



# Топография. (справочные материалы)



## ***Содержание.***

Карта. Масштаб карты. ....	2
Определение расстояний по карте.....	9
Условные знаки топографических карт.....	11
Ориентирование на местности. Определение сторон горизонта.....	33
Компас и работа с ним. Азимут. Движение по азимуту.....	38
Ориентирование карты и определение точки стояния.....	42
Простейшие измерения на местности.....	45
Словарь терминов.....	48

### **Карта. Масштаб карты.**

Слово «топография» произошло от двух греческих слов: «топос» — место и «графо» — пишу, т. е. описание местности.

Задача топографии — создание плоского изображения земной поверхности, плана или карты, а также топографического описания местности.

ПЛАН – это чертёж отдельных предметов, помещений, местности. На плане предмет изображают таким, каким он виден, если на него смотреть сверху. Как, например, начертить план стола? Нужно посмотреть на него сверху. Вы увидите прямоугольник – это и есть план стола. Но его нельзя начертить такого большого размера, как он есть. Многие предметы так велики, что необходимо их рисунок и план сделать намного меньше. Как это сделать? Измерьте длину и ширину стола и запишите числа. Например, у вас получилось: длина 100 см, ширина 60 см. Уменьшите оба числа, например, в 10 раз. Получатся цифры намного меньше – 10 см. и 6 см. Теперь вы можете начертить план стола в уменьшенном виде – это будет прямоугольник со сторонами 10 см и 6 см.

В уменьшенном виде планы чертят по условной уменьшенной мерке. Уменьшенная мерка, которую при черчении условно принимают за какую-нибудь большую меру, называется масштабом. Обычно масштабом служит сантиметр, который условно принимают за метр или километр.

**Картой, или планом, называется уменьшенное изображение земной поверхности на плоскости, выполненное в определённом масштабе.** Если изображается значительный участок земной поверхности и при этом учитывается кривизна Земли, то такое изображение называют картой. Небольшие участки, принимаемые за плоскость, изображаются в виде плана. **Отличительный признак карты — наличие на ней сетки географических координат.** Видов карт очень много. Лучше всего нам знакомы общегеографические карты, которые содержат комплексную информацию об определенной местности (растительность, рельеф, населенные пункты). Тематические карты основное внимание уделяют отдельным элементам, например, осадкам или температуре.

Топографические карты – это довольно подробные общегеографические карты масштаба 1:1000000 и крупнее. Карты масштаба 1:1000000, 1:500000 и 1:200000 относятся к обзорно-топографическим. **Топографическими называют такие карты, на которых неровности земной поверхности и все местные предметы изображены настолько подробно, что по ним можно**

## ***представить действительную местность со всеми ее подробностями.***

По масштабам топографические карты подразделяются:

- на мелкомасштабные (1:1 000 000 — 1:500 000);
- среднемасштабные (1:200 000 — 1:100 000);
- крупномасштабные (1:50 000 и крупнее).

На топографических картах принятыми условными изображениями показывают наличие, местоположение и взаимную связь всех элементов местности.

Если сравнить между собой изображения одной и той же местности, имеющиеся на аэроснимке и на топографической карте, то мы увидим, что аэроснимки отображают местность с наибольшими подробностями. Однако читаемость их зависит от масштаба изображения, и в этом заключается их существенный недостаток. Так, из сопоставления аэроснимков различных масштабов видно, что по мере уменьшения масштаба изображения опознается все меньшее количество объектов. Некоторые из объектов становятся совсем неразличимыми, у других изменяются очертания контуров за счет их сглаживания. Изменения эти происходят механически, зависят исключительно от размеров объектов и нередко находятся в противоречии с их значением. Например, мост, имеющий большое ориентирное значение, но относительно небольшие размеры, теряется на аэроснимке, тогда как огород, имеющий меньшее значение, но большие размеры, выступает на первый план. На карте в отличие от аэроснимка выделяются и подчеркиваются соответственно ее назначению основные, наиболее существенные объекты и характерные черты местности. Карта правильно воспроизводит местность, точно передает расположение объектов, сохраняет (независимо от размеров) все те объекты и детали очертаний контуров, которые необходимы при пользовании картой, и вместе с тем не содержит объектов и деталей, которые по малой значимости и небольшим размерам не представляют интереса.

Такое ценное свойство топографической карты достигается тем, что при ее составлении на основе научного анализа сведений о местности производится картографическая генерализация, т. е. отбор и обобщение изображаемых на карте объектов соответственно ее назначению, масштабу, содержанию и особенностям картографируемой территории. Картографическая генерализация обуславливается определенными факторами: масштабом карты, её назначением, тематикой и типом, особенностями картографического объекта, его изученностью, способами графического оформления карты.

На картах показывают лишь те объекты, которые соответствуют её назначению. Изображение других объектов, не отвечающих назначению карты, мешает восприятию карты, затрудняет работу с

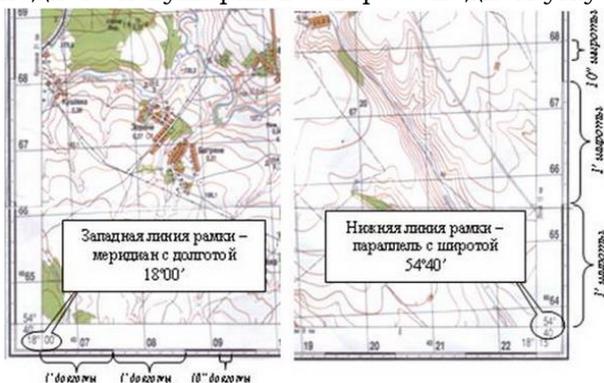
ней. Например, на учебной административной карте сохраняют лишь наиболее важные элементы содержания (города, границы) и их изображают в укрупненном виде со значительным обобщением без излишней детализации. Если же административная карта имеет справочное значение и используется в настольном варианте, то она должна содержать максимум возможностей для данного масштаба информации об административном делении, населенных пунктах, путях сообщения.

Влияние масштаба проявляется в том, что при переходе от более крупного изображения к мелкому сокращаются размеры изображаемой территории. Изобразить в более мелком масштабе все детали и подробности, имеющиеся на исходной карте, невозможно, поэтому необходимо провести их отбор, обобщение, исключение. С уменьшением масштаба карты увеличивается пространственный охват, что также сказывается на генерализации. Объекты, важные для крупномасштабных карт (например, местные ориентиры), теряют свое значение на картах мелкого масштаба и подлежат исключению.

Тематика и тип карты определяют, какие элементы следует показывать на карте с наибольшей подробностью, а какие подвергать более или менее существенному обобщению. Так, на геологической или почвенной карте важно дать детальное изображение гидросети, но можно сильно генерализовать дорожную сеть и населенные пункты, совсем исключить административные границы. Но на карте экономической тематики напротив, необходимо подробно показать населенные пункты, пути сообщения и административное деление. В то же время речную сеть можно изобразить генерализованно, сохранив реки, важные для судоходства.

Топографические карты печатаются отдельными листами, размеры которых установлены для каждого масштаба. Боковыми рамками листов служат меридианы, а верхней и нижней рамками – параллели. На всех картах верхняя рамка всегда обращена на север. Географическую широту и долготу подписывают в углах каждого листа карты. На картах Западного полушария в северо-западном углу рамки каждого листа правее значения долготы меридиана помещают надпись: «К западу от Гринвича».

На картах масштабов 1 : 25 000 – 1 : 200 000 стороны рамок разделены на отрезки, равные 1' (одной минуте). Эти отрезки отнечены через



один и разделены точками (кроме карты масштаба 1 : 200 000) на части по 10" (десять секунд). На каждом листе карты масштабов 1 : 50 000 и 1 : 100 000 показывают, кроме того, пересечение среднего меридиана и средней параллели с оцифровкой в градусах и минутах, а по внутренней рамке – выходы минутных делений штрихами длиной 2–3 мм. Это позволяет при необходимости прочерчивать параллели и меридианы на карте, склеенной из нескольких листов. При составлении карт масштабов 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 на них наносят картографическую сетку параллелей и меридианов. Параллели проводят соответственно через 20' и 40' (минут), а меридианы – через 30' и 1°.

Полнота, подробность и точность изображения местности на карте зависят прежде всего от ее масштаба.

**Степень уменьшения изображения земной поверхности называется масштабом карты.** Масштабы бывают численные и линейные и обычно даются на нижнем поле карты.

**Численным масштабом называют отношение длины линии на карте к соответствующей длине линии на местности, выраженное в одинаковых мерах длины.** Записывается численный масштаб в виде дроби (например, **1:1000000**), в числителе которой стоит единица, а в знаменателе — число, показывающее, во сколько раз действительные размеры на местности уменьшены при изображении их на карте.

**Именованным масштабом называется словесный перевод сантиметров в метры или километры.** Такой вид масштаба вводится для удобства определения расстояний и обычно пишется под численным масштабом (например, **в 1 см. – 10 км.**)

**Линейный масштаб представляет собой прямую линию, разделенную на отрезки равной длины, называемые основанием линейного масштаба.** Основание выбирается с таким расчетом, чтобы ему соответствовало на местности круглое число сотен или тысяч метров. Откладывается 4—5 отрезков, равных основанию масштаба, при этом крайний левый отрезок делится на 10(5) равных частей (для измерения линий, длина которых меньше чем основание). Линейный масштаб позволяет избегать вычислений, связанных с пользованием численным масштабом, и получать значение расстояний непосредственно с карты. Расстояния можно измерять циркулем.

На топографических картах России установлен следующий масштабный ряд.

Масштаб карты	Величина масштаба
1:1000000	10 км
1:500000	5 км
1:200000	2 км
1:100000	1 км
1:50000	500 м
1:25000	250 м
1:10000	100 м

Если масштаб карты по той или иной причине неизвестен, его можно определить одним из способов:

- Определение масштаба по длине частей меридиана

Известно, что в средних широтах СССР длина дуги  $1^\circ$  меридиана равна 111,1 км, а длина дуги  $1'$  равна примерно 1855 м. У рамок карт подписываются их широты (параллели) и долготы (меридианы), а рамки крупномасштабных карт разбиваются на минуты.

Чтобы определить масштаб карты, измеряют в сантиметрах длину отрезка меридиана между параллелями или длину одной его минуты. Допустим, что измеренные расстояния оказались равными 1,8 см. Отсюда масштабы этих карт вычисляются следующим образом:

$$1) \quad 1855 \text{ м} : 1,8 = 1\,855\,000 : 1,8 = 103\,055 \text{ см} = 1030 \text{ м};$$

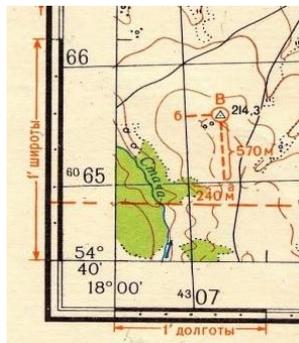
Из-за допускаемых неточностей при измерении циркулем, а может быть, и некоторой деформации карты здесь получены приближенные значения масштабов. Так как карты издаются в определенных масштабах, то нетрудно догадаться, что карта имеет масштаб 1 : 100 000, т. е. в 1 см 1 км.

- Определение масштаба по координатной сетке

Измеряем расстояние между линиями координатной сетки и определяем по обозначенным числам (например, по западной рамке — 28, 30, 32, 34 или по южной рамке — 06, 08, 10), через сколько километров они проведены. Исходя из цифр, ясно, что линии проведены через 2 км. Далее определяется масштаб карты. Например, расстояние на карте между соседними линиями координатной сетки равно 2 см, следовательно, 2 см на карте соответствуют 2 км на местности. Масштаб карты 1 : 100 000.

- Определение масштаба по расстояниям между местными предметами

Если на карте обозначены два предмета, например, километровые столбы вдоль дороги, расстояние между которыми на местности известно, то для определения масштаба нужно число метров между этими предметами на местности разделить на число сантиметров между их изображениями на карте. Например, расстояние между смежными километровыми столбами на карте равно 2 см, на местности — 1000 м. Следовательно, масштаб карты 1 : 50 000, или 1 см карты соответствует 500 м на местности.



- Определение масштаба карты по другой карте, масштаб которой известен

Сравнивая измеренные расстояния между двумя одинаковыми пунктами на обеих картах и зная масштаб одной из них, определяем масштаб другой. Например, на карте, масштаб которой неизвестен, расстояние между пунктами равно 6,5 см. То же расстояние, измеренное по карте, масштаб которой известен, равно 3 км 250 м. Отсюда масштаб определяемой карты будет  $3 \text{ км } 250 \text{ м} : 6,5 \text{ см} = 50 \text{ 000 см}$ , или в 1 см 500 м.

- Определение масштаба непосредственным измерением расстояний на местности

Когда ни один из предыдущих способов почему-либо не подходит, а мы находимся на местности, изображенной на карте с неизвестным масштабом, выбираем на более или менее равном участке два предмета, лежащие недалеко друг от друга, и измеряем расстояние между ними на местности в шагах и на карте в сантиметрах. Например, от километрового столба у дороги до силосной башни примерно 400 шагов, или 300 м, так как 1 шаг равен 75 см. На карте между этими же предметами измерено 3 см. Отсюда масштаб нашей карты  $300 : 3 = 100 \text{ м в } 1 \text{ см}$ , или 1: 10 000.

- Определение масштаба по номенклатуре листа карты. Система обозначений (номенклатура) листов карт для каждого масштаба вполне определена, поэтому, зная систему обозначений, нетрудно узнать масштаб карты.

Лист карты масштаба 1:1 000 000 (миллионной) обозначается одной из букв латинского алфавита и одним из чисел от 1 до 60. Система обозначений карт более крупных масштабов имеет в своей основе номенклатуру

1:1 000 000 - N-37
1:500 000 - N-37-B
1:200 000 - N-37-X
1:100 000 - N-37-117
1:50 000 - N-37-117-A
1:25 000 - N-37-117-A-г

листов миллионной карты. В зависимости от местоположения листа карты, буквы и числа, составляющие его номенклатуру, будут различны, но порядок и количество букв и чисел в номенклатуре листа карты данного масштаба будут всегда одинаковы. Таким образом, если карта имеет номенклатуру М-35-96, то, сравнив ее с приведенной схемой, можно сразу сказать, что масштаб этой карты будет 1:100 000.

## **Определение расстояний по карте.**

Измерение расстояния между двумя точками по прямой производят с помощью линейки. Умножив измеренное по карте расстояние на величину масштаба, получают действительное значение этого расстояния на местности. Например, на карте масштаб которой равен 1:100000 (в 1 см. 1 км.) расстояния между пунктами А и Б равно 2,4 см. Следовательно, на местности это расстояние составит  $2,4 \text{ см} * 1 \text{ км} = 2,4 \text{ км}$ .

Для приближенного определения расстояний по карте на глаз можно использовать километровую сетку.

В практике, как правило, приходится измерять расстояния не по прямой линии, а по ломаным или извилистым. В этом случае можно пользоваться одним из следующих способов:

- шагом циркуля (рис. 1). Устанавливают небольшой раствор циркуля, который называется шагом. Длина шага зависит от степени извилистости линии, но, как правило, не превышает 1 см. Общая длина маршрута равна числу шагов, умноженному на шаг циркуля в масштабе карты;

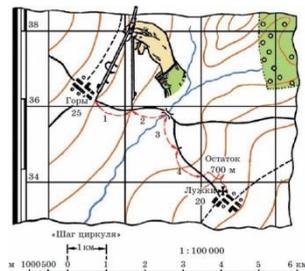
- курвиметром — специальным прибором, предназначенным для измерения длинных извилистых линий (рис. 2). Основанием курвиметра служит колесико, окружность которого известна. Вращение колесика передается на стрелку, поворачивающуюся по круговой шкале, по которой отсчитывается измеряемое расстояние;

- полоской бумаги или ниткой. Кривую линию небольшой протяженности легко измерить при помощи узенькой полоски бумаги. Поставив ее на ребро, надо совместить с измеряемой линией. Затем по линейному масштабу узнать общую длину кривой.

Точность определения расстояний по карте зависит от ряда причин: масштаба карты, характера измеряемых линий (прямые, извилистые), выбранного способа измерения, а также рельефа местности.

При измерении расстояний по карте следует учитывать два обстоятельства.

1. Кривые линии на картах (реки, дороги) наносятся с обобщениями тем большими, чем мельче масштаб карты. Поэтому полученные результаты измерения следует увеличивать на величину, указанную в таблице.



Характер местности	Поправка на увеличение длины маршрута, измеренного по карте масштаба		
	1:50000	1:100000	1:200000
Горная (сильнопересяеченная)	1,15	1,2	1,25
Холмистая (среднепересеченная)	1,05	1,1	1,15
Равнинная	1,00	1,00	1,05

2. При определении длины дорог и троп в горных условиях следует учитывать не только степень обобщения карты, но и удлинение маршрута за счет разности высот, поскольку на карте изображаются горизонтальные проекции наклонных линий, а не сами линии. Подсчитано, что при углах наклона (крутизне склонов) в 20° полученный результат измерений на карте следует увеличивать на 6% (на 100 м прибавлять 6 м), при углах наклона в 30° - 15%, а при 40° - 25%.

## **Условные знаки топографических карт.**

На топографических картах местные предметы изображаются условными знаками. Условные знаки — это своего рода азбука карт, зная которую, можно научиться читать карту. Большая часть графических условных знаков напоминает форму изображаемых предметов при взгляде на них сверху или сбоку.

Топографические условные знаки представляют собой единую систему обозначений различных топографических объектов, которая в сочетании с горизонталями воспроизводит на карте действительную картину местности.

На картах изображаются наиболее существенные элементы местности и их характерные особенности. Чем мельче масштаб, тем меньшее количество предметов и с меньшими подробностями показывается на карте.

Полнота и детальность топографических карт зависят главным образом от их масштаба (чем крупнее масштаб, тем полнее и детальней изображаются и характеризуются на карте элементы местности) и характера местности (чем меньше на местности различных объектов, тем полнее они отображаются на карте). Полнота и детальность отображения отдельных объектов на топографических картах масштаба 1:50000-1:500000 на среднeperесеченную обжитую местность указаны в таблице.

<b>Объекты местности</b>	<b>Изображаются на картах масштаба</b>			
	<b>1:50 000</b>	<b>1: 100 000</b>	<b>1:200 000</b>	<b>1:500 000</b>
<b>Шоссеиные дороги</b>	Все	Все	Все	Частично
<b>Грунтовые дороги</b>	Все	Главные	Главные	Редко
<b>Населенные пункты</b>	Все	Все	С числом домов более 10	Не более одного на площадь 25 кв. км
<b>Отдельные дворы</b>	Все	Частично	Редко	Нет
<b>Реки длиной более</b>	0,5км	1 км	2 км	5 км
<b>Озера площадью более</b>	0,5га	2 га	8 га	50 га
<b>Болота площадью более</b>	5 га	25 га	100 га	600 га
<b>Леса площадью более</b>	2,5га	10 га	40 га	100 га
<b>Обрывы, насыпи, дамбы высотой более</b>	1 м	2 м	3 м	5 м
<b>Обрывы, насыпи, дамбы при длине более</b>	150м	300 м	500 м	800 м

Холмы котловины, лоцины и другие формы рельефа показываются на топографических картах при высоте (глубине) более 0,5 высоты сечения данной карты.

Условные знаки делятся на три основные группы: масштабные, внемасштабные и пояснительные.

Масштабными условными знаками изображаются те местные предметы, которые по своим размерам могут быть выражены в масштабе карты. Например, озера, леса, кварталы населенных пунктов, крупные реки и другие. Контурные (внешние границы) таких

местных объектов показываются на карте сплошными линиями или пунктиром в точном соответствии с их действительными очертаниями на местности.

Сплошными линиями показываются контуры озер, широких рек, кварталов населенных пунктов; пунктиром — контуры леса, луга, болота. Площадь внутри контура таких условных знаков на карте обычно покрывается краской соответствующего цвета.

Внемасштабные условные знаки применяются для изображения таких местных предметов, которые из-за малых размеров не могут быть отражены в масштабе карты, но имеют важное значение или являются хорошими ориентирами — колодцы в пустыне, радиомачты, сооружения башенного типа, километровые столбы и т. п.

Если в основе изображения такого условного знака лежит окружность или квадрат, то положению предмета на местности соответствует точка в их центре. Положение других условных знаков определяется вершиной прямого угла в нижней части условного знака или серединой его основания.

Промежуточное положение между масштабными и внемасштабными условными знаками занимают условные знаки дорог, ручьев, электролиний и других линейных местных предметов, у которых в масштабе выражается только длина линии. Такие условные знаки обычно называют линейными.

Пояснительные условные знаки применяются в сочетании с масштабными и внемасштабными и служат для дополнительной характеристики предметов — глубины водоемов, характеристики автодорог и пр. К ним относятся все цифры и надписи на карте.

Для удобства запоминания и отыскивания условных знаков в таблицах, они объединены в следующие группы:

— отдельные местные предметы — в основном изображаются черным цветом;

— дорожная сеть — изображается черным, желтым, кирпично-красным цветом;

— гидрография и сооружения при ней — в основном изображаются синим цветом;

— почвенно-растительный покров — изображаются зеленым, белым, черным цветом;

— рельеф — в основном изображается коричневым цветом.

Населенные пункты на топографических картах масштабов 1:25 000 — 1:100 000 показывают все. Рядом с изображением населенного пункта подписывается его название: города — прописными буквами прямого шрифта, а населенного пункта сельского типа — строчными буквами более мелкого шрифта. Под названием населенного пункта сельского типа указывается число домов (если известно).

Названия городских и дачных поселков печатают на картах прописными буквами наклонного шрифта. При изображении населенных пунктов на картах сохраняют их внешние очертания и характер планировки, выделяют главные и сквозные проезды, промышленные предприятия, выдающиеся здания и другие постройки, имеющие значение ориентиров. Широкие улицы и площади, изображающиеся в масштабе карты, показывают масштабными условными знаками в соответствии с их действительными размерами и конфигурацией, другие улицы – условными немасштабными знаками, главные (магистральные) улицы выделяются на карте более широким просветом.

Наиболее подробно населенные пункты изображаются на картах масштабов 1:25 000 и 1:50 000. Кварталы с преобладающими огнестойкими и неогнестойкими строениями закрашиваются соответствующим цветом. Строения, расположенные на окраинах населенных пунктов, показываются, как правило, все. На карте масштаба 1:100 000 в основном сохраняется изображение всех магистральных улиц, промышленных объектов и наиболее важных предметов, имеющих значение ориентиров. Отдельные постройки внутри кварталов показываются только в населенных пунктах с весьма разреженной застройкой, например, в поселках дачного типа. При изображении всех других населенных пунктов постройки объединяются в кварталы и заливаются черной краской, огнестойкость построек на карте 1:100 000 не выделяется.

**Отдельные местные предметы**, имеющие значение ориентиров, наносятся на карту наиболее точно. К числу таких местных предметов относятся различные вышки и башни, шахты и штольни, ветряные двигатели, церкви и отдельно расположенные постройки, радиомачты, памятники, отдельные деревья, курганы, скалы-останцы и т. п. Все они, как правило, изображаются на картах условными немасштабными знаками, а некоторые сопровождаются сокращенными пояснительными подписями. Например, подпись *шах. уг.* при знаке шахты означает, что шахта каменноугольная.

**Дорожная сеть** на топографических картах изображается полно и подробно. Железные дороги показывают на картах все и подразделяют по количеству путей (одно-, двух- и трехпутные), по ширине колеи (нормальные и узкоколейные) и состоянию (действующие, строящиеся и разобранные). Особыми условными знаками выделяют электрифицированные железные дороги. Количество путей обозначается перпендикулярными к оси условного знака дороги черточками: три черточки – трехпутная, две – двухпутная, одна – однопутная.

На картах масштаба 1:100 000 и крупнее на железных дорогах показывают станции, разъезды, платформы, депо, путевые посты и будки, насыпи, выемки, мосты, туннели, семафоры и другие

сооружения, которые могут служить ориентиром. Собственные названия станции (разъездов, платформ) подписываются рядом с их условными знаками. Если станция расположена в населенном пункте или поблизости от него и имеет одинаковое с ним название, то подпись ее не дается, а подчеркивается название этого населенного пункта. Черный прямоугольник внутри условного знака станции указывает расположение вокзала относительно путей: если прямоугольник расположен посередине, значит, пути проходят по обеим сторонам вокзала.

Условные знаки платформ, блок-постов, будок и туннелей сопровождаются соответствующими сокращенными подписями (*пл.*, *бл. п.*, *Б*, *тун.*). Рядом с условным знаком туннеля, кроме того, помещается его численная характеристика в виде дроби, в числителе которой указываются высота и ширина, а в знаменателе – длина туннеля в метрах.

*Шоссейные и грунтовые дороги* при изображении на картах подразделяют на дороги с покрытием и без покрытия (смотри таблицу).

Класс дорог		Характеристика дорог
С покрытием	Автострады	Капитальные дороги с прочным покрытием из асфальто- или цементобетона на твердом основании. Ширина покрытой части не менее 14 м что допускает интенсивное скоростное движение автотранспорта любого тоннажа в четыре ряда и более. Уклоны не более 4°. Пересечения с другими дорогами на разных уровнях
	Усовершенствованные шоссе	Дороги с твердым основанием и покрытием из асфальта, бетона, брусчатки, клинкера или щебня (гравия), пропитанного вяжущим веществом.
	Шоссе	Дороги с основанием из камня, песка или твердого грунта, покрытые гравием, щебнем или шлаком, уплотненными укаткой, иногда пропитанными вяжущим веществом, а также дороги, вымощенные булыжником или колотым камнем (мостовые). К этому же классу относятся дороги с основанием и покрытием усовершенствованных шоссе при ширине покрытия менее 6 м. Допускают движение автотранспорта в течение всего года
	Улучшенные грунтовые дороги	Профилированные, но не имеющие прочного основания и покрытия, регулярно ремонтируемые дороги. Грунт проезжей части бывает улучшен разными добавками (гравием, щебнем, песком) или обработан вяжущим веществом. Проезд автотранспорта среднего тоннажа возможен в течение большей части года
Без покрытия	Грунтовые (проселочные) дороги	Непрофилированные дороги без покрытия. Проходимость зависит от грунта и сезонно-климатических условий
	Полевые и лесные дороги	Грунтовые дороги местного узкохозяйственного значения, по которым движение автогужевого транспорта производится эпизодически, главным образом в период полевых работ или лесозаготовок
	Караванные пути и вьючные тропы	Основные пути в пустынных, полупустынных и горных районах, используемые для вьючного транспорта. Некоторые караванные пути могут быть пригодны для автогужевого транспорта
	Пешеходные тропы	Пути в труднодоступной местности (горы, тайга, болота), пригодные только для пешего движения
	Зимние дороги	Временные пути для проезда зимой через замерзшие болота, озера, реки, пролаивы и заиивы
	Дороги с деревянным покрытием	Дороги, проложенные через труднопроходимые, обычно заболоченные места. Устраиваются в виде настила из досок, бревен или деревянных пластин, уложенных на прогоны из бревен
Фашинные участки дорог (фашинники)	Участки дорог через болотистые места, выстланные связками хвороста (фашинами), уложенными на продольные лежни и прижатые по бокам жердями. Сверху засыпаны слоем земли или песка. Гать — сплошной настил из бревен, уложенный иногда по хворосту. Гребля — участок дороги через болото, проложенный по насыпи из земли, камней, песка и других материалов	

К дорогам с покрытием относятся автострады, усовершенствованные шоссе, шоссе и улучшенные грунтовые дороги.

На топографических картах масштаба 1:100 000 и крупнее показывают все имеющиеся на местности дороги с покрытием, независимо от густоты дорожной сети. Ширину и материал покрытия автострад и шоссейных дорог подписывают непосредственно на их условных знаках. Например, на шоссе подпись 8(12)А означает: 8 – ширина покрытой части дороги в метрах; 12 – ширина дороги от канавы до канавы; А – материал покрытия (асфальт). На улучшенных грунтовых дорогах, как правило, дается только подпись ширины дороги от канавы до канавы. Автострады, усовершенствованные шоссе и шоссе выделяются на картах оранжевым цветом, улучшенные грунтовые дороги – желтым или оранжевым цветом.

Дороги без покрытия на топографических картах масштаба 1:100 000 изображаются полностью лишь в лесных массивах и в других районах со слаборазвитой дорожной сетью (горных, пустынных, таежных, тундровых). В районах с густой дорожной сетью они наносятся с отбором: преимущественно те, которые соединяют населенные пункты по кратчайшим расстояниям и более удобны для движения. На картах малообжитых, пустынных и труднопроходимых районов показываются все караванные пути, вьючные и пешеходные тропы. При наличии густой сети дорог более высокого класса некоторые второстепенные дороги (полевые, лесные, грунтовые) на картах масштабов 1:200 000, 1:100 000, а иногда и 1:50 000, могут быть не показаны.

Участки грунтовых дорог, проходящие через заболоченные места, выстланные по деревянным лежням связками хвороста (фашинами) и засыпанные затем слоем земли или песка, называют фашинными участками дорог. Если на таких участках дорог вместо фашин сделан настил из бревен (жердей) или просто насыпь из земли (камней), то их называют соответственно гатями и греблями. Фашинные участки дорог, гати и гребли на картах обозначают черточками, перпендикулярными к условному знаку дороги.

На шоссейных и грунтовых дорогах показывают мосты, трубы, насыпи, выемки, посадки деревьев, километровые столбы и перевалы (в горных районах). На картах показываются, как правило, все автобусные станции, гостиницы, автозаправочные станции – специальным условным знаком или знаком строения с соответствующей пояснительной подписью. Мостовые сооружения (мосты, путепроводы, акведуки) и трубы для стока воды на автострадах и шоссейных дорогах изображаются, как правило, все. На грунтовых дорогах мосты через канавы и другие незначительные препятствия показываются главным образом те, которые имеют значение ориентиров.

**Мосты** изображают на картах различными по начертанию условными знаками в зависимости от материала (металлические,

железобетонные, каменные и деревянные); при этом выделяют двухъярусные, а также подъемные и разводные мосты. Особым условным знаком выделяют мосты на плавучих опорах. Рядом с условными знаками мостов, имеющих длину 3 м и более, и расположенных на дорогах (кроме автострад и усовершенствованных шоссе), подписывают их численную характеристику в виде дроби, в числителе которой указывают длину и ширину моста в метрах, а в знаменателе – грузоподъемность в тоннах. Перед дробью указывают материал, из которого построен мост, а также высоту моста над уровнем воды в метрах (на судоходных реках). При обозначениях мостов на автострадах и усовершенствованных шоссе даются только их длина и ширина. Характеристика мостов длиной менее 3 м не дается.

**Гидрография (водные объекты).** На топографических картах показывают прибрежную часть морей, озера, реки, каналы (канавы), ручьи, колодцы, источники, пруды и другие водоемы. Рядом с ними подписывают их названия. Чем крупнее масштаб карты, тем подробнее изображаются водные объекты.

*Озера, пруды и другие водоемы.* На картах масштаба 1:500 000 и крупнее показываются, как правило, все водоемы, выражающиеся в масштабе карты. Данные о них, содержащиеся на карте, позволяют определить особенности их размещения и взаимосвязь с рельефом и объектами гидрографической сети, высоту (отметки) урезов воды и ее качество. Водоемы меньших размеров – внемасштабные – показывают лишь при групповом их расположении, передающем особенности ландшафта данной местности, а в остальных случаях, только те, которые являются единственными источниками водоснабжения или имеют значение ориентиров.

На картах засушливых и пустынных районов наносятся все пресные озера и водохранилища, в том числе и дождевые ямы, независимо от их размеров.

Соленые озера от пресных отличают по подписям сол., или г.-сол. (горько-соленая вода), помещенным рядом с изображением озера.

На картах озерных районов отображаются наиболее характерные свойства озерной системы в целом – особенность размещения озер (относительная густота и конфигурация групп озер, наличие протоков между ними), общее направление стока воды, характер межозерных проходов и дефиле.

*Реки, ручьи, каналы и магистральные канавы.* На картах отображают подробно характер и относительную густоту речной сети, точное положение русел, четко выделяют главные реки, показывают связь речной сети с другими элементами местности. Реки и каналы – важнейшие элементы гидрографической сети – изображаются с максимальной полнотой и подробностью, раскрывающей их свойства и значение в качестве водных рубежей, преград и препятствий для

движения, транспортных путей, источников водоснабжения, ориентиров для авиации.

Реки при изображении на картах подразделяют по характеру водотока, их ширине и транспортному значению (судоходные, несудоходные).

По характеру водотока реки и ручьи подразделяются на постоянные и пересыхающие. Особым условным знаком выделяют также подземные и пропадающие (т. е. не имеющие четко выраженного русла) участки рек. У крупных рек и озер наряду с основными берегами показывают границы и площади разливов, если ширина затопляемой полосы не менее 1см в масштабе карты, а продолжительность затопления не менее двух месяцев.

Реки в зависимости от ширины русла изображаются масштабным или внес масштабным (в одну и две линии) условным знаком (смотри таблицу).

<b>Способ изображения</b>		<b>Ширина реки (канавы), изображаемой на карте масштаба</b>					
		<b>1:10000</b>	<b>1:25000</b>	<b>1:50000</b>	<b>1:100000</b>	<b>1:200000</b>	<b>1:500000</b>
<b>Реки</b>	в одну линию	менее 3 м	менее 5 м	менее 5 м	менее 10 м	менее 20 м	менее 60 м
	в две линии с просветом 0,3 мм	3-5 м	5-15 м	5-30 м	10-60 м	20-120 м	60-300 м
	в две линии с сохранением действительной ширины в масштабе карты	более 5 м	более 15 м	более 30 м	более 60 м	более 120 м	более 300 м
<b>Каналы (канавы)</b>	в одну линию толщиной 0,1 – 0,2 мм	менее 3 м	менее 3 м	менее 3 м	менее 3 м	менее 20 м	менее 20 м
	в одну линию толщиной 0,4 мм	3-5 м	3-5 м	3-5 м	3-10 м	-	20-60 м
	в две линии с просветом 0,3 мм	5-15 м	5-15 м	5-30 м	10-60 м	20-120 м	60-300 м
	в две линии с сохранением действительной ширины в масштабе карты	более 15 м	более 15 м	более 30 м	более 60 м	более 120 м	более 300 м

Измерять по карте ширину можно лишь тех рек, у которых она на карте не менее 2 - 3 мм. Однако и при этом условии результаты измерений получаются приближенные. Поэтому для более точных определений на картах даются числовые характеристики ширины русел рек, если она больше 3м (для карты 1:200 000 - больше 10м). При этом ширину и глубину рек в метрах подписывают в виде дроби: в числителе – указывается ширина, в знаменателе – глубина и характер грунта дна: В - вязкий (глинистый, илестый), К - каменистый (с крупными камнями), П - песчаный (плотный), Т - твердый (каменистый ровный, галечниковый, щебеночный). Такие подписи помещаются в нескольких местах на протяжении реки (канала), как правило в местах, удобных для съездов и переправ. Скорость течения рек (м/с), изображаемых двумя линиями, указывают в середине стрелки, показывающей направление течения. На реках и озерах

подписывают также высоту уровня воды в межень по отношению к уровню моря (отметки урезов воды).

Судоходные реки (участки рек) и каналы выделяются на картах начертанием подписей их названий, которые в отличие от названий несудоходных рек пишутся без выделения заглавной буквы.

На реках и каналах показывают плотины, шлюзы, паромы, броды и дают соответствующие им характеристики.

Водопады и пороги на реках показывают на картах, как правило, все. Их изображения сопровождаются подписями «вдп», «пор.» и цифровой подписью высоты падения воды в метрах. При изображении небольших рек на картах горных районов показывают лишь наиболее значительные пороги, имеющие собственные названия

*Броды через реки* шириной 5 м и более изображаются на картах масштабов 1 : 25000 - 1 : 100000, как правило все. Их изображения сопровождаются подписью «бр.» и характеристикой с указанием наибольшей глубины реки по линии переправы, длины брода, характера грунта дна и величины поверхностной скорости течения. Броды через реки шириной менее 5 м обозначаются только подписью «бр.». На карте масштаба 1 : 200000 характеристику брода подписывают у обозначений бродов через реки шириной 10 м и более.

*Колодцы и другие источники воды* подробно показываются лишь на картах засушливых и безводных районов. Среди колодцев выделяют главные, отличающиеся наибольшей наполняемостью, хорошим качеством воды, важные как ориентиры.

В районах, хорошо обеспеченных водой, изображаются только те колодцы и источники, которые расположены вне населенных пунктов и имеют значение ориентиров, а также минеральные источники, артезианские колодцы и колодцы с ветряным двигателем.

Условные знаки источников воды сопровождаются пояснительной подписью, означающей род объекта: к. - колодец, арт. к. - артезианский колодец, род. - родник и т. п.

У знаков главных колодцев (источников), кроме того, помещается их характеристика: абсолютная высота поверхности земли у колодца, его глубина, качество воды (сол., г.-сол.) или состояние колодца (сух.—сухой, засып. - засыпанный), скорость наполнения колодца водой (в литрах в час).

*Наземные водопроводы* показывают сплошными линиями синего цвета с точками (через 8 мм), а подземные – прерывистыми линиями.

Все эти объекты показываются на картах с соблюдением следующих основных правил.

Береговые линии, изображенные на карте, соответствуют: у морей - наиболее высокому уровню воды во время прилива, а там, где приливно-отливные явления не наблюдаются, - линии приобья; у озер, рек и других естественных водоемов - линии уреза воды в межень, т.

е. среднему, устойчивому уровню воды в течение лета; у крупных водохранилищ - проектной линии нормального подпорного горизонта воды.

Береговые обрывы, скалы и осыпи показывают соответствующими условными знаками, принятыми для изображения рельефа. Особо при этом выделяют так называемые непропуски, т. е. участки побережья, где проход между берегом и скалистым обрывом невозможен.

Условным знаком «опасный берег» выделяют берега, отличающиеся скоплением мелких прибрежных островов, скал и т. п. Специальным условным знаком показывают также осыхающие берега (приливно-отливные полосы), имеющие ширину более 2мм в масштабе карты. На картах масштаба 1 : 100 000 и крупнее они изображаются с подразделением по характеру грунта (песчаные, каменистые и пр.).

**Почвенно-растительный покров** изображают на картах обычно масштабными условными знаками. К ним относятся условные знаки лесов, кустарников, садов, парков, лугов, болот и солончаков, а также условные знаки, изображающие характер почвенного покрова: пески, каменистая поверхность, галечники и т. п. При обозначении почвенно-растительного покрова часто применяют сочетание условных знаков. Например, для того чтобы показать заболоченный луг с кустами, контуром обозначают участок, занимаемый лугом, внутри которого помещают условные знаки болота, луга и кустов. Контуры участков местности, покрытых лесом, кустарником, а также контуры болот, лугов обозначают на картах точечным пунктиром. Если границей леса, сада или другого угодья служит линейный местный предмет (канавы, забор, дорога), то в этом случае условный знак линейного местного предмета заменяет собой пунктир.

Площадь леса внутри контура закрашивают зеленой краской. Порода дерева показывают значком лиственного, хвойного дерева или их сочетанием, когда лес смешанный. При наличии данных о высоте, толщине деревьев и густоте леса указывается его характеристика пояснительными подписями и цифрами. При изображении на карте прорек указывают их ширину в метрах.

Площади, покрытые порослью леса (высота до 4 м), сплошным кустарником, лесные питомники внутри контура на карте заполняют соответствующими условными знаками и закрашивают бледно-зеленой краской. На участках сплошных кустарников, при наличии данных, специальными значками показывают породу кустарника и подписывают его среднюю высоту в метрах.

**Болота** изображают на картах горизонтальной штриховкой синего цвета с разделением их по степени проходимости, которую устанавливают по возможности движения пешеходов в летние месяцы без вспомогательных средств и производства специальных работ. Проходимыми считаются болота, по которым без особых

затруднений возможно движение людей группами. Это болота с плотным торфом, небольшой глубины (до 0,5 м), покрытые травяной растительностью, с малым количеством мочажин (не более 20 % площади).

Труднопроходимые болота: движение сопряжено с большими трудностями, возможно только для одиночных пешеходов или разомкнутых групп людей. Значительное количество мочажин (20-50 % площади), обычен моховой покров с обилием осок.

Непроходимыми считаются болота, где невозможно движение даже одиночных пешеходов. Зыбуны (болота с плавающим на поверхности плохо связанным травянисто-моховым покровом) и топи (покрытые значительным слоем воды).

На топографических картах глубину болот до твердого грунта подписывают с точностью до 0,1 м. Сведения о проходимости болот дают в топографических описаниях, сопровождающих карту по сезонам и категориям транспорта.

Глубина труднопроходимых и непроходимых болот подписывается рядом с вертикальной стрелкой, указывающей место промера, глубина проходимых болот не подписывается. Труднопроходимые и непроходимые болота показываются на картах одинаковым условным знаком.

**Рельеф** — совокупность неровностей земной поверхности, слагающихся из разнообразных элементарных форм различного порядка. Рельеф в общем случае разделяют на три вида: равнинный — превышения до 30 м; холмистый — превышения до 200 м; горный — превышения более 200 м.

Все формы неровностей земной поверхности можно свести к пяти типовым формам:

1) возвышенность (гора — высота более 200 м, холм — менее 200 м) — значительное по высоте куполообразное или коническое возвышение с более или менее ясно выраженным основанием — подошвой; элементы данной формы рельефа: вершина, скаты, подошва.

2) котловина — замкнутая чашеобразная впадина; элементы — дно, скаты, бровка.

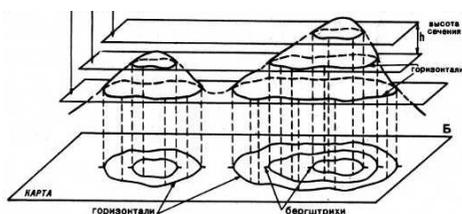
3) хребет — вытянутое в одном направлении возвышение; элементы — скаты, гребень хребта (водораздел).

4) лощина (широкая — долина, узкая — ущелье, овраг) — вытянутое углубление, понижающееся в одном направлении; элементы — скаты, водосливная линия (водоток).

Общий вид	Изображение горизонталями
<p><b>Возвышенность</b></p> <p>Вершина Скат Подошва</p>	
<p><b>Котловина</b></p> <p>Бровка Скат Дно</p>	
<p><b>Хребет</b></p> <p>Водораздел Скат Водослив</p>	
<p><b>Лощина</b></p> <p>Скат Водослив Седловина</p>	
<p><b>Седловина</b></p> <p>Горы, холмы Седловина Овраги Лощина</p>	

5) седловина (перевал) — понижение на гребне хребта между двумя соседними вершинами с расходящимися в противоположные стороны лощинами.

На топографических картах рельеф местности изображается замкнутыми линиями, которые соединяют точки местности, имеющие одинаковую высоту над уровнем поверхности. Такие линии называются горизонталями и дополняются указанием высот характерных точек местности и условными знаками отдельных элементов и форм рельефа. Если рассечь какую-то форму рельефа горизонтальными плоскостями, как показано на рисунке, то каждая линия сечения будет иметь постоянную высоту. Секущие плоскости строят через равные промежутки по высоте. Разность высот двух соседних основных горизонталей называется высотой сечения рельефа.



Различают следующие виды горизонталей:

- основные (сплошные) — соответствующие высоте сечения рельефа;
- утолщенные — каждая пятая основная горизонталь; выделяется для удобства чтения рельефа;
- дополнительные горизонтали (полугоризонтали) — проводятся прерывистой линией при высоте сечения рельефа, равной половине основной, применяются для отображения характерных форм и деталей рельефа, если они не выражаются основными горизонталями, или для изображения равнинных участков, когда заложения между основными горизонталями очень велики (более 3 — 4 см на карте);
- вспомогательные — изображаются короткими прерывистыми тонкими линиями при четверти высоты сечения рельефа, применяют для изображения отдельных деталей рельефа (блюдца в степных районах, западин, отдельных бугров на плоскоравнинной местности), которые не передаются основными или дополнительными горизонталями.

Крутизна ската (склона) выражается на карте расстоянием между двумя соседними горизонталями, называемым заложением. Чем больше крутизна ската, тем меньше заложение, чем положе скат, тем заложение больше (т. е. чем круче скат, тем ближе горизонтали). Максимальная крутизна ската, изображаемая горизонталями, не превышает 40—45°.

Исходя из определения горизонтали можно сделать следующие выводы:

- Горизонталь — замкнутые линии (могут выходить за рамку данного плана и замыкаться за его пределами).

- Все точки данной горизонтали имеют одну и ту же высоту над уровнем моря. Высота этих точек отличается от высоты точек смежной горизонтали на высоту сечения.
- Горизонтали не пересекаются. Исключение – нависающие (обратные) скаты.
- При данной высоте сечения, чем больше горизонталей на скате, тем он выше, а чем ближе горизонтали одна к другой, тем скат круче.
- Направление ската в каждой его точке перпендикулярно к горизонталям.
- Начертание и все изгибы горизонталей на карте сохраняют подобие соответствующих им линий равных высот на местности.

Следовательно, по начертанию горизонталей на карте можно судить о форме и взаимном расположении неровностей местности. У ровного ската на всем его протяжении заложения будут примерно одинаковыми, у вогнутого они увеличиваются от вершины к подошве, а у выпуклого, наоборот, заложения уменьшаются по направлению к подошве. У волнистых скатов заложения меняются соответственно чередованию первых трех форм.

Изображения горы и котловины, хребта и лоцины на карте одинаковы, отличить их можно только по направлению скатов. Направление понижения местности на карте указывается бергштрихами — черточками, перпендикулярными горизонталям, свободный конец которых направлен в сторону понижения ската. Они помещаются на изгибах горизонталей в наиболее характерных местах, преимущественно у вершин седловин или на дне котловин.

Направление понижения местности может быть также установлено:

- по расположению водоемов и рек (понижение склона в сторону водоема),
- по разности отметок высот (понижение в сторону меньшей отметки)
- по надписям на горизонталях (цифры подписываются основанием в сторону понижения, верх цифр всегда обращен в сторону повышения ската).

	<p><b>Определить нельзя:</b> 1-по какой форме рельефа проходит берега (по хребту или по лоцине), 2-кто изображено (гора или котловина) Чтобы определить это, надо знать направление понижения ската, которое определяется:</p>	
	<p><b>По указателям скатов</b> (концы штрихов направлены всегда в сторону понижения)</p> <p>а</p>	
	<p><b>По отметкам горизонталей</b> (цифры своим верхом обращены в сторону повышения ската)</p> <p>б</p>	
	<p><b>По отметкам высот</b> (понижение в сторону меньшей отметки)</p> <p>в</p>	
	<p><b>По расположению водоемов</b> (понижение всегда в сторону водоема)</p> <p>г</p>	

Определение форм рельефа по условным знакам.

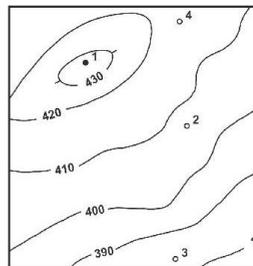
При изображении рельефа на картах не все его элементы могут быть выражены горизонталями. Так, например, скаты крутизной более  $40^\circ$  не могут быть выражены горизонталями, так как между ними расстояние будет настолько мало, что они все сольются. Поэтому скаты, имеющие крутизну более  $40^\circ$  и обрывистые, обозначаются горизонталями с черточками. Причем естественные обрывы, овраги, промоины обозначаются коричневым цветом, а искусственные насыпи, выемки, курганы и ямы — черным.

Изображения рельефа на карте дополняются надписями абсолютных высот, характерных точек местности, некоторых горизонталей.

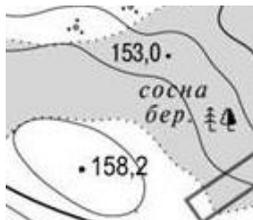
Абсолютной высотой точки местности называют высоту ее в метрах над уровнем моря. За начало счета высот на наших картах принят уровень Балтийского моря (нуль Кронштадского водомерного поста). Превышение одной точки местности относительно другой называется относительной высотой. Она может быть получена как разница абсолютных высот.

Определение величины сечения рельефа. Обычно величина сечения горизонталей проставляется над линейным масштабом или под ним. Для каждого масштаба топографической карты высота сечения стандартная и обычно составляет 2% от масштаба карты.

Если же такая надпись отсутствует, то определить высоту сечения горизонталей можно по их отметкам, или по отметкам точек. Для определения высоты сечения по отметкам горизонталей надо разность двух отметок горизонталей, выражающих один и тот же скат (например,  $420 - 390 = 30$ ), разделить на число промежутков между горизонталями (3). Частное от деления ( $30 : 3 = 10$ ) даст выраженную в метрах высоту сечения рельефа для данного листа карты. В данном случае она равна 10 м.



Для определения высоты сечения по отметкам точек прежде всего необходимо выяснить, какая горизонталь является общей для обеих точек. Общей, очевидно, будет та, которая проходит по обоим скатам. Частное от деления разности высот точек на разность промежутков, отсчитанных от общей горизонтали до каждой из отметок, выразит высоту сечения. Для определения высоты сечения горизонталей по отметкам точек, показанных на рисунке, надо разность отметок двух точек ( $158,2 - 153 = 5,2$ ) разделить на разность между числами промежутков ( $3 - 1 = 2$ ) от ближайших к точкам горизонталей до общей для обеих точек горизонтали. Частное от деления ( $5,2 : 2 = 2,6$ ) обычно бывает не в целых



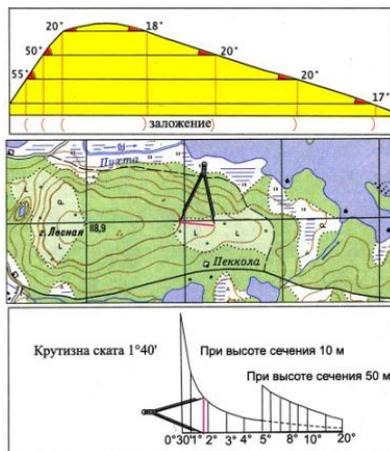
числах, и его округляют до цифр, кратных 5, 10, 20. Отсюда высота сечения горизонталей для данной карты 2,5 м.

Сечение горизонталей зависит от масштаба съемки и от характера рельефа местности, например:

Масштаб	Высота сечения рельефа
1:2000	$h=0,5$ м.
1:5000	$h=1$ м
1:10000	$h=2$ м
1:25000	$h=5$ м
1:50000	$h=10$ м
1:100000	$h=20$ м

### Определение крутизны скатов.

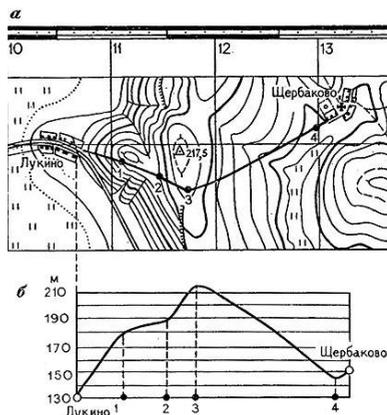
Крутизна ската – это угол наклона ската к горизонтальной плоскости. Обычно для определения крутизны скатов на полях карты помещается чертеж — шкала заложений (смотри рисунок). Вдоль нижнего основания этой шкалы указаны цифры, которые обозначают крутизну скатов в градусах. На перпендикулярах к основанию отложены соответствующие величины заложений в масштабе карты. В левой части шкалы заложений построена для основной высоты сечения, в правой — при пятикратной высоте сечения. Для определения крутизны ската, надо взять циркулем это расстояние, отложить на шкале заложений и прочесть крутизну ската. Если же требуется определять крутизну ската между горизонталями утолщенными, то это расстояние надо отложить на правой шкале.



### Профиль рельефа местности.

Горизонталь - это след сечения земной поверхности горизонтальной плоскостью. А если земную поверхность пересечь вертикальной плоскостью, то в результате получится профиль рельефа местности.

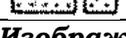
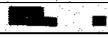
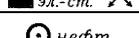
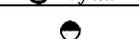
Профили можно строить не только по прямым линиям, но и по любым кривым, например по дорогам, как это показано на рисунке. Для его построения на бумаге: прочертим ряд параллельных линий, равных по длине протяженности дороги в масштабе



карты. Расстояние между ними, соответствующее высоте сечения, берется равным 3-5 мм, а число линий равно числу горизонталей на данном участке, не считая равнозначных. Слева у параллельных линий подпишем отметки горизонталей, при этом меньшая по величине отметка должна быть внизу. Затем на карте по дороге наметим перегибы скатов (в нашем примере точки № 1, 2, 3, 4) и перенесем их на нижнюю линию. На исходном и конечном пунктах, а также на точках перегибов скатом определим по карте их абсолютные высоты. Они получились равными: окраина Лукино - 130 м, № 1 - 180 м, № 2 - 190 м, № 3 - 212 м, № 4 - 145 м, окраина Щербаково - 150 м. От этих точек, перенесенных с карты на нижнюю линию чертежа, восставим перпендикуляры до пересечения с соответствующими по отметкам параллельными линиями. Точки пересечения соединим плавной линией и получим профиль нашего пути, который учитывает все неровности рельефа. В то же время он условный, так как вертикальные размеры на нем значительно больше, нежели полагалось бы по масштабу карты.

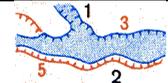
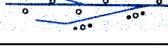
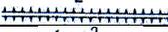
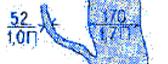
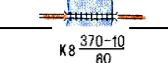
## УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ

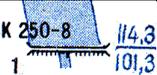
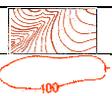
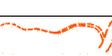
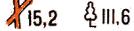
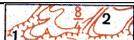
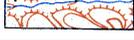
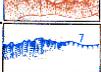
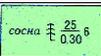
### Населенные пункты

	Города
	Поселки сельского типа
	Поселки дачного типа
	Кварталы с преобладанием огнестойких строений
	Кварталы с преобладанием неогнестойких строений
	Разрушенные и полуразрушенные кварталы
<b>Изображение отдельных строений и местных предметов</b>	
	Выдающиеся огнестойкие строения
	Жилые и нежилые строения
	Разрушенные и полуразрушенные строения
	Отдельно расположенные дворы
	Стоянки юрт, чумов и т.п.
	Заводские и фабричные трубы
	Нефтяные и газовые вышки
	1) Телевизионные башни (508— высота башни в метрах); 2) радиомачты, телевизионные и радиорелейные мачты (50—высота мачты в метрах)
	Капитальные сооружения башенного типа
	Вышки легкого типа
	Терриконы и отвалы (25 и 15—высоты в метрах)
	Будки трансформаторные
	Ветряные двигатели
	Водяные мельницы и лесопилы
	Заводы, фабрики и мельницы с трубами
	Заводы, фабрики и мельницы без труб
	Карьеры, места добычи полезных ископаемых открытым способом
	Шахты и штольни действующие
	Шахты и штольни недействующие
	Открытые соляные разработки
	Торфоразработки
	Электростанции
	Нефтяные и газовые скважины без вышек
	Склады горючего и газгольдеры

	Бензоколонки и заправочные станции
	Радиостанции и телевизионные центры
	Ветряные мельницы
	Аэродромы
	Телеграфные, радиотелеграфные конторы и отделения телефонных станций
	Метеорологические станции
	Памятники, монументы, братские могилы
	Дома лесников
	Церкви
	Часовни
	Мечети
	Буддийские монастыри, храмы и пагоды
	Кладбища
	Кладбища с деревьями
	Загоны для скота
	Пасеки (показываются только на карте масштаба 1:25000)
	Пункты государственной геодезической сети (91,6—высота основания пункта над уровнем моря)
	Пункты государственной геодезической сети на курганах (98,7—высота основания пункта над уровнем моря)
<b>Дорожная сеть, другие линейные ориентиры</b>	
	Линии связи (телефонные, телеграфные, радиотрансляции)
	Линии электропередачи на деревянных, опорах
	Линии электропередачи на металлических или железобетонных опорах (25—высота опоры в метрах)
	Нефтепроводы наземные и станции перекачки
	Нефтепроводы подземные
	Газопроводы и компрессорные станции
	Трехпутные железные дороги, семафоры и светофоры, поворотные круги
	Двухпутные железные дороги, станции
	Электрифицированные железные дороги: 1) трехпутные; 2) двухпутные; 3) однопутные; 4) блокпосты и будки обходчиков
	Путевые посты, погрузочно-разгрузочные площадки, тупики и подъездные пути
	Строящиеся ширококолейные железные дороги
	Полотно разобранных железных дорог

	Депо, вокзалы, станционные пути, выражающиеся в масштабе карты, переходные мостики
	Узкоколейные железные дороги и станции на них
	Трубы
	Эстакады
	Подвесные канатные дороги
	Автострადы: 8—ширина одной полосы в метрах, 2—количество полос, Ц—материал покрытия (Ц—цементобетон, А—асфальтобетон)
	Усовершенствованные шоссе: 8—ширина покрытой части; 10—ширина всей дороги в метрах, А—материал покрытия (А—асфальтобетон, Ц—цементобетон, Бр—брусчатка, Кл—клинкер)
	Насыпи на железных и автодорогах (4—высота в метрах)
	Выемки на железных и автодорогах (4, 5—глубина в метрах)
	Шоссе: 5—ширина покрытой части, 8—ширина всей дороги от канавы до канавы в метрах; Б—материал покрытия (Б—булыжник, Г—гравий, К—камень колотый, Шл—шлак, Щ—щебень)
	Легкие придорожные сооружения (павильоны, навесы)
	Улучшенные грунтовые дороги (8—ширина проезжей части в метрах) и трудно проезжие участки дорог
	Мосты через незначительные препятствия
	Участки дорог с большими уклонами (8% и более)
	Грунтовые дороги и трудно проезжие участки дорог
	Полевые и лесные дороги
	Пешеходные тропы и пешеходные мосты
	Зимние дороги
	Фашинные участки дорог, гати и гребли
	Каменные, кирпичные стены и металлические ограды вдоль дорог
	Километровые знаки, подписи числа километров
	Путепроводы над железной дорогой: К—каменный (материал постройки), в числителе - длина и ширина проезжей части в метрах, в знаменателе - грузоподъемность в тоннах
	Путепроводы над шоссе (пр.—проезд под путепроводом: 5—высота, 9—ширина проезда в метрах)
	Переезды на одном уровне
	Туннели (в числителе—высота и ширина, в знаменателе—длина в метрах)
<b>Гидрография и сооружения при ней</b>	
	Пересыхающие реки и озера

	Берега обрывистые: 1) без пляжа (5 – высота в метрах); 2) с пляжем (3 – высота в метрах)
	Реки и ручьи
	Подписи названий судоходных рек и каналов Подписи названий несудоходных рек, ручьев и каналов
	Подземные и пропадающие участки рек
	Каналы шириной более 3 метров
	Каналы и канавы шириной до 3 м; деревья и кусты вдоль рек, каналов и канав.
	Сухие канавы (5—ширина канавы в метрах)
	Дамбы и искусственные валы (2—высота в метрах)
	Озера: 1) пресные; 2) соленые; 3) горько-соленые
	Стрелки, показывающие направление течения рек (0,2—скорость течения в м/сек)
	Характеристика рек и каналов: 170—ширина, 1,7— глубина в метрах, П—характер грунта дна (П—песчаный, Т—твердый, В—вязкий, К—каменистый)
	Броды: 1,2—глубина, 180—длина в метрах, Т—характер грунта, 0,5—скорость течения в м/сек
	Перевозы
	Паромы: 195—ширина реки; 4x3—размеры парома в метрах; 8—грузоподъемность в тоннах
	Мосты деревянные
	Мосты металлические
	Мосты каменные и железобетонные
	Наплавные мосты
	Мосты двухъярусные каменные и железобетонные
	Мосты цепные и канатные
	Характеристика мостов: К — материал постройки (К — каменный, М — металлический, ЖБ — железобетонный, Д — деревянный); 8 — высота над уровнем воды (на судоходных реках); 370 — длина моста, 10 — ширина проезжей части в метрах, 60 — грузоподъемность в тоннах
	Мосты длиной 3 м и более
	Мосты через незначительные препятствия
	Водопады и пороги (5—высота падения воды в метрах)

	ПЛОТИНЫ К—материал сооружения (К—каменные, Бет.—бетонные, ЖБ— железобетонные, Д—деревянные, Зем.—земляные) 250—длина, 8— ширина плотины по верху в метрах; в числителе—отметка верхнего уровня воды, в знаменателе—нижнего
	Водопроводы наземные
	Водопроводы подземные
	Колодцы
	Колодцы: 1) с ветряным двигателем; 2) бетонированные с механическим подъемом воды
	Водохранилища и дождевые ямы, не выражающиеся в масштабе карты
	Источники (ключи, родники)
	Железнодорожные паромы
	Якорные стоянки и пристани без оборудованных причалов
	Пристани с оборудованными причалами
<b>Рельеф</b>	
	Горизонтали
	Подписи горизонталей в метрах и указатели направления скатов (бергштрихи)
	Сухие русла рек
	Отметки высот
	Отметки высот у ориентиров
	Овраги и промоины: 1) шириной в масштабе карты более 1 мм; 2) шириной 1 мм и менее (в числителе— ширина между бровками, в знаменателе—глубина в метрах)
	Обрывы (21—высота в метрах)
	Курганы (5— высота в метрах)
	Ямы (5—глубина в метрах)
	Скалы - останцы (10—высота в метрах)
	Отдельно лежащие камни (3—высота в метрах); их скопления
	Карстовые воронки
	Входы в пещеры и гроты
	Оползни
	Песчаные и земляные осыпи
	Каменистые и щебеночные осыпи
	Ледяные обрывы (7—высота обрыва в метрах)
<b>Растительность</b>	
	Хвойные леса

	Листоенные леса
	Смешанные леса
	Характеристика древостоя в метрах: в числителе — высота деревьев, в знаменателе — толщина, справа от дроби — расстояние между деревьями
	Узкие полосы леса и защитные лесонасаждения (2—средняя высота деревьев в метрах)
	Узкие полосы кустарников, живые изгороди
	Небольшие площади леса, не выражающиеся в масштабе карты
	Отдельные рощи, не выражающиеся в масштабе карты: 1) хвойные; 2) листоенные; 3) смешанные
	Отдельно стоящие деревья, имеющие значение ориентиров
	Отдельные деревья, не имеющие значения ориентиров
	Низкорослые (карликовые) леса
	Поросль леса, лесные питомники и молодые посадки леса высотой до 4 м (2—средняя высота деревьев в метрах)
	Буреломы
	Редкие леса (редколесье)
	Горелые и сухостойные леса
	Вырубленные леса
	Широкие просеки в лесу; линии электропередачи по просекам
	Прочие просеки в лесу (4—ширина просеки в метрах); 22, 23—номера лесных кварталов
	Лесные дороги по просекам
	Линии связи по просекам (5—ширина просеки в метрах)
	Отдельные кусты и группы кустов
	Сплошные заросли кустарников
	Колчючие кустарники
	Стланик
	Фруктовые и цитрусовые сады
	Виноградники
	Ягодные сады (смородина, малина и другие ягодные)

	кустарники)
	Рисовые поля
	Луговая растительность
	Высокотравная растительность
	Камышовые и тростниковые заросли
	Моховая и лишайниковая растительность
	Болота непроходимые и труднопроходимые (1,8—глубина болота в метрах) с характеристикой растительного покрова (травянистый, моховой, камышовый и тростниковый)
	Болота проходимые (0,6—глубина болота в метрах)
	Солончаки непроходимые
	Солончаки проходимые
	Пески ровные
	Каменистые поверхности (выходы коренных пород)

## **Ориентирование на местности. Определение сторон горизонта**

Ориентированием на местности принято называть совокупность действий по определению своего положения (точки стояния) среди окружающих объектов и ориентиров, сторон горизонта, направления движения и достаточно точному выдерживанию этого направления. В понятие ориентирование входит также умение быстро и точно запоминать незнакомую местность, пройденный путь и при необходимости безошибочно находить обратную дорогу.

Из всего многообразия объектов местности для ориентирования обычно используют характерные, выделяющиеся на местности предметы или ориентиры — точечные, линейные, площадные.

**Точечные ориентиры** — предметы, изображаемые на топографических картах немасштабными условными знаками (отдельные строения, башни, трубы, пункты геодезической сети, курганы, церкви и т. д.) или точки пересечения линейных ориентиров и изломов контуров (развилки дорог, перекрестки просек, места слияния рек и ручьев, углы и выступы контуров леса, луга, населенные пункты).

**Линейные ориентиры** — объекты, имеющие существенную длину на местности и изображаемые на карте линейными условными знаками (дороги, реки, каналы, просеки, линии электропередач, вытянутые формы рельефа — овраги, хребты).

**Площадные ориентиры** — объекты с хорошо выраженными контурами, занимающие определенную небольшую площадь (озеро, болото, луг, опушка леса, роща, населенный пункт).

Ориентирование на местности принято разделять на общее и детальное.

Общим называют такое ориентирование, при котором известны направление движения, район местонахождения, расстояние до ближайших крупных ориентиров. Общим ориентированием ограничиваются в тех случаях, когда нет нужды в детальном изучении местности и точном определении точки стояния для нахождения пути к какому-либо конкретному ориентиру.

При детальном ориентировании точно определяются положение точки стояния (место нахождения группы), направление сторон горизонта в пути следования, опознаются окружающие географические объекты. Детальное ориентирование устанавливается и сохраняется в ключевых точках маршрута, например, когда нужно выяснить путь к перевальной седловине, причалить у входа в опасный порог, на развилке дорог выбрать именно ту, которая приведет к цели пути.

Ориентирование складывается из следующих основных действий:

- определение сторон горизонта
- опознание местности по ориентирам

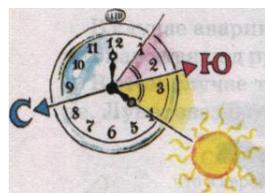
➤ определение точки стояния и направления движения на ориентир  
Ориентирование на местности начинается с определения сторон горизонта (стран света), которые могут быть найдены по небесным светилам, различным местным признакам, а также по компасу.

Определение сторон горизонта по небесным светилам:

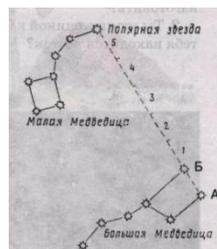
➤ по положению солнца. В Северном полушарии солнце находится примерно в 7 час утра на востоке, в 7 час вечера — на западе, в 1 час дня — на юге по местному времени. На территории России в зимнее время (с конца октября по март) к указанному времени надо прибавить 1 час. За 1 час солнце перемещается на  $15^\circ$ . Солнце всегда восходит на востоке, заходит Солнце всегда на западе, в 12 часов дня (т.е. в полдень) Солнце находится на юге, а полуденная тень от предметов направлена на север.

➤ по тени. В Северном полушарии направление на север можно определить, встав в полдень спиной к Солнцу. Тень укажет направление на север, слева будет запад, справа – восток;

➤ по солнцу и часам. Для этого часы необходимо положить горизонтально, часовую стрелку направить на солнце. При таком положении часов биссектриса угла между часовой стрелкой и цифрой 1 (при зимнем времени – 12) на циферблате укажет примерное направление на юг. До полудня надо делить тот угол на циферблате, который часовая стрелка должна пройти до 13 час, а после полудня — тот, который она уже прошла после 13 час. Точность ориентирования этим способом (особенно летом) невелика. Ошибка может быть до  $20\text{--}25^\circ$ ;



➤ по Полярной звезде, которая всегда находится на севере. Полярную звезду находят следующим образом: через две крайние звезды ковша Большой Медведицы мысленно проводится прямая, на которой откладывается пятикратное расстояние между этими звездами. В конце пятого отрезка находится Полярная звезда;



➤ по луне. При небольшой облачности Полярная звезда не видна, но достаточно хорошо различима луна. Около полуночи по местному времени полная луна находится на юге. Растущая луна (острые концы направлены влево, как у буквы Р) находится на западе. Убывающая луна (острые концы направлены вправо, как у буквы С) – на востоке.

Фаза луны	Время суток		
	7 часов вечера	1 час ночи	7 часов утра
Первая четверть (видна правая половина диска)	На юге	На западе	-
Полнолуние	На востоке	На юге	На западе
Вторая четверть (видна левая половина диска)	-	На востоке	На юге

## Определение сторон горизонта по различным природным признакам и местным предметам

Растительному и животному миру свойственны некоторые особенности, которые могут быть использованы при определении сторон горизонта. Однако следует помнить, что они дают возможность лишь приблизительно судить о сторонах горизонта, и при использовании этих особенностей не следует ограничиваться лишь одной из них, а взаимно проверять.

➤ Мох и лишайники растут преимущественно на северной стороне стволов деревьев, пней, камней, скал, старых деревянных строений.

➤ Кора деревьев обычно темнее и грубее с северной стороны. Особенно ярко это проявляется у березы, сосны, лиственницы и осины. Но этим признаком можно пользоваться, наблюдая окраску коры не одного дерева, а группы. Стволы сосен покрываются вторичной коркой, которая образуется на северной стороне раньше и поднимается до более высокого уровня, что особенно хорошо видно после дождей, когда она набухает и чернеет. В жаркое время смола на стволах хвойных деревьев выступает обильнее с южной стороны.

➤ Ветви отдельно стоящего дерева, как правило, гуще и длиннее с южной стороны, а годовичные кольца на пне спиленного дерева, обычно шире с южной стороны и уже с северной. Однако в лесу по этим приметам нельзя точно определить север и юг, потому что в чаще леса деревья, расположенные к югу от наблюдаемого дерева, нередко закрывают его своей тенью. По этой же причине более длинные и наиболее густые ветви деревьев в середине леса могут быть обращены не только к югу, но и к западу, востоку и даже к северу (к более свободному месту).

➤ В горах южных районов, как правило, на южных склонах растут дуб, сосна, на северных — ель, пихта, бук, тис.

➤ Трава весной на северных окраинах полей более густая, чем на южных. Она более густая и высокая к югу от пней, деревьев, больших камней. Летом, при длительной жаркой погоде, трава к югу от скал, камней, деревьев и прочих заслонов (экранов) раньше желтеет и сохнет.

➤ Ягоды и фрукты при созревании раньше окрашиваются с южной стороны.



➤ Многие цветы растений обладают способностью даже в облачную погоду поворачиваться вслед за солнцем (подсолнечник, череда), а некоторые отворачиваются (плющ).

➤ Повадки насекомых и животных также служат признаками для определения сторон горизонта, хотя здесь требуется более осторожный подход, чем при ориентировании по растениям.

➤ Муравьи почти всегда устраивают свои жилища к югу от ближайших деревьев, пней и кустов; южная сторона муравейника более пологая, чем северная.

➤ Когда бабочка садится отдыхать, то обычно складывает крылья, инстинктивно выбирая такое положение, чтобы солнце светило на нее строго вниз, тогда тень от крыльев превращается в узкую линию. Поэтому у отдыхающих бабочек рано утром сложенные крылья, как правило, бывают направлены к востоку, в полдень — к югу, а вечером — к западу.

➤ Перелетные птицы весной летят на север, а осенью — на юг. Ласточки устраивают свои гнезда под карнизами домов с северной стороны.

➤ В больших массивах культурного леса определить стороны горизонта можно по просекам, которые, как правило, прорубаются в направлении с севера на юг и с востока на запад. Кварталы, образуемые просеками, нумеруют с запада на восток, или с севера на юг. Это дает возможность определить направление сторон горизонта по нумерации кварталов на лесоустроительных столбах. В верхней части столбов на каждой из четырех граней проставляют цифры, обозначающие номера противоположащих кварталов леса. Ребро между двумя гранями с наименьшими цифрами покажет направление на север.

➤ Снег около пней, больших камней и построек, а так же на склонах холмов раньше оттаивает с южной стороны, а в оврагах, лощинах и ямах — с северной. На северной опушке леса почва освобождается из-под снега иногда на 10—15 дней позднее, чем на южной.



**При определении сторон горизонта по всем этим приметам нужно себя проконтролировать на нескольких примерах, чтобы сделать правильный вывод**

➤ Хорошими ориентирами могут служить некоторые постройки. Алтари и часовни христианских церквей обращены на восток, колокольни — на запад. Опущенный край нижней перекладины креста на куполе христианской церкви обращен к югу, а приподнятый к северу. Алтари католических костелов располагаются на западной стороне. Двери мусульманских мечетей и еврейских синагог обращены к северу.

#### Определение сторон горизонта по компасу

С помощью компаса можно точно определить стороны горизонта в любую погоду. Для определения сторон горизонта и измерения азимутов компас необходимо ориентировать, т. е. совместить северный конец стрелки с нулем лимба. Тогда стороны горизонта будут располагаться в направлении соответствующих начальных букв, обозначенных на лимбе.



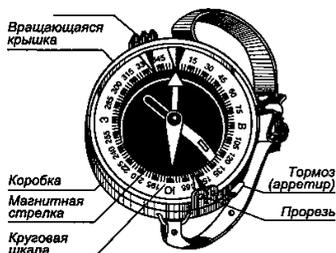
Ю С



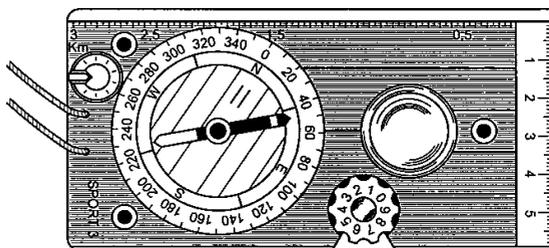
В З

## **Компас и работа с ним. Азимут. Движение по азимуту.**

Компас – один из наиболее часто используемых в походах приборов. Существует много различных модификаций компасов. Наиболее распространены компас Адрианова и жидкостный компас.



**Компас Адрианова**



**Жидкостный компас**

Компас Адрианова состоит из корпуса, вращающейся крышки с прорезью и мушкой для визирования, магнитной стрелки со стопорной пластиной, круговой шкалы (лимба). Цена деления – 3 градуса. Основным недостатком такого компаса – магнитная стрелка долго устанавливается в направлении север-юг.

Основным отличием жидкостного компаса от компаса Адрианова является то, что магнитная стрелка в специальной герметичной ампуле помещена в жидкость. Эта жидкость гасит колебания стрелки, и она быстрее успокаивается в направлении север-юг. Цена деления жидкостных компасов 2 и 5 градусов.

С помощью компаса можно:

- Определить на местности направление сторон горизонта
- Определить азимут на предмет
- Определить направление по заданному азимуту

Определение сторон горизонта является только исходным пунктом для ориентирования на местности. Следующим не менее важным элементом является умение находить нужное направление на намеченный пункт (ориентир) и выдерживать его при движении. Для того чтобы определить нужное направление, необходимо знать его азимут.

**Направление, проходящее через точку стояния и географические (северный и южный) полюсы Земли, называется географическим или истинным меридианом, а горизонтальный угол, измеренный по ходу часовой стрелки, от северного направления истинного меридиана до направления на заданный ориентир – истинным азимутом.** Азимут имеет значение от 0 до 360°. Истинный азимут направления на север равен 0° (360°), на восток – 90°, на юг – 180°, на запад – 270°.

Что же такое истинный полюс Земли? Понятие о географическом, или, иначе, истинном, полюсе связано с представлением о форме Земли и характере ее вращения: Северный и

Южный полюсы — это точки, через которые проходит ось вращения земного шара.

А вот компас на Северный полюс не указывает! Магнитная стрелка компаса указывает на магнитный, а не на географический полюс. Магнитный полюс — это условная точка на земной поверхности, в которой силовые линии магнитного поля Земли направлены строго под углом  $90^\circ$  к поверхности. Соответственно, существует и **магнитный азимут** — **горизонтальный угол, измеренный по ходу часовой стрелки, от северного направления магнитного меридиана до направления на заданный ориентир.**

Итак, существуют истинный и магнитный полюсы, не совпадающие между собой. Соответственно этому есть истинный и, магнитный меридианы. И от того и от другого можно отсчитывать направление на нужный предмет. В одном случае мы будем иметь дело с истинным азимутом, в другом — с магнитным. Истинный азимут — это угол между истинным (географическим) меридианом и направлением на данный предмет. Магнитный азимут — угол между магнитным меридианом и направлением на данный предмет.

Понятно, что истинный и магнитный азимуты отличаются на ту же самую величину, на которую магнитный меридиан отличается от истинного. Эта величина называется магнитным склонением. Если стрелка компаса отклоняется от истинного меридиана к востоку, магнитное склонение называют восточным, если стрелка отклоняется к западу, склонение называют западным. Восточное склонение часто обозначают знаком «+» (плюс), западное — знаком «-» (минус). Величина магнитного склонения неодинакова в различной местности. Так, для Кировской области склонение составляет  $+14^\circ$ , а вообще на территории России оно меняется в более значительных пределах: от  $+25^\circ$  на Крайнем севере (а на островах Арктики даже до  $+40^\circ$ ) до  $-13^\circ$  на территории Якутии.

На географических и топографических картах, а также на туристских картосхемах даны истинные (географические) меридианы, стрелка же компаса обращена к магнитному полюсу. Следовательно, если мы определили по карте азимут на невидимый с точки стояния предмет и требуется двигаться до него по компасу, то необходимо учитывать величину магнитного склонения. Иной случай будет, если мы, заметив на местности какой-либо предмет, хотим нанести его на карту. Определив по компасу направление на этот предмет, мы узнаем, конечно, магнитный азимут. Если мы не внесем поправки, откладывая его на карте, то мы ошибемся на величину магнитного склонения. Чтобы не допустить такой ошибки, необходимо определить истинный азимут и только этот угол откладывать на карте. То есть, магнитное склонение необходимо учитывать при переходе от карты к местности или от местности к карте.

Возвращаясь к случаю, когда надо, имея карту и компас, выйти на какой-либо пункт, который не виден с точки стояния, мы сталкиваемся со следующей трудностью. Измеряя азимут по карте, мы узнаем истинный азимут. Когда на местности мы определяем по компасу то же самое направление, то мы узнаем магнитный азимут. Отсюда возникает необходимость уметь переводить истинные азимуты в магнитные и обратно.

Итак, чтобы перевести истинный азимут в магнитный, зная магнитное склонение, необходимо азимут уменьшить на величину магнитного склонения в случае отклонения к востоку, и, наоборот, увеличить в случае отклонения к западу. Чтобы перевести магнитные азимуты в истинные, нужно вычисления сделать наоборот, т.е. при западном склонении его величина отнимается, а при восточном – прибавляется. То есть, переход от магнитного азимута к истинному производится по формулам:

в случае восточного склонения:  $A_m = A_i - \delta$ .

в случае западного склонения:  $A_m = A_i + \delta$

$A$  — азимут истинный;  $A_m$  — азимут магнитный;  $\delta$  — склонение.

И наоборот, если мы, заметив на местности какой-либо предмет, хотим нанести его на карту, нам необходимо перейти от магнитного азимута к истинному по формулам:

в случае восточного склонения:  $A_i = A_m + \delta$ .

в случае западного склонения:  $A_i = A_m - \delta$ .

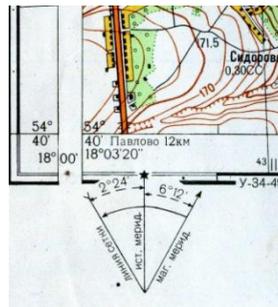
К движению по азимуту прибегают обычно в равнинной малонаселенной местности (особенно закрытой) при отсутствии надежных ориентиров.

Возвращаясь теперь к рассмотренному ранее случаю, когда надо, имея карту и компас, выйти на какой-либо пункт, который не виден с точки стояния, нетрудно понять, что для точного выдерживания направления по азимуту необходимо учитывать величину магнитного склонения. На топографических картах она указывается снизу в зарамочном оформлении. На туристских картах она может и не быть указана, поэтому величиной магнитного склонения для данной местности надо поинтересоваться заранее. Приближенные значения его берут из справочника.

На практике существует и такой способ учесть магнитное склонение при движении по азимуту: компас необходимо повернуть так, чтобы стрелка показывала не точно на север, а на величину магнитного склонения, в этом случае шкала компаса будет сориентирована правильно.

**При определении азимута на предмет необходимо:**

1. компас поставить горизонтально



2. поворачивая колбу компаса, установить северный конец магнитной стрелки на север ( $0^{\circ}$ )
3. визированием с круговой шкалы «снять» значение азимута.

**При определении направления по данному азимуту необходимо:**

1. поставить компас горизонтально
2. поворачивая колбу компаса, установить северный конец магнитной стрелки на север ( $0^{\circ}$ )
3. заданное значение азимута на круговой шкале покажет направление с заданным азимутом

Азимут направления с точки стояния на местный предмет называется **прямым магнитным азимутом**. В некоторых случаях, например для отыскания обратного пути, используют **обратный магнитный азимут**, который отличается от прямого на  $180^{\circ}$ . Чтобы определить обратный азимут, нужно к прямому азимуту прибавить  $180^{\circ}$ , если он меньше  $180^{\circ}$ , или вычесть  $180^{\circ}$ , если он больше  $180^{\circ}$ .

## **Ориентирование карты и определение точки стояния**

Важными элементами техники ориентирования на местности являются ориентирование карты и определение точки своего стояния.

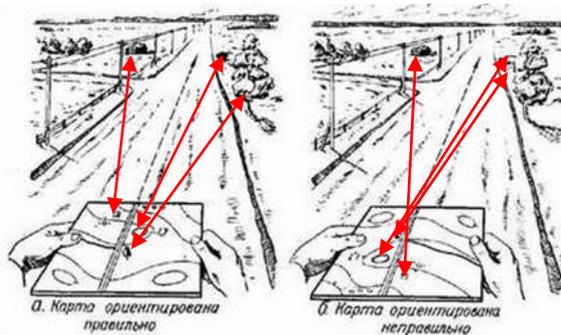
Ориентировать карту — это значит расположить ее так, чтобы северная сторона рамки была обращена на север, а остальные — соответственно на юг, восток и запад. При таком положении карты все направления, наблюдаемые с точки стояния, на окружающие местные предметы совпадут с этими же направлениями на карте.

Ориентировать карту можно одним из следующих способов: по линиям местности, направлению на местные предметы и по компасу.

### **Ориентирование**

#### **карты по линиям местности.**

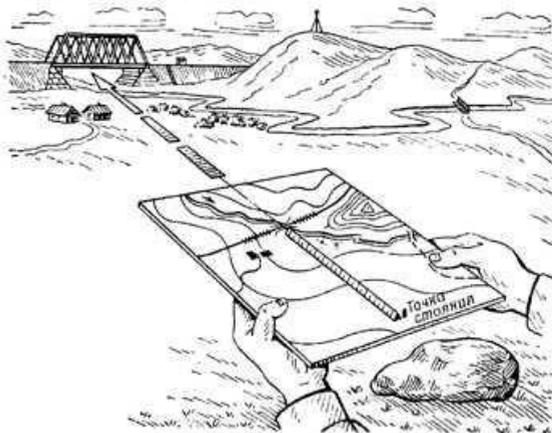
Для ориентирования карты этим способом надо встать на какую-либо линию местности, являющуюся крупным линейным ориентиром (прямолинейный участок дороги, берег канала, линия связи или электропередач, просека в лесу и т. д.), которая обозначена на карте. Приложив линейку (карандаш) к этой линии повернуть карту так, чтобы направление линейки (карандаша) совпало с направлением этой же линии на местности. При этом необходимо проверить, не повернута ли карта на  $180^\circ$ .



### **Ориентирование**

#### **карты по направлению на местный предмет**

выполняется так же, как и по линиям местности. Отличие состоит лишь в том, что вместо линии местности используется направление с одного местного предмета, опознанного на местности и изображенного на карте, на другой. Встав у одного из местных предметов,

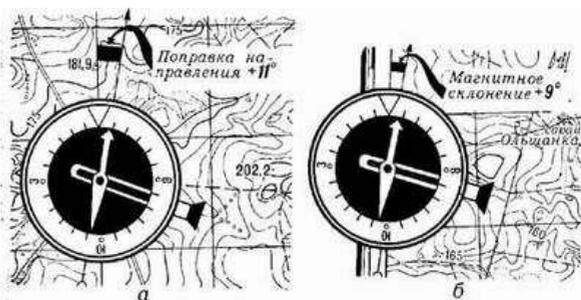


кладут на карту линейку так, чтобы ее грань касалась условного знака того предмета, на который ориентируется карта. Удерживая линейку в таком положении, поворачивают карту до тех пор, пока второй предмет не окажется на линии визирования. При этом линейку нужно держать к себе концом, который обращен на карте к точке стояния.

Когда второй предмет окажется на точке визирования, карта будет сориентирована.

### Для ориентирования карты по компасу

необходимо положить его на боковую рамку карты (или вертикальную линию километровой сетки) так, чтобы направление на север-юг его шкалы совпало с ее направлением, а нулевое



деление шкалы компаса было обращено к северной стороне рамки. Затем вращают карту до тех пор, пока стрелка своим северным концом не установится против нулевого деления шкалы. При таком положении карта ориентирована, но без учета магнитного склонения. При небольших значениях магнитного склонения и достаточного количества надежных ориентиров склонением можно пренебречь.

При необходимости ориентировать карту с учетом склонения нужно повернуть карту, не нарушая положения компаса, настолько, чтобы северный конец его стрелки встал против деления на шкале, соответствующего по величине и знаку (восточное, западное) магнитному склонению.

### **Определение на карте точки своего стояния**

Выполнение этой задачи требует особенно тщательного ориентирования карты, иначе ошибка в определении точки стояния будет значительной.

Точка стояния может быть определена одним из следующих способов:

- по ближайшим местным предметам на глаз. Для этого надо ориентировать карту и опознать на карте и на местности один-два предмета. Затем определить глазомерно свое местоположение относительно предметов на местности и в соответствии с этим наметить точку своего стояния;

- обратной засечкой. При движении вдоль какого-либо линейного ориентира свое местоположение можно определить по местным предметам (ориентирам), расположенным в стороне от пути движения. Для этого надо ориентировать карту по линиям местности и опознать на карте и на местности какой-либо ориентир. Приложив на карте линейку (карандаш) к изображению этого ориентира и визируя через нее на ориентир на местности, прочерчивают вдоль линейки прямую, не нарушая при этом ориентирование карты. Точка пересечения этой прямой с линией ориентировки и будет точкой стояния. Обратной засечкой можно определить точку стояния и тогда, когда она находится на месте, ничем не обозначенном на карте. Для

этого надо опознать на местности два-три предмета, изображенные на карте, ориентировать карту по компасу, а затем, как и в предыдущем случае, провизировать поочередно на все выбранные ориентиры и прочертить по линейке направления от ориентиров на себя. Все эти направления должны пересечься в одной точке, которая и укажет местоположение стояния на карте.

## ***Простейшие измерения на местности.***

### Определение расстояний.

В туристской практике применяются простейшие способы определения расстояний: промер шагами, на глаз, по линейным и угловым величинам предметов, по времени и скорости движения, приборами.

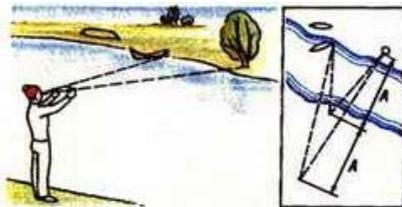
1. Промер шагами. Наиболее простой и точный из перечисленных способов. Двигаясь от одного объекта к другому, считают количество парных шагов, например под левую ногу. Надо знать количество парных шагов, соответствующее 100 м на местности. Человек среднего роста при движении по тропе на 100 м делает 60—62 парных шага. Определяя какое-либо расстояние, считают парные шаги и фиксируют «стометровки». Это можно сделать, загибая пальцы на руке (100 м — один палец, загнуты пальцы на обеих руках — пройден 1 км). Следует отметить, что длина шага меняется при движении в разных условиях (по дороге, траве, мху, зарослям, вверх или вниз по склону). Поэтому надо знать поправки измерений, которые легче всего определить, измерив несколько раз промеренный заранее отрезок в 200—300 м на разной местности. Точность измерения шагами зависит от тренировки туриста и характера местности. При овладении определенными навыками на ровной местности ошибки измерений не превышают 2—4% пройденного пути.

2. Глазомерное определение расстояний. Самый быстрый, но требующий большой предварительной тренировки способ. Чтобы развить свой глазомер, надо возможно чаще в разных условиях местности в различное время года и суток упражняться в оценке на глаз расстояний с обязательной проверкой их шагами или по карте (например, спортивной). Прежде всего, необходимо научиться мысленно представлять и уверенно различать на любой местности несколько наиболее удобных в качестве эталонов расстояний. Начинать надо с расстояний 10, 50, 100 м и, только твердо овладев ими, переходить к отрезкам 200, 400, 600, 800, 1000 м. Закрепив в зрительной памяти эталонные отрезки, можно в дальнейшем мысленно сравнивать с ними интересующие расстояния. Тренируя глазомер, следует иметь в виду, что на оценку расстояний влияет ряд факторов, таких, как освещенность, характер местности, контраст рассматриваемых объектов с окружающим фоном и их размеры. Объекты кажутся ближе, чем находятся в действительности.

3. Метод козырька. Используется для измерения расстояния до недоступных предметов, например, ширины реки. Проектируют козырёк фуражки на предмет на противоположном берегу, затем плавно поворачиваются, не меняя положения головы, и на своём берегу отмечают место проектирования козырька,

расстояние от точки стояния до этого места, которое можно измерить шагами, и будет соответствовать ширине препятствия.

4. Метод засечки. Так же используется для измерения расстояния до недоступных предметов. Стоя в точке I, наблюдатель держит в вытянутой руке травинку или прутик такой длины, чтобы она закрывала промежуток между двумя ориентирами на противоположном берегу; затем он складывает травинку пополам и отходит от точки I до тех пор (в точку II), пока половина травинки не «уложится» в намеченный промежуток на другом берегу; расстояние между точками I и II будет равно ширине реки, как на рисунке.



5. Метод сопоставления объектов.

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 (ширину) предмета в метрах. Например, телеграфный столб высотой 6 м (см. рисунок) закрывает на линейке отрезок 10 мм. Следовательно, расстояние до него:  $D = 600 / 10 \times 5 = 300 \text{ м}$ . Точность определения расстояний по линейным величинам составляет 5-10% длины измеряемого расстояния.

При визуальном определении расстояний используются субъективные данные, как то - слух и зрение. Например можно определять расстояние по источникам звуков:

Источник и характер звука	Средняя дальность слышимости, км.
Трактор (звук мотора)	3-4
Гудки тепловозов и электровозов	4-5
Движение поезда, гудки автомобиля	2-3
Громкий крик	До 1
Звук выстрела	2-3
Стук топора, шум мотопилы	0,5

Следует знать о линии горизонта, которая тем дальше, чем выше точка наблюдения. Например: человек ростом 170 см будет видеть линию горизонта на ровной местности на расстоянии около 4,5 километра, а с высоты 5 метров - на расстоянии 9 километров.

## Определение высоты дерева.

### 1. Метод прямоугольного треугольника.

Сложите лист бумаги по диагонали так, чтобы получился равнобедренный прямоугольный треугольник. Поднесите треугольник к одному глазу. Держите лист вертикально, чтобы прямой угол помещался вниз и был направлен от вас. Разместите треугольник так, чтобы, подняв глаза кверху, вы могли смотреть вдоль его длинной стороны. Отдаляйтесь от дерева до тех пор, пока не увидите, что его верхушка совпадает с вершиной треугольника. Закройте один глаз, глядя вторым вдоль длинной стороны треугольника, пока над ним не возникнет верхушка дерева. Отметьте соответствующее место на земле и измерьте шагами расстояние от него до основания дерева. Это и будет почти полной высотой дерева. К полученной величине следует прибавить ваш рост, поскольку вы смотрели на дерево не с самой земли, а с высоты ваших глаз. Теперь вы нашли относительно точную высоту дерева.

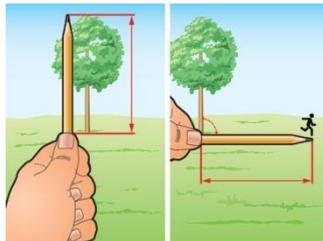


### 2. Метод роста человека. Измерение проводят вдвоём.

Один человек становится рядом с деревом, а другой, с хорошим глазомером, отойдя на некоторое расстояние, чтобы охватить взглядом, всё дерево от комля до вершины, «откладывает» на глаз, сколько человек данного роста «укладывается» по всей длине ствола. При этом рациональнее каждый раз откладывать расстояние, вдвое больше, чем предыдущее, т.е. мысленно отложить сначала высоту двух «человечков», затем прибавить к ним ещё двух, затем – ещё четырёх, затем ещё восьми и т.д. (т.е. по схеме 1 – 2 – 4 – 8 – 16). С точки зрения человеческого глазомера это проще и точнее. Зная рост «человечка» можно подсчитать высоту дерева.

### 3. Метод «падающего дерева».

Возьмите карандаш или ровную палку, и, держа его вертикально, отходите от дерева. Удаляйтесь до тех пор, пока визуально размеры (высота) дерева и карандаша не совпадут. Теперь наклоните карандаш влево или вправо на  $90^\circ$ , моделируя ситуацию падения растительного объекта. Запомните точку на земле, где окажется верхняя часть карандаша при визуальном «падении». Осталось измерить расстояние от нее до основания дерева. Это и есть величина, которую требовалось определить. Можно проводить это измерение вдвоем, тогда на точку, где окажется верхняя часть карандаша, встает помощник.



## Словарь терминов

**Абрис** - схематический чертеж участка местности, с обозначением данных полевых измерений, необходимых для построения точного плана или профиля.

**Абсолютная высота точки земной поверхности** - расстояние (обычно в метрах) по вертикали от этой точки до среднего уровня поверхности океана. В Российской Федерации исчисляется от нуля футштока в Кронштадте.

**Азимут** - горизонтальный угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления меридиана до заданного направления (предмета, ориентира) в пределах от 0 до 360 градусов.

**Аэросъемка** - съемка местности с летательных аппаратов с использованием съемочных систем (приемников информации), работающих в различных участках спектра электромагнитных волн. Различают фотографическую, телевизионную, тепловую, радиолокационную и многозональную аэросъемку.

**Аэрофотосъемка** - фотографирование (во всех диапазонах оптического спектра) местности с летательного аппарата. Различают плановую и перспективную аэрофотосъемку. Материалы аэрофотосъемки используются при геодезических, геологических исследованиях, инженерных изысканиях и др.

**Бергштрих** - короткая черта в виде штриха на горизонталях топографических карт, указывающая направление вниз по склону.

**Высота сечения рельефа** - разность высот двух смежных сплошных горизонталей или расстояние между двумя секущими смежными уровнями поверхностями.

**Высота точки (отметка)** - расстояние, отсчитанное по направлению отвесной линии от данной точки до поверхности отсчета.

**Генерализация** - обобщение географических изображений мелких масштабов относительно более крупных, осуществляемое в связи с назначением, тематикой, изученностью объекта или техническими условиями получения самого изображения.

**Географические координаты** - широта и долгота, определяют положение точки на земной поверхности. Географическая широта - угол между отвесной линией в данной точке и плоскостью экватора, отсчитываемый от 0 до 90° в обе стороны от экватора. Географическая долгота - угол между плоскостью меридиана, проходящего через данную точку, и плоскостью начального меридиана. Долготы от 0 до 180° к востоку от начала меридиана называют восточными, к западу - западными.

**Географический азимут** - это угол направления, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления географического меридиана, проходящего через данную точку до ориентируемой линии. Изменяется от 0 до 360.

**Геодезия** - наука об определении фигуры, размеров и гравитационного поля Земли и об измерениях на земной поверхности для отображения её на планах и картах, а также для проведения различных инженерных и народно-хозяйственных мероприятий.

**Геодезические знаки** - наземные сооружения (в виде столбов, пирамид и др.) и подземные устройства (бетонные монолиты), которыми обозначаются и закрепляются на местности геодезические пункты.

**Геодезический пункт** - точка на земной поверхности, положение которой в известной системе плановых координат определено геодезическими методами (триангуляции, полигонометрии и др.) и закреплено на местности геодезическим знаком.

**Горизонт** - видимое вокруг нас пространство. **Линия горизонта** - граница видимого пространства, где небо как бы сходится с поверхностью земли.

**Горизонтали (изогипсы)** - замкнутые кривые линии на карте, соединяющие точки земной поверхности с одинаковой абсолютной высотой и в совокупности передающие формы рельефа. Выделяют сплошные горизонтали, полугоризонтали и чертветьгоризонтали.

**Заложение** - расстояние между смежными горизонталями на карте.

**Карта** - это построенное в картографической проекции; уменьшенное, обобщенное изображение земной поверхности, выполненное в определённом масштабе и показывающее расположенные на ней объекты в определенной системе условных знаков.

**Карта общегеографическая** - карта, отображающая с одинаковой подробностью совокупность основных природных и социально-экономических элементов местности. (рельеф, растительность, гидрографию, населенные пункты, границы и др.). К крупномасштабным общегеографическим картам относятся топографические карты.

**Карта топографическая** - общегеографическая карта масштабов от 1:10000 до 1:1000000, передающая с большой точностью и подробностью основные природные и социально-экономические объекты (рельеф, растительность, гидрография, населенные пункты, дорожная сеть и т. д.) и позволяющая определять как плановое, так и высотное положение точек. Строится на жесткой геодезической основе в стабильной системе условных знаков.

**Картография** - наука о географических картах, методах их создания и использования. Три свойства географической карты - а). использование математической основы, б). использование картографических знаков, в). применение на картах картографической генерализации.

**Картографическая сетка** - изображение на карте географических меридианов и параллелей в той или иной картографической

проекции. Служит для построения картографического изображения и позволяет определять по карте координаты точек.

**Компас** – это прибор для определения сторон горизонта. Компас магнитный - прибор для определения сторон горизонта и измерения на местности магнитных азимутов.

**Координаты** - числа, заданием которых определяется положение точки на плоскости, поверхности или в пространстве.

**Координатная сетка (топографическая)** - совокупность двух семейств взаимно перпендикулярных прямых, проведенных параллельно осям прямоугольных координат и образующих прямоугольную сетку.

**Кроки** - чертеж участка местности, отображающий ее важнейшие элементы, выполненной при глазомерной съемке.

**Крутизна склона (ската)** - угол, образуемый направлением склона с горизонтальной плоскостью и выражаемый в угловых мерах или уклонах.

**Курвиметр** - прибор для измерения длины кривых линий на топографических картах и планах.

**Легенда карты** - свод условных знаков и пояснений к карте.

**Магнитное склонение** – угол между северными направлениями географического и магнитного меридианов проходящих через данную точку.

**Магнитный азимут** – угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления магнитного меридиана точки до данного направления. Изменяется от  $0^{\circ}$  до  $360^{\circ}$ . Значение бывает положительным, если магнитный меридиан отклоняется к востоку от географического и отрицательным, когда магнитный меридиан отклоняется к западу от географического.

**Масштаб** - отношение длины линии на чертеже, плане или карте к длине соответствующей линии на местности. Степень уменьшения горизонтальных проложений отрезков на карте или плане. Формы выражения масштаба – численный, именованный и линейный.

**Номенклатура топокарт и планов** - система разграфки и обозначения отдельных листов многолистной карты.

**Ориентир** - хорошо видимый на местности неподвижный предмет (естественный или искусственный) или элемент рельефа, помогающий ориентироваться на местности, определять направление при движении.

**Ориентирование** – определение направления линии на местности или карте относительно исходного направления, а также определения своего местоположения.

**Относительная высота или Превышение** - разность абсолютных высот какой-либо точки земной поверхности относительно другой точки.

**План** - чертеж, изображающий в условных знаках на плоскости (в масштабе 1:10 000 и крупнее) часть земной поверхности (топографический план) и построенный без учета кривизны Земли. На плане предмет изображают таким, каким он виден, если на него смотреть сверху.

**Полюсы магнитные Земли** - точки на земной поверхности, где магнитная стрелка располагается по вертикали, т. е. где магнитный компас непригоден для ориентировки по странам света.

**Рельеф** - совокупность неровностей суши, дна океанов и морей, разнообразных по очертаниям, размерам.

**Сечение рельефа** - разность высот двух последовательных горизонталей на топографической карте или плане.

**Спортивная карта** - карта, используемая в соревнованиях по ориентированию, представляющая собой уменьшенное во много раз плоское графическое изображение местности, выполненное при помощи специальных условных знаков. Отличительная черта современных спортивных карт - высокая точность и подробность. На них отображены все дорожки, тропинки, отдельные строения, т. е. все предметы и естественные образования, имеющиеся на местности.

**Топография** - наука, изучающая земную поверхность и расположенные на ней объекты в геометрическом отношении, а также способы её изображения на плоскости. Основным методом изучения - топографическая съёмка.

**Топографическая карта** - точное уменьшенное изображение земной поверхности, выполненное в определённом масштабе и с помощью условных знаков.

**Условные топографические знаки** - специальные знаки, обозначающие на топографических картах объекты живой и неживой природы и их качественные и количественные характеристики. Для туриста - это азбука, знание которой необходимо для чтения карты. Различают три вида знаков: масштабные, внемасштабные, пояснительные.

- Масштабные условные знаки - знаки, изображающие местные предметы (населенные пункты, участки леса, пашни, озера, болота, крупные реки), которые по своим размерам могут быть выражены в масштабе карты. Внешние границы таких местных предметов показывают на карте сплошными линиями (озера, реки) или точками (контуры леса, дуга, болота) в точном соответствии с действительными очертаниями на местности. Площадь внутри контура на карте покрывается краской соответствующего цвета или заполняется условными знаками.
- Внемасштабные условные знаки - знаки, изображающие местные предметы, которые не могут быть выражены в масштабе карты, но имеют важное значение: колодцы в пустыне, зимовка в тайге и др. Эти местные предметы изображаются на картах увеличенными.

**Уклон** - показатель крутизны склона; отношение превышения местности к горизонтальному протяжению, на котором оно наблюдается (например, уклон, равный 0,015, соответствует подъему 15 м на 1 000 м расстояния).

## Литература.

2. Алешин В.М., Серебрянников А.В. Туристская топография. / В.М.Алешин, А.В.Серебрянников – М.: Профиздат, 1985. – 160с.
3. Вяткин Л.А., Сидорчук Е.В., Немытов Д.Н. Туризм и спортивное ориентирование: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. – / Л.А.Вяткин, Е.В.Сидорчук, Д.Н.Немытов – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 208 с.
4. Евдокимов А.А. Военная топография. / А.А.Евдокимов – С-Петербург, 2008. – 104с.
5. Калошина Н.В. Спортивный туризм: учебное пособие. / Н.В.Калошина. - М.: Советский спорт, 1998. – 139 с.
6. Куликов В.М., Константинов Ю.С. Топография и ориентирование в туристском путешествии./ В.М.Куликов, Ю.С.Константинов – М.: ЦДЮТиК, 2002.
7. Куприн А. М. Занимательная топография. Пособие для учащихся./А.М.Куприн - М.: Просвещение 1977г. 112с.
8. Куприн А.М. Топография для всех. / А.М.Куприн - М.: «Недра», 1976 год. – 169с.
9. Куприна Л.Е. Туристская картография. / Л.Е.Куприна– М., 2010. – 280 с.
10. Маслов А.Г., Марков В.В., Латчук В.Н., Кузнецов М.И. Основы безопасности жизнедеятельности. Учебник для общеобразовательных учреждений. 6 класс.: учебник для общеобразовательных учреждений / А.Г.Маслов, В.В.Марков, В.Н.Латчук, М.И.Кузнецов и др. – 7-е издание перераб. - М.: Дрофа, 2005. – 218 (6) с.
11. Фролов М.П., Литвинов Е.Н., Смирнов А.Г., Красинская Н.П., Петров С.В., Потапов С.В. Основы безопасности жизнедеятельности: 6 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / М.П.Фролов, Е.Н.Литвинов, А.Т.Смирнов и др.; под ред. Ю.А.Воробьева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: АСТ: Астрель, 2006. – 189 (3) с.
12. Шатных А.В. Начальный курс географии 6 класс: рабочая тетрадь к учебнику Герасимовой Т.П., Неклюковой Н.П. «Начальный курс географии 6 класс.». / А.В.Шатных. – 5-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2007. – 96 с.
13. Сайт преподавателя ЛНУ им. Т.Шевченко Ештокина А.Н. [Электронный ресурс]. – г. Луганск, 2005 - Режим доступа: <http://topography.ltsu.org> - свободный. – Загл. с экрана.

