштабный знак завода с трубой или завода (фабрики) без трубы (имеется в виду не вообще какая-нибудь труба, а труба большого размера, высокая, могущая служить ориентиром, видимым на достаточно большом расстоянии). Рядом со знаком дается сокращенный пояснительный знак, характеризующий вид продукции, выпускаемой заводом. Например: «кирп.» — кирпичный завод, «мук.» — мукомольная фабрика, «бум.» — бумагоделательная фабрика, «сах.» — сахарозавод и т.п. (рис. 16 а).

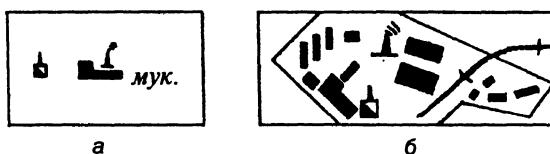


Рис. 16. Заводы и фабрики

Если же завод (фабрика) занимает большую площадь, то применяются обычные масштабные знаки, показывающие все или почти все строения и сооруже-

ния на территории завода: забор, которым ограждена территория, здание заводоуправления, цеха, склады и прочее, при этом здесь же помещается и зачерненный наполовину по диагонали внemасштабный знак завода (рис. 16 б).

На очень крупномасштабных картах отдельным знаком показываются и заводские трубы.

Внутри населенного пункта может находиться церковь (рис. 17 а), памятник или монумент (рис. 17 б), кладбище (рис. 17 в).

Кладбище может быть маленьким и большим, с деревьями и без де-



Рис. 17.

ревьев. Поэтому для изображения кладбища применяется как масштабный, так и внемасштабный знак.

Но памятник и даже церковь — это всегда знаки внемасштабные, и поэтому их размеры должны быть очень маленькими: для церкви это 1,3 на 1,5 миллиметра (размер квадрата, в который вписывается крест — знак церкви), для памятника — 1,5 мм по высоте (на мелкомасштабных картах знаки памятников часто вообще не ставятся, особенно тех памятников, которые находятся на территории населенных пунктов).

В походах и путешествиях вы часто можете встретить даже в самом глухом лесу отдельный двор, где живет и трудится лесник и его семья. Такая избушка в лесу или на опушке леса — **дом лесника** имеет свой топографический знак — обычный немасштабный знак отдельного строения с пояснением (рис. 18).

Важными ориентирами во время туристского похода могут служить хорошо видимые издалека различные **постройки башенного типа** — водонапорные башни, пожарные вышки, силосные башни. Они обозначаются одним внемасштабным знаком, рядом с которым часто дается пояснение, что это за башня (рис. 19).

Хорошими ориентирами являются также и высокие, стоящие чаще всего на вершинах холмов вышки из бревен с наблюдательной площадкой на самом верху, куда ведет лестница. Это так называемые **пункты триангуляции** (туристы их коротко называют **тригопунктами**). С таких вышек топографы в специальные приборы — теодолиты — наблюдают соседние пункты триангуляции и вычисляют углы на местности (рис. 20).

Рядом со знаком тригопункта всегда стоит какое-нибудь число, которое обозначает высоту основания вышки над уровнем Балтийского моря в метрах и сантиметрах.

Необходимо знать туристам и знак, напоминающий кирпичики, уложенные друг на друга (рис. 21). Это **торфоразработки**, то есть место, где добывают торф.

И последние из этой группы, очень важные местные предметы, топографические знаки которых необходимо знать — это линии связи и линии электропередачи (ЛЭП).

Линии связи — это натянутые на столбах провода, по которым осущес-



Рис. 18. Дом лесника



Рис. 19. Башня

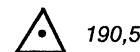


Рис. 20. Тригопункт

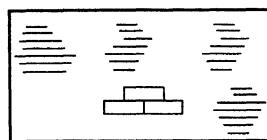


Рис. 21.
Торфоразработки
(на болоте)



Рис. 22. Линия связи

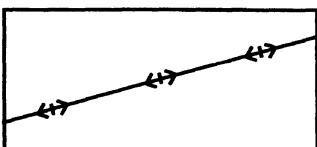
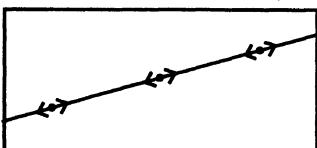


Рис. 23. Линии электропередачи

ствляются телеграфная и телефонная связь, а также радиотрансляционные передачи. Обозначаются они на всех картах, независимо от характера связи, тонкой черной линией с черными точками на ней, которые ставятся через каждые 4 мм (рис. 22). Знак линии связи рисуется на карте так, как идет на местности сама линия связи.

Линии электропередачи (ЛЭП) бывают на деревянных столбах или на металлических и бетонных опорах. Это зависит от их мощности — от напряжения тока на линиях. Высоковольтные линии электропередачи всегда делаются на высоких металлических или бетонных опорах.

Знак ЛЭП состоит из тонкой черной линии, на которой с интервалом в один сантиметр располагаются точки или черточки со стрелками (рис. 23).

Если ЛЭП проложена на деревянных столбах, то ставятся точки, если на металлических или бетонных опорах — короткие утолщенные черточки.

Группа №3 Гидрография

В этой группе 8 основных знаков, которые необходимо знать туристу. В пешеходных путешествиях туристы постоянно «общаются» с поверхностными водами земли — ставят лагерь на берегах рек и озер, прокладывают маршруты вдоль рек, переходят их вброд, преодолевают болота, канавы, пользуются родниками, чтобы приготовить на костре пищу.

Один из основных топографических знаков этой группы — знак реки — может быть и масштабным, и внemасштабным (по ширине реки). Все зависит от того, какова река и каков масштаб карты. Если речка маленькая, узкая, то и на крупномасштабной карте ее невозможно изобразить в точных размерах. А если это большая широкая река, то, конечно, на карте можно точно показать ширину реки в соответствии с масштабом карты на каждом участке русла реки.

Знак широкой, большой реки состоит из двух элементов — контура береговых линий реки (а также береговой линии островов, если они есть), которая рисуется тонкой синей линией, и заполняющего знака — голубого фона, изображающего поверхность реки, то есть пространства занятого водой (рис. 24).

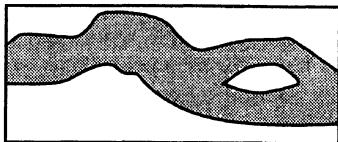


Рис. 24. Большая река

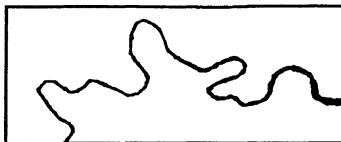


Рис. 25. Малая река

Внемасштабный знак малой реки или ручья представляет собой простую тонкую синюю линию, которая, однако, постепенно утолщается от истока к устью (рис. 25).

В том месте, где маленькая речка уже становится настолько широкой, что можно ее изобразить масштабным знаком, знак ее изменяется на двойной синий контур с голубым фоном внутри.

Бывают ручьи, которые «живут» только весной и в начале лета, а потом в них вода исчезает. Это **пересыхающие ручьи и речки**. Знак таких пересыхающих ручьев и рек — тонкая синяя, но не сплошная, а прерывистая линия (рис. 26, правый приток).

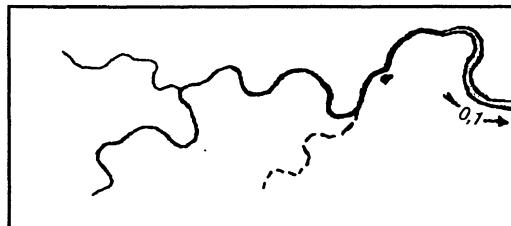


Рис. 26. Пересыхающая река

В отношении всех малых речек и больших рек нас всегда интересует вопрос — куда течет река и какова скорость течения. Эту информацию нам тоже даст топографическая карта пояснительным знаком гидрографии — черной стрелкой, показывающей направление течения реки, и цифрами, ставящимися в середине стрелки и показывающими скорость ее течения в метрах в секунду.

Море, озеро, пруд изображаются так же: тонкой синей линией показываются контуры берегов, а зеркало воды — голубым фоном (рис. 27).

В густонаселенной местности **колодцы**, расположенные в населенных пунктах, показываются только на очень крупномасштабных картах (на планах местности). Знак колодца — синий кружок диаметром чуть больше 1 мм с синей точкой в центре (рис. 28).

Водные источники (родники, ключи) тоже показываются на топографических картах

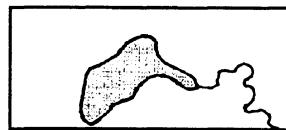


Рис. 27. Море, озеро

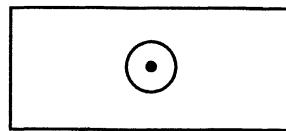


Рис. 28. Колодец

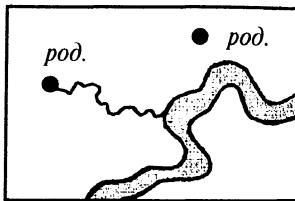
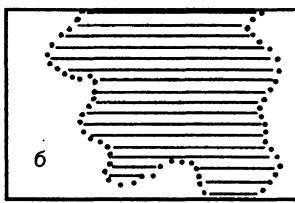


Рис. 29. Источник



а



б

Рис 30. Болото

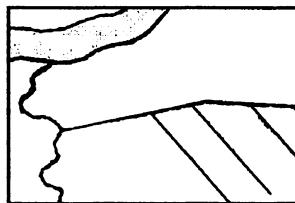


Рис. 31. Канавы

только тогда, когда они не пересыхающие и значительные по количеству воды. Знак источника (родника) — синий кружочек диаметром около 1 мм. Если из того или иного родника вытекает постоянный ручей, то он показывается соответствующим знаком. Если же вода вскоре опять уходит в землю, знак ручья не показывается (рис. 29).

Болота бывают двух типов: проходимые и труднопроходимые (или даже совсем непройдимые), через которые двигаться опасно и их надо обходить стороной.

Соответственно есть и два знака болот: короткие синие горизонтальные штришки, сгруппированные в форме ромбов неправильной формы — это проходимые болота (рис. 30 а), а вот сплошные горизонтальные синие штрихи — непройдимое болото (рис. 30 б). Границы болот оконтуриваются черной пунктирной линией.

И последний знак этой группы — **канавы**, которые могут быть осушительными (прорыты на заболоченной местности, которую хотят осушить) или оросительными (прорыты в засушливых районах на полях, которые необходимо орошать водой).

Знаки у этих канав одинаковые: тонкие синие линии. Этот знак похож на знак обычного ручья, но по форме резко отличается от него: линия ручья всегда плавно-извилистая, а у канав линии ломаные с длинными ровными без изгибов участками (рис. 31).

Группа №4. Растительность

В эту группу входят 15 топографических знаков, большинство из которых являются площадными и, следовательно, масштабными знаками. Ведь леса, пашни, луга и даже огороды и лесные вырубки занимают часто значительную территорию и поэтому на крупномасштабных топографических картах могут быть показаны в своих действительных размерах, уменьшенных соответственно масштабу карты.

Первый знак, который необходимо усвоить, — это **границы угодий**, то есть площадей, занятых той или иной естественной или искусственной

растительностью. У всякого леса есть опушка, у поля, луга, болота — край. Это и есть их границы, которые на топокартах показываются мелкой пунктирной линией черного цвета. Пунктирная линия — это линия, состоящая из точек («пункт» — по-немецки точка), не надо ее путать с линией штриховой, состоящей из коротких черточек-штришков. Точки пунктирной линии рисуются пером тушью или очень остро заточенным твердым карандашом. Расстояние между точками должно быть не более 1 мм.

Но границы угодий не всегда показываются пунктирной линией: если прямо по опушке леса или по краю пашни, луга идет дорога, то знак этой дороги заменяет знак границ, то есть сама дорога уже отграничивает лес от поля, поле от луга, луг от болота и т.д. Если огород или кладбище огорожены забором, то забор и является границей и уже не нужно рисовать границу пунктиром.

Когда проведены границы угодий пунктиром (или каким-то другим знаком) — то есть, даны их контуры, с обеих сторон от границы дается заполняющий знак — фон — и другие значки, которые показывают, чем именно занят контур, какая в нем растительность.

Знак леса — зеленый фон. Если лес старый (как говорят — спелый), то фон делается темно-зеленым, а если лес молодой (поросль леса) — светло-зеленым. Так же изображаются и парки в населенных пунктах.

К сожалению, многие юные туристы плохо знают этот самый популярный для нас топографический знак — знак леса: изображают лес на своих самодельных картах в виде множества деревьев. Это неверно. Знак леса — просто зеленый фон.

Но другое дело, что нам важно знать не только то, что это лес, но и какой он — какие в нем произрастают породы деревьев, как густо они растут. Вот для этого есть другие пояснительные знаки — характеристики древостоя. Эти знаки представляют собой рисунки маленьких деревьев, подписи и цифры около них. Если в данном лесу (или части леса) преобладают хвойные деревья, на зеленом фоне рисуют маленькие елочки (рис. 32 а), а если преобладают лиственные породы — рисуют маленькие березки, у которых правая сторона кроны делается зачерненной (рис. 32 б). Если же лес смешанный — рядом изображаются елочка и березка (рис. 32 в).

Сокращенной подписью слева от этих знаков указывается, какие именно породы хвойных и лиственных деревьев здесь преобладают (см. рис.).

А что обозначает дробь справа от этих значков? В числителе дроби дана средняя высота деревьев в этом лесу в метрах, в знаменателе — сред-

сосна $\frac{25}{0,30}$ 6

бер.

ель бер.

Рис. 32.
Характеристики
древостоя

ная толщина стволов на уровне головы человека в метрах, а коэффициент, стоящий за дробью, — среднее расстояние между деревьями (то есть; густота леса).

В лесах мы часто можем встретить **просеки** — длинные лесные коридоры. Такие просеки специально прорубаются (просекаются) лесниками для того, чтобы лес лучше проветривался и освещался солнцем. Часто просеки делаются взаимно перпендикулярными: одни идут с севера на юг, другие пересекают их с запада на восток. Просеки бывают разной ширины: от 2–3 до 10–12 м, а иногда встречаются очень широкие — до 50 и больше метров. Такие большие просеки делаются для прокладки через леса газопроводов, нефтепроводов, шоссейных и железных дорог, линий высоковольтной электропередачи.

Просеки делят лес на кварталы, и каждый лесной квартал имеет свой номер. На перекрестках просек стоят квартальные столбы, на гранях которых написаны краской эти номера (см. рис. 67). Не по каждой просеке идет дорога, бывают очень сильно заросшие просеки, по которым пробираться даже труднее, чем прямо по лесу. Но топографический знак просеки точно соответствует знаку простой грунтовой дороги — тонкая черная штриховая линия (только дороги всегда извилистые, а просеки прямые, как лучи). На просеках ставится цифра, показывающая ширину ее в метрах (рис. 33).



Рис. 33. Просеки

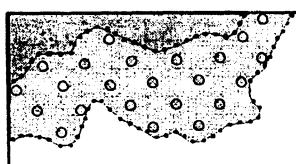


Рис. 34. Молодая поросль

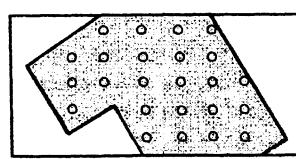
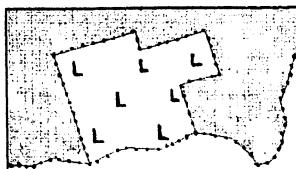


Рис. 35. Фруктовый сад



Для молодой поросли леса (молодые посадки леса или естественная поросль), кроме светло-зеленого фона, применяется дополнительный заполняющий знак: по фону рядами идут маленькие черные кружочки, но их ряды располагаются под 45° к рамкам карты (рис. 34).

Фруктовые сады тоже изображаются зеленым фоном с рядами маленьких черных кружочеков, но здесь ряды их идут под 90° к рамкам карты (рис. 35).

Лесная вырубка показывается на белом фоне. Заполняющим контур вырубки знаком являются расположенные в шахматном порядке черные вертикальные штрихи с коротким черным горизонтальным штришком в нижнем конце вертикального (рис. 36).

Рис. 36. Вырубка

Знак **редколесья** тоже, как правило, располагается на белом фоне в виде черных кружков с хвостиком внизу, который направлен всегда на восток (рис. 37).

На крупномасштабных топографических картах показываются **отдельные группы кустарников** в виде черного кружка с тремя утолщенными черными точками по внешнему краю (рис. 38 а). Это знак **внемасштабный**. Если же кустарники занимают на местности значительные площади территории, они уже показываются контуром (пунктир), который внутри заполняется светло-зеленым фоном, а по фону разбросаны в произвольном порядке кружочки с тремя точками (рис. 38 б).

Узкие полосы леса изображаются на картах без зеленого фона в виде цепочки черных кружков (рис. 39 а). Это **внемасштабный** знак лесополосы. Если же полоса леса достаточно широка для данного масштаба карты, то она изображается обычным знаком леса. Встречаются и узкие полосы кустарников (живая изгородь). Они изображаются **внемасштабным** знаком — цепочкой мелких черных кружков, чередующихся с утолщенными точками (рис. 39 б).

Вдоль дорог нередко встречаются специально высаженные деревья, образующие как бы зеленый коридор вдоль дороги (аллею). Это **обсадки**, которые на картах показываются мелкими черными кружочками по бокам дороги (рис. 40).

Отдельно стоящие деревья (не в лесу, а в поле), если они большие и имеют значение ориентиров (то есть хорошо видны со всех сторон на достаточно большом расстоянии) тоже обозначаются на топографических картах своим (конечно, **внемасштабным**) знаком (рис. 41). Обратите внимание, что у лиственного отдельно стоящего дерева правая сторона не зачернена, как у подобного знака — характеристики древостоя в лесу.

Луга — это поля, на которых растет трава. Они имеют свой знак: внутри контура, ограничивающего луг, в шахматном порядке ставятся ма-

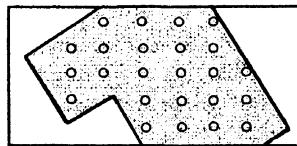


Рис. 37. Редколесье

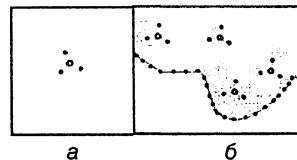


Рис. 38. Кустарники

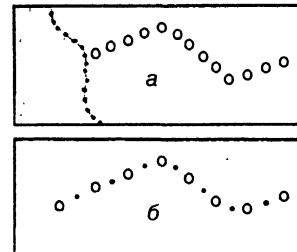


Рис. 39. Узкие полосы леса и кустарника

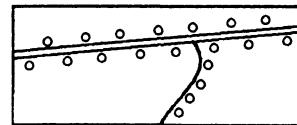


Рис. 40. Обсадка



Рис. 41. Отдельно стоящие деревья

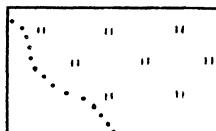


Рис. 42. Луга

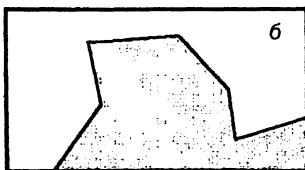
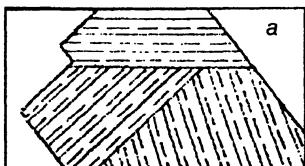


Рис. 43. Огороды

менькие черные кавычки (рис. 42). Луга могут занимать очень большие пространства, могут тянуться узкими лентами в пойме рек. Маленькие поляны в лесу — это тоже луга. Знак проходящего болота почти всегда сочетается со знаком луга, потому что такое болото всегда покрыто травой.

По краям деревень располагаются **огороды**. Знак огорода тоже в недавнем прошлом претерпел серьезное изменение: старый знак представлял собой косую штриховку сплошными и штриховыми линиями черного цвета, идущими то в одном, то в другом направлении (рис. 43 а). Новый знак совсем простой — серый фон (рис. 43 б).

И, наконец, последний знак этой группы — знак **пашни**. Проще этого знака уже ничего не придумаешь: знак пашни — это белый фон в черном пунктирном контуре (то есть белая бумага карты означает, что здесь расположены пашни).

Группа №5. Рельеф

Есть на Земле горы и есть равнины. Поверхность нашей планеты очень редко бывает ровной. На любой так называемой равнине всегда есть хоть небольшие возвышения и понижения: холмы, курганы, впадины, овраги, ямы, обрывы по берегам рек. Все это вместе взятое представляет собой рельеф данной местности. Рельеф — это совокупность неровностей земной поверхности. Обратите внимание, что все неровности легко поделить на два типа — выпуклости и вогнутости. Выпуклости принято считать положительными формами, а вогнутости — отрицательными формами рельефа.

Рельеф местности можно разделить на простой (равнину) и сложный (горы). В большей или меньшей мере рельеф всегда представляет собой препятствия на туристском маршруте, которые путешественники должны преодолевать, но самые сложные препятствия ставит перед нами горный рельеф.

Если повнимательнее приглядеться к равнинному простому рельефу, то и здесь можно заметить большое разнообразие. Принято делить **равнинную местность** по характеру рельефа на три типа: **слабопересеченную**, **среднепересеченную** и **сильнопересеченную** местность. Степень пересеченности зависит как от частоты чередования выпуклостей и вогнутостей (подъемов и спусков), так и от их высоты и крутизны: там, где сильнее

«изрезанность» рельефа, то есть где чаще встречаются овраги, холмы, котловины, промоины и где они особенно высоки (глубоки) и склоны их круче, — там местность считается сильнопересеченной.

К положительным формам рельефа относятся: *гора, холм (бугор), хребет, возвышенность, курган, дюна (песчаный подвижный холм)*; к отрицательным — *котловина, низменность, долина, ущелье, овраг, балка, промоина, яма*.

Формы рельефа всегда чередуются в пространстве: всякая положительная форма плавно или резко переходит в отрицательную, а отрицательная резко или плавно переходит в соседнюю положительную.

У каждой формы рельефа есть три части (элемента): *вершина* или *плато* (у положительных форм), *дно* (у отрицательных), *подошва* (у положительных), *край* или *бровка* (у отрицательных) и *склоны* или *стенки* у тех и других (рис. 44).

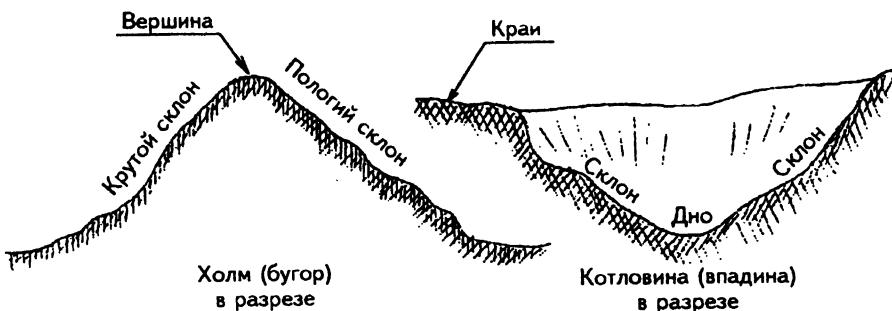


Рис. 44. Элементы рельефа

Склоны — общий элемент и отрицательных, и положительных форм рельефа. Они бывают кру́тые, обрывистые (резкие) и пологие (плавные). В зависимости от того, какие в данной местности преобла- дают склоны у возвышен- ностей и низменностей, мы говорим: здесь мягкий и плавный рельеф или — здесь резкий, жесткий рель- еф (рис. 45).



Рис. 45.

Поэтому топографы придумали два основных способа передачи форм рельефа на картах: плавные, мягкие формы изображаются так называемыми горизонталями — тонкими линиями коричневого цвета, а резкие, жесткие формы — особой линией с зубчиками. Эти зубчики (рис. 46),

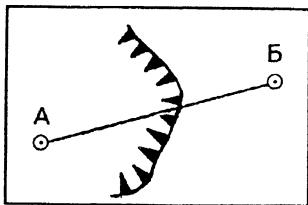
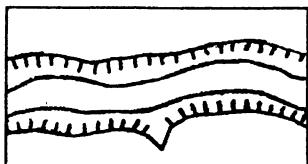
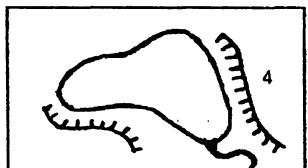


Рис. 46. Обрывы

как всякие треугольники, имеют основание и вершины. Куда направлены вершины зубцов, туда склон опускается — идет вниз почти отвесным обрывом. Если, например, вы должны идти из точки А в точку Б, то вам предстоит карабкаться вверх по круто-му обрывистому склону, а если ваш маршрут идет, наоборот, из точки Б в точку А, то приготовьтесь с рюкзаками осторожно спускаться по обрыву вниз. Это всегда необходимо учитывать туристам при планировании маршрутов путешествий.



Обрывы по берегам реки



Обрывы на берегу озера

Рис. 47.

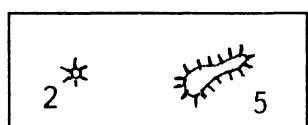
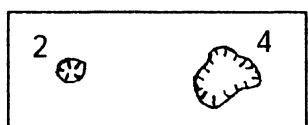


Рис. 48. Ямы и курганы

Обрывистые склоны часто встречаются по берегам морей, озер и рек, у оврагов, промоин и даже просто на склонах гор. Но крутые склоны создаются и искусственно — на карьерах, когда копают яму или котлован, когда делают высокие насыпи или выемки на железных и шоссейных дорогах или сооружают дамбу, чтобы преградить путь воде. Чтобы на карте легко было отличить обрывистый склон естественного происхождения от искусственных обрывов, зубчатые линии обрывов делают двух цветов — коричневого (естественные обрывы по долинам рек, овраги и т.п.) и черного (искусственные насыпи, дамбы, склоны карьеров и т.п.). Рядом со знаками обрывов ставится цифра, показывающая длину обрыва в метрах (рис. 47).

Ямы и курганы могут быть естественными и искусственными. Они могут быть очень глубокими (высокими), но маленькими по площади, и тогда их приходится изображать на картах внemасштабными знаками. Если же они имеют значительные размеры по площади, то их показывают масштабными знаками (рис. 48). Цифра, стоящая рядом со знаком кургана и ямы, обозначает их глубину и высоту.

Когда строят железную дорогу или шоссе, то в том месте, где они должны пересечь долину реки, котловину или глубокий овраг, приходится делать земляную насыпь, иногда очень высокую и с довольно крутыми склонами. И наоборот: если на пути железной дороги находится высокий холм, гора, то строителям приходится в

них прорывать выемку корытообразной формы. Склоны у таких выемок тоже очень крутые, а иногда даже отвесные, скалистые. Такие **насыпи и выемки** тоже изображаются на картах зубчатой линией, но уже черного цвета, так как они — искусственные сооружения (рис. 49). Там, где зубчики направлены своими острыми концами в стороны от полотна железной дороги или шоссе, дорога идет по насыпи, а где они направлены наоборот, к полотну дорог, — выемки. Понятно, что насыпь вначале делается маленькой, а в том месте, где дорога проходит над дном оврага или долины реки, насыпь достигает максимальной высоты, а затем опять уменьшается. Цифры обозначают наибольшую высоту склонов этих насыпей и выемок.

Для сооружения насыпей под полотно дорог надо где-то поблизости (чтобы не возить издалека) найти холм, сложенный из хорошего строительного песка. К этому холму подгоняют экскаваторы, которые своими ковшами начинают «грызть» холм сбоку и погружать песок и гравий на автомашины. Такое место называется **карьером**. Постепенно на одном из склонов холма образуется углубление подковообразной формы с обрывистыми склонами. Конечно, в карьерах добывают не только песок, но и другой строительный материал — камень, глину, а также полезные ископаемые — руды. У знака карьера, как правило, на картах дается сокращенная подпись, уточняющая, что именно в этом карьере добывают (рис. 50).

Более сложной жесткой формой рельефа является овраг (рис. 51). Ов-

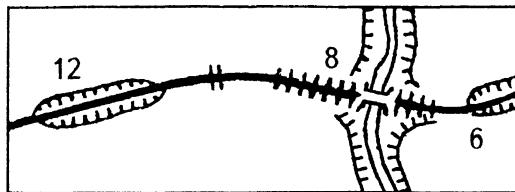


Рис. 49. Насыпи и выемки



Рис. 50. Карьер

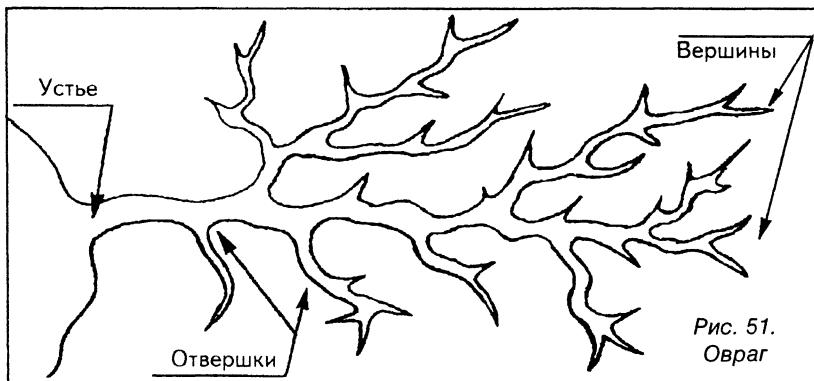


Рис. 51.
Овраг

раги образуются в рыхлых осадочных породах под действием размыва грунта потоками дождевой воды и при снеготаянии. Овраги — явление «живое», они рождаются, растут и постепенно умирают. Пока овраг «молодой» (его называют *промоиной*), у него склоны очень крутые, но постепенно они осыпаются — выполняются, зарастают травой, кустами, овраг перестает расти и превращается в *балку* (*ложбину*, *лощину*). Балки уже относятся к мягким формам рельефа. У оврага есть вершина, дно и устье. Растет овраг вершиной, как и деревья. От одного оврага в стороны могут отходить боковые овражки со своими вершинками — их называют *отвершками* оврага. Но и отвершки в свою очередь могут размножаться, образуя замысловатое разветвление.

Два типичных представителя мягких форм рельефа — антиподы холм (бугор) и котловина (впадина). Зубчатой линией их не покажешь на карте, так как склоны у них пологие, плавные.

Каким же способом можно изобразить их на бумаге? Топографы придумали такой способ: если горизонтально «разрезать», рассечь фигуру холма на ровные «дольки», то весь склон холма опояшется несколькими замкнутыми линиями «порезов» — горизонталями. А если затем начертить эти линии на бумаге, то получится фигура, дающая представление о рельефе (рис. 52). Только нужно короткими штришками на горизонталях показать, в каком направлении склоны идут вниз, так как точно такая же фигура получится, если рассекать горизонтальными плоскостями и котловину. Если не показывать эти штрихи, то мы можем только гадать, является ли на карте точка «Д» (рис. 52) вершиной холма или дном впадины. Такие штрихи, показывающие направление вниз от горизонтали, называются бергштрихами или скатоуказателями (по-немецки «берг» — гора).

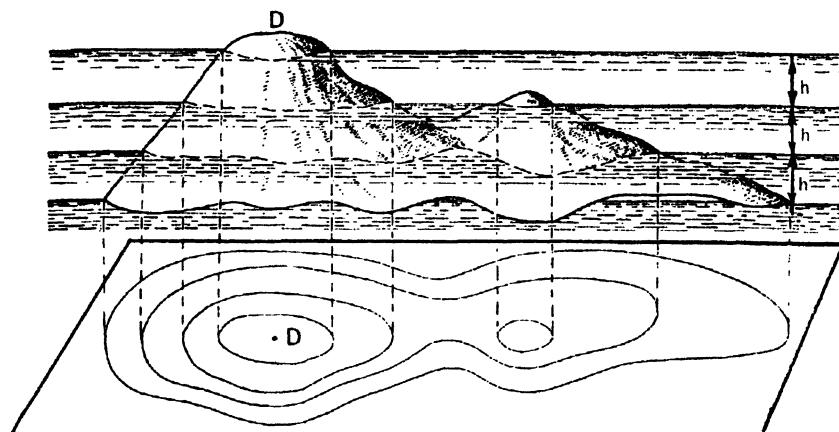


Рис. 52. Отображение рельефа горизонталями

Этот способ изображения мягких форм рельефа на картах так и называется — способ горизонталей. За начало секущих рельеф горизонтальных плоскостей принята плоскость уровня Балтийского моря. Следующая секущая плоскость проводится, например, на 10 м выше уровня Балтийского моря, за ней еще через 10 м по высоте — вторая секущая плоскость, затем, выше ее на 10 м, — третья (уже на высоте 30 м над уровнем моря) и т.д. Это расстояние (h) между секущими рельеф плоскостями называется высотой сечения рельефа и бывает разным: 2,5 м, 5 м, 10 м, 20 м и т.д. Какую высоту сечения выбрать для изображения рельефа на карте, решает редактор будущей карты.

Каждая секущая плоскость даст на карте свою замкнутую линию сечения рельефа — горизонталь, а все вместе они дадут полный рисунок горизонталей — общую картину рельефа местности. Но так как горизонталей на карте получится очень много, то, чтобы в них не запутаться, чтобы легче было их различать и прослеживать, решили некоторые из горизонталей немного выделить — каждую пятую по счету делать потолще. Тогда горизонтали на карте, как говорится, лучше читаются. Таким образом, при высоте сечения, например, в 5 м утолщенной горизонталью будет горизонталь, расположенная на 25 м выше уровня Балтийского моря; следующая утолщенная — на 50 м выше уровня моря и т.д.

Кроме того, на некоторых горизонталах в удобных местах коричневым цветом ставятся цифры (рис. 53), которые обозначают высоту этой горизонтали в метрах над уровнем моря, или, как принято в топографии называть эту величину, отметку горизонтали. Сама цифра отметки той или иной горизонтали пишется тоже не как попало — в дополнение к

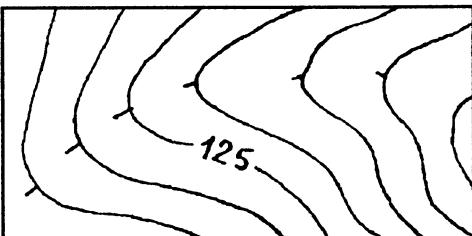


Рис. 53.

бергштрихам она помогает понять, в какую сторону склон идет вниз: где у этой цифры низ, туда и склон понижается, а где верх — туда идет подъем. Отметки, кроме того, ставятся и на вершинах гор, холмов. Обратите внимание на особое свойство способа горизонталей: тот бок холма, который круче, на карте изобразится горизонталями, расположенными близко друг к другу (они здесь стягиваются), а другая пологая сторона холма, наоборот, изобразится разреженными горизонталями. Это замечательное свойство позволяет нам заранее по карте определять крутые и пологие участки мягких форм рельефа местности, а от этого многое зависит: где легче пройти, где труднее, где выгоднее строить дорогу или прокладывать газопровод, а где это сложнее и с точки зрения экономики очень невыгодно.

В жизни все, конечно, не так просто: очень редко можно встретить, например, одинокий холм, стоящий на абсолютно ровной местности. На самом деле все сложнее и запутаннее: часто холмы стоят рядом друг с другом в хаотическом порядке, образуя длинный хребет холмов. А напротив этого хребта за долиной реки — другая гряда холмов. Где-то эти гряды могут соединяться, пересечься. Стоящие поблизости несколько бугров могут в промежутке между собой образовать замкнутую котловину. Нередко встречается, что на склоне одного большого холма стоит маленький «холменочек». Такая «неразбериха» в рельефе местности, ко-

нечно, и на карте дает очень запутанный рисунок горизонталей. Но турист должен уметь разбираться во всей этой путанице.

Между вершинами двух соседних холмов, имеющих общую подошву всегда есть понижение. Такое понижение называется **седловиной** (рис. 54)



Рис. 54.

А под седловиной на склонах холмов чаще всего возникают промоины и овраги — жесткие формы рельефа всегда сочетаются с мягкими.

Группа №6. Специальные знаки

Многие пояснительные знаки и характеристики местных предметов мы уже разобрали, когда изучали топографические знаки по группам. Осталось сказать несколько слов о различных названиях, которые пишутся на картах, и изучить пять специальных туристских условных знаков.

На топографической карте вы видите множество названий населенных пунктов, железнодорожных станций, производственных объектов, вершин холмов и гор, названия рек и озер, и даже леса в некоторых случаях имеют свои собственные имена. Подписей, названий получается довольно много, а ведь они в известной мере мешают читать карту — загораживают часть изображения. Но обойтись без них, конечно, нельзя. Подписи наименований на картах стараются разместить так, чтобы они не закрывали важные предметы, и, вместе с тем, все-таки приходится делать, например, разрыв в знаках дорожной сети там, где на знак дороги накладывается подпись населенного пункта или название какого-нибудь другого местного предмета.

Когда туристы копируют для своего похода карту, они нередко поступают так: вместо подписей названий населенных пунктов красной тушью они ставят возле хуторов, деревень и поселков маленькие цифры — 1, 2, 3, ..., 12, 13 и т.д. А на свободном месте своей копии столбиком под этими номерами выписывают все названия. Это способ хороший, осо-

бенно если копировальщик (турист-картограф) не умеет еще мелко и аккуратно писать буквы, если они у него получаются очень большими и мешают читать карту.

Подписи названий населенных пунктов делаются всегда горизонтальными (направление запад — восток) разными шрифтами — у одних пунктов буквы надписи пожирнее и повыше ростом, у других потоньше и имеют небольшой наклон. Через такую разницу шрифтов читателю карты сообщается определенная информация: примерное количество жителей в населенном пункте. Где больше жителей, там и подпись покрупнее.

Под каждым названием населенного пункта стоят цифры, которые обозначают количество строений (дворов) в этой деревне или поселке. Рядом с этими цифрами кое-где стоят буквы «СС», обозначающие, что в этом населенном пункте находится сельский совет, то есть местный орган власти.

На своих самодельных картах и схемах туристы часто вводят особые условные знаки, показывающие пройденный туристской группой маршрут и его направление, места ночевок и дневок, достопримечательности на маршруте и даже места дневных привалов на обед. Все эти знаки, как правило, делаются красным цветом. Один из возможных вариантов этих знаков представлен на рис. 55.

Красной штриховой линией обозначается маршрут активной части похода. Каждый третий или пятый штришок имеет стрелку, показывающую, в каком направлении шли туристы по маршруту.

Красный пунктир — маршруты переездов на различных видах транспорта (поезд, автобус, катер и т.д.).

Красная палатка (иногда ее заменяют простым красным треугольничком) обозначает место, где ночевала группа, а цифра рядом с ней — день и месяц, когда туристы прибыли в это место.

Два перекрещенных полена и три струйки дыма — место обеденного привала.

Красной звездочкой обозначаются достопримечательные места на маршруте. Чтобы кратко объяснить на карте содержание этого объекта, у звездочки ставится цифра, а на полях карты под этими цифрами дается текст — краткая характеристика достопримечательного объекта на маршруте (легенда).

6. Ориентирование по горизонту

Когда простые люди (не туристы, не военные, не геологи) объясняют друг другу дорогу к какому-нибудь месту, они обычно пользуются для ориентировки в пространстве сторонами тела — прямо, слева, справа, сзади.

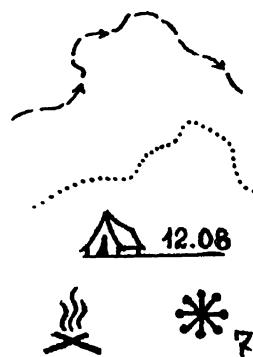


Рис. 55.

Человек говорит:

— Вот пойдете прямо (при этом он сам поворачивается в ту сторону или показывает рукой на улицу или дорогу — начальное направление движения «прямо»), пройдете метров 300 и сверните в переулок влево, а затем пройдете еще минуты четыре, и против скверика справа будет улица Садовая. Второй дом по правую руку будет музей.

Что сообщил человек человеку? Он сообщил ему несколько направлений (прямо, налево, направо, по правую руку), то есть сказал, какие надо сделать повороты в движении; он сообщил примерные расстояния, которые нужно пройти (метров 300, минуты четыре), указал на ориентиры (скверик, улица Садовая, второй дом от угла).

Как видите, информация для ориентирования складывается из трех элементов: направлений, расстояний и ориентиров (примет), расположенных на местности.

Ориентирами могут служить любые приметные местные предметы, которые хорошо выделяются среди других местных предметов, хорошо видны даже издалека и уж во всяком случае «бросаются в глаза» на близком к нам расстоянии.

Вы обратили также внимание, что расстояния можно измерять и метрами (шагами), и временем движения. Что такое 4 минуты ходьбы? Когда человек идет обычной походкой — не очень медленно (не прогуливаясь) и не очень быстро (не торопясь) — он за минуту делает примерно 55–60 пар шагов, что на местности равняется 90–100 м. Значит, за четыре минуты (если идти без задержек) он пройдет около 380 м.

Кроме этих двух способов, расстояние можно выразить и количеством одинаковых ориентиров — местных предметов: второй дом, за третьим колодцем, по пятой просеке и т.д.

А информацию о направлениях движения (о поворотах), как уже было сказано, простые люди выражают через стороны своего тела. Такой способ передачи сведений удобен в быту, но несовершенен, примитивен. Он годится в основном только при очном общении человека с человеком, при заочном общении (по телефону, письменно) передача весьма затруднена, так как требуется введение дополнительных условий типа: «Если встать лицом к ..., то справа увидишь ...» и т.п. А как это объяснишь геологу, находящемуся в глухой тайге, или моряку, плывущему в открытом океане, или летчику, летящему над облаками? Тут вертись не вертись — ничего не увидишь.

Люди придумали более совершенный и универсальный способ ориентирования в пространстве по сторонам горизонта. Они заметили, что, где бы человек ни находился на Земле (или даже под землей), в любую данную минуту он всегда имеет пространство вокруг себя: реально зримую или воображаемую, но все-таки действительно существующую окружность — линию горизонта. Пространство всегда окружает нас, оно всегда

с нами, при нас. Люди познали различные формы пространства — квадраты и кубы, треугольники и пирамиды, многогранники и многоугольники, но Солнце, Земля, Венера, Луна, звезды, орбиты планет и сама Галактика имеют форму круга (или сферы) или форму, близкую к ним.

Этот закон формы космического пространства действует, конечно, и на Земле — частице космического пространства. В какую бы точку земного пространства вы ни переместились — круг горизонта всегда перед вами. И вы не можете выбежать из этого круга, вы всегда в нем.

Люди это поняли давно и заметили на этом круге, то есть на линии горизонта несколько примечательных точек. Они заметили, что все звезды на небосводе медленно кружатся, а одна как будто стоит над горизонтом на одном месте. Ее назвали Полярной звездой. Затем люди обнаружили странное свойство некоторых предметов — в подвешенном состоянии (то есть в состоянии свободы поведения) поворачиваться одним своим концом всегда в направлении этой загадочной звезды. Люди заметили, что Солнце и Луна восходят над горизонтом всегда с одной стороны от Полярной звезды, а заходят за горизонт с другой.

И так постепенно на круге горизонта наметились четыре точки — север, восток, юг и запад. С помощью Полярной звезды или с помощью специальных намагниченных предметов (стрелки компаса) человек может независимо от других людей, находясь в какой угодно точке поверхности нашей планеты, определить сначала направление на главную точку горизонта — север, а затем, встав к ней лицом, по сторонам своего тела найти справа восток, сзади юг, а слева запад.

Затем люди догадались взять и разделить круг горизонта на маленькие дольки, равные между собой. Решили делить горизонт на такие отрезки, чтобы их было общим количеством 360 штук: примерно по количеству дней в круге времени — году. Когда разделили весь круг, каждый отрезок назвали словом «градус» и каждому градусу дали свой порядковый номер от первого до трехсотшестидесятого. Таким образом, получилось, что каждая четверть круга вместила в себя по 90 градусов. Счет градусов решили начать с той точки круга горизонта, которая находится точно под Полярной звездой. Кроме того, было твердо решено вести счет от этой нулевой точки только вправо, а не влево.

Угол — это фигура, образованная двумя лучами, исходящими из одной точки. Каждый градус окружности (и даже доли его) — это и есть угол, так как если из центра круга провести две прямых линий к концам градуса, то это и будет фигура, состоящая из двух лучей, которые начинаются из одной точки.

Но одно дело углы в геометрии, другое — на местности в плоскости горизонта. Эти углы решили назвать по-другому — азимутами. Но ведь азимут тоже угол и азимуты тоже измеряются такими же градусами. Почему же им дали особое название?

Дело в том, что у простого геометрического угла оба луча произвольные, то есть они в пространстве могут иметь какое угодно направление и при этом угол останется углом. А у угла, называемого азимутом, один луч особый — он в пространстве может занимать только одно единственное направление — на север. Если этому лучу придать какое-нибудь другое направление, азимут уже не будет азимутом, а станет просто углом. Кроме того, в геометрии внутренние углы могут иметь величину до 180° (развернутый угол), а азимуты могут быть и больше — от нуля до 360° .

Следовательно, азимут — это угол, образованный направлением на север (первый луч) и направлением на ориентир — цель (второй луч). Азимуты измеряются в градусах и отсчитываются от нуля только по ходу часовой стрелки (рис. 56).

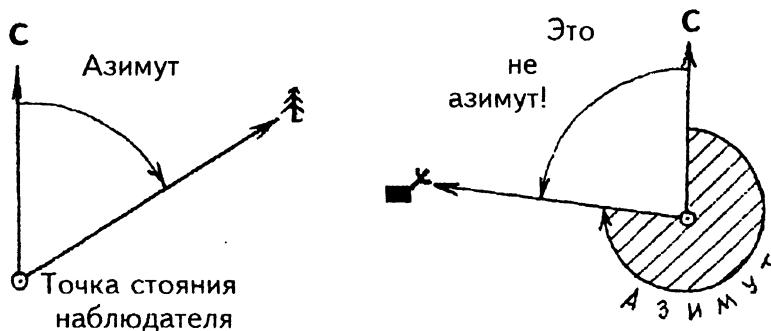


Рис. 56.

На линии горизонта мы отмечаем не только 4 основных точки и направления на них из центра — север (С), восток (В), юг (Ю) и запад (З), но и промежуточные, то есть расположенные посередине между двумя соседними основными направлениями. Например, между направлением на С и В можно провести под углом 45° промежуточное направление, название которого будет складываться из названий двух соседних направлений — *северо-восток*. Такое же промежуточное направление можно

построить в каждой четверти круга горизонта, и тогда мы получим так называемое **азимутальное кольцо** (рис. 57), на котором еще отметим вспомогательные направления под углами в 22.5° с половиной градуса. Их названия тоже будут складываться из названий соседних направлений: *север-северо-восток*, *северо-восток-восток*, *юго-восток-восток* и т.д.

Опытный путешественник, определив направление на север, в одну секунду найдет любое другое направление на стороны горизонта

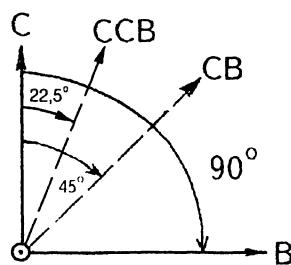


Рис. 57.

без компаса как днем, так и ночью, как в хорошую, так и в плохую погоду. Все дело в том, что надо очень хорошо знать азимутальное кольцо.

Упражнения и задачи:

1. Дано направление — ЮЮЗ. Чему равно оно в градусах?
2. Дан азимут 315° . Какая это сторона горизонта?
3. Если к азимуту 45° прибавить угол равный 180° , какая получится сторона горизонта?
4. Дано направление — ЮЗ. Если от него отнять 90° , какое получится направление?
5. Наблюдатель стоит лицом на запад. Какая у него сторона горизонта слева? Справа?
6. Определите сторону горизонта по сумме азимутов:
 $135^\circ + 45^\circ + 180^\circ - 90^\circ = ?$
7. Наблюдатель докладывает: «Прямо перед собой вижу завод с трубой, справа — тригопункт, а справа-сзади наблюдаю хутор. Озеро находится точно на севере. Если повернуться к нему лицом, то хутор будет сзади». Определите азимут на завод с трубой и на тригопункт.

7. Измерение азимутов

Вы уже знаете, что азимут — это угол, а всякие углы можно, во-первых, измерять, а во-вторых, строить. Измерять и строить углы можно не только карандашом на бумаге, но и визирным лучом прямо на местности. Для туристов это очень важно.

Азимут — угол особый, у которого один луч (направление) всегда смотрит на географический полюс нашей планеты (на полюс Северный или полюс Южный).

На бумаге (на карте) измерять и строить азимуты вполне можно обычным угломерным инструментом — транспортиром (рис. 58). На карте, как вы уже знаете, имеется много вертикальных линий — западный и восточный края рамки, линии сетки прямоугольных координат, которые имеют направление на север (направление *север — юг*). Правда, вертикальные линии километровой сетки часто не совсем параллельны вертикальным рамкам карты — они образуют между со-

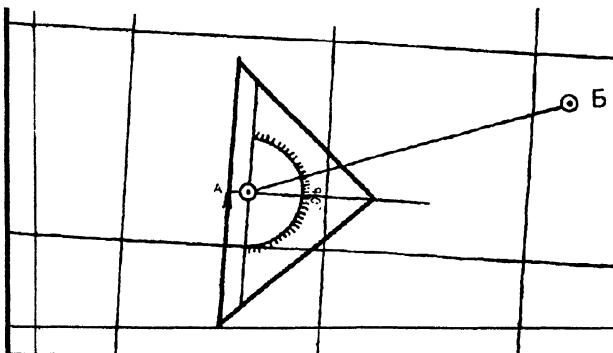


Рис. 58. Измерение азимута транспортиром

бой некоторый угол, но этот угол не очень велик и его можно игнорировать.

Если, например, необходимо измерить азимут линии маршрута из точки А в точку Б, надо центр транспортира (нуль-пункт) наложить точно на точку А, одну из осей транспортира повернуть так, чтобы она была строго параллельна вертикальным ориентирующим линиям карты, и снять по градусной шкале транспортира отсчет.

Но нужно помнить, что на обычном транспортире шкала градусов дана в полкруга (180°), и потому не при всяком положении (повороте)

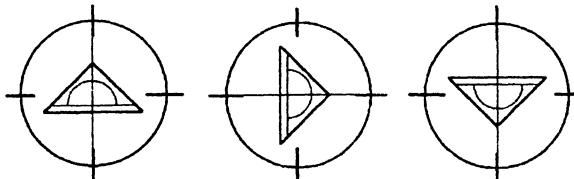


Рис. 59

транспортира на карте можно верить цифрам его шкалы — часто требуется вводить поправки, помня азимутальное кольцо (рис. 59).

А как измерить

азимут на местности на какой-нибудь ориентир? Транспортир для этого, конечно, не годится — его к земле не приложишь. Тут-то нам и поможет компас, у которого магнитная стрелка, как только мы отпустим зажим-тормоз, сама собой повернется одним концом в сторону Северного полюса. А нам именно это и нужно: ведь азимут — это угол, у которого один луч направлен на полюс.

Но давайте сначала разберемся в устройстве этого замечательного прибора.

8. Что такое компас

Компас — это угломерный прибор, который служит для измерения магнитных азимутов на местности (не на бумаге, не на карте, а в пространстве).

Компасы бывают разной конструкции, но наибольшее распространение в нашей стране имеет компас, сконструированный в прошлом веке русским военным топографом капитаном Петром Адриановым. Этот компас так и называется — **компас Адрианова**. Раньше эти компасы целиком изготавливались из металла (из латуни), а теперь делаются из пласти массы.

Компас Адрианова (рис. 60) состоит из пяти частей:

- 1) корпус компаса;
- 2) визирное кольцо;
- 3) магнитная стрелка;
- 4) лимб (циферблatt);
- 5) зажим.

Круглый черный пластмассовый корпус (дно компаса) служит для то-

го, чтобы соединять и закреплять все остальные части. Снизу в самом центре корпуса в него вделана короткая стальная игла, на которую насаживается стрелка. Сбоку имеются две прорези (ушки) для продевания ремешка, которым компас, как часы, затягивается на руке, или шнурка, на котором компас можно вешать на шею. Еще одна прорезь — сбоку, через нее проходит пружинка замка стрелки.

По верхнему краю идет паз с латунными пружинками, с помощью которых к корпусу крепится и на нем вращается визирное кольцо.

Визирное кольцо (рис. 61) с вделанным в него стеклом имеет по верхнему краю два выступа — глазок и мушку, под которыми с внутренней стороны кольца под стеклом расположены два треугольных выступа, покрытых светящимся в темноте составом. Эти выступы-указатели при поворотах визирного кольца показывают на шкале компаса (на лимбе) отсчет в градусах.

Самая главная часть компаса — **магнитная стрелка**. Она вырезается из тонкой стальной пластинки и у компаса Адрианова имеет особую форму (рис. 62). Северный конец стрелки тоже покрыт светящимся в тем-

Рис. 60. Компас Адрианова

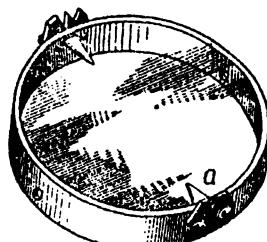
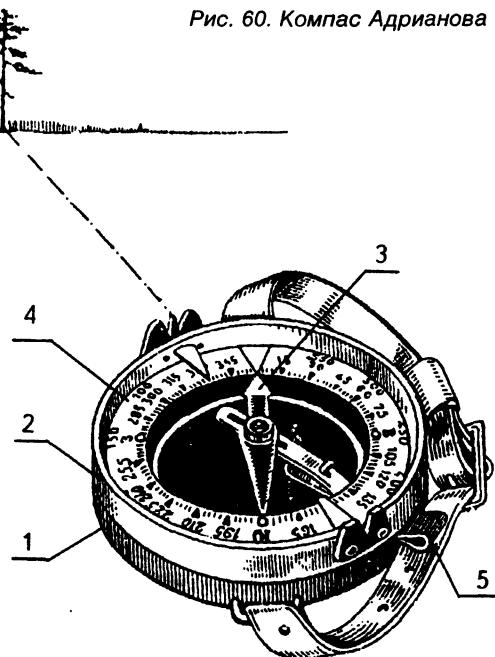


Рис. 61.

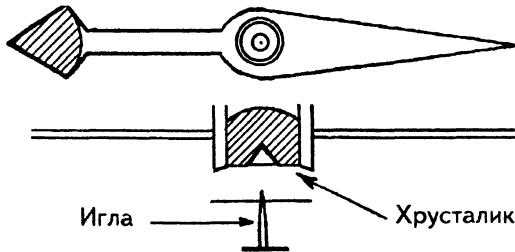
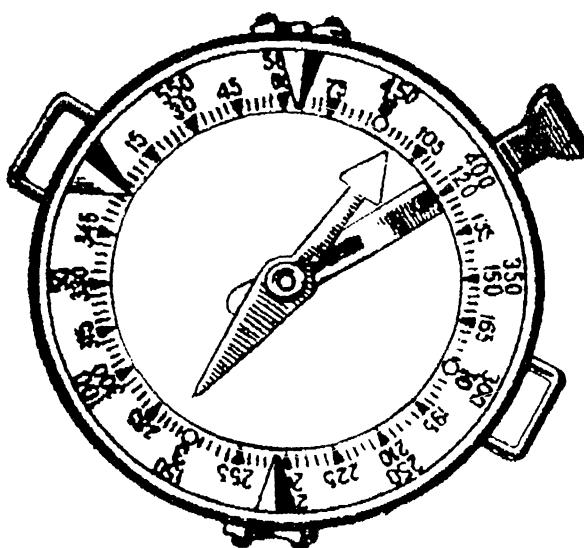


Рис. 62.

ноте составом. Чтобы стрелка легко вращалась на игле, в центре ее в специальной латунной оправе («чашечке») имеется крошечный камень-хрусталик для снижения тормозящего действия вращающихся деталей. Этот хрусталик у стрелки компаса имеет с нижней стороны конусообразное углубление, вершиной которого стрелка опирается на иглу и вращается на ней. Здесь — самое нежное место у компаса, оно чаще всего может оказаться поврежденным (обломано острие иглы, треснул хрусталик) и тогда компасом пользоваться нельзя.

Четвертая часть, лимб компаса, представляет собой белое кольцо с делениями — черточками, точками и треугольничками (рис. 63). Лимб напоминает азимутальное кольцо.

На лимбе есть один длинный покрытый светящимся составом (светомассой) штрих — это нульштрих лимба, то есть начало отсчета делений на лимбе. Еще имеются три светящиеся в темноте точки и буквы над ними; точка В — восток, точка Ю — юг, точка З — запад. Если посчитать все деления на лимбе компаса Адрианова, то их окажется 120 штук. А мы знаем, что в окружности горизонта 360 градусов. Следовательно, одно деление лимба компаса Адрианова равно не одному, а трем градусам. Через каждые 15° на лимбе вместо черточки стоит треугольничек, и над ним напечатаны цифры — количество градусов от нуля. Когда мы поворачиваем визирное кольцо, то указатель азимутов, расположенный под мушкой, встанет у того или иного деления лимба, и нетрудно подсчитать, на каком градусе стоит указатель, то есть какой угол от севера он показывает.



Определите на приведенном рисунке (рис. 63), на каком градусе стоит указатель мушки.

Последняя пятая часть компаса — за jaki (арретир) представляет собой пружинистую металлическую пластинку согнутую пополам. Когда мы выдвигаем ее наружу через щель в корпусе, оба

Рис. 63

конца пластинки сжимаются и освобождают стрелку компаса; при этом она своим хрусталиком «садится» на иглу. Когда же мы, наоборот, вдвигаем зажим внутрь компаса — лепестки пружинки растопыриваются, снимают стрелку с иглы и прижимают ее к стеклу: компас закрыт, стрелка не действует.

Последние годы почти все туристы используют жидкостный компас, с которым работать намного легче и удобнее. Стрелка такого компаса помещается в герметичной капсуле, наполненной специальной незамерзающей жидкостью. Жидкость сокращает колебания стрелки относительно линии север-юг до нескольких секунд. Жидкостный компас, в отличие от компаса Адрианова, постоянно готов к работе.

Спортивное ориентирование, которое часто используют туристы на слетах, к компасу предъявляет повышенные требования. Стрелка должна устанавливаться за минимальное время и спортсмен должен использовать компас на бегу. Такими характеристиками обладают компасы компании «Московский Компас». На рисунке 64 представлена одна из моделей этой компании — модель 11С «Универсал». Мы видим прямоугольную плату с нанесенными красными линиями для взятия азимута и различными шкалами. В ней свободно вращается колба с яркой красно-белой стрелкой с буквой N на северном конце. В этом компасе применена двухпорная конструкция стрелки. Сильный магнит не размагничивается со временем. Этот компас обладает очень высокими характеристиками по быстроте и стабильности стрелки. Для взятия азимута используется также цифровой лимб колбы с целой деления дважды градуса и несколько параллельных линий на дне колбы. Компас закрепляется на запястье или вешается на шею с помощью шнурка. Платы и колба выполнены из ударопрочных материалов и рассчитаны на работу в жестких климатических условиях (-20- +50° С).

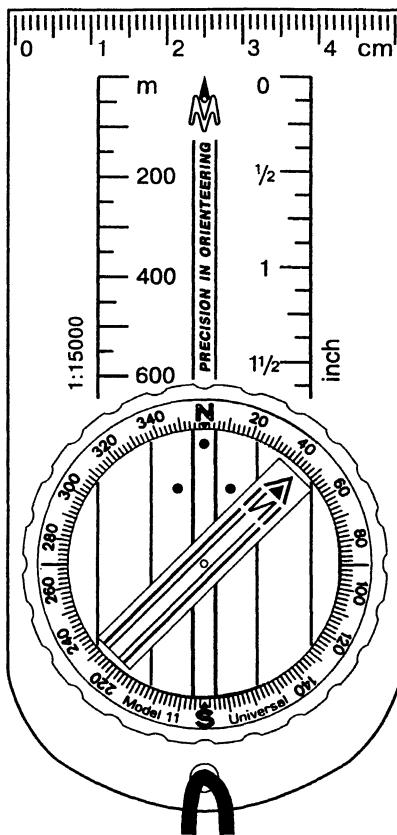


Рис. 64

Кроме классической прямоугольной формы платы существуют платы на палец.

Для более детального чтения карты платы могут включать увеличительные лупы.

Компас требует бережного обращения с собой. Надо запомнить *пять правил обращения с компасом*:

1. Надо беречь компас от ударов, особенно жидкостной, корпус которого имеет форму пластины и потому очень хрупок.
2. Когда дежурный проводник не работает с компасом, он должен держать стрелку закрытой (для компаса Адрианова).
3. Надо беречь компас от пыли и влаги.
4. Опасно для стрелки компаса соседство больших стальных и железных предметов (топор, пила).
5. Лучше носить компас на шнурке на шее и заправлять его в моменты, когда он не нужен, в карман штурмовки или просто за пазуху.

9. Работа с компасом

Для чего же нам, туристам, нужен компас? Вопрос кажется неожиданным и даже смешным. Но на самом деле в нем стоит разобраться детально — не такой уж он простой. Оказывается, есть ЧЕТЫРЕ действия с компасом, и их должен знать каждый турист.

Во-первых, самое простейшие действие — **найти стороны горизонта**. Для этого даже не нужен весь компас — нужна только стрелка. Если взять одну лишь намагниченную стрелку или даже швейную иглу (ее надо заранее натереть магнитом) и придать им подведенное состояние (подвесить на нитке в горизонтальном положении или, воткнув иглу в кусочек пробки,пустить ее плавать в чашке с водой, в лужице на дороге), то они повернутся одним концом на север, другим, естественно, на юг. И задача выполнена: раз вы узнали где север, то все остальные стороны горизонта легко найдете, вспомнив азимутальное кольцо.

Вторая задача посложней — **ориентирование карты по компасу**. Что это такое и зачем это нужно?

Предлагаем проделать такой опыт: возьмите лист бумаги, начертите на нем прямоугольник, примерно подобный комнате (классу), в котором вы находитесь. Нарисуйте на своем чертеже, как расположены в комнате «местные предметы» — столы, окна, двери, шкаф, то есть сделайте примерный план комнаты. На этом плане жирным крестом пометьте то место за столом, где вы чертили план. Проверьте, точно ли составлен план. Теперь сложите лист с планом вчетверо, спрячьте его в стол или в портфель и попросите кого-нибудь быстро достать, развернуть и положить план на стол, но не поворачивать его — как он лег на поверхность стола, так пусть и лежит.

Если соединить крестик на плане — точку местонахождения — прямой линией со знаком, например, двери и приложить к этой линии карандаш, то теоретически один конец карандаша должен быть направлен на ту самую дверь в вашей комнате. Но практически у вас этого не получится точно: карандаш будет направлен на шкаф; или на окно, или еще куда-нибудь.

В чем дело? Выходит, что ваш план врет?

Но вы уже догадались, в чем тут дело: плану надо придать особое положение, повернуть так, чтобы он занял то единственное правильное положение, когда он подобен комнате — стенам и всем предметам, как они стоят, то есть его надо сначала сориентировать.

То же самое необходимо делать и с картой местности, когда вы хотите, чтобы карта показала, в какую сторону вам идти, чтобы выйти к намеченной цели. Конечно, если вы просто хотите почитать карту, узнать, например, есть ли на этой местности родники или если вам надо просто измерить на карте расстояние между двумя пунктами, то для такой работы с картой ее вовсе не нужно ориентировать — она в любом положении даст вам правильные ответы. Ориентировать карту в пространстве нужно только в тех случаях, когда вы хотите, чтобы она показала направление вашего движения.

Сориентировать карту по сторонам горизонта — это значит повернуть ее так, чтобы вертикальные ориентирующие линии карты стали параллельны оси стрелки компаса и верхний конец этих линий был бы направлен в ту же сторону, в какую смотрит северный конец магнитной стрелки.

Положите компас на карту так, чтобы под ним проходила западная или восточная сторона рамки карты, откройте стрелку, дайте ей успокоиться, а затем плавно поворачивайте лист карты вместе с компасом до тех пор, пока линия рамки и ось стрелки не расположатся на одной прямой линии. Добейтесь, чтобы они были точно на одной прямой линии и не забудьте, что верх карты должен быть обращен на север. Вот теперь ваша карта расположена правильно по отношению к сторонам горизонта, она сориентирована на север и с нее можно брать готовые направления на любые местные предметы из точки стояния наблюдателя.

Прежде чем перейти к двум главным действиям с компасом — засечкам, опишем один случай, который случился в путешествии по Хибинским горам.

Из долины реки Тулиок по узкому ущелью мы медленно поднимались вверх на горное плато. Наша цель — пройти все это плато и спуститься в соседнюю горную долину, где течет река Можжевеловая.

День был солнечный, безветренный, на небе застыли небольшие облака, но когда мы поднялись достаточно высоко и край плато был уже совсем рядом, то увидели, что с его края свешиваются вниз рваные, грязно-серые клочья облака. Нам оставалось подняться по пологому ка-

менному склону совсем пустяки — каких-нибудь сто метров; а путь назад в долину Тулиока — несколько километров. Мы сидели на камнях, размышляли, как нам быть, и грелись на солнышке. А рядом над нашими головами колыхался край облака, преградившего нам путь.

И все же решили рискнуть — пошли вверх. Пять минут ходу — и мы головой, а затем и всем телом вошли в сырую серую мглу облака. Солнце пропало, стало холодно, мокро. Под ногами скользкие, покрытые серыми лишайниками каменные плиты плато. Видимость вокруг метров 50–70. Куда идти дальше?

У нас была неплохая карта гор, и мы надеялись, что, поднявшись на вершину плато, увидим все горы и тундру вокруг километров на 20, полюбуемся этой панорамой, сориентируем карту и разберемся с ее помощью, где какая гора-ориентир и куда нам спускаться, чтобы выйти к цели. Но за плато, как нарочно, зацепилось это облако и застряло тут, видимо, надолго.

Дежурный проводник сообразил, что надо делать: точка, где мы вылезли на плато, нам на карте известна, точка куда мы должны дойти — верховье Можжевеловой — тоже намечена на карте. Он соединил эти две точки прямой линией, измерил транспортиром азимут этой линии, и мы пошли. Идем, конечно, медленно, но в конце концов подходим к какому-то краю плато, к пропасти: внизу густое «молоко» и дна не видно. Сделали привал, отправили разведку в обе стороны по краю пропасти и вскоре уже бодро шли вниз по пологому спуску, который нашла разведка. К нашему удивлению и радости, мы минут через десять вышли из облака и попали на залитое солнцем верховье истока Можжевеловой. Нас выручил компас.

Вот вам тот случай, когда туристы вынуждены отложить в сторону свою карту, взяв с нее только азимут на намеченную точку, и целиком ориентироваться в пространстве по компасу — то есть двигаться по азимуту без карты.

Вы скажете, что это был исключительный случай. Нет. Такие случаи в путешествиях очень часты.

Почему мы были вынуждены ориентироваться без карты? Потому что попали в условия потери видимости окружающего пространства. Нам как бы завязали глаза: карту свою мы, конечно, видим (мы ее можем читать даже в темноте с помощью фонарика), дорогу под ногами тоже видим, а дальние местные предметы-ориентиры от нас скрыты и мы не имеем возможности по ним ориентироваться. Такие условия создаются не только тогда, когда мы двигаемся в тумане или ночью, — лес, тайга даже днем и в ясную погоду тоже закроет от нас горизонт и лишил нас возможности видеть ориентиры, сделает нас «слепыми». А ведь маршруты очень часто проходят по лесам.

Вот тут нас и выручает компас. С помощью компаса мы делаем так на-

зываемые прямые и обратные засечки, чтобы двигаться по маршруту по азимутам.

Прямая засечка — это действие, когда проводник, зная заранее азимут, намечает по этому азимуту проходные ориентиры и двигается в их направлении, чтобы выйти к цели.

Обратная засечка — это действие, когда проводник, видя дальний ориентир-цель и зная заранее, что он скоро скроется из глаз, определяет по компасу магнитный азимут на него, чтобы затем путем прямых засечек выйти к цели через ряд расположенных друг за другом проходных ориентиров.

Следовательно, возможны два случая: первый, когда мы совершенно не имеем обзора местности, но имеем точный магнитный азимут цели (взяли его с карты), и второй — когда мы имеем обзор местности и видим ориентир-цель, к которой хотим прийти (стоим на высоком холме, а вокруг — лес), но знаем, что во время движения цель от нас скроется — и надолго. И в том, и в другом случае нам придется идти по азимуту (по прямым засечкам), но в первом случае мы азимут получим с карты, а во втором — визированием на цель.

Как делается прямая засечка (для компаса Адрианова):

1) устанавливаем указатель мушки на деление лимба, соответствующее нашему азимуту;

2) открываем стрелку, даем ей успокоиться, ориентируем лимб компаса по стрелке, то есть вращением корпуса подводим нуль-штрих лимба под северный конец стрелки;

3) визируем, то есть, прищурив один глаз, смотрим через прорезь глазка на мушку и замечаем вдали какой-то предмет, попавший на мушку (ставший проходным ориентиром);

4) не меняя положения компаса, проверяем, точно ли совершили действия 2 и 3. Закрываем стрелку компаса.

После этого можно двигаться на проходной ориентир, но его надо не потерять: в лесу ваш визирный луч будет упираться в какое-либо дерево, которое вы и примете как проходной ориентир. Это дерево надо хорошо запомнить, чтобы не спутать с другими деревьями. В качестве таких проходных ориентиров надо стараться выбирать на визирном луче наиболее удаленные предметы, так как, дойдя до него, вам опять придется повторять прямую засечку (визировать), а эта операция занимает много времени.

Обратная засечка — определение азимута на видимый ориентир — выполняется в таком порядке (рис. 60):

1) сразу открываете стрелку компаса и примерно (не очень точно) ориентируете лимб по стрелке (подводите нульштрихи к северному концу стрелки), а мушку визирного кольца, поворачивая его, направляете приблизительно (тоже пока не абсолютно точно) в направлении на ориентир;

- 2) окончательно (точно) ориентируете лимб по стрелке и, визируя подгоняете мушку точно на ориентир;
- 3) делаете проверку — не сбился ли нульштрих с северного конца стрелки; если сбился — повторяете действие 2;
- 4) снимаете отсчет по лимбу, то есть определяете, на каком делении стоит указатель мушки — сколько получилось градусов. Закрываете стрелку.

Прямая засечка при использовании **жидкостного компаса** делается следующим образом:

- 1) разместить компас на карте так, чтобы его боковая кромка касалась исходной и конечной точек движения;
- 2) повернуть вращающуюся часть корпуса так, чтобы риски его стали параллельными магнитному меридиану на карте; при этом двойная риска на подвижной части корпуса должна быть обращена на север;
- 3) после этого надо убрать карту и, держа компас горизонтально, повернуться так, чтобы северный конец стрелки остановился между двойной риской на корпусе компаса; осевая линия пластины при этом указет направление движения. Нет необходимости замечать ориентир на ходу, надо только следить, чтобы стрелка все время находилась между двойной риской, что гарантирует выдерживание азимута при движении. В отличие от обычного компаса, жидкостной держит направление не только на ходу, но даже и на бегу; надо только научиться при этом держать компас горизонтально.

Азимут на видимый ориентир (обратная засечка) при использовании жидкостного компаса берется следующим образом: держа компас горизонтально, направляем на ориентир осевую или боковую кромку корпуса компаса, после чего

вращаем капсулу компаса до тех пор, пока стрелка не окажется между двойной риской и не будет указывать на 0° (север). Смотрим, сколько градусов указывается на лимбе компаса напротив осевой линии (рис. 65).

Полученный азимут стоит записать в блокнот. Теперь, зная азимут на ориентир-цель, можем смело вступать в лес и, производя прямые за-

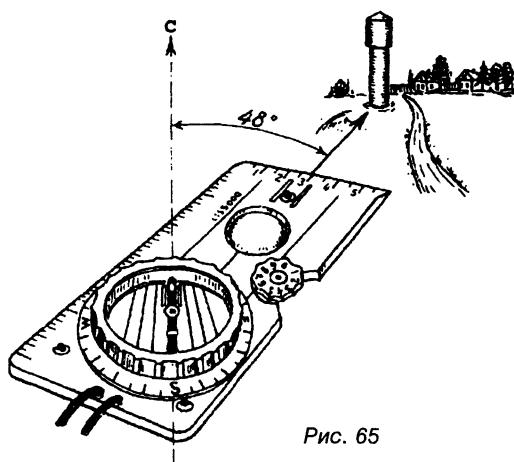


Рис. 65

сечки, двигаться по азимуту через створ проходных ориентиров к намеченной цели.

Однако всегда надо помнить, что каждый человек, работая с компасом, может допустить ошибку; перепутать концы стрелки, неточно ориентировать лимб, неточно визировать на предмет. А ошибка может дорого обойтись.

Дело в том, что стрелка у компаса Адрианова очень подвижна и ее трудно точно установить на одной линии с нулевым штрихом лимба. Лучше для большей точности класть компас на какую-нибудь опору, подставку: на пенек, на воткнутую в землю палку — и все-таки всегда надо подстраховываться — делать засечки не одному человеку, не одним, а двумя компасами. У каждого дежурного проводника всегда должен быть дублер: вот они вдвоем и должны одновременно делать каждую засечку. Если оба результата сходятся — все в порядке. Если результаты чуть-чуть расходятся (на 5-10 градусов) — можно тогда взять среднее значение. Если же ответы совсем не совпадают — надо все переделать.

10. Измерение расстояний

Мы уже научились работать с компасом, умеем на карте отложить отрезок и в соответствии с масштабом узнать его длину в метрах. К примеру, с места нашего ночлега мы должны пройти по дороге около километра и свернуть на тропу, которая уходит вправо. Начинаем движение, и вдруг через несколько минут вправо уходит одна тропа, потом еще одна, потом — перекресток троп. Сразу же становится ясно, что карта устарела, появились новые тропы, так какая же наша? И здесь невозможно обойтись без учета расстояния, ведь до нашей тропы около километра. Как правило, тропы и дороги, обозначенные на карте, всегда сохраняются, и их можно найти на местности, а новые могут быть не обозначены на карте. И здесь без определения расстояния нам не обойтись.

Определение расстояний на местности производится следующими способами:

- 1) измерение расстояния шагами;
- 2) измерение расстояния глазомерным способом;
- 3) определение расстояния по времени движения.

Самым распространенным и наиболее точным из этих способов является **измерение расстояния шагами**. Для того чтобы уметь это делать, необходимо знать длину своего шага или пары шагов. На местности при помощи мерной ленты или веревки отмеряется отрезок длиной 50 или 100 метров. Можно использовать столбики-пикеты железнодорожных линий, которые расположены точно через 100 м. Но идти при этом надо, конечно, не по рельсам и не по шпалам, что опасно для жизни, а выбрать такое место, где рядом с железной дорогой идет пешеходная тропинка. Этот отрезок проходит несколько раз обычным шагом, при этом счет

ведется на пары шагов под одну какую-нибудь ногу. После прохождения каждого отрезка рекомендуется записать количество полученных пар шагов. Пройденное количество метров делится на пары шагов, и определяется длина одной пары в сантиметрах. При определении расстояний шагами на местности рекомендуется при прохождении вести счет определенным количеством пар шагов, например двадцать пар, откладывая их на счетчике шагов или загибая пальцы, чтобы не сбиться.

Обычно шагомерное определение расстояний проводится на средних отрезках, где требуется большая точность, так как при равном, хорошо выверенном шаге ошибки в среднем составляют только 2–4% измеренного расстояния.

Меньшее значение имеет глазомерное определение расстояния. За основу глазомерного определения расстояния берется сравнение его с хорошо запомнившейся длиной какого-нибудь отрезка, например 60 метров. При определении расстояния наш мерный отрезок мысленно укладывается несколько раз, пока не заполнит собой расстояние до нужного нам предмета. Для закрепления этого навыка необходимо проверять полученные данные путем измерения шагами. Достаточно точный глазомер приобретается только путем систематической тренировки, проводимой в разнообразных условиях местности, в различное время года и дня. При проведении таких тренировок необходимо учитывать, что на точность глазомерного определения расстояний оказывают влияние различные факторы:

- а) более крупные предметы кажутся ближе мелких, находящихся на том же расстоянии;
- б) при наблюдении снизу вверх, от подошвы горы к вершине, предметы кажутся ближе, а при наблюдении сверху вниз — дальше;
- в) в том случае, когда между наблюдателем и наблюдаемым предметом меньше промежуточных предметов, наблюдаемый предмет кажется ближе; так, предметы на ровной местности на противоположном берегу обширного водного пространства кажутся ближе, чем они есть;
- г) предметы, видимые резче и отчетливее, кажутся более близко расположеными. Так, зимой на снежном поле все темные предметы кажутся ближе; ярко освещенные предметы кажутся ближе слабо освещенных, расположенных на том же расстоянии.

Ошибки при определении расстояний глазомерным способом у достаточно опытных наблюдателей на дистанции до 1000 м обычно не превосходят 10–15%. В отдельных случаях при значительных расстояниях и необычных условиях они могут достигать 50%.

Определение расстояний по времени движения обычно проводится в походе исходя из того, что средняя скорость движения походным шагом составляет от 4,5 до 5 км/ч, если доля подъемов и спусков в пути не превышает 5%. Определение расстояния по времени обычно проводится

при движении на лыжах, ночью и в условиях плохой видимости. Рекомендуется при определении расстояния по времени сочетать его с подсчетом расстояния шагами. Так, при движении ночью можно определить, какое расстояние будет пройдено за 10 минут, и в дальнейшем выходить из этой величины.

Другие способы определения расстояний (на слух, по звуку, по измеренным угловым размерам предметов) в туристском походе практически не используются.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МАРШРУТАХ ТУРИСТСКИХ ПОХОДОВ

1. Смысл и содержание туристского ориентирования

Без заранее намеченного маршрута туристского похода не бывает.

«Пойдем куда глаза глядят» — этот принцип, может быть, годится для прогулки по лесу или парку, когда люди просто хотят побывать среди природы, подышать свежим воздухом или поискать грибы, ягоды, орехи. Но такой принцип не годится для туристского похода, потому что у похода совсем другие задачи — достижение спортивных и познавательных целей, ради которых люди и идут в поход. Но эти задачи требуют, чтобы перемещение происходило через определенные точки района проведения похода — объекты краеведческого познания и спортивного преодоления. Вот почему во всяком туристском походе первой и безусловной задачей является точное во времени и пространстве прохождение запланированного маршрута, так как выполнение других (основных) задач находится в зависимости от выполнения этой первой задачи.

Однако не всегда туристам удается выполнить эту первую задачу — пройти точно по намеченному пути. Всегда есть риск отклониться в сторону, сбиться с намеченного курса из-за потери ориентировки. Такая неудача грозит им утратой самого смысла проведения похода — невыполнением его задач, а иной раз она может привести и к более печальным итогам.

Причины таких неудач в ориентировании на маршрутах делятся на субъективные и объективные (о последних будет сказано ниже). А субъективные причины — это недостаточное знание основ топографии (в частности — топографии конкретного района, где проводится поход), недостаточный практический опыт в этой области, отсутствие наблюдательности. Искусство ориентирования состоит в том, что человек должен в каждый момент движения понимать, где он находится, куда прибыл и куда направляется дальше, то есть знать свое положение по отношению к важным для него точкам пространства — объектам краеведческого ознакомления, точкам спортивных испытаний, населенным пунктам, станциям, водоемам и т.д. — то есть к местным предметам своих походных интересов.

Ориентирование на местности — явление динамическое: нельзя один

раз сориентироваться и на этом закончить с ориентировкой на все остальное время похода. Движение по маршруту и ориентирование — процесс единый и непрерывный. Только двигаясь, мы можем (и должны) ориентироваться, а когда движение закончено, ориентирование тоже прекращается.

По своей природе ориентирование — действие интеллектуальное, основанное на анализе объективной информации, которую турист должен уметь добывать, сортировать и оценивать. Оно требует осмысления человеком своих перемещений в пространстве. При этом очень важным элементом искусства ориентирования является **УМЕНИЕ СОМНЕВАТЬСЯ**, не доверять одному признаку-ориентиру, который, казалось бы, с полной очевидностью подтверждает, что вы пришли туда, куда намечали. Нельзя верить лишь одному подтверждению; надо перебрать в уме ошибки, которые вы могли допустить.

В учебниках по военной топографии целостное понятие ориентирования на местности раскладывается на три отдельных умения:

- 1) умение определить на карте точку своего местонахождения в каждый момент движения;
- 2) умение правильно спланировать путь дальнейшего движения к цели;
- 3) умение выдержать намеченный путь.

Существующая реальная возможность потери ориентировки в походах подталкивает руководителя группы к мысли взять на себя решение сложного вопроса. Но это нерационально. Конечно, чтобы обезопасить себя, туристской группе было бы удобно брать с собой в дорогу человека, наизусть знающего весь маршрут. Но, во-первых, таких платных проводников просто нет, а, во-вторых, если бы они и были, то этого делать не следовало бы. Не из-за потерь финансовых, а из-за потерь педагогических: обслуживая выполнение главных задач туристского похода, ориентирование и само по себе является увлекательным для участников занятием и ценным воспитательным средством. Оно воспитывает острую наблюдательность, развивает логическое мышление, прививает чувство ответственности за дело, убеждает участников в практической ценности знаний, которые они получают в школе на уроках или на занятиях туристского кружка.

Вот почему нецелесообразно, чтобы в походе работу по ориентированию брал на себя сам руководитель или этим занимались постоянно двадцати ученика, а все остальные не имели бы допуска к этому сложному делу. Как варкой пищи на костре, сбором краеведческих материалов, мытьем посуды, так и ориентированием на маршруте должны заниматься все участники по очереди — вести группу на порученных им отдельных участках. Лучше, если эту работу ученики будут выполнять парами — проводник и его помощник (дублер). Но в группе, кроме дежурных проводников, должен быть и старший проводник, который будет контролировать дежурных.

2. Средства и условия для ориентирования. Способы ориентирования

Принято считать, что есть два основных способа ориентирования — ориентирование по карте (или схеме маршрута) и ориентирование по компасу (то есть по сторонам горизонта). Но такое деление условно и неполно. Есть, например, ориентирование по *легенде* — по «словесной карте», то есть с помощью подробного текстового описания пути движения. Ориентирование же по компасу (то есть движение по известным азимутам) невозможно без карты, то есть азимуты «в магазине не продаются» — их надо получить измерением на карте. Поэтому КАРТА (пусть даже плохенькая самодельная копия) остается всегда самым важным средством для ориентирования на местности. К средствам ориентирования и объективным условиям, которые способствуют или затрудняют ориентирование в туристском походе, отнесем следующие:

- 1) **топографическая карта местности** (или схема маршрута, или маршрутная лента, или легенда);
- 2) **сама топографическая ситуация** в районе, избранном для проведения похода;
- 3) **просматриваемость** ситуации,
- 4) **небесные светила** и так называемые «местные признаки», по которым грубо можно определить, где север;
- 5) **инструменты** — компас, часы, курвиметр и т.д.;
- 6) **протокол движения**;
- 7) **специальные действия** — привязки, разведки, опрос местных жителей. Все эти средства и условия ориентирования имеют свою качественную сторону, которая (помимо субъективных ошибок) очень существенно влияет на успех дела. Рассмотрим каждое в отдельности.

Карта

О картах уже было подробно рассказано в начале пособия: об их масштабе, «возрасте», основных качественных параметрах. Теперь же скажем о надежности карт, о том, что карты могутвольно или невольно «обманывать» туристов.

«Карты стали умышленноискажаться с конца 30-х годов, когда управление было передано в подчинение НКВД, — пишет начальник Главного управления геодезии и картографии (ГУГК) при Совмине СССР В.Ященко (газета «Аргументы и факты» №6 за 1988 г.). — Такая наша «работа» с появлением космической фотосъемки лишилась всякого смысла, но тем не менее она продолжалась».

Вот почему туристы должны всегда с некоторой долей сомнения относиться к картам — и не только в связи с их несоответствием действительности вследствие естественного их старения, но и с учетом политической конъюнктуры. Слепая вера в карту, некритическое отношение к

ней могут привести туристов к нежелательным результатам. Но, несмотря на все это, карта остается основным средством ориентирования в туристском походе.

Особую подозрительность надо проявлять по отношению к картам-самоделкам — выkopировкам, сделанным кем-то неизвестно с какой основы и, может быть, не вполне умело и добросовестно. Часто такие копии не имеют не только даты оригинала, но и масштаба и стрелки, ориентирующей их на север.

Поэтому и нам надо настойчиво приучаться при копировании карт соблюдать все правила, работать тщательно, добросовестно, соблюдать все необходимые реквизиты на копиях. Психологически мы к этому слабо готовы, и это надо преодолевать: необходимо, чтобы на выkopировках были масштаб, ориентирующая стрелка, год издания оригинала и фамилия того, кто копировал карту.

Когда мы ориентируемся способом «по ситуации», то подразумевается, что она (ситуация) достаточно полно изображена на карте. В этом случае мы имеем возможность непрерывно выполнять коренной элемент ориентировки — определение точки своего нахождения на карте. Но если карта не дает нам достаточной информации (ориентиры есть в природе, но их нет на карте), то приходится использовать способ ориентирования по компасу. При этом наша карта все же должна обеспечивать возможность достаточно точного измерения азимутов (исключение — редкие случаи прямой видимости ориентиров-целей). Таким образом, движение по азимутам — это, прежде всего, следствие отсутствия хорошей карты.

Итак, полнота и достоверность изображения местности — вот главные качества карты, которые надо учитывать туристам. Полнота зависит не только от масштаба, но и от спецификации карт: есть карты административные, карты транспортных путей, лесные, геологические и т.п. Туристы не должны отказываться ни от каких карт. Имея несколько различных карт, можно путем их сравнения получить много дополнительных сведений и выявить неточности, пробелы.

Ситуация

Сам район проведения похода с точки зрения удобств ориентирования имеет тоже свою объективную качественную сторону: местность может быть богатой и разнообразной в смысле топографической ситуации, а может быть бедной ориентирами. Например — тундра, пустыня, степь, лесостепь, тайга, сырты. Тут уж даже самая свежая и подробная карта ничем не поможет, она лишь идеально отразит топографическую «пустоту» пространства, а туристам желательно иметь пространство, густо заполненное ориентирами. Но уж если пошли в поход в тундру или тайгу, то придется больше полагаться на компас. Простой пример из «сосед-

ней» области — океанские просторы, где на десятки и сотни миль не видно ни маяка, ни островка. Но моряки ходят точно по курсу с помощью вычисленных по морским картам румбов.

Отсюда вывод: с туристами-новичками, которые еще только начинают осваивать премудрости туризма, набирать опыт, лучше начинать с более простых условий — прокладывать маршруты по территориям с богатой топографической ситуацией.

Но тут надо сделать одну оговорку: под топографической ситуацией подразумевается совокупность не вообще всех деталей местности (местные предметы + рельеф), а лишь тех, которые могут быть показаны на картах с учетом генерализации их содержания. И в тайге, и в тундре, и в степи может быть множество мелких деталей — тропинок, грунтовых дорог, малых ручейков, овражков, полянок, отдельных деревьев, кустов и т.д. Все это хотя и создает видимость обилия и разнообразия ситуации, на самом деле ничего не дает туристу в смысле сличения карты с местностью, так как ничего этого нет и быть не может на карте. Поэтому такую ситуационную «мелочевку» не следует брать в расчет.

Но необходимо учитывать психологический момент: юных туристов все эти детали, не показанные на карте, часто ставят в тупик — нет полянки, ручейка, тропинки, на которую они вышли, — значит, «мы заблудились, мы зашли не туда...»

Школьники, поучаствовавшие несколько раз в соревнованиях по спортивному ориентированию, становятся «избалованными» очень подробными картами таких соревнований, масштаб которых достигает порой десятитысячного (в походах таких карт не бывает). Действительно, карты для соревнований по ориентированию перенасыщены подробностями даже сверх допустимого: каждая маленькая полянка в лесу, каждый кустик в поле, незначительный бугорок или ямка, каждый отвершек оврага, малейшие изгибы контуров — все это показывается на таких картах. А такие мелкости всегда есть даже на территориях «пустых», «бедных» в смысле топографического содержания.

Здесь необходимо уточнить понятие **«ориентир»**. В туристском походе под **ориентирами** понимаются всякие местные предметы и формы рельефа, составляющие топографическую ситуацию (то есть изображенные на карте). Кроме того, есть еще понятие **«звуковой ориентир»** — это различные звуки (шумы промышленных предприятий, гудки поездов, пароходов, автомашин, лай собак, крик петуха и т.п.), которые косвенно помогают туристам распознать положение туристской группы на местности. Все ориентиры можно разделить на 3 вида:

а) **ориентир-маяк** — это высокий, хорошо видимый с разных точек движения группы предмет (церковь, труба завода, вышка, тригонометрический пункт, четкая горная вершина, седловина и т.п.), который позволяет, ориентируясь на него, долгое время двигаться в нужном направлении;

б) **ориентир-цель** — это тот местный предмет, к которому группа должна прийти за данный переход и который она видит постоянно или некоторое время, но, определив в этот момент азимут на него, может затем двигаться к нему с помощью компаса, не видя уже сам ориентир;

в) **контрольные ориентиры** — это местные предметы, которые сами по себе не являются маяками, то есть издалека они не видны. Но туристы проходят эти точки (перекресток дорог или просек, маленькое лесное озеро, хутор, отдельное строение, поворот ЛЭП, изгиб опушки леса и т.п.) как контрольные: выйдя на них, путешественники получают подтверждение правильности своего движения (или наоборот) и оценивают время, на которое они нарушают график своего движения.

Просматриваемость территории

На возможность ориентирования сильно влияет состояние видимости территории, возможность видеть топографическую ситуацию вокруг в более или менее широком радиусе обзора. Иногда просматриваемость территории сильно ограничена и это очень осложняет дело. Можно, например, иметь отличную карту, двигаться по местности, насыщенной ориентирами, но если движение происходит в сумерки или ночью (а зимой в 18 часов совсем темно), то ориентироваться будет трудно. На карту можно посветить фонариком и прочитать ее, можно фонарем посветить под ноги и вокруг в пределах 20 м, но это мало что даст для сличения карты с местностью.

Другой случай потери видимости — туман, сильные испарения после дождя, облака, накрывшие туристов на седловине, на плато, на вершинах гор.

Но приведенные случаи потери видимости не так уж часты в туристских походах. Зато очень часты случаи движения по лесу. Лес, глухие пространства тайги очень ограничивают видимость, не дают условий для обзора местности. Двигаясь лесом, можно находиться совсем близко от контрольного ориентира, но не заметить его, пройти мимо, так как нет обзора по горизонту.

Небесные светила

Строго говоря, «ориентирование» по небесным светилам не есть ориентирование в полном смысле этого понятия, так как с их помощью, при использовании простых инструментов, которые есть у туристов, нельзя выполнить главную задачу — определить точку своего стояния на карте.

Солнце, Луна, Полярная звезда, при условии, что небо безоблачно и сквозь кроны деревьев можно видеть эти светила, помогут туристу лишь определить стороны горизонта, и то приблизительно, с точностью порядка 15-20°. В некоторых случаях (о них еще будет сказано) такая не-

высокая точность достаточна, но двигаться по «жесткому» азимуту, ориентируясь по небесным светилам, нельзя.

Еще меньшую точность определения сторон горизонта даст использование так называемых «местных признаков» — пней спиленных деревьев (годовые кольца), расположения и формы муравейников, густоты кроны дерева, проталин снега у стволов деревьев, столбов, камней и т.п. Во всех этих способах много романтики, но мало толку.

Инструменты

По поводу инструментария, необходимого для ориентирования — компаса, транспортира, часов, линейки, шагомера, курсиметра и прочих, которыми, конечно, каждый турист должен уметь пользоваться, — есть два комментария.

В последние годы большую популярность у туристов получили жидкостные компасы, применяемые в спортивном ориентировании (разных названий и модификаций). Они действительно обладают большими преимуществами по сравнению с обычными компасами типа Адрианова. Главное заключается в том, что магнитная стрелка помещена в прозрачную плоскую герметическую колбу, которая заполнена не замерзающей при минусовых температурах жидкостью, обладающей повышенной вязкостью, благодаря чему стрелка ведет себя более спокойно, меньше колеблется, надежнее держится в плоскости магнитного меридиана.

В отношении шагомера необходимо отметить, что он хорошо действует только при ходьбе по ровной дороге, но когда туриstu приходится преодолевать лесные завалы, прорыться сквозь густые заросли, прыгать по болотным кочкам и балансировать на каменных осыпях, шагомер отказывает в работе.

Для измерения расстояний и вычисления скорости движения необходимо чтобы каждый юный турист-пешеход знал среднюю величину своего шага и пары шагов. На основе этих измерений надо затем составить и записать в блокнот таблицу перевода пар шагов (ПШ) в метры. Еще лучше, если каждый сделает или график, или линейку перевода ПШ в метры (ЛПШМ), а на ней сделает шкалу перевода ПШ в масштаб карты, с которой предстоит работать.

Протокол движения

Отличный помощник в ориентировании на маршруте похода (особенно в трудных условиях, когда нет хорошей карты, однообразна местность и ограничена просматриваемость территории) — протокол движения, то есть хронометраж фактического прохождения крупных опорных ориентиров с регистрацией направлений движения на каждом участке. Но это средство принесет пользу только при умелом и добросовестном ведении протокола движения каждым проводником. При ведении про-

токола нужен контроль всех измерений, а также выборочные промеры скорости движения группы в разных условиях.

Ведение протокола движений (ПД) учит фиксировать свои наблюдения, служит источником для анализа пройденного пути и определения местонахождения группы в каждый сложный момент движения.

Протокол надолго сохранит объективную информацию о местности, о естественных препятствиях и действиях группы. Протокол движения — это как бы крошки маршрута, но «изложенные» не графически, а текстом и цифрами в виде таблицы. Но это средство ориентирования требует специальной учебной подготовки.

Разведка

Вопреки пословице, что язык до Киева доведет, туристы не должны полагаться на то, что всегда и всюду им встречаются прохожие, местные жители, которые точно объяснят, как туристам идти дальше к намеченной цели. Такой «способ» ориентирования не только малонадежен, но и морально неприемлем: он унижает достоинство путешественников. Рассчитывать на него нельзя, особенно если группа собирается в поход по глухим, малонаселенным местам.

Поэтому к важным средствам ориентирования на маршруте похода относятся привязки и разведки, то есть специальные действия тургруппы по обнаружению ближайших опорных ориентиров и определению своего местонахождения с их помощью.

Такие разведки-привязки используются в походах довольно часто: пока группа отдыхает на привале, двое-трое туристов (а иногда и 2-3 пары) налегке проходят несколько сот метров по дороге, просеке, по расходящимся тропинкам (которых нет на карте) или просто поднимаются на вершину ближайшего холма, чтобы с высоты осмотреть окрестности, выяснить направление тропинок, перспективу дальнейшего движения группы.

Сама необходимость таких специальных действий не вызывает сомнения, а вот их качество, их результативность целиком зависят от опыта, знаний и дисциплинированности туристов. Поэтому такое средство ориентирования требует серьезной подготовки, постепенного освоения навыков через специальные тренировочные упражнения.

3. Прокладка маршрута и составление плана движения

Практическое ориентирование в походе во многом зависит от разработанности маршрута, от изученности района похода. Чем детальнее изучен район предстоящего похода — все его особенности и достопримечательности, — тем успешнее будет прохождение маршрута во всех отношениях.

Очень часто туристы используют готовые, уже кем-то пройденные и

описанные маршруты. Но они должны уметь и сами разрабатывать свои оригинальные маршруты.

В ходе всестороннего изучения района предстоящего похода туристская группа сначала разрабатывает приблизительную нитку маршрута по мелкомасштабной обзорной карте, исходя из общих (табличных) параметров степени (категории) сложности намеченного похода и выстраивает ее (нитку) по следующим ключевым точкам:

- а) первоочередные точки — точки начала и конца маршрута, увязанные с транспортными возможностями;
- б) точки второй очереди — это точки познавательных и спортивных интересов группы (пункты наблюдений и т.п.);
- в) точки третьеочередные — это места предполагаемых ночлегов и дневок;
- г) точки четвертой очереди — места дневных привалов на обед (часто сочетаемые с точками «б»).

Объектами (пунктами) познавательных интересов могут быть не только музеи или места, связанные с какими-нибудь историческими событиями (памятники, монументы, захоронения и т.п.), промышленные и сельскохозяйственные предприятия, но и просто любопытные местные предметы — карстовый провал, озеро, водопад, грот, реликтовая роща, партизанская землянка, тысячелетний дуб, дольмен, геологическое обнажение, карьер и т.п. К пунктам спортивных интересов относятся такие объекты, как броды, переправы через реки по кладям и по камням, подъем на вершину холма, кургана, на перевал, на плато, переход через болото, выход на осыпь, на морену, а также просто лесные чащобы, заросли, где двигаться придется без дорог и троп.

В учебных целях на нитке маршрута могут быть специально предусмотрены участки, где группа будет двигаться по карте или по азимутам, но в усложненных условиях — по лесу, в сумерки, используя неточную карту и т.д.

В результате постепенного накопления сведений об избранном районе похода на обзорную карту (на так называемую «рубашку» — кальку, наложенную поверх карты) наносятся значки различной формы или разных цветов, обозначающие точки-объекты, в том или ином отношении интересные для прохождения через них. Проложение нитки маршрута производится путем последовательных проб-прикидок различных вариантов пути с постепенным приближением к лучшему варианту, при котором на нитку, как бусы, будут «нанизаны» все самые ценные объекты — точки познавательных и спортивных интересов группы. При этом длина нитки должна остаться в пределах допустимого для данной категории (степени) сложности похода, а ее концы обеспечены в транспортном отношении. Желательно, чтобы увлекательность и напряженность маршрута плавно возрастали. Недопустимо, чтобы самый сложный в

техническом отношении и самый физически напряженный участок приходился на первые дни похода.

В первом приближении отбираются сначала те точки, которые группа обязательно должна посетить, а затем уже к ним добавляются наиболее ценные из оставшихся.

Для этого берем тонкую мягкую проволоку и отрезаем от нее кусок, соответствующий общей длине маршрута в масштабе обзорной карты, уменьшенный на коэффициент 0,1 для похода по равнинному району (для горного района на $K = 0,3$).

Например, планируется поход III степени сложности протяженностью 80 километров в равнинном районе. Работаем по карте масштаба 1:500 000 (в 1 см 5 км). То есть наш маршрут на обзорной карте будет иметь длину 16 см. Вводим коэффициент $0,1 : 16 : 10 = 1,6$

$$16 \text{ см} - 1,6 = 14,4 \text{ см. Округленно} - 14,5 \text{ см.}$$

Следовательно, мы должны отрезать кусок проволоки длиною 14,5 см.

Закрепив концы проволоки на предполагаемых начальной и конечной точках маршрута (железнодорожные станции, автобусные остановки, речные пристани), изгибаем ее так, чтобы нитка маршрута (то есть наша проволочка) прошла через обязательные точки наших главных интересов и, по возможности, через другие ценные для содержания похода пункты. Если с первого захода результат не удовлетворит всем нашим требованиям (проводка не достигает каких-то важных для нас пунктов), тогда поищем другие варианты генерального маршрута. Может быть, следует изменить точки начала и конца маршрута, а может быть, поменять ценность точек второго порядка — пренебречь какой-то одной из них, компенсировав ее двумя-тремя менее важными, но зато удовлетворяющими познавательные или спортивные интересы.

Так, варьируя, ищем оптимальный вариант. В самом крайнем случае можно пойти на небольшое удлинение маршрута (при данном лимите дней), но оно должно быть оправданным и по логике, и по опыту группы.

После того как генеральный маршрут проложен и принят, начинается второй этап, на котором маршрут конкретизируется, то есть прокладывается точная нитка движения с определением плановых точек третьей и четвертой очереди и вырабатывается документ, называемый «план-график» похода. Это второе приближение в прокладке маршрута похода.

Для этого уже не годится обзорная мелкомасштабная карта, нужна более подробная.

План-график движения и конкретная нитка маршрута разрабатываются последовательно начиная с первого дня похода — от начального пункта. Задача сводится, во-первых, к расчетам «рабочего времени» — то есть количества ходовых часов по каждому дню похода; во-вторых, в нахождении на карте удобных мест для ночлегов и дневных обеденных привалов (вода + дрова) и, в-третьих, в прложении по крупномасштаб-

ной карте вариантов движения, руководствуясь принципом «КЛИН» — «Короче, Легче, Интереснее».

Сначала решается вопрос о том, сколько километров группа сможет пройти в первый день похода. Это зависит в первую очередь от того, во сколько часов она приедет на станцию назначения и сколько времени должна будет провести в этом начальном пункте маршрута (отметка документов, отправка телеграммы, закупка хлеба, посещение музея и т.п.). То есть надо решить вопрос о конкретном часе, когда группа сможет начать движение по маршруту.

Допустим, имеется двухсоттысячная карта (1:200 000) и установлено, что группа в этот день может двигаться с 11 до 19 часов с перерывом на обед с 13 до 16 часов. Значит, этот день будет укороченным по работе, так как сдвинут выход в путь. Всего туристы располагают пятью ходовыми часами. При нормальной скорости (если нет препятствий) в 13 минут на километр можно планировать в среднем проходить 3 километра за час. Итого будет 15 км. На карте (на «рубашке») помечаем начальную (стартовую) точку похода — «С». Придав ножкам циркуля раствор чуть меньше рассчитанного на этот день пути (примерно на одну пятую длины), ставим иглу в точку «С» и прочерчиваем небольшую дугу, отстоящую от «С» в направлении соответственно генеральному маршруту. Эта дуга покажет нам ПРЕДЕЛ, вблизи которого надо найти точку «Н» — место ночлега первого дня похода. Оно, понятно, должно быть обеспечено чистой водой и топливом. Кроме того, при выборе точки «Н» надо учитывать ее укрытие от посторонних и другие факторы безопасности — намечать ее в стороне от населенных пунктов, больших дорог, скотопрогонных троп, круtyх обрывов берега реки и т.д. Должно повлиять на выбор точки «Н» и расположение ближайшей (завтрашнего дня) целевой точки-объекта генерального маршрута (краеведческий объект, удобная переправа и т.п.).

С такими же требованиями подходим и к поиску точки «ОП» — обеденный привал. И при ее определении надо учитывать пространственно-временной фактор: она должна отстоять от точки «С» на 5-7 км, чтобы обед состоялся в положенное время. Технология поиска точки «ОП» тоже аналогична предыдущему, но теперь, когда уже намечены две главные точки дня — «С» и «Н», необходимо учитывать это и искать точку «ОП» вблизи линии радиуса «С»—«Н», сообразуясь с принципом «КЛИН».

Разработка нитки маршрута на второй и последующие дни производится таким же образом. Точка ночлега «Н» предыдущего дня будет точкой старта «С» следующего. От нее разработчики, сообразуясь с нормами переходов, описанным способом сначала ищут новую точку «Н», а затем — «ОП».

Особые проблемы в проложении маршрута (во втором приближении)

возникают в связи с объектами краеведческих и спортивных задач. Чтобы не разрушать режим рабочего дня похода, не устраивать гонок на маршруте, необходимо заранее рассчитать временные затраты на каждый такой объект. Если это большой экскурсионный объект, как, например, мемориальный комплекс-музей, заповедник-музей, промышленное предприятие, которые «съедят» половину дня, то надо строить нитку и график так, чтобы поблизости от них располагались бытовые точки — «Н» или «ОП», или вообще планировать вблизи таких объектов дневку и делать к ним радиальный выход. Если же это объекты простого визуального наблюдения с коротким пояснением и фотографированием (например, отдельный памятник, реликтовое растение, курган и т.п.), которые не нарушают при их осмотре режим рабочего дня, то и время на их посещение специально не планируется.

Другие необходимые затраты времени при движении по маршруту по возможности тоже должны быть заранее учтены и заложены в график. К ним можно отнести: затраты времени на ориентирование (наблюдения, измерения, обдумывание, разведка), на учебные цели (специальные занятия на маршруте), на приобретение продовольствия в пути. Есть еще и непредвиденные обстоятельства, которые тоже могут потребовать затрат времени. Это ухудшение погодных условий или недомогание кого-либо из участников. В больших сложных спортивных походах в график специально закладываются один-два «лишних» запасных дня на такие непредвиденные случаи.

Общая рекомендация при расчете графика движения состоит в том, что более трех километров на ходовой час (40-45 минут движения) с юными туристами практически никогда не следует планировать (особенно для походов в таежных и горных районах), а чаще и менее того — полтора-два километра.

Конечно, подобный вариант разработки маршрута годится не в любом районе, а в основном на равнине, где существует много объектов, хорошо развита дорожная сеть. Другое дело — горная местность, где разработка маршрута практически сводится к выбору долины, по которой течет река и вдоль которой есть дорога или тропа. Там расчет мест ночлегов и обедов делается в основном с учетом рельефа, ориентирование зачастую грубое — ущелья справа и слева, вершины, хребты, река и ручьи, в нее впадающие.

Такое же грубое ориентирование будет и при планировании маршрута похода вдоль какой-либо реки, так как практически всегда (за исключением малонаселенных районов) на берегу есть или дороги, или тропы, служащие средством сообщения местных жителей, рыбаков, охотников.

4. Глазомерная съемка местности

Очень часто туристская группа, выходящая на маршрут, использует при своей подготовке к походу отчеты групп, прошедших по этому маршруту раньше и нанесших на картосхему изменения, произошедшие за определенный промежуток времени. И, конечно, каждая группа, путешествующая в сложном и труднодоступном районе, должна провести работу по досъемке той картографической основы, которой она обладает, прорисовывая особенно тщательно отдельные участки пути, сложные для ориентирования.

На практике этой работой нужно заниматься одному или двум участникам группы, знакомым с навыками ориентирования, умеющим пользоваться компасом и картой и определять расстояние шагами и глазомерным способом.

При досъемке лучше всего пользоваться спортивным жидкостным компасом, которым можно точно и быстро брать азимут и откладывать азимутальные отрезки на картосхеме.

Для проведения досъемки используется планшет различной конструкции. Можно рекомендовать планшет, представляющий собой пластину из твердого пенопласта. На лицевой стороне планшета крепится изоляционной лентой картооснова, которая имеется у группы, а сверху нее при помощи той же ленты крепится прозрачный пластик так, чтобы он полностью закрывал картооснову и не позволял воде попадать на нее. На пластике можно рисовать в любую погоду простым карандашом, который под дождем не смывается и, тем не менее, легко стирается ластиком. При рисовке удобно пользоваться простыми карандашами твердости 2Т-3Т (2Н-3Н), которые дают тонкие и отчетливые линии. Цветные карандаши должны быть твердыми (типа «Кохинор» или «Картограф»). По всему полю пластика через 4 см рекомендуется красным цветом нанести параллельные линии *север — юг*.

Глазомерная съемка является одним из упрощенных способов топографической съемки, который используется для составления схематического плана местности. Съемка бывает **глазомерная маршрутная**, когда делается схема узкой полосы местности, и **площадная**, когда производится съемка значительного участка местности.

Маршрутная глазомерная съемка производится обычно вдоль осевой линии (дороги, тропы, реки), по которой двигается группа, при этом на схему наносятся все ориентиры, встречающиеся по пути, — пересечения троп, дорог, ручьи, мосты, а также находящиеся в пределах видимости другие ориентиры. Съемка обычно производится путем измерения азимута нужного отрезка жидкостным компасом и отложением этого отрезка на карте. После этого отрезок проходится, и полученное количество метров в масштабе откладывается на картооснове. Как правило, в похо-

де при движении по ущелью или по тропе нет нужды откладывать все мельчайшие изгибы осевой линии. Важно выдерживать ее общее направление, показывая все встречающиеся ориентиры. Такой способ, когда при помощи жидкостного компаса ситуация сразу же показывается на картооснове, надежен, и есть возможность вносить исправления, так как ошибка, если она допущена, сразу же себя обнаруживает.

Другой способ — когда схема маршрута не сразу строится на карте, а при движении по маршруту измеряется азимут отрезка и его длина и заносятся в блокнот с тем, чтобы его прорисовать вечером, когда ходовая часть будет завершена. При этом способе могут появиться различные неточности, так как при проведении измерений нет гарантии, что не будет допущена ошибка.

Оба этих способа имеют право на жизнь, и ими можно пользоваться, получив небольшой навык в проведении топографической досъемки.

При рисовке надо сразу же все местные предметы — овраги, дорожки, обрывы и др. — изображать в действующих условных знаках, общие формы рельефа изображать горизонталями, причем все эти знаки рисовать цветными карандашами.

При проведении маршрутной глазомерной съемки не нужна особая точность, поэтому расстояние до всех предметов, находящихся в стороне от линии движения, можно определять глазомерным способом. Так, двигаясь по тропе, ведущей по ущелью, можно сразу же рисовать и горизонталями грубо склоны ущелья, прорисовывая районы ухода боковых отрогов, а также рисовать и ручей, текущий по дну ущелья недалеко от тропы. Важно показать места пересечений тропы с боковыми ручьями, раз вилки троп, отдельные ориентиры (болото, гарь, поляна), по которым возможно определить свое местонахождение и информация о которых позволяет правильно спланировать свой график движения. Если где-то в стороне, далее чем в 200 м находится какой-либо ценный ориентир — отдельная гора, избушка, тригонометрический пункт и т.п., надо с нескольких точек маршрута взять на этот предмет азимут и методом засечек определить на карте его местонахождение. Если же этот ориентир просматривается только из одной точки, то берется азимут и на глаз определяется расстояние, после чего этот предмет наносится на картосхему.

В том случае, если надо довольно точно изобразить контур местности вдоль линии движения (например, русло реки при движении по тропе), то можно использовать **способ перпендикуляров**, который заключается в следующем. При движении по тропе через определенное расстояние или из узловых точек тропы прокладываются перпендикулярные ходы к реке, каждый ход измеряется и откладывается на основе.

Площадная съемка чаще всего выполняется при прорисовке сложных участков маршрута — переправ, перевалов и т.п. При этом следует рекомендовать полярный способ съемки. Съемщик становится на точку, из

этой точки берет азимуты на все определяемые точки и прорачивает их на планшете. Потом глазомерными или шагомерным способом откладывает расстояние до этих точек в масштабе. Точка, из которой производится визирение, называется полюсом.

При площадной съемке производится также обход по контуру с прорисовкой отдельных предметов. Так, например, при прорисовке большой поляны, с которой уходит много троп в различных направлениях, важно начинать обход из одной точки А, построить весь контур и прийти в ту же точку А, замкнув контур. При этом способе возможен способ перпендикуляров для более тщательной прорисовки элементов местности.

На открытой местности с крупными ориентирами (горы выше границы леса), а также при изготовлении схем порогов в водном походе, как при маршрутной, так и при площадной съемке, можно использовать фотографирование. В домашних условиях по фотографиям можно скрептировать проведенную в походе съемку местности и даже изготовить схему, пользуясь только фотографиями (важно при фотографировании записывать в блокнот номер кадра, точку и направление съемки).

5. Ориентирование по местным предметам. Действия в случае потери ориентировки

В туристском походе также могут пригодиться навыки ориентирования без компаса — по местным предметам, небесным светилам. Чаще всего это происходит в том случае, когда группа или отдельный ее участник заблудились, а компаса нет. В этом случае чаще всего возникает необходимость грубо определить стороны света и двигаться в каком-либо направлении до выхода на большой ориентир — реку, дорогу и т.п. с тем, чтобы попасть к людям. Необходимо помнить, что при движении по закрытой или полностью открытой местности, где нет каких-либо подтверждающих ориентиров, а также при движении в тумане, человек обычно описывает дуги, спирали, круги, считая, что он движется по прямой. Это вызвано тем, что человек делает одной ногой более длинные шаги, чем другой.

Необходимо отметить, что наиболее точно определить стороны горизонта можно по Солнцу, Луне, звездам.

Определение сторон горизонта при помощи Солнца и часов производится следующим образом: часы устанавливают горизонтально, направляя часовую стрелку на Солнце (минутная и секундная стрелка во внимание не принимаются; электронные часы с цифровым индикатором не годятся). Угол между направленной на Солнце часовой стрелкой и направлением на Солнце в 13 часов (летом) или 14 часов (зимой) делится прямой пополам. Эта прямая своим концом указывает направление на юг. Надо отметить, что этот способ дает сравнительно точное определение

ние направления зимой. Летом же возможна ошибка до 20° . При помощи Солнца и часов сравнительно точно можно определить и необходимый азимут движения, зная, что за один час Солнце сдвигается на 15° . Исходя из этого при помощи Солнца и компаса в случае отсутствия часов можно определять приблизительно и время.

Наиболее точно направление на север можно определить ночью по Полярной звезде, которая, хотя и движется относительно земных предметов, как и все звезды, но это отклонение в умеренных широтах составляет всего $1,5^\circ$, поэтому им можно пренебречь. Если встать лицом к Полярной звезде, то прямо перед вами будет находиться север.

Для того чтобы найти Полярную звезду, находящуюся в созвездии Малой Медведицы, надо сначала отыскать созвездие Большой Медведицы, которое представляет собой огромный, хорошо заметный «ковш» из семи звезд. Мысленно продолжим прямую, проходящую через две крайние звезды Большой Медведицы, и на расстоянии, примерно равном пятикратному расстоянию между ними, находится яркая Полярная звезда (рис. 66).

Можно определить стороны горизонта и по Луне, особенно когда из-за облачности не видно звезд. Полная Луна противостоит Солнцу, то есть находится против него. Поэтому приближенное определение сторон горизонта по полной Луне и часам практически производится так же, как и по Солнцу и часам. Можно рекомендовать еще несколько простых правил.

*В северных широтах в течение ночи северная сторона неба самая светлая, а южная — более темная.

*В полдень тень от Солнца, отбрасываемая предметом, будет самой короткой, а направление тени будет указывать на север. То же самое будет с тенью, отбрасываемой предметом при полной Луне в полночь.

Из других приемов определения сторон горизонта по местным признакам наиболее точными являются те, которые опираются на следы деятельности человека. Так, алтари православных церквей обращены на восток, колокольни — обычно на запад. Опущенный край нижней перекладины креста на куполе православной церкви обращен к югу, приподнятый — к северу.

В больших лесах, имеющих систему просек, как правило, просеки рубятся по направлениям север — юг и запад — восток. Лес разделяется просеками на кварталы, которые нумеруются обычно с запада на восток и с севера на юг, так что первый номер ставится в северо-западном углу,

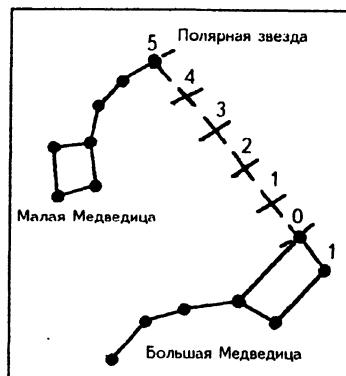


Рис. 66

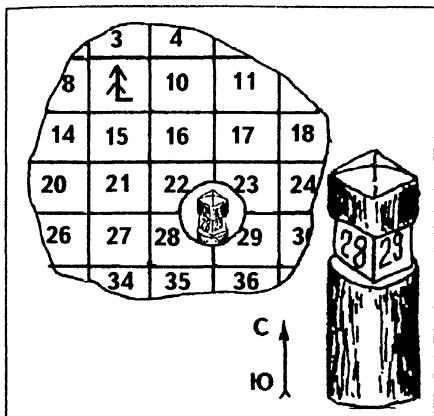


Рис. 67

а последний — в юго-восточном квартале. Номера кварталов обозначаются на квартальных столбах, которые ставятся на пересечении просек, причем верхняя часть столба обтесывается в виде граней, на каждой из которых надписывается номер противолежащего ей квартала (рис. 67).

Таким образом, ребро между двумя соседними гранями с наименьшими цифрами указывает направление на север. Надо помнить, что иногда, по хозяйственным соображениям, сеть просек может быть ориентирована и в

другом направлении, не обязательно в указанном выше.

Наименее точно определить стороны горизонта возможно по другим местным предметам, поэтому ими надо пользоваться осторожно, проверяя себя по другим признакам.

* Мхи и лишайники на коре деревьев преимущественно растут на северной стороне, так как стремятся развиваться в тени. Они же растут также на старых деревянных строениях, больших камнях, скалах. Сравнивая несколько деревьев, камней, можно по мху довольно точно определить линию *север—юг*.

* Кора деревьев с северной стороны обычно бывает грубее и темнее, чем с южной, что особенно хорошо заметно на березах.

* Обычно после дождя стволы сосен чернеют с северной стороны. Это объясняется тем, что на сосновой коре развита тонкая вторичная корка, которая образуется раньше на теневой стороне ствола и заходит выше, чем на южной. Вот эта корка во время дождя темнеет и набухает.

* В жаркую погоду на южной стороне ствола сосен и елей выделяется больше смолы, чем на северной.

* Трава на северных окраинах полян, лесных прогалов, а также с южной стороны отдельных деревьев, пней, больших камней весной бывает гуще.

* Неверным надо признать довольно-таки распространенные представления о том, что крона деревьев бывает более пышной с южной стороны. У отдельно стоящих деревьев конфигурация кроны зависит от господствующего направления ветра, а в лесу ветви деревьев развиваются в сторону свободного места, а не к югу. Также нельзя пользоваться возможностью ориентирования по годичным кольцам прироста древесины на пнях спиленных деревьев. Ширина колец древесины зависит от целого ряда факторов (того же направления ветров и т.п.) и неравномерна

не только по спилу, но и по вертикали. Поэтому утверждение, что кольца шире с юга, чем с севера, неверно, этим признаком нельзя руководствоваться при определении сторон горизонта.

* Замечено, что муравьи почти всегда устраивают свои жилища к югу от ближайших камней, деревьев и кустов, а также южная сторона муравейника более пологая, чем северная.

* Снег около больших камней, пней, скал, построек оттаивает быстрее с южной стороны, сильнее освещаемой лучами солнца. В оврагах, лощинах, ямах он быстрее оттаивает с северной стороны, так как лучи солнца, падающие с юга, не попадают на южные края углублений. Такое же подтаивание наблюдается также в следах, оставленных на снегу.

* Весной вокруг стволов отдельно стоящих деревьев, пней, камней в снегу образуются лунки, вытянутые в южном направлении. Летом же с северной стороны камней, построек земля более влажная, чем с южной, а южные склоны холмов обычно бывают суще, меньше задернованы и более подвержены процессам размыва.

Зная господствующее направление ветров в данной местности, можно определить и стороны горизонта, а также можно использовать направление ветра и при ориентировании во время движения.

При потере ориентировки важно не метаться из стороны в сторону, а в спокойной обстановке попробовать проанализировать путь, который был пройден до того момента, когда стало ясно, что группа заблудилась. При этом надо сразу же рассматривать возможность ухода на «параллельную ситуацию», то есть в схожий район (соседняя долина реки, ущелье, перевал). Если в данной местности такой район есть, необходимо увериться, что уход произошел. Это можно установить по ситуации при наличии каких-либо отличительных ориентиров, направления линейных ориентиров (ручьев, дорог и др.). После этого необходимо решить, каким образом можно исправить положение — возвращаться ли назад или выбрать путь движения из того района, в который группа вышла.

Иногда бывает ситуация, когда все старания восстановить свое местонахождение не приводят к результатам. В этом случае надо пожертвовать точным соблюдением маршрута и поставить цель выйти к любому населенному пункту. Имея общие представления о границах района проведения похода — крупных реках, дорогах, населенных пунктах, — необходимо решить вопрос о выборе направления движения.

Например, известно, что где-то в северной части карты протекает река в направлении запад — восток. Маршрут строится так, чтобы группа двигалась, грубо придерживаясь азимута на север, используя в ходе движения попутные просеки, старые заброшенные тропы, долины. В том случае, если эта река является главной в районе, то все ручьи и речки района впадают в нее, надо их использовать, двигаясь вниз по их тече-

нию. В основном все селения находятся по берегам рек, на них можно чаще встретить рыбаков, охотников.

При движении по незнакомой местности в случае потери ориентировки можно пользоваться пеленгацией (засечкой предмета в целях определения его местонахождения) предметов по звуку или по свету.

Так, звуковая пеленгация производится с большой точностью (до 30%) и является важным способом ориентирования. Слышимость различных звуков днем в тихую несолнечную погоду на ровной местности, характеризуется следующими данными: шум поезда — 5–10 км; паровозный и пароходный гудок, мощная сирена — 7–10 км; стрельба из охотничьего ружья — 2–5 км; автомобильный гудок, ржание лошади, лай собаки — 2–3 км; шум грузовой автомашины, неразборчивый крик — 1 км.

Для выдерживания направления и определения местоположения объекта, особенно ночью, большое значение имеет свет, источники которого являются ночью прекрасными ориентирами. Так, свет костра виден на расстоянии до 8 км, а свет от карманного фонарика — до 1,5 км.

Для грубой оценки расстояния можно использовать следующие данные:

Объекты	Расстояния, с которых они становятся видимы
Отдельный небольшой дом, изба	5 км
Трубы на крыше	3 км
Стволы деревьев, километровые столбы, столбы линий связи	3 км
Движение ног и рук бегущего или идущего человека	0,7 км

6. Копирование карт

Слово «копирование» у части ребят ассоциируется со знаменитой конторской копиркой — непременной спутницей размножения бюрократических бумаг. Ни в коем случае нельзя копировать карту через такую копирку — копировальную бумагу. Это варварство. И оригинал будет испорчен, и копия получится негодная.

Другая часть ребят копирование понимает как перерисовывание изображения с карты на лист бумаги «на глазок», примерно. При этом тонкие линии топографической карты, ее серые и цветные штрихи, пятна кажутся малозначащими и, конечно же, «некрасивыми». Если предложить такому ученику 5–6 класса скопировать часть карты, он тут же схватится за фломастеры и разрисует свой лист жирными густыми линиями, яркими лубочными пятнами и выдаст ядовито-зеленый «пейзаж».

Коварно подводит туристов (геологов, охотников) неточная (порванная, обгорелая, устаревшая, небрежно скопированная) карта, и убедительным в этом случае для ребят будет печальный опыт работы с плохой картой во время тренировочных походов. Необходимо, чтобы каждый

юный турист изрядно посидел за этой важной работой — собственноручно скопировал тот участок карты, где он поведет группу по маршруту.

Дело это, надо сказать, кропотливое, не терпящее поспешности. Малейший пропуск, сдвиг маленькой черточки на карте позже может обернуться большой потерей времени и сил.

Нельзя копировать карту шариковыми ручками или фломастером, надо это делать специальным тоненьким чертежным перышком №41. Копию чаще делают на кальке — тонкой, прозрачной, слегка кремового цвета глянцевой бумаге. Ее прозрачность можно значительно улучшить. Для этого ватным тампоном надо втереть подсолнечное или машинное масло в кальку с двух сторон, а затем другим, совершенно сухим клочком ваты удалить масло с поверхности кальки так тщательно, чтобы совершенно пропал масляный блеск на обеих сторонах.

Понадобится тушь трех цветов — черная, синяя и коричневая (для специальных обозначений применяют еще и красную тушь), грузики (гирьки, камни) для прижимания кальки, баночки для воды и туши, подставка (тарелочка) для баночек, цветные карандаши, линейка, рейсфедер и тряпочка для протирания перышка.

Место, где копируют, должно быть хорошо освещено с левой стороны. Прежде чем приступить к работе, надо наметить и скопировать на кальку в разных ее частях какие-либо три контрольные точки, по которым проверяют, не сдвинулись ли карта и калька; карандашом наметить и очертить зону копирования — узкую ленту вдоль маршрута шириной 3-5 см. В тех местах, где намечаются запасные варианты участков маршрута, зону копирования надо расширить.

Набирать на перышко тушь из флаконов неудобно и небезопасно (можно уронить каплю, опрокинуть флакон), поэтому перед началом работы ее наливают в маленькие баночки. Перышко надо почаше обмывать в баночке с водой или протирать влажной тряпочкой. Эту процедуру необходимо выполнять, так как тушь быстро сохнет и толстым слоем налипает на кончике перышка. Сначала копируют все, что изображено каким-либо одним цветом, а потом переходят к другому. Не следует начинать с черной туши, лучше с коричневой (рельеф, горизонтали) или с синей (гидрография). Копировать надо последовательно сверху вниз и слева направо, по квадратам, начиная с мелких деталей. Названия населенных пунктов под номерами выносят на поля: это освобождает пространство карты для внесения дополнений в пути. Закраску площадей (леса, озера, широкие реки, огороды, шоссе и т.п.) на кальке надо производить только остро заточенными цветными карандашами. Тушь — краситель непрозрачный (кроющий), и под ней не будут видны другие контуры и знаки. Кроме того, она, как и акварель, «поведет» кальку — она покоробится.

В конце работы надо скопировать масштаб карты, год ее создания и отрезок ориентирующей линии — стрелку *север—юг*. Полезно указывать и фамилию исполнителя работы.