

ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ

Впервые упоминают сведения об изучении местности в древних документах Китая, Египта и Вавилона. В России первые измерения относятся к 1068 г. в городе Тамане об измерении ширины Керченского пролива. Первое постановление о меже (границы земельных участков) в «Русской правде» в XII веке. В XVII веке впервые произведено описание земель с описанием и измерений (чертежи построенных в Сибири городов и острогов, схемы некоторых рек с приближённо определёнными расстояниями между ними - чертежи Ивана Петлина в 1618 году).

В XVII веке изобретены первые приборы для измерений - нивелиры. Уже в следующем веке был изобретён теодолит с оптической трубой -английским механиком Рамсденом (Ramsden).

Выдающемся картографическим произведением того времени была «**Чертёжная книга Сибири**» составленная в 1701 году русским историком и географом Семёном Ульяновичем Ремизовым вместе с четырьмя сыновьями. Она представляла собой первый русский географический атлас, состоявший из 23 карт, которые давали разносторонние характеристики природным особенностям Сибири и её экономическому значению.

Но особый вклад в развитие русской картографии и картографирования территории страны сделал Петр I. Обладая широким кругозором государственного деятеля он, создавая регулярную армию, позаботился о топогеодезическом обеспечении войск в «Уставе воинском», изданном в России в 1716 году. Вот что вменял устав в обязанность генерал -квартирмейстера (одна из высших штабных должностей русской армии. Введена Петром I в 1701 году. Первоначально в его обязанности входило: изучение местности, организация расположения и передвижения войск, подготовка карт, руководство строительством укреплений. Впоследствии они дополнились такими обязанностями, как руководство разведкой, строительством мостов, ведением записей о военных походах): *«Особливо надлежит ему оную землю знать, в которой своё и неприятельское войско обретаеця, такожде какие реки, дефилеи, горы, леса и болота находятца. Когда определитца, чтобы войску маршировать и в ином каком месте встать, которое место ему незнакомо или от неприятеля опасное, тогда осматривает он за день с добрым эскортом кавалерии таковое место, какое положение имеет и какими надёжными путями войско туда маршировать может. Ещѣ всё оное, через своих подчинѣнных офицеров ландкартою зарисовать и изобразить должен, а по возвращению своём доносить, что при этом внимать надлежит, дабы генералитетство наперѣд не токмо положение места знать, но и меры свои по тому воспринять могло».*

Обучение наукам, в том числе и геодезии, за границей, начатое по распоряжению Петра I в 1697 году обходилось государству слишком дорого. Поэтому в 1701 году была **учреждена в Москве школа «Математических и навигационных наук» (Навигационная школа)**. В данной школе преподавали многие науки, но геодезию изучали только самые способные ученики.

В 1715 году по указу Петра I, в Петербурге, была **учреждена Морская академия**, в которой предусматривался и геодезический класс на 30 человек (всего в академии обучалось 300 человек) для подготовки астрономов, геодезистов, топографов и картографов.

В 1705 году в Москве **начала работать типография В.О. Куприянова**, сыгравшая большую роль в освоении издания первых русских карт. Благодаря усилиям Петра I и его сподвижников, в первой половине XVIII века в России была организована подготовка кадров по топографии, создана картопечатная база, издано немало географических и морских карт. Однако генеральной географической карты Российской империи, задуманной Петром I, всё ещё не было, так же как не было и топографических карт.

Это стало возможно только в 1734 году. Иван Кирилов - русский географ и картограф ставил перед собой задачу о составлении полного атласа Российской империи в трёх томах по 120 карт в каждом. Но российский бюрократизм помешал ему исполнить задуманное. Кирилов был вынужден отказаться от идеи создать полный атлас и в 1734 году издал на латинском языке сокращѣнный атлас, включивший 14 специальных карт уездов и генеральную карту России в масштабе 285 вѣрст в дюйме. Гравировались и печатались карты в типографии Куприянова.

В 1739 году был **создан Географический департамент Академии наук**, во главе которого поставили Леонарда Эйлера (Эйлер - великий математик, физик и астроном, член Петербургской академии наук). Ему поручили составление атласа и генеральной географической карты Российской империи. Атлас был издан в 1745 году. Он состоял из 20 карт: генеральной географической карты Российской империи (масштаб 200 вѣрст в дюйме), 13 карт Европейской России (масштаб 35 вѣрст в дюйме) и 6 карт Сибири (масштаб около 89 вѣрст в дюйме).

В дальнейшем основными событиями в развитии топографического дела были:

1796 год - в период правления Павла I была учреждена свита его величества по квартирмейстерской части, в состав которого входила собственная его величества чертѣжная, переименованная в 1797 году на прусский лад в собственное его величества Депо карт. Управляющим был назначен Карл Иванович Опперман, с подчинением генерал - квартирмейстеру.

1812 год - Депо карт переименовано в Военно-топографическое депо и подчинено военному министру.

28.01.1822 год - создан Корпус топографов. Директором корпуса топографов назначен генерал - майор Ф. Ф. Шуберт.

1866 год - произведена реорганизация военно-топографической службы русской армии. В составе Главного штаба был учреждён Военно-топографический отдел, а при нём - картографическое заведение. В некоторых военных округах были учреждены военно - топографические отделы.

15 марта 1919 года - декрет В.И. Ленина об учреждении при Научно-техническом отделе Высшего Совета Народного хозяйства - Высшего Геодезического Управления.

1940 год - была обоснована профессором Красовским Ф.Н. точная математическая фигура - земной эллипсоид.

1945 год - завершено создание топографических карт масштаба 1 : 1000000 на территорию всей страны.

1946 год - постановлением Совета Министров СССР № 760 от 07.04.1946 года утверждена Балтийская система координат.

1955 год - завершено создание топографических карт масштаба 1 : 100000 на территорию всей страны.

Устройство магнитного компаса.

При ориентировании на местности наиболее широко применяются компас Адрианова и артиллерийский компас (АК).

Компас Адрианова (рис.1) состоит из корпуса 1, в центре которого на острие иглы помещена магнитная стрелка 3. При незаторможенном состоянии стрелки ее северный конец устанавливается в направлении на Северный магнитный полюс, а южный - на Южный магнитный полюс. В нерабочем состоянии стрелка закрепляется тормозом 6. Внутри корпуса компаса помещена круговая шкала (лимб) 2, разделенная на 120 делений. Цена одного деления составляет 3° , или 50 малых делений угломера (0-50). Шкала имеет двойную оцифровку. Внутренняя оцифровка нанесена по ходу часовой стрелки от 0 до 360° через 15° (5 делений шкалы). Внешняя оцифровка шкалы нанесена против хода часовой стрелки через 5 больших делений угломера (10 делений шкалы). Для визирования на местные предметы (ориентиры) и снятия отсчетов по шкале компаса на вращающемся кольце компаса закреплено визирное приспособление (мушка и целик) 4 и указатель отсчетов 5.

Северный конец магнитной стрелки, указатели отсчетов и деления на шкале через 90° покрыты светящейся в темноте краской, что облегчает пользование компасом ночью.

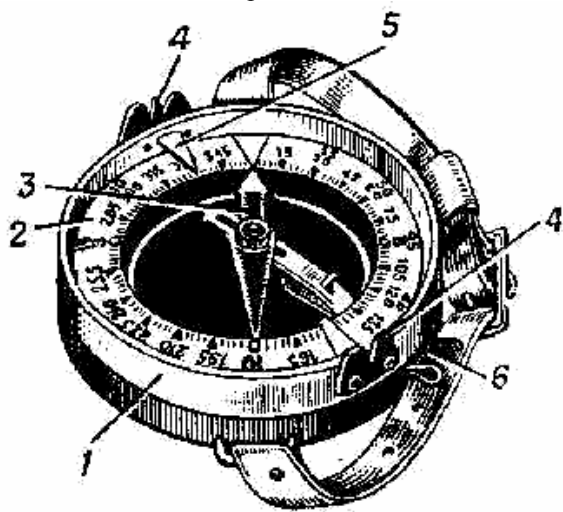


Рис.1 Компас Адрианова.

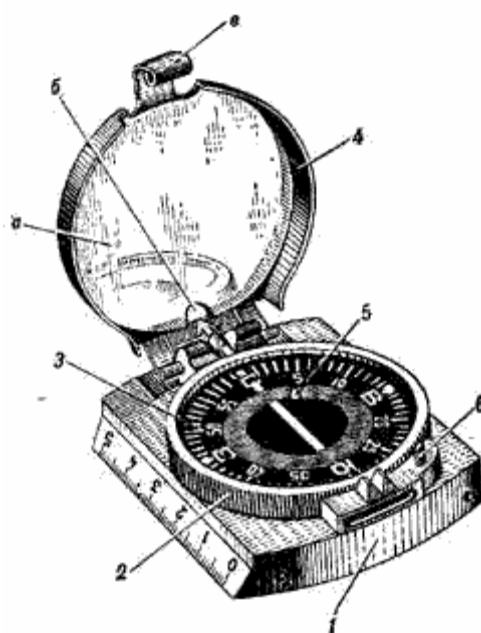


Рис.2 Артиллерийский компас.

Артиллерийский компас АК (рис.2) состоит из корпуса и угломерной шкалы 3, помещенной в корпусе 2 лимба. Угломерная шкала разделена на 60 делений. Цена одного деления равна 100 малым делениям угломера. Счет делений возрастает по ходу часовой стрелки. На корпусе компаса неподвижно укреплено визирное приспособление (прорезь и мушка). Вращение корпуса лимба позволяет, не изменяя положения компаса, быстро совмещать нулевое деление шкалы с северным концом магнитной стрелки. На внутренней стороне откидной крышки 4 компаса помещено металлическое зеркало а, которое дает возможность при визировании на предмет одновременно контролировать положение магнитной стрелки и производить отсчет по шкале. На крышке имеется вырез б для визирования и защелка. Подобным образом устроен компас "Турист-2". Надписи шкалы лимба в этом компасе даны в градусах. Цена одного деления 5° . При работе с компасом следует всегда помнить, что сильные электромагнитные поля или близко расположенные металлические предметы отклоняют стрелку от правильного ее положения. Поэтому при

определении направлений по компасу необходимо отходить на 40- 50 м от линий электропередач, железнодорожного полотна, боевых машин и других крупных металлических предметов.

Определение направлений на стороны горизонта по компасу выполняется следующим образом. Мушку визирного устройства ставят на нулевое деление шкалы, а компас - в горизонтальное положение. Затем отпускают тормоз магнитной стрелки и поворачивают компас так, чтобы северный ее конец совпал с нулевым отсчетом. После этого, не меняя положения компаса, визированием через целик и мушку замечают удаленный ориентир, который и используется для указания направления на север.

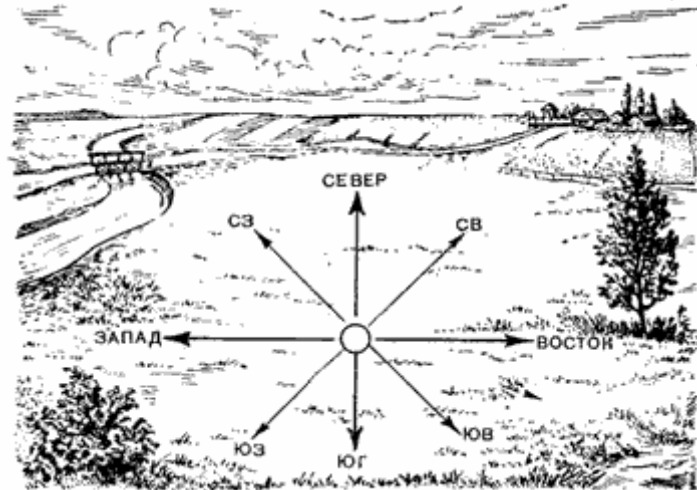


Рис.3 Взаимное положение сторон горизонта.

Направления на стороны горизонта взаимосвязаны между собой (рис.3), и, если известно хотя бы одно из них, можно определить остальные. В противоположном направлении по отношению к северу будет юг, справа - восток, а слева - запад.

Определение направлений на стороны горизонта по небесным светилам.

При отсутствии компаса или в районах магнитных аномалий, где компас может дать ошибочные показания (отсчеты), стороны горизонта можно определить по небесным светилам: днем - по Солнцу, а ночью - по Полярной звезде или Луне.

В Северном полушарии Солнце примерно находится в 7.00 на востоке, в 13.00 - на юге, в 19.00 - на западе. Положение Солнца в эти часы и укажет соответственно направления на восток, юг и запад. Для более точного определения сторон горизонта **по Солнцу используются наручные часы.** В горизонтальном положении они устанавливаются так, чтобы часовая стрелка была направлена на Солнце.

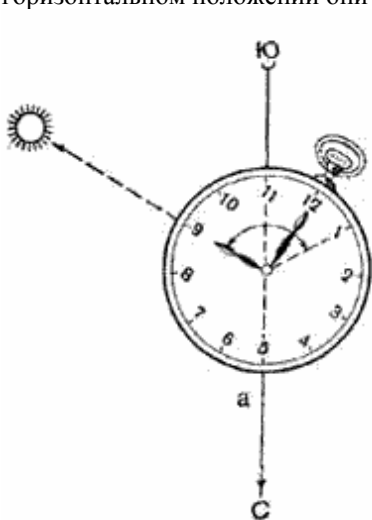


Рис.4 Определение сторон горизонта по Солнцу и часам (до 13.00)

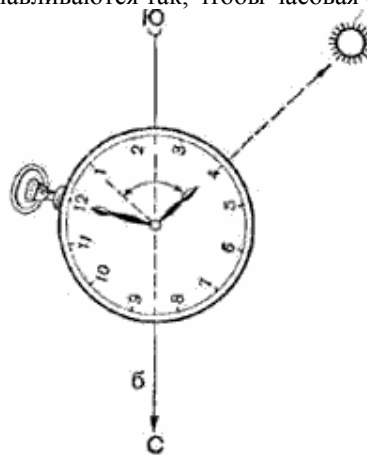


Рис.5 Определение сторон горизонта по Солнцу и часам (после 13.00)

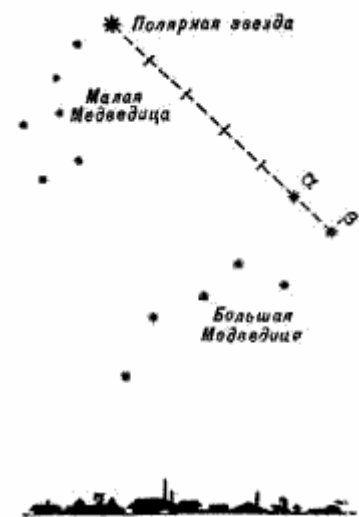


Рис.6 Нахождение Полярной звезды на небосклоне.

Угол между часовой стрелкой и направлением на цифру 1 на циферблате часов делится пополам прямой линией, которая указывает направление на юг. До полудня надо делить пополам ту дугу (угол),

которую стрелка должна пройти до 13.00 (рис.4), а после полудня - ту дугу, которую она прошла после 13.00 (рис.5).

Полярная звезда всегда находится на севере. Ночью на безоблачном небе ее легко найти по созвездию Большой Медведицы. Через две крайние звезды Большой Медведицы нужно мысленно провести прямую линию (рис.6) и отложить на ней пять раз отрезок, равный расстоянию между крайними звездами. Конец пятого отрезка укажет положение Полярной звезды, которая находится в созвездии Малой Медведицы (конечная звезда малого ковша).

Полярная звезда может служить надежным ориентиром для выдерживания направления движения, так как ее положение на небосклоне с течением времени практически не изменяется. Точность определения направления по Полярной звезде составляет 2 - 3°.

По Луне стороны горизонта определяются более точно, когда виден весь ее диск (полнолуние). В табл. 1 приведены стороны горизонта, на которых находится Луна в различных фазах.

Таблица 1

Фаза Луны	Время		
	19.00	1.00	7.00
Первая четверть (видна, правая половина диска Луны)	Юг	Запад	-
Полнолуние (виден весь диск Луны)	Восток	Юг	Запад
Последняя четверть (видна левая половина диска Луны)	-	Восток	Юг

Определение сторон горизонта по признакам местных предметов (рис.7). Если нет компаса и не видно небесных светил, то стороны горизонта могут быть определены по признакам местных предметов:

- мох или лишайник покрывает стволы деревьев, камни и пни с северной стороны; если мох растет по всему стволу дерева, то на северной стороне, особенно у корня, его больше;
- кора деревьев с северной стороны обычно грубее и темнее, чем с южной;
- весной трава на северных окраинах лесных прогалин и полей, а также с южной стороны отдельных деревьев, пней, больших камней растет гуще;
- муравейники, как правило, находятся к югу от ближайших деревьев и пней; южная сторона муравейника более пологая, чем северная;
- на южных склонах весной снег тает быстрее, чем на северных.

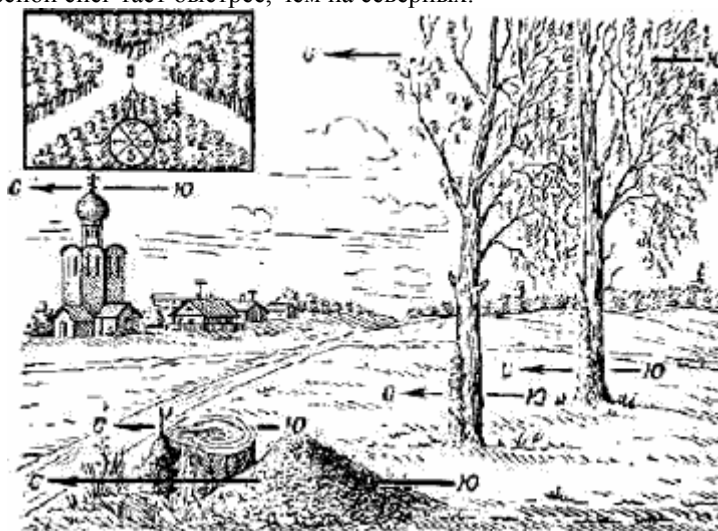


Рис.7 Определение сторон горизонта по признакам местных предметов.

Имеются и другие признаки, по которым можно определить стороны горизонта. Например, просеки в лесных массивах, как правило, прорубаются по направлениям север-юг и восток-запад, а кварталы нумеруются с запада на восток. Двери синагог и мусульманских мечетей обращены примерно на север, их противоположные стороны направлены: мечетей - на Мекку в Аравии, лежащую на меридиане Воронежа, а синагог - на Иерусалим в Палестине, лежащий на меридиане Днепропетровска. Поэтому в центре России на них еще можно ориентироваться, а в Средней Азии или, тем более, в странах Юго-восточной Азии они скорее указывают на восток.

Кумирни, пагоды, буддийские монастыри фасадами обращены на юг.

Выход из юрт обычно делают на юг.

В домах сельской местности больше окон в жилых помещениях прорубается с южной стороны, а краска на стенах строений с южной стороны выцветает больше и имеет жухлый цвет.

В больших массивах культурного леса определить стороны горизонта можно по просекам, которые, как правило, прорубаются строго по линиям север-юг и восток-запад, а также по надписям номеров

кварталов на столбах, установленных на пересечениях просек. На каждом таком столбе в верхней его части и на каждой из четырех граней проставляются цифры - нумерация противоположащих кварталов леса; ребро между двумя гранями с наименьшими цифрами показывает направление на север. Но часто лесники не придерживаются такого правила, поэтому все-таки надо внимательно изучать район по топографической карте.

Определение расстояний по угловым размерам предметов основано на зависимости между угловыми и линейными величинами. Угловые размеры предметов измеряют в тысячных с помощью бинокля, приборов наблюдения и прицеливания. Расстояние до предметов в метрах определяют по формуле

$$Д = (В / У) * 1000,$$

где В-высота (ширина) предмета в метрах;
у-угловая величина предмета в тысячных.

Определение расстояний по линейным размерам предметов заключается в следующем. С помощью линейки, расположенной на расстоянии 50 см от глаза, измеряют в миллиметрах высоту (ширину) наблюдаемого предмета. Затем действительную высоту (ширину) предмета в сантиметрах делят на измеренную по линейке в миллиметрах, результат умножают на постоянное число 5 и получают искомую высоту предмета в метрах.

$$Д = (В_{пред.} / В_{лин.}) * 5$$

Например, телеграфный столб высотой 6 м (рис.8) закрывает на линейке отрезок 10 мм. Следовательно, расстояние до него

$$Д = (600/10) * 5 = 300 \text{ м.}$$



Рис.8 Измерение расстояния до столба по линейным размерам предмета.

Точность определения расстояний по угловым и линейным величинам составляет 5-10% длины измеряемого расстояния. Для определения расстояний по угловым и линейным размерам предметов рекомендуется запомнить величины (ширину, высоту, длину) некоторых из них, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Предмет	Размеры, м		
	Высота	Длина	Ширина
Средний танк	2-2,5	6-7	3-3,5
Бронетранспортер	2	5-6	2-2,4
Мотоцикл с коляской	1	2	1,2
Грузовой автомобиль	2-2,5	5-6	2-3,5
Легковой автомобиль	1,6	4	1,5
Пассажирский вагон четырехосный	4	20	3
Железнодорожная цистерна четырехосная	3	9	2,8
Деревянный столб линии связи	5-7	-	-
Человек среднего роста	1,7	-	-

Глазомерно расстояние определяют путем сравнения с известным на местности отрезком. На точность глазомерного определения расстояния оказывают влияние освещенность, размеры объекта, его контраст с окружающим фоном, прозрачность атмосферы и другие факторы. Расстояния кажутся меньшими, чем в действительности, при наблюдении через водные пространства, ложины и долины, при наблюдении крупных и отдельно расположенных объектов. И наоборот, расстояния кажутся большими, чем в действительности, при наблюдении в сумерках, против света, в туман, при пасмурной и дождливой погоде. Все эти особенности следует учитывать при глазомерном определении расстояний. Точность глазомерного определения расстояний зависит также от натренированности наблюдателя. Опытным наблюдателем расстояния до 1000 м могут быть определены глазомерно с ошибкой 10-15%. При определении расстояния более 1000 м ошибки могут достигать 30%, а при недостаточной опытности наблюдателя 50%.

Определение расстояний по спидометру. Расстояние, пройденное машиной, определяется как разность показаний спидометра в начале и конце пути. При движении по дорогам с твердым покрытием оно будет на 3-5%, а по вязкому грунту на 8-12% больше действительного расстояния. Такие погрешности в определении расстояний по спидометру возникают от пробуксовки колес (проскальзывания гусениц), износа протекторов покрышек и изменения давления в шинах. Если необходимо определить пройденное машиной расстояние возможно точнее, надо в показания спидометра внести поправку. Такая необходимость возникает, например, при движении по азимуту или при ориентировании с использованием навигационных приборов.

Величина поправки определяется перед маршем. Для этого выбирается участок дороги, который по характеру рельефа и почвенного покрова подобен предстоящему маршруту. Этот участок проезжают с маршевой скоростью в прямом и обратном направлениях, снимая показания спидометра в начале и конце участка. По полученным данным определяют среднее значение протяженности контрольного участка и вычитают из него величину этого же участка, определенную по карте или на местности лентой (рулеткой). Разделив полученный результат на длину участка, измеренного по карте (на местности), и умножив на 100, получают коэффициент поправки.

Например, если среднее значение контрольного участка равно 4,2 км, а измеренное по карте 3,8 км, то коэффициент поправки

$$K = ((4,2 - 3,8) / 3,8) * 100 = 10\%$$

Таким образом, если длина маршрута, измеренного по карте, составляет 50 км, то на спидометре будет отсчет 55 км, т. е. на 10% больше. Разница в 5 км и есть величина поправки. В некоторых случаях она может быть отрицательной.

Измерение расстояний шагами. Этот способ применяется обычно при движении по азимуту, составлении схем местности, нанесении на карту (схему) отдельных объектов и ориентиров и в других случаях. Счет шагов ведется, как правило, парами. При измерении расстояний большой протяженности шаги более удобно считать тройками попеременно под левую и правую ногу. После каждой сотни пар или троек шагов делается отметка каким-нибудь способом и отсчет начинается снова. При переводе измеренного расстояния шагами в метры число пар или троек шагов умножают на длину одной пары или тройки шагов. Например, между точками поворота на маршруте пройдено 254 пары шагов. Длина одной пары шагов равна 1,6 м. Тогда $D = 254 \times 1,6 = 406,4$ м.

Обычно шаг человека среднего роста равен 0,7- 0,8 м. Длину своего шага достаточно точно можно определить по формуле

$$D = (P/4) + 0,37,$$

где D-длина одного шага в метрах

P - рост человека в метрах.

Например, если рост человека 1,72 м, то длина его шага

$$D = (1,72/4) + 0,37 = 0,8 \text{ м.}$$

Более точно длина шага определяется промером какого-нибудь ровного линейного участка местности, например дороги, протяженностью 200-300 м, который заранее измеряется мерной лентой (рулеткой, дальномером и т. п.). При приближенном измерении расстояний длину пары шагов принимают равной 1,5 м.

Средняя ошибка измерения расстояний шагами в зависимости от условий движения составляет около 2-5% пройденного расстояния.

Счет шагов может выполняться с помощью шагомера (рис.9). Он имеет вид и размеры карманных часов. Внутри прибора помещен тяжелый молоточек, который при встряхивании опускается, а под воздействием пружины возвращается в первоначальное положение. При этом пружина перескакивает по зубцам колесика, вращение которого передается на стрелки. На большой шкале циферблата стрелка показывает число единиц и десятков шагов, на правой малой-сотни, а на левой малой-тысячи. Шагомер подвешивают отвесно к одежде. При ходьбе вследствие колебания его механизм приходит в действие и отсчитывает каждый шаг.

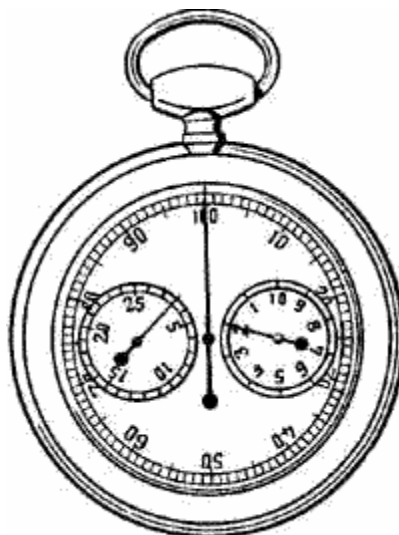


Рис.9 Шагомер

Определение расстояний по времени и скорости движения. Этот способ применяется для приближенного определения величины пройденного расстояния, для чего среднюю скорость умножают на время движения. Средняя скорость пешехода около 5, а при движении на лыжах 8-10 км/ч. Например, если разведывательный дозор двигался на лыжах 3 ч, то он прошел около 30 км.

Определение расстояний по соотношению скоростей звука и света. Звук распространяется в воздухе со скоростью 330 м/с, т. е. округленно 1 км за 3 с, а свет- практически мгновенно (300000 км/ч). Таким образом, расстояние в километрах до места вспышки выстрела (взрыва) равно числу секунд, прошедших от момента вспышки до момента, когда был услышан звук выстрела (взрыва), деленному на 3. Например, наблюдатель услышал звук взрыва через 11 с после вспышки. Расстояние до места вспышки $D=11/3 = 3,7$ км.

Определение расстояний на слух. Натренированный слух-хороший помощник в определении расстояний ночью. Успешное применение этого способа во многом зависит от выбора места для прослушивания. Оно выбирается таким образом, чтобы ветер не попадал прямо в уши. Вокруг в радиусе нескольких метров устраняются причины шума, например сухая трава, ветки кустарника и т. п. В безветренную ночь при нормальном слухе различные источники шумов могут быть слышны на даль-ностях, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Источник шума	Дальность слышимости, м
Шаги человека	40
Треск сломанной ветки	80
Негромкий разговор, зарядание оружия	100
Рубка или пилка леса (стук топора)	300
Падение срубленных деревьев	600
Движение автомобиля по шоссе	800
Движение танка по грунтовой дороге	2000

Определение расстояний геометрическими построениями на местности. Этот способ может применяться при определении ширины труднопроходимых или непроходимых участков местности и препятствий (рек, озер, затопленных зон и т. п.). На рис.10 показано определение ширины реки построением на местности равнобедренного треугольника. Так как в таком треугольнике катеты равны, то ширина реки АВ равна длине катета АС. Точка А выбирается на местности так, чтобы с нее был виден местный предмет (точка В) на противоположном берегу, а также вдоль берега реки можно было измерить расстояние, равное ее ширине. Положение точки С находят методом приближения, измеряя угол АСВ компасом до тех пор, пока его значение не станет равным 45°.

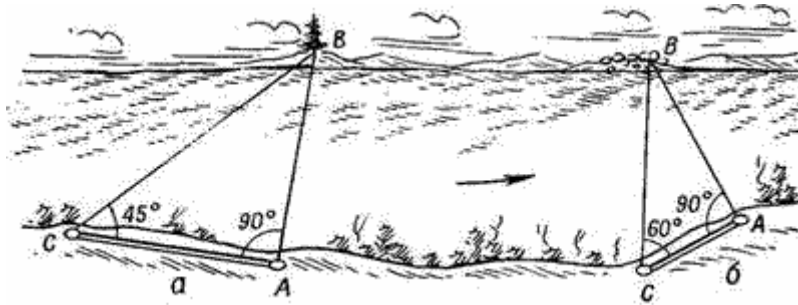


Рис.10 Определение расстояний геометрическими построениями на местности.

Другой вариант этого способа показан на рис. 23,6. Точка С выбирается так, чтобы угол АСВ был равен 60° . Известно, что тангенс угла 60° равен $1/2$, следовательно, ширина реки равна удвоенному значению расстояния АС. Как в первом, так и во втором случае угол при точке А должен быть равен 90° .

Дополнительная информация

Определение направлений сторон горизонта по небесным светилам и выдерживание направления движения по солнечному и лунному свету. Известно и используется человеком давно. Зная положение Солнца, Луны, звезд на небосводе, можно найти положение меридиана, а от него - и направление на любой ориентир.

Благодаря вращению Земли вокруг собственной оси мы наблюдаем перемещение Солнца по небосводу, которое в средних широтах составляет около 15° в 1 час. Общеизвестно, что в полдень (12 часов местного, или солнечного, времени) Солнце находится на юге, а тень от любого предмета падает строго на географический север. Соответственно в 6 часов утра солнце находится на востоке, а в 18 часов - на западе. Для того чтобы ориентироваться с помощью Солнца с достаточной точностью, полезно вспомнить некоторые понятия и условности, связанные со временем.

Каждая точка земной поверхности в зависимости от того, на каком меридиане она находится, то есть от ее долготы, имеет свое время, которое называется местным. Местное время во всех точках одного меридиана одинаково. К востоку от нашего меридиана полдень наступает раньше, а к западу - позднее. Однако пользоваться местным временем неудобно. Поэтому вся поверхность земного шара разбита по меридианам, а точнее, по административным границам, на 24 часовых пояса (через 15° долготы). Счет поясов ведется с запада на восток от гринвичского меридиана, который принят за нулевой и является серединой нулевого пояса. В пределах каждого часового пояса время принимается одинаковым и равным местному времени центрального меридиана пояса, кратного 15° . Такое время называется поясным временем. Если условия путешествия требуют дополнительного ориентирования по солнцу, целесообразно еще до выхода на маршрут учесть все поправки на летнее, декретное и поясное время с учетом долготы района путешествия. Очевидно, что если маршрут большой протяженности проходит в широтном направлении, то поправка будет переменной. Зная поправку времени, нетрудно установить одни часы по местному (солнечному) времени и использовать их для определений.

Солнечную и лунную тень очень удобно использовать для выдерживания направления движения группы при движении по грубому азимуту. Заметив, под каким углом расположена тень от деревьев по отношению к нужному направлению, во время движения стараются выдержать этот угол. При этом следует помнить, что Солнце и Луна перемещаются по небосводу на 15° за 1 час, и в зависимости от необходимой точности выдерживания азимута вносятся соответствующие поправки.

Ночью направление истинного меридиана проще всего определить по Полярной звезде, которая практически всегда находится в направлении севера. Отыскать Полярную звезду на ночном небосклоне несложно. Вначале надо найти созвездие Большой Медведицы, состоящее из семи ярких широко расставленных в виде ковша с ручкой звезд. Затем надо мысленно продолжить прямую, проходящую через две крайние звезды ковша, и отложить на ней в пять раз большее расстояние, чем расстояние между звездами ковша. В конце этой прямой и будет Полярная звезда. Ошибка при этом способе определения меридиана не превышает 2° .

Определение сторон горизонта по естественным приметам. Гораздо менее точно, чем по компасу или небесным светилам. Однако в туристской практике оно может пригодиться. Большинство естественных примет связано с различиями в освещенности и количестве тепловой энергии, получаемой от Солнца растениями и предметами, в зависимости от их положения относительно сторон горизонта. У многих пород деревьев кора с северной стороны грубее, на ней больше трещин, здесь обычно расположены лишайники и мох. Кора хвойных деревьев на южной стороне суше, тверже и светлее, здесь образуются натеки смолы. У берез кора всегда белее и чище с южной стороны. Весной травяной покров гуще и зеленее на южной стороне дерева, камня, а осенью трава в этих местах быстрее желтеет. Муравейники, как правило, располагаются к югу от дерева, пня, камня, причем южный склон муравейника более пологий, чем северный. Так же ориентируют свои норки суслики в степи. Большие камни-валуны с северной стороны сильнее обрастают мхом или лишайником, а в сухую погоду почва около камня с южной

стороны гораздо суше, чем с северной. В природе встречаются растения-компасы. Листья степного растения латука (сорняк с корзинками желтых цветов) обращены плоскостями на восток и запад, а ребра - соответственно на север и юг. Цветы подсолнуха поворачиваются за солнцем в течение дня и никогда не бывают обращены к северу. Созревающие ягоды земляники, брусники, клюквы краснеют с южной стороны. Принятая в нашей стране система лесоустройства (с. 15) предусматривает определенную систему нумерации лесных кварталов (с северо-запада к юго-востоку). Благодаря этому наименьшая сумма двух из четырех цифр любого квартального столба указывает на север. Весной стаи перелетных птиц летят на север, а осенью - на юг. В северных районах в летний период северная часть небосвода ночи светлая. Много информации о расположении сторон горизонта дает наблюдение снежного покрова. В конце зимы и весной таяние снега идет интенсивнее на склонах, обращенных к югу, снежный покров здесь покрывается ледяной корочкой, и образуются снежные иглы, "смотрящие" на юг. Около деревьев образуются овальные лунки, вытянутые к югу. С южной стороны любого предмета образуются сосульки. Метель, просто падающий снег помогают выдерживать направление движения относительно ветра - нужно время от времени проверять, не изменился ли ветер. Очень удобно контролировать направление движения по полосам снега, образующимся после метели с наветренной стороны любого предмета. Свообразными указателями могут служить снежные заструги, образующиеся в тундре и высокогорных районах и ориентированные вдоль направления господствующих ветров.

В пустынях и полупустынях под воздействием господствующих ветров образуются барханы, пологие склоны которых направлены навстречу ветру, а крутые - расположены с подветренной стороны. По ним также можно определяться, зная направление господствующего ветра.

Существует и много других естественных примет. Но пользоваться этим способом надо с осторожностью. Достоверные в одном регионе приметы могут оказаться ошибочными в другом. Их нужно проверять и по возможности определяться по нескольким приметам или в комбинациях с другими способами.