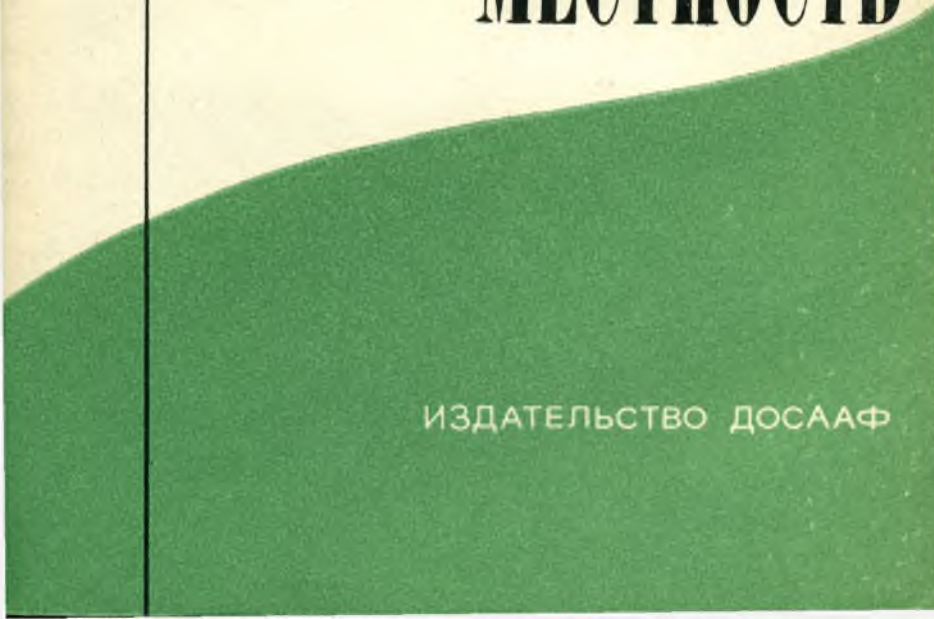


И. А. СОКОЛОВ

**ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ  
КАРТА  
И  
МЕСТНОСТЬ**



ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ

И. А. СОКОЛОВ

**ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ  
КАРТА  
И МЕСТНОСТЬ**

**Издание второе,  
переработанное  
и дополненное**

**МОСКВА ● ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ●  
ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ СССР ● 1975**

Соколов И. А.

С59 Топографическая карта и местность. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., ДОСААФ, 1975.  
96 с. с ил.

В книге дано определение местности и показано ее использование в бою. Кратко, в доступной форме изложены назначение, содержание и классификация топографических карт, подготовка их к работе и измерительные приемы, применяемые при работе с картой. Рассматриваются вопросы топографического ориентирования, изучения местности и оценки маршрута движения по карте. Кроме того, излагаются способы определения координат точек по карте, целеуказания и топографической привязки с помощью карты, а также основные правила хранения и сбережения карт.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, особенно на молодежь, готовящуюся к службе в Вооруженных Силах СССР.

С  $\frac{20702 - 019}{072(02) - 75}$  БЗ-83-6-75  
БЗВ-39-11-75

355.8

## **ВВЕДЕНИЕ**

В современном бою, особенно в условиях ядерной войны, успех боевых действий во многом зависит от умелого использования местности, быстрого ориентирования на ней, а также от своевременной и точной подготовки исходных данных для подавления и уничтожения противника.

Умелое использование местности обеспечивает своевременное и эффективное осуществление мероприятий по защите от средств поражения, способствует повышению маневренности войск, скрытности и внезапности ударов по противнику, более эффективному применению всех видов оружия и боевой техники.

При большой насыщенности войск современными техническими средствами, облегчающими подготовку и ведение боевых действий, не утратили своего значения и простейшие способы и средства ориентирования на местности (работы на местности).

Изучить местность и правильно ориентироваться на ней невозможно без практических навыков работы с картой. Оценить местность можно и без топографической карты, используя непосредственное наблюдение (рекогносцировку), опрос местных жителей, но основным, а зачастую и единственным способом остается все же оценка местности с помощью топографической карты.

В военном деле диапазон использования карты гораздо шире, чем применение ее в других областях. Помимо изучения местности, маршрутов движения, ориентирования, определения местоположения по

карте, войны используют топографическую карту в боевых действиях как один из основных боевых документов.

Воинам нужно помнить, что недостаточно обнаружить цель, необходимо еще определить ее положение на местности. Чем успешнее будет выполнена эта задача, тем быстрее и надежнее будет поражена цель.

Особенно важно овладеть приемами работы с картой молодежи, готовящейся к службе в армии.

В предлагаемой читателю книге обобщены многие вопросы, с которыми приходится сталкиваться в практической работе с картой на местности и знание которых необходимо для каждого, чья деятельность связана с использованием топографических карт. Кроме того, даны практические примеры.

При изложении материала автор исходил из того, что читателю известны наиболее употребительные условные обозначения элементов местности и местных предметов на топографических картах.

Умение читать топографическую карту и знание правил работы с нею позволят решать самые разнообразные задачи, встречающиеся в повседневной жизни и в боевой деятельности офицеров и солдат.

## ЧТО ТАКОЕ МЕСТНОСТЬ!

В военном деле под местностью понимается определенный участок земной поверхности, на котором войскам предстоит выполнять боевую задачу.

Окружающая нас местность имеет самый разнообразный характер. Совокупность всех неровностей, образующих земную поверхность, называют **рельефом местности**, а все расположенные на ней естественные и искусственные предметы (реки, леса, кустарники, горы, населенные пункты, дороги и т. д.) — **местными предметами**.

Рельеф и местные предметы являются основными топографическими элементами местности.

Рельеф весьма разнообразен. Его обычно подразделяют на следующие основные типовые формы.

**Гора (высота)**—возвышенность, имеющая, как правило, коническую или куполообразную форму, от вершины которой во все стороны расходятся скаты.

**Котловина** — хорошо различимая на местности замкнутая чашеобразная впадина. Небольшая котловина называется *ямой*.

**Хребет** — вытянутая в одном направлении возвышенность. Линия вдоль хребта, от которой в противоположные стороны расходятся скаты, называется *водоразделом*, или *топографическим гребнем*.

**Лощина** — вытянутое углубление, понижающееся в одном направлении. Линия, соединяющая низшие точки по дну лощины, называется *водосливом*.

Лощины, расположенные на равнине или на пологом склоне горы и имеющие резко очерченные границы, от которых ко дну лощины идут обрывистые скаты, называют *оврагами*.

Большие широкие лощины с пологими скатами и мало-наклонным дном называются *долинами*, а узкие, с очень крутыми скатами, — *ущельями*, если они прорезают горный хребет.

**Седловина** — пониженная часть хребта или вытянутой горы, расположенная между двумя соседними вершинами.

Большое влияние на действия войск и особенно на проходимость боевой техники оказывают характер скатов, их форма и крутизна.

По форме скаты могут быть ровными, волнистыми, вогнутыми и выпуклыми.

В зависимости от расположения по отношению к противнику скаты делят на передние и обратные. *Передними* называют скаты возвышенностей, обращенные в сторону противника, *обратными* — скаты, обращенные в противоположную сторону.

По характеру рельефа местность считают равнинной, холмистой, горной, высокогорной, а по почвенно-грунтовому и растительному покрову — лесистой, тундровой, болотистой, степной, пустынной и т. п.

Местные предметы так же, как и формы рельефа, очень разнообразны. Их подразделяют на несколько основных групп.

**Населенные пункты** — города, поселки, деревни, села, отдельные жилые постройки.

**Производственные предприятия** — заводы, фабрики, нефтепромыслы, шахты, электростанции и т. п.

**Дорожная сеть** — железные дороги, автострады, шоссе, грунтовые (проселочные), полевые и лесные дороги, тропы.

**Линии и сооружения связи** — телефонные и телеграфные линии, телефонные станции и радиостанции, конторы и отделения связи.

**Воды и сооружения при них** — моря, реки, озера, каналы, мосты, плотины, пристани, паромы и т. п.

**Почвенно-растительный покров** — леса, кустарники, болота, пески, огороды, сады, луга и т. п.

Вся боевая деятельность сухопутных войск происходит на местности: им приходится вести бои, перемещаться на различные расстояния, располагаться на отдых, строить дороги, различные сооружения и т. п.

Рельеф и местные предметы оказывают влияние на орга-

низацию и ведение боя, создавая благоприятные или неблагоприятные условия для применения боевой техники и действий войск.

В одних случаях местность помогает выполнить боевую задачу, в других — затрудняет или вовсе препятствует ее выполнению. От характера местности зависит скрытность передвижения, перегруппировок и развертывания войск в боевой порядок, выбор элементов боевого порядка (командных и наблюдательных пунктов, боевых и огневых позиций), снабжение войск, управление ими и организация связи.

Защитные свойства местности позволяют использовать ее для укрытия от наблюдения противника, от воздействия ружейно-пулеметного, артиллерийского и минометного огня и особенно ядерного взрыва.

Свойства местности, облегчающие или затрудняющие передвижение различных видов боевой техники, определяют условия проходимости.

Влияние местности на наблюдение, маскировку и ориентирование определяется степенью ее просматриваемости и дальностью обзора, которые, в свою очередь, зависят от характера рельефа, растительного покрова и искусственных объектов.

Следовательно, каждый, кому придется действовать на местности, всегда обязан тщательно изучить ее, научиться применяться к ней, а это значит использовать и оборудовать ее так, чтобы легче было выполнить поставленную задачу. Одна и та же местность принесет больше пользы тому, кто лучше ее изучит и более умело использует.

## **СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ИЗУЧЕНИЯ МЕСТНОСТИ**

Изучение местности производят всегда применительно к предстоящей задаче. Сведения о местности можно получить ее разведкой, по топографической карте, по аэроснимкам, опросом местных жителей, а в военное время и опросом пленных.

**Разведка местности**, или непосредственный осмотр и обследование ее, является основным и наиболее совершенным способом, так как этот способ позволяет с необходимой полнотой и достоверностью изучить и оценить все особенности местности (характер рельефа, условия наблюдения,



проходимость, наличие и состояние дорог, скрытых подступов, оврагов, высот, естественных препятствий и т. п.), их влияние на выполнение поставленных задач.

Одним из приемов заблаговременной разведки местности является рекогносцировка — обследование и изучение местности путем ее обхода или объезда. Рекогносцировка широко применяется в боевой обстановке для разведки отдельных районов и рубежей, маршрутов движения, участков форсирования водных преград и т. п. Однако обстановка и время не всегда позволяют лично осмотреть нужный участок местности или маршрут движения. Поэтому наряду с личным осмотром местности используют и другие способы ее изучения.

**Изучение местности по карте.** Топографические карты дают возможность заблаговременно и быстро изучить местность в любых условиях, независимо от размеров участка, его удаления и наличия на нем противника. Предварительное изучение местности при действиях разведки, организации марша, подготовке и организации боя всегда производят по карте. По карте можно определить, где и какие проходят дороги, их покрытие, длину и ширину, крутизну спусков и подъемов, наличие мостов, из какого материала они построены, определить их ширину, длину и даже грузоподъемность. Карта дает возможность узнать ширину реки, направление и скорость ее течения, глубину брода и качество дна, породу леса и его возраст, название населенного пункта и количество домов в нем, наличие в данном населенном пункте телеграфно-телефонной связи и т. п. А также по карте можно получить полное представление о рельефе данной местности.

При использовании карты необходимо учитывать, что на ней не могут быть отражены все детали местности. Кроме того, карта не отображает всех изменений местности, происшедших с момента ее съемки или рекогносцировки, и поэтому нередко бывает в той или иной степени устаревшей. Особенно сильно изменяется местность при боевых действиях. По карте невозможно установить и условия местности, зависящие от времени года, например, проходимость дорог и болот зимой или в распутицу и т. п.

Дополнительные данные о местности помогает получить разведка. Значительную помощь при этом, особенно при изучении местности, занятой противником, оказывают аэроснимки.

**Изучение местности по аэроснимкам.** Аэроснимки получают путем фотографирования местности с самолета (вертолета). По сравнению с картой они дают более свежие и подробные данные о местности. По ним можно изучать не только местность, но и расположение на ней оборонительных сооружений и огневых средств противника и их характер, места сосредоточения живой силы и техники противника.

Однако аэроснимки также не дают полностью всех сведений о местности, например, о проходимости болот, глубине бродов, скорости течения рек и др.

**Изучение местности по опросам местных жителей и пленных** применяют при недостатке данных, полученных другими способами, а также для проверки и уточнения отдельных деталей.

Таким образом, все перечисленные способы изучения местности дополняют один другой. Умелое их сочетание и применение в зависимости от обстановки обеспечивают получение наиболее полных сведений о районе предстоящих боевых действий.

Мы рассмотрим работу на местности лишь с топографической картой.

## **СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЙ НА МЕСТНОСТИ**

Для измерений на местности используют различные измерительные приборы, подручные предметы, а также применяют простейшие способы.

### **Измерение углов**

Угловые измерения на местности часто применяют при ориентировании и целеуказании, при определении местоположения различных объектов, направления движения, при подготовке исходных данных для стрельбы, а также для определения расстояния от местных предметов.

Углы на местности измеряют в градусах и в делениях угломера.

Одно деление угломера — это величина центрального угла, который соответствует дуге в  $1/6000$  окружности.

Длина дуги окружности радиуса  $R$ , соответствующая углу в одно деление угломера, равна

$$\frac{2\pi R}{6000} = \frac{6,28}{6000} R = \frac{1}{955} R.$$

На практике этот результат округляют и считают, что длина дуги равна  $1/1000$  радиуса данной окружности. Этим и объясняется другое, часто употребляемое наименование деления угломера — «тысячная».

На практике иногда применяют термины «малое деление угломера» и «большое деление угломера». *Малым делением* угломера называют одно деление угломера (одну «тысячную дальности»), *большим делением* — 100 делений угломера (100 «тысячных дальности»).

Так как окружность содержит  $360^\circ$ , или  $360 \cdot 60 = 21\,600'$ , то одно деление угломера равно  $\frac{21\,600}{6000} = 3,6'$ , а 100 делений (одно большое деление угломера) равны  $3,6' \cdot 100 = 360' = 6^\circ$ .

Для системы измерения углов в тысячных существует простая зависимость между угловыми и линейными величинами, а именно: угловое расстояние между двумя равноудаленными от наблюдателя местными предметами равно линейному расстоянию между ними, умноженному на 1000 и деленному на величину дальности. Эта зависимость выражается формулой

$$\alpha = \frac{l \cdot 1000}{D},$$

где  $\alpha$  — угловое расстояние между местными предметами в делениях угломера;

$l$  — линейное расстояние между местными предметами в метрах;

$D$  — расстояние от наблюдателя до местных предметов в метрах.

**Пример.** Расстояние от наблюдателя до линии электропередачи  $D = 500$  м; линейное расстояние между столбами  $l = 50$  м. Определить угловое расстояние  $\alpha$  между этими столбами.

Решение:

$$\alpha = \frac{l \cdot 1000}{D} = \frac{50 \cdot 1000}{500} = 100.$$

Величины углов, измеренных в тысячных, произносят, разделяя число сотен и число единиц. Например, величину

угла в 1235 делений угломера записывают 12-35 и произносят: «Двенадцать тридцать пять». Угол в 38 делений угломера записывают 0-38 и произносят: «Ноль тридцать восемь», угол в 300 тысячных записывают 3-00, произносят: «Три ноль» и т. д.

**Измерение углов с помощью приборов** производят по угломерным шкалам, находящимся в поле зрения прибора, или по специальным углоизмерительным шкалам приборов.

Для измерения угла между определенными направлениями по угломерным шкалам прибора, например бинокля, совмещают какой-либо штрих угломерной шкалы с одним из направлений и подсчитывают число делений до другого направления. Затем, умножив полученное число делений на цену деления, получают величину измеряемого угла в делениях угломера.

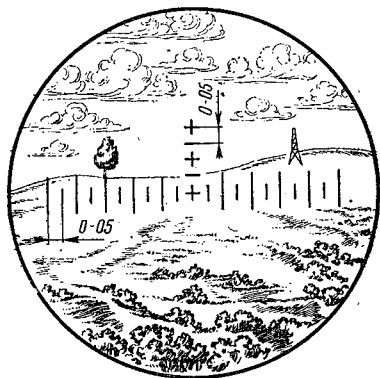


Рис. 1. Измерение угла с помощью бинокля

**Пример (рис. 1).** Определить угол между направлением на отдельное дерево и тригонометрический пункт.

**Решение.** Совместив один из штрихов угломерной шкалы бинокля с направлением на отдельное дерево, подсчитывают число делений до направления на тригонометрический пункт. Их оказалось 13. Тогда искомый угол будет равен:

$$13 \text{ делений} \times 0,05 = 0,65.$$

**Измерение углов с помощью линейки (рис. 2).** Для измерения углов с помощью обычной линейки с миллиметровыми делениями поступают следующим образом.

Линейку держат перед собой на расстоянии 50 см от глаз и определяют, сколько делений линейки укладывается в линейной величине измеряемого угла. Зная, что одно деление (1 мм) линейки соответствует углу в 0,02, или двум тысячным, в чем легко убедиться из понятия «тысячных» ( $D = 50 \text{ см}$ ,  $1/1000 = 0,5 \text{ мм}$ , а  $1 \text{ мм} = 2 \text{ тысячных}$ ), определяют величину искомого угла.

**Пример** (см. рис. 2). Определить угол между направлением на смежные телеграфные столбы.

**Решение.** Совместив одно из делений линейки с направлением на первый столб, подсчитывают число делений до другого столба. Их оказалось 25. Тогда искомый угол будет равен:

$$25 \text{ мм} \times 0.02 = 0.50.$$

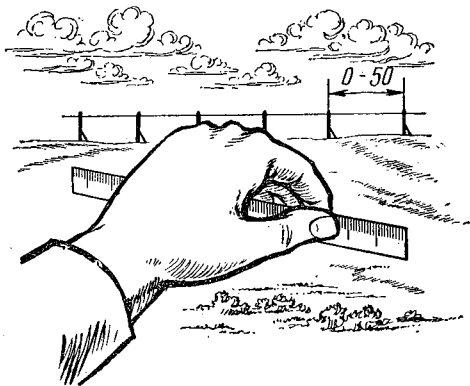


Рис. 2. Измерение угла с помощью линейки

**Измерение углов подручными предметами** (рис. 3). В качестве подручного предмета при измерении углов можно использовать, например, спичечную коробку или карандаш, размер которых в миллиметрах нам известен. Для измерения угла такой предмет выносят на расстояние 50 см от глаз и, визируя в нужном направлении, путем сравнения определяют необходимый нам угол.

**Пример** (рис. 3). Определить угол между двумя отдельными деревьями с помощью спичечного коробка.

**Решение.** Визируя в направлении деревьев спичечный коробок, видим, что между ними укладывается большая сторона его, равная 50 мм.

Зная, что 1 мм соответствует 2 делениям угломера, находим величину искомого угла:

$$50 \text{ мм} \times 0.02 = 1.0.$$

**Пример** (рис. 3). Определить угол между опорой высоковольтной линии и отдельным зданием с помощью карандаша.

**Решение.** Визируя в направлении указанных предметов вертикально поставленный карандаш, видим, что он полностью укладывается между предметами. Размер карандаша в диаметре — 6 мм, следовательно, величина искомого угла равна:

$$6 \text{ мм} \times 0.02 = 0.12.$$

Точность измерения углов последними двумя способами зависит от навыка в установке линейки или подручного предмета ровно на 50 см от глаз.

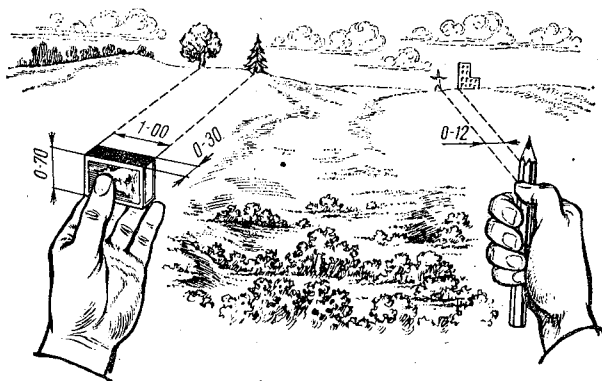


Рис. 3. Измерение углов с помощью подручных предметов

### Измерение расстояний

Для приближенного определения расстояний на местности применяют следующие простейшие способы.

**Глазомерный.** Это самый быстрый способ определения расстояний на местности. Для развития своего глазомера необходимо при каждом удобном случае упражняться в оценке расстояний на глаз, с обязательной проверкой их шагами, а если не позволяет обстановка, то по карте или каким-нибудь другим способом. При этом надо учитывать те явления, которые влияют на точность глазомерного определения расстояний, а именно:

- более крупные предметы кажутся ближе мелких, находящихся на таком же расстоянии;
- более близкими кажутся предметы с резкими и отчетливыми очертаниями;
- чем меньше промежуточных предметов находится на линии наблюдения между глазом и наблюдаемым предметом, тем этот предмет кажется ближе;
- при наблюдении от подошвы горы к вершине предметы кажутся ближе, а при наблюдении от вершины горы к подошве — дальше.

Для более точного определения расстояния с помощью глазомера и контроля можно привлечь несколько человек и вычислить средний результат или же сравнить измеряемое расстояние с другим, известным расстоянием на местности (например, вблизи измеряемого расстояния проходит телеграфно-телефонная линия, расстояние между столбами которой известно).

Точность глазомера зависит от степени натренированности наблюдателя, от условий наблюдения и от величины определяемых расстояний. Для небольших расстояний (до 1000 м) при достаточном опыте ошибка обычно не превосходит 10—15% расстояния, а при значительных расстояниях она может достигать до 50% и более.

**Измерение шагами.** Принимая среднюю длину шага за 0,75 м, а пару шагов за 1,5 м, приближенно считают, что расстояние в метрах равно числу пар шагов, увеличенному в полтора раза. При измерении расстояний шаги считают парами.

**Пример.** От деревни Петрово до деревни Ушаково сделано 740 пар шагов. Определить расстояние между деревнями.

Решение.  $740 \times 1,5 = 1110$  м.

Чтобы точнее определить расстояние, используют не среднюю, а действительную длину своего шага, которую можно узнать из промера шагами линии, известной длины. При этом большое значение имеет натренированность в ходьбе ровным шагом, особенно в неблагоприятных условиях (движение по неровной почве, болоту, в кустарнике и т. п.). Точность определения расстояния шагами при ровном натренированном шаге составляет 25% этого расстояния.

**Определение расстояний по времени движения.** Зная скорость своего движения, определяют величину пройденного расстояния с помощью часов. За среднюю скорость движения человека обычным шагом принимают 5 км/ч.

**Пример.** Связной прошел путь от огневой позиции до наблюдательного пункта за 36 мин. Определить расстояние между огневой позицией и наблюдательным пунктом.

Решение.  $36 \text{ мин} \times 5 \text{ км/ч} (83 \text{ м/мин}) = 2988 \text{ м} \approx 3 \text{ км}$ .

Чтобы точнее измерить расстояние этим способом, тщательно определяют скорость своего движения.

**Определение расстояния по угловым размерам предметов.** При этом способе измеряют угловую величину объекта

(местного предмета), до которого необходимо определить расстояние, и, пользуясь формулой зависимости между угловыми и линейными величинами, приведенной на с.10, определяют расстояние до него:

$$D = \frac{l \cdot 1000}{\alpha}.$$

Этот способ применим в том случае, если известна линейная величина объекта, до которого определяют расстояние, или какого-либо предмета, находящегося в непосредственной близости от объекта.

**Пример.** Расстояние в 50 м между смежными столбами телеграфно-телефонной линии связи равно 8 делениям угломера. Определить расстояние до правого столба.

Решение:  $D = \frac{l \cdot 1000}{\alpha} = \frac{50 \cdot 1000}{8} = 6250 \text{ м.}$

Точность измерения расстояний этим способом достаточно высокая, и ошибка в измерении не превосходит 8%, если величина угла  $\alpha$  не превышает 3-00.

## **НАЗНАЧЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ**

Топографическая карта представляет собой точное и подробное изображение местности в уменьшенном виде с помощью условных знаков с учетом сферичности Земли.

Топографические карты широко используются как в народном хозяйстве, так и в военном деле. Круг потребителей топографических карт весьма обширен. К ним обращаются учащийся и ученый, рабочий и инженер, офицер и солдат.

Топографические карты служат лучшим путеводителем на незнакомой местности.

Топографическая карта в боевой обстановке является постоянным, а порой и единственным средством детального изучения местности. Без топографических карт невозможно принять правильное решение и эффективно вести боевые действия.

С помощью топографических карт можно изучать и оценивать местность и маршруты движения; осуществлять



ориентирование, определять координаты необходимых точек, местоположение целей и элементов боевого порядка; производить целеуказание, топографическую привязку приемами глазомерной съемки, а также делать точные измерения и расчеты при определении расстояний, углов, площадей, крутизны спусков и подъемов, высот точек местности, взаимной видимости точек и других характеристик рельефа.

В военном деле карту используют как документ, на котором отображаются сведения о противнике и своих войсках, принятые решения и боевые задачи подразделений. На карте отражается ход боевых действий, она используется для отдачи боевых распоряжений и составления боевых графических документов.

Поэтому каждый, кому придется сталкиваться с топографической картой, должен уметь правильно работать с ней в различных условиях боевой обстановки.

Кроме топографических карт, для указанных целей используют и аэроснимки. Они имеют перед топографическими картами существенное преимущество. На аэроснимках местность и располагающиеся на ней объекты отображены со значительно большими подробностями и деталями, чем на топографических картах.

Топографическая карта и аэроснимок должны использоваться во взаимном сочетании. В тех случаях, когда карта устарела и не соответствует действительной картине местности, особо важное значение приобретает аэроснимок.

Применение ядерного оружия в войне может изменить ландшафт в районе эпицентра взрыва и в прилегающей к нему зоне до такой степени, что карта будет отражать лишь выразительные формы рельефа, имеющиеся на данной местности. Аэроснимок района разрушения, полученный после нанесения удара, станет единственным документом, точно отображающим картину данного района.

Правильное использование карты в сочетании с аэроснимком во многом облегчит решение разнообразных задач по изучению местности и обеспечит выполнение поставленной боевой задачи.

Совокупность сведений о местности, изображенных на карте, называется **содержанием карты**.

Наличие, местоположение и взаимная связь топографических элементов местности отображаются на то-

пографической карте специальными условными знаками. Эти знаки создают наглядную картину местности.

Рельеф местности (рис. 4) наносится на топографические карты горизонталями. Детали рельефа, которые нельзя показать горизонталями (скалы, обрывы, овраги, промоины и т. п.), наносятся в виде условных знаков. Кроме того, изображение рельефа дополняется подписями высот характерных точек местности, подписями гори-

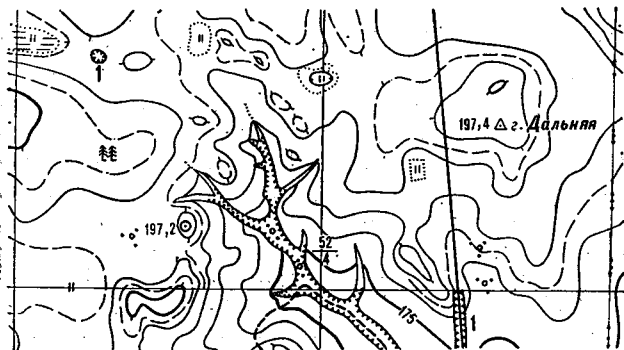


Рис. 4. Изображение рельефа местности на карте

зонталей и числовых характеристик некоторых деталей рельефа.

Горизонтали, соответствующие основному сечению рельефа, называются **основными** и обозначаются сплошными линиями. Для подробного изображения рельефа проводят **половинные** (через половину высоты сечения) и **вспомогательные** (примерно через четверть высоты сечения) горизонтали в виде прерывистых линий.

Превышение основных смежных горизонталей одна над другой (рис. 5) называется **высотой основного сечения рельефа (BC)**, а расстояние между смежными горизонталями — **заложением (З)**. Угол между линией (направлением) ската и ее проекцией на горизонтальную плоскость называется **крутизной ската (КС)**.

Из рис. 5 видно, что чем круче скат, тем меньше заложение, поэтому расстояния между горизонталями на карте в этом месте будут небольшие. И наоборот, при более пологих скатах эти расстояния увеличиваются.

Высота основного сечения рельефа для определенного листа карты является величиной постоянной, она указывается на полях карты под линейным масштабом. Для топографических карт СССР высота основных сечений рельефа принята в 5 (10)<sup>1</sup>, 10 (20), 20 (40), 40 м соответственно для масштабов карт 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000.

Для быстроты и удобства определения абсолютных высот и взаимного превышения точек местности по карте на ней подписывают числовые отметки горизонталей и высот наиболее характерных точек.

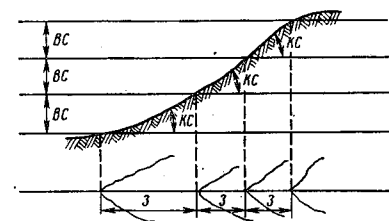


Рис. 5. Зависимость между заложением, крутизной ската и высотой сечения:

З — заложение; КС — крутизна ската; ВС — высота сечения рельефа

На топографических картах СССР счет высот всех точек и горизонталей ведется от уровня Балтийского моря.

Все местные предметы наносятся на карту условными знаками, которые делят на три основные группы: масштабные, внемасштабные и пояснительные.

**Масштабными условными знаками** изображаются местные предметы, размеры которых можно выразить в масштабе карты (кварталы населенных пунктов, леса, луга, озера и другие).

**Внемасштабные условные знаки** служат для обозначения более мелких местных предметов, размеры которых трудно выразить в масштабе карты (шахт, колодцев, километровых столбов, памятников, отдельных камней). Такие предметы отображают на картах в увеличенном виде.

**Пояснительные условные знаки** служат для дополнительной характеристики местных предметов. Например, знак дерева внутри контура лесного массива указывает на породу леса; стрелка на реке показывает, в каком направлении течет река и т. п.

Кроме условных знаков местных предметов и рельефа, на картах имеются пояснительные надписи названий населенных пунктов, рек, озер и других предметов.

<sup>1</sup> В скобках указана высота сечения рельефа для высокогорных районов.

Пояснительные надписи в виде буквенных и цифровых обозначений употребляют для обозначения качественной и количественной характеристик местных предметов и элементов рельефа. Так, например, если у условного знака завода стоит надпись «кирп.», это означает, что завод кирпичный; надпись на условном знаке шоссеной дороги 6 (10) А означает: 6 — ширина одетой части дороги в метрах, 10 — ширина всей дороги в метрах, А — материал покрытия — асфальт.

Чтобы карту легко было читать, условным знакам придают форму, напоминающую форму изображаемых ими

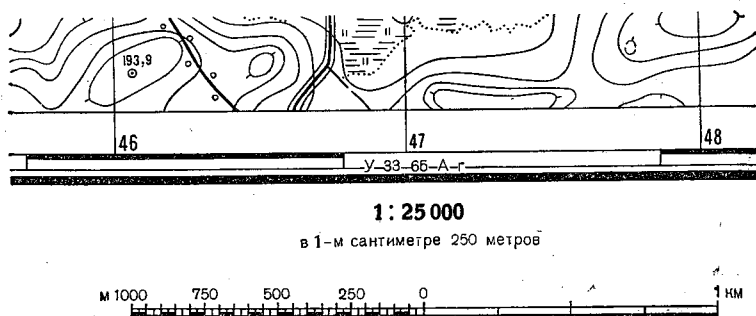


Рис. 6. Численный и линейный масштабы карты

предметов. Для наглядности карту изготовляют в несколько красок. Так, леса, кустарники, парки, сады принято изображать зеленым цветом, воды — голубым, шоссеные дороги — красным, улучшенные грунтовые дороги — оранжевым, рельеф — линиями светло-коричневого цвета.

Перечень условных знаков и сокращенных надписей, применяемых на топографических картах, дан в приложении в конце книги.

Полнота, подробность и точность изображения местности на карте во многом определяется ее масштабом.

**Масштаб карты** — важнейшая характеристика карты. Он определяет степень уменьшения линий на карте относительно горизонтальных проложений соответствующих им линий на местности.

Масштаб карты указывается под нижней стороной рамки карты и выражается численно — **численный масштаб** и графически — **линейный масштаб** (рис. 6).

**Численный масштаб** — величина отвлеченная, выражается отношением чисел. Например, отношения 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 показывают, что на соответствующих им картах все линейные размеры уменьшены в 10 000, 25 000 и так далее раз. Пользуясь численным масштабом, измерения по карте можно производить в любых линейных мерах. Например, если на карте масштаба 1 : 25 000 измерен отрезок в 1 см, то ему на местности будет соответствовать линия в 25 000 см; если на этой же карте измерить отрезок в 1 дюйм, то на местности будет 25 000 дюймов.

При практическом использовании численного масштаба применяют величину масштаба—это расстояние на местности, соответствующее 1 см карты. Так, для карты 1 : 25 000 величина масштаба равна 250 м. Она так же, как и масштаб, указывается внизу карты под численным масштабом.

**Линейный масштаб** — графическое изображение численного масштаба в виде прямой линии с делениями. Он используется для непосредственного отсчета по нему расстояний. Длину отрезка, откладываемую при построении линейного масштаба на прямой, называют основанием линейного масштаба. Для карт масштаба 1 : 25 000 основание масштаба будет 4 см (см. рис. 6). Одно из оснований масштаба разбивают на более мелкие части, наименьшая из которых является ценой деления масштаба. На рис. 6 — цена деления масштаба 25 м.

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ**

Карты земной поверхности делятся на две большие группы: географические и топографические.

**Географическая карта** представляет собой уменьшенное условное изображение земной поверхности на плоскости с размещением на ней всего многообразия природных и общественных объектов. Поскольку это многообразие невозможно отразить путем создания единой карты, то географические карты подразделяют на общегеографические и специальные. На каждой из них отражается одно или несколько физико-географических, социально-экономических или каких-либо других явлений. К общегеографическим картам относятся физические, политические, а к специальным — геологические, почвенные и т. д.

Географические карты в СССР, как правило, издаются в масштабе 1 : 1 000 000 и мельче.

В отличие от географических карт **топографические карты** сохраняют постоянство масштаба по всем направлениям данного листа и группы листов.

Советские топографические карты имеют существенные преимущества перед картами многих иностранных государств. При создании карт в Советском Союзе используется единая математическая основа. В частности, для всех топографических карт масштабов от 1 : 25 000 до 1 : 500 000 включительно взята так называемая равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция. В капиталистических странах при составлении карт разных масштабов используются не только различные проекции, но и различная математическая основа, что приводит порой к большим неточностям в передаче изображения местности. Если к этому еще добавить, что топографические карты СССР значительно нагляднее и богаче по содержанию и оформлению, а условных знаков на них в два с лишним раза больше, чем на топографических картах, например, США и Англии, то это преимущество станет еще более очевидным.

Благодаря единым требованиям, которые положены в основу создания советских топографических карт, они получили широкое распространение. Эти карты издаются в масштабе 1 : 1 000 000 и крупнее.

В зависимости от величины масштаба топографические карты обычно подразделяют на мелкомасштабные (1 : 500 000 и 1 : 1 000 000), среднемасштабные (1 : 100 000, 1 : 200 000) и крупномасштабные (1 : 25 000 и 1 : 50 000).

Мелкомасштабные карты масштабов 1 : 500 000 (5 км в 1 см) и 1 : 1 000 000 (10 км в 1 см) предназначаются в основном для общей оценки характера местности и изучения ее больших районов с различной целью.

Среднемасштабные карты 1 : 100 000 (1 км в 1 см), 1 : 200 000 (2 км в 1 см) служат для изучения местности при организации и ведении боевых действий, особенно при планировании и осуществлении передвижения войск. При совершении длительных маршей с высокими темпами перемещения наиболее употребительны карты масштаба 1 : 200 000. Поэтому в боевой практике часто эти карты именуют «дорожными».

В военном деле особенно широко применяются крупномасштабные карты. Из них чаще всего используются кар-

ты масштабов 1 : 50 000 (500 м в 1 см), а на важные рубежи — 1 : 25 000 (250 м в 1 см). Они необходимы во всех родах войск для подробного изучения местности при организации боя, для управления подразделениями и частями, при перемещении военнослужащих на небольшие расстояния по незнакомой местности, а также при выборе мест расположения (постройки) каких-либо объектов. В артиллерии эти карты, кроме того, используют для целеуказания, подготовки исходных данных для стрельбы, при планировании огня и перемещении орудий.

По своему основному предназначению и использованию в военном деле наши топографические карты подразделяются на тактические (1 : 25 000, 1 : 50 000), оперативно-тактические (1 : 100 000, 1 : 200 000) и оперативные (1 : 500 000, 1 : 1 000 000).

## **ПОДГОТОВКА КАРТЫ К РАБОТЕ**

Подготовку карты к работе следует начинать сразу же после ее получения, чтобы в последующем при выполнении какой-либо задачи уже не затрачивать на это дополнительное время.

Наиболее целесообразно готовить карту к работе в такой последовательности. Сначала следует ознакомиться с полученными листами карты и склеить их (карта, особенно крупного масштаба, состоит, как правило, из нескольких листов), а затем «поднять» карту и сложить ее, придав склейке удобные для пользования форму и размеры.

Ознакомление с полученными листами проводится для того, чтобы уяснить все важные характеристики данной топографической карты, а также установить совпадения или различия в полученных листах, которые составят склейку нужного района.

В первую очередь нужно определить масштаб карты, значение которого дано на каждом листе под его южной рамкой. Затем следует ознакомиться с размерами километровой сетки, то есть определить «цену» стороны квадрата сетки в сантиметрах карты и километрах местности. При этом необходимо помнить, что сторона квадрата километровой сетки для карт масштабов 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000 соответствует одному километру на местности и

соответственно 10,4 и 2 сантиметрам на карте. А вот для карты масштаба 1 : 100 000 сторона квадрата равна 2 сантиметрам, масштаба 1 : 200 000 — 5 сантиметрам, что соответствует 2 и 10 километрам на местности. На топографических картах масштабов 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 километровые сетки не наносятся.

Уяснение масштаба полученных листов и размеров километровой сетки позволит не только судить о точности и степени подробности карты, но и определить возможность ее использования для решения предстоящих задач, так как карты различного масштаба предназначаются для использования в разных целях.

Важно установить, в какой степени карта отвечает действительной картине местности, не устарела ли она. В этом можно убедиться, прочитав в юго-восточном углу рамки год съемки и год рекогносцировки. В северо-западном углу рамки указаны год издания данного листа, а также подписано, в какой системе координат составлен лист карты. Последнее особенно важно при использовании карты для целеуказания в прямоугольных координатах.

Знакомясь с картой, состоящей из нескольких листов, изданных в разное время, следует установить возможные расхождения в наиболее употребительных условных знаках. Ведь за время, прошедшее от одного издания до другого, могли быть введены совершенно новые условные обозначения или уточнены ранее существовавшие. Одни и те же местные предметы на листах карты разных изданий могут быть по-разному обозначены, что нужно учитывать при работе с картой.

Для правильной склейки полученных листов карты надо предварительно установить их взаимное расположение. Сделать это нетрудно, если склейка составляется из небольшого количества листов. Достаточно взять один из листов и посмотреть на каждой стороне его рамки номенклатуру<sup>1</sup> четырех других листов. В тех случаях, когда требуется карта-склейка из большого количества листов, рекомендуется составлять схему расположения последних. Пользуясь этой схемой, можно безошибочно подобрать все листы склейки и расположить их в правиль-

---

<sup>1</sup> Под номенклатурой понимают систему условных обозначений отдельных листов топографических карт.



ном порядке. Однако для правильного составления схемы расположения листов надо знать номенклатурную разграфку топографических карт различных масштабов по отношению к тому листу, который принят за исходный.

Так, для топографических карт всего масштабного ряда (1 : 500 000, 1 : 200 000, 1 : 100 000, 1 : 50 000, 1 : 25 000) в качестве исходного листа принят лист масштаба 1 : 1 000 000. Один лист карты этого масштаба охватывает территорию, равную по широте  $4^\circ$  и по долготе  $6^\circ$ . Номенклатура такого листа

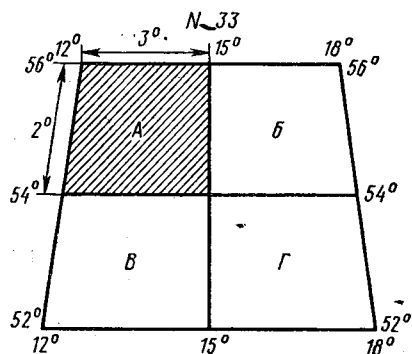


Рис. 7. Разграфка листа карты масштаба 1 : 1 000 000 на листы карты масштаба 1 : 500 000

рядов ведется, начиная от экватора, с буквы А латинского алфавита к обоим полюсам, а колонны принято нумеровать арабскими порядковыми числами, начиная с меридиана  $180^\circ$ .

На рис. 7 показано, как разграфлен лист карты масштаба 1 : 1 000 000 на листы карты масштаба 1 : 500 000. Исходный лист разделен на четыре части, каждая из которых имеет буквенное обозначение. Следовательно, если лист карты имеет обозначение, например, N-33-Б или M-38-В, то это означает, что данный лист представляет собой карту масштаба 1 : 500 000.

Все обозначения номенклатуры листов карты более крупных масштабов записываются справа от номенклатуры исходного листа, в чем можно убедиться, обратившись к рис. 8.

В одном исходном листе карты масштаба 1 : 1 000 000 содержится 36 листов карты масштаба 1 : 200 000 и 144



на четыре части и занумеровав каждую из них арабской цифрой (1, 2, 3, 4), можно составить номенклатуру листа карты масштаба 1 : 10 000 — например, N-33-120-Г-а-2, N-33-120-В-б-4 и т. п.

Таким образом, зная систему составления номенклатуры топографических карт, совсем нетрудно расположить все полученные листы в определенном порядке или составить схему разграфки листов.

Затем приступают к склейке. Предварительно в местах склейки образуют восточную и южную стороны листа карты по его внутренней рамке. Для этого рекомендуется пользоваться острым ножом или лезвием безопасной бритвы. При склеивании южная и восточная, то есть обрезанные стороны листа, накладываются соответственно на северную и западную части смежных листов. При соблюдении этого простого правила склейки смежных листов во время работы на склеенной карте карандашом или резинкой, когда производятся привычные движения рукой слева направо и сверху вниз, края листов в местах склейки не будут задираются.

Если требуется склеить много листов, то эту операцию можно производить последовательно — или склеивать в колонки (с севера на юг) или по рядам (с запада на восток). Лучше всего начинать склеивать по короткому направлению. Чтобы не испачкать карту клеем, обрезанный лист переворачивают лицевой частью вниз, совмещая его с необрезанным листом по линии склеивания, а затем кисточкой или тряпочкой аккуратно наносят клей на необрезанный лист тонким слоем полоской в два — три сантиметра шириной. После этого обрезанный лист переворачивают и совмещают оба листа по линиям километровой сетки и по контурам. Следует иметь в виду, что если требуется склеить листы, выполненные в различных системах координат, их совмещают не по линиям километровой сетки, а по контурам местности и местных предметов. В этих случаях линии километровой сетки двух смежных листов совпадать не будут.

Чтобы уплотнить склейку и убрать остаток клея, нужно поперек линии склейки в сторону обреза провести сухой тряпкой или положить вдоль линии склейки полоску бумаги, используя для этого обрезки карты. Оставлять излишки клея не рекомендуется, так как это мешает работе на карте с карандашом и, кроме того, в местах, покрытых клеем, карта быстрее рвется при перегибах.

После склеивания листов карту следует на некоторое время оставить в развернутом виде, чтобы подсох клей. Затем целесообразно сделать общую оценку района той местности, на которой придется выполнять поставленную задачу, и в пределах этого района «поднять» карту.

Что означает «поднять» карту?

Как известно, на наших топографических картах основные условные обозначения местности и местных предметов нанесены разным цветом примерно одинаковой яркости. Эти цветные обозначения позволяют более наглядно представить, как выглядит интересующий нас район в действительности. Однако в боевой обстановке нас в большей степени интересует какая-то определенная группа местных предметов или деталей рельефа местности и в меньшей степени — другие элементы.

Поэтому, чтобы карта была более наглядной и на ней отчетливо выделялись нужные нам для выполнения задачи подробности, на ней усиливается расцветка тех деталей, которые нас больше интересуют. Это и входит в понятие «подъем карты». Как показывает опыт, целесообразно «поднимать» высоты, овраги, водные преграды, дороги, мосты, броды, отдельные рощи и другие детали карты, которые могут использоваться в зависимости от конкретной задачи, решаемой с помощью карты.

Усиливать расцветку карты рекомендуется подтушевкой или дополнительной штриховкой нужных участков тем же цветом, которым на многоцветной карте обозначены интересующие нас детали местности и местные предметы. Так, например, ручьи и реки «поднимаются» путем утолщения их изображения синим (голубым) цветом, дороги — утолщенной коричневой линией непосредственно по самой дороге или параллельно ей. Населенные пункты «поднимают», обводя их по внешнему контуру, подчеркивая или подписывая их более крупным шрифтом. Изображения небольших местных предметов (мостов, курганов, отметок высот, ям и т. п.) «поднимаются» вычерчиванием более крупного условного знака. Обозначения неровностей рельефа местности обычно подтушевываются коричневым и светло-коричневым цветом с более темным тоном в тех местах, где горизонтали гуще, то есть местность выше.

После «подъема» карты ее складывают. Карту нужно уметь складывать так, чтобы склейкой было удобно пользоваться, не разворачивая ее каждый раз полностью, а

лишь открывая требуемый участок. Когда карта сложена правильно, она и сохраняется лучше.

Перед складыванием карты нужно сначала определить, в каком районе предстоит больше всего работать. Листы этого района не должны завертываться внутрь.

Поясним эту мысль на примере. Допустим, что карта будет использоваться при движении по маршруту. Тогда она складывается полосой (размер полосы определяется величиной папки или планшета, где карта будет находиться большую часть времени) с маршрутом в центре полосы. Поскольку при работе с картой придется пользоваться километровой сеткой, ее числовые значения желательно подписать непосредственно на карте на тех местах, которые не будут подгибаться внутрь. Нумерацию километровой сетки можно подписывать, например, через одну или две линии, чтобы не затемнять карты. Те части склейки, которые не будут использоваться при движении по маршруту, подгибаются с обеих сторон тоже полосами и таких же размеров.

В результате такого складывания получится длинная полоса карты по маршруту. Эту полосу складывают в виде «гармошки» по размеру папки или планшета.

Теперь можно со всей уверенностью сказать, что подготовка карты к работе закончена.

## **СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЙ ПО КАРТЕ**

В практической работе с топографической картой часто приходится измерять и вычислять различные углы, а также измерять расстояния как по прямой (определение дальности до целей, расстояний между местными предметами, координат точек), так и по извилистой линии.

### **Измерение углов**

Ориентирование на местности, а также решение многих специальных задач осуществляется посредством азимутов и дирекционных углов направлений.

Различают два вида азимутов: истинный ( $A$ ) и магнитный ( $A_m$ ).

**Истинным азимутом** называется угол, отсчитанный по ходу часовой стрелки от северного направления геогра-

фического (истинного) меридиана до направления на местный предмет.

**Магнитным азимутом** называется угол, отсчитанный по ходу часовой стрелки от северного направления магнитного меридиана до направления на местный предмет; магнитный азимут всегда определяется с помощью магнитной стрелки.

**Дирекционный угол  $\alpha$**  — это угол между северным направлением вертикальной линии координатной (километровой) сетки и заданным направлением на местный предмет, отсчитываемый по ходу часовой стрелки.

Определение азимутов и дирекционных углов, а также углов между местными предметами связано с измерением этих углов по карте и на местности.

Углы по карте, так же как и на местности, измеряют в градусной системе и в делениях угломера.

Для измерения и построения углов на карте пользуются транспортирами и целлулоидными кругами. Для более точных измерений и построений углов применяют специальные хордоугломеры.

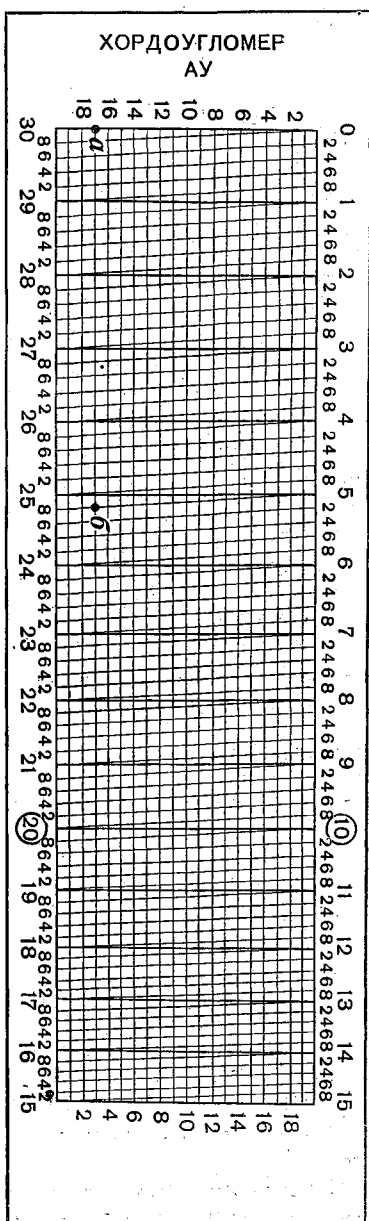


Рис. 9. Хордоугломер

Хордоугломер представляет собой латунную хромированную пластинку, на одной стороне которой нанесен собственно хордоугломер, а на другой — два поперечных масштаба.

Собственно хордоугломер (рис. 9) — это график хорд для углов, выраженных в делениях угломера, построенный по принципу поперечного масштаба.

Способ измерения и построения углов по хордам основан на том, что каждому острому углу (до 15-00) соответствует определенной величины хорда окружности, проведенной из вершины угла.

По верхней горизонтальной линии графика от начальной точки отложены хорды, соответствующие углам через 0-20. У концов хорд, соответствующих углам от 1-00 до 15-00, проставлены числа от 1 до 15.

Каждое большое деление на верхней горизонтальной линии графика разделено на пять малых делений ценой 0-20, обозначенных цифрами 2, 4, 6, 8, что соответствует углам 0-20, 0-40, 0-60, 0-80. Слева на вертикальной линии графика на концах четных горизонтальных линий проставлены числа 2, 4, 6... 18, соответствующие углам 0-02, 0-04, 0-06... 0-18.

Тупые углы (от 15-00 до 30-00) находят путем измерения соответствующего дополнительного до 30-00 угла.

Для отыскания хорд острых углов, дополнительных до 30-00, большие деления нижней горизонтальной линии оцифрованы справа налево числами 15, 16, 17 ... 30, а деления правой вертикальной линии графика — снизу вверх числами 2, 4, 6 ... 18.

Порядок измерения углов на карте с помощью хордоугломера следующий (рис. 10).

Из вершины измеряемого угла *A* при помощи циркуля проводят дугу радиусом, равным хорде угла 10-00 на хордоугломере. Циркулем берут величину хорды *BB* измеряемого угла и переносят его на хордоугломер.

Расположив левую ножку циркуля в нулевой точке левой вертикальной линии графика хордоугломера, а правую ножку на верхней горизонтальной линии, передвигают обе ножки по вертикали вниз до тех пор, пока правая ножка циркуля не совпадет с пересечением одной из наклонных линий с какой-либо горизонтальной линией графика; при этом обе ножки циркуля должны быть на одной горизонтальной линии (точки *a* и *b* на рис. 9).

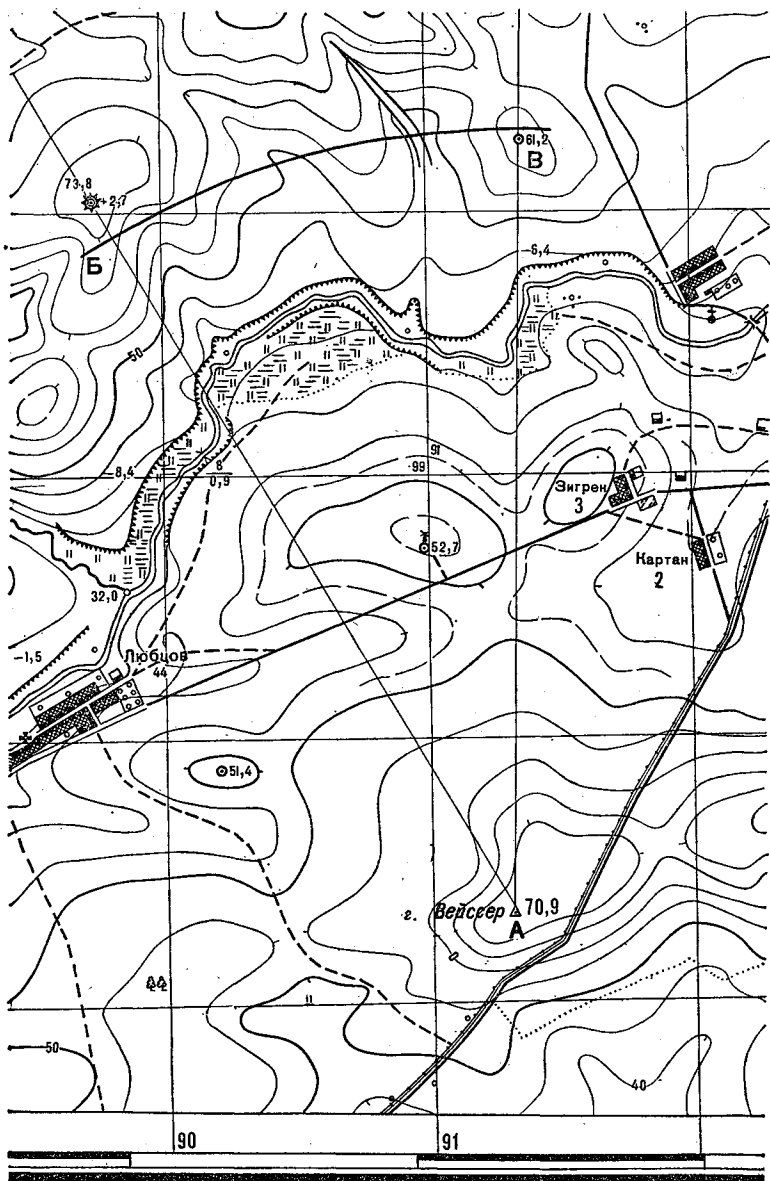


Рис. 10. Измерение углов на карте с помощью хордоугломера



Читают величину угла по верхнему ряду цифр графика против наклонной линии, на которой расположилась правая ножка циркуля, и прибавляют к ней количество делений по левому ряду цифр против горизонтальной линии, на которой находятся обе ножки циркуля. Измеренный угол равен 5-17.

### Измерение расстояний

Чтобы измерить расстояние по карте, нужно знать ее масштаб.

Для определения по карте расстояния между местными предметами (точками местности), пользуясь численным масштабом, измеряют линейкой или циркулем расстояние между этими предметами (точками местности) в сантиметрах и умножают полученное число на величину масштаба. Например, по карте масштаба 1 : 25 000 расстояние между наблюдательными пунктами равно 5,5 см, тогда расстояние между этими пунктами на местности будет равно  $5,5 \times 250 = 1375$  м.

При определении небольших расстояний между двумя точками проще пользоваться линейным масштабом. Для этого циркулем или линейкой измеряют на карте расстояние между этими точками и прикладывают его к линейному масштабу карты, по которому определяют искомое расстояние (в километрах и метрах) на местности.

При отсутствии циркуля и линейки расстояние между точками по карте можно определить по линейному масштабу, пользуясь ровной полоской бумаги. Для этого полоску бумаги прикладывают к точкам на карте, между которыми определяют расстояние, и против этих точек на бумаге делают отметки в виде штрихов. Приложив отмеченный штрихами отрезок бумаги к линейному масштабу, определяют расстояние между этими точками на местности.

На крупномасштабных картах часто приходится определять координаты точек (целей, ориентиров, элементов боевого порядка своих войск и войск противника).

**Координатами точки** называют угловые или линейные величины, характеризующие ее положение на поверхности или в пространстве.

Поскольку определение координат по карте очень распространено, подробно этот вопрос будет изложен в специальном разделе.

При измерении расстояний для определения координат точек пользуются координатной меркой (рис. 11) или координатомером (рис. 12), которые несколько упрощают работу, заменяя при этом масштаб, циркуль и линейку.

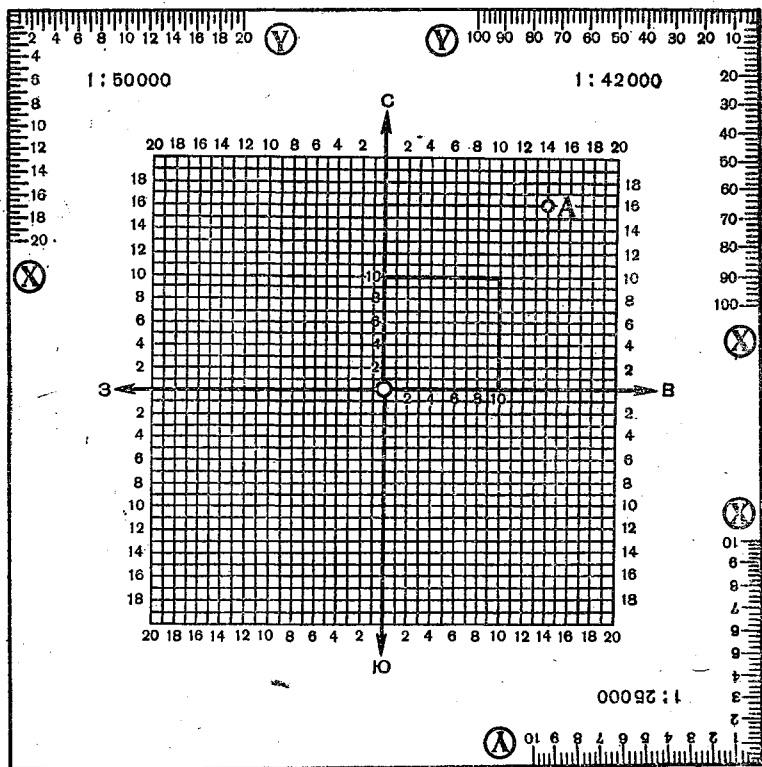


Рис. 11. Координатная мерка

Координатная мерка представляет собой прозрачную целлулоидную пластинку с координатной сеткой. Две взаимно перпендикулярные линии делят координатную сетку на четыре равных квадрата; эти линии оканчиваются стрелками, имеющими обозначения: С (север), Ю (юг), В (восток) и З (запад). Расстояние между линиями сетки равно 2 мм; цена деления сетки для карт масштабов 1:25 000 и 1:50 000 соответственно равна 50 и 100 м. В северо-

восточной части сетки выделен жирными линиями квадрат со сторонами в 2 см. На углах пластинки имеются шкалы, служащие для определения координат точек карты при разных ее масштабах. Шкалы для масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000 имеют миллиметровые деления и оцифрованы в сотнях метров: шкала для масштаба 1 : 42 000, оцифрованная через 0,2 дюйма, предназначена для старых карт, разграфленных на дюймовые и двухдюймовые квадраты.

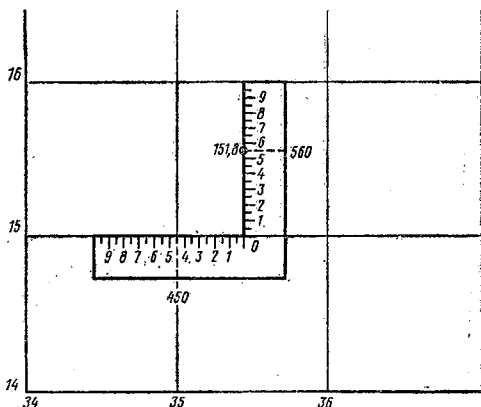


Рис. 12. Координатомер

В центре пластинки имеется отверстие для накола точек при нанесении их на карту.

Координатомер имеет вид угольника, на внутренних сторонах которого нанесены миллиметровые деления, оцифрованные в сотнях метров.

Если расстояния между штрихами делений равны 2 мм, то цена деления для карт масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000 соответственно равна 50 и 100 м.

Координатомеры любого масштаба легко изготовить из картона, пластика или целлулоида.

Большие расстояния по прямым линиям измеряют на карте по частям. Для этого по масштабу устанавливают раствор циркуля, соответствующий целому числу километров, и этим раствором измеряют на карте заданное расстояние. При этом отрезок на конце измеряемого расстояния, не укладывающийся в растворе циркуля, опреде-

ляют с помощью линейного масштаба и полученное значение прибавляют к отсчитанному числу километров.

Таким же способом измеряют расстояния по кривым и извилистым линиям. В этом случае раствор циркуля делают небольшим, в зависимости от степени извилистости измеряемого расстояния.

Для удобства определения длины маршрута, особенно по длинным и извилистым линиям, пользуются специальным прибором — курвиметром (рис. 13).

Прибор представляет собой круглую коробочку с держателем. В центре прибора находится циферблат со стрелкой, внизу имеется колесико, при помощи которого обводится маршрут. Колесико соединено системой передач со стрелкой на циферблате, которая ведет отсчет величины пройденного расстояния по карте.

Деления на шкале циферблата бывают различные: на одних курвиметрах они обозначают путь, проходимый колесиком по карте, в сантиметрах, на других — показывают непосредственно расстояние на местности в километрах в зависимости от масштаба карты. На рисунке показан курвиметр с тремя шкалами различных масштабов (1 : 100 000, 1 : 50 000, 1 : 25 000). Деления на шкалах показывают расстояния на местности в километрах.

Для определения длины маршрута с помощью курвиметра стрелку прибора устанавливают на нулевое положение циферблата. Затем курвиметр ставят вертикально колесиком на начальную точку маршрута и с равномерным нажимом прокатывают его вдоль маршрута так, чтобы показания стрелки возрастали. В конечной точке маршрута снимают отсчет по нужной шкале циферблата. Длина маршрута равна отсчету, умноженному на цену деления шкалы. Если курвиметр дает показания в сантиметрах, то для получения соответствующего расстояния на местности умножают отсчет по шкале на величину масштаба карты.

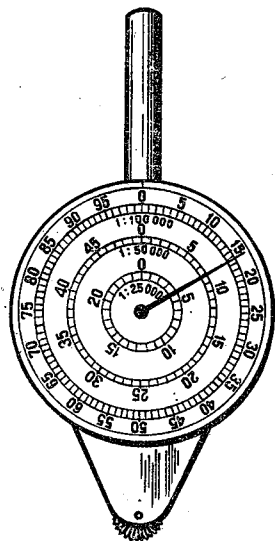


Рис. 13. Курвиметр

По карте можно определять расстояния и приближенно. Для этого обычно используют километровую сетку. Однако точность определения расстояний этим способом небольшая.

Точность определения расстояний по карте зависит от многих причин: от масштаба карты и ее качества, от характера измеряемых расстояний и точности их измерения, от рельефа местности.

Точность измерения расстояний по линейному масштабу ограничивается тем, что делить его основание на очень мелкие части нельзя, так как это затруднит отсчет. Для

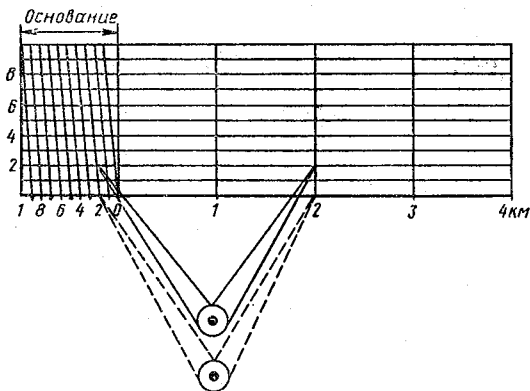


Рис. 14. Поперечный масштаб

повышения точности измерений применяют так называемый поперечный масштаб.

**Поперечный масштаб** представляет собой прямоугольник (рис. 14), горизонтальная сторона которого разделена на несколько равных частей, обычно по 2 см. Каждая такая часть называется основанием масштаба. Крайнее левое основание в верхней и нижней частях поперечного масштаба делится на десять равных частей. Концы этих десятых долей основания соединяются между собой прямыми, отсекающими на горизонтальных линиях сотые доли основания.

Таким образом, на поперечном масштабе измеряемое расстояние может быть выражено в целых, десятых и сотых долях основания масштаба. А поскольку известна величина основания масштаба (2 см), то можно легко определить «цену» основания в метрах. Так, для масштаба 1 : 25 000

«цена» основания поперечного масштаба составит 500 м, его десятая доля — 50 м, а одна сотая — 5 м. Кроме того, на глаз можно взять еще и половину «сотни» — 2,5 м.

На рис. 14 показано, как надо пользоваться поперечным масштабом. Циркулем измеряют расстояние между двумя предметами на карте. Затем прикладывают циркуль к нижней линии поперечного масштаба и отсчитывают расстояние, которое получается — 2200 м с излишком. Для определения величины этого излишка циркуль передвигают параллельно нижней линии вверх до пересечения с диагональю и считают окончательную величину расстояния — 2220 м.

## **ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПО КАРТЕ**

### **Основные правила (приемы) работы с картой на местности**

Для облегчения ориентирования на поле боя и при движении на местности необходимо иметь топографическую карту. При этом, чтобы правильно использовать карту, надо знать, как ориентировать ее, сличать с местностью и определять на ней точку стояния, как правильно пользоваться картой при передвижении на местности. Перед выходом на местность подбирают карту данного района и необходимого масштаба. Для удобства пользования карту при помощи кнопок или резинок крепят к планшету или папке.

При работе с картой надо иметь простой карандаш средней твердости и мягкую резинку. Наколы на карте следует делать циркулем или иглой, а линии прочерчивать карандашом. Для различных построений на карте рекомендуется использовать восковку. С картой надо бережно и аккуратно обращаться и тщательно выполнять все чертежные и измерительные работы.

Приступая к работе с картой на местности, необходимо прежде всего ориентироваться самому по сторонам горизонта (странам света), а затем ориентировать карту.

Ориентироваться на местности — значит, во-первых, определить стороны горизонта (страны света), или направления на север и юг, восток и запад, а во-вторых, определить свое местоположение относительно окружающих местных

предметов как по направлению на них, так и по удалении от них.

Ориентирование имеет весьма важное значение, особенно при действиях на незнакомой местности и при плохой видимости, а также в условиях применения ядерного оружия, когда под действием ядерных взрывов внешний вид местности может резко измениться.

В боевой практике различают два вида ориентирования: тактическое и топографическое. Тактическое ориентирование заключается в определении своего местоположения на поле боя относительно своих войск и войск противника, в знании боевой задачи своих войск и данных о противнике. При тактическом ориентировании всегда проводят топографическое ориентирование.

Под топографическим ориентированием понимают ориентирование на местности, то есть определение места своего расположения относительно сторон горизонта (стран света), окружающих местных предметов и рельефа местности. Топографическое ориентирование требует умения правильно выбирать и использовать ориентиры, определять на местности направления на окружающие местные предметы и находить расстояния до них. В качестве ориентиров могут использоваться любые местные предметы и детали рельефа, хорошо заметные и выделяющиеся на местности.

Карту ориентируют на местности по сторонам горизонта (странам света). Ориентировать карту на местности — значит установить ее в горизонтальной плоскости таким образом, чтобы направление на карте север — юг соответствовало этому же направлению на местности и чтобы все линии на карте были параллельны соответствующим линиям на местности.

Карту ориентируют вначале приближенно, а затем, если необходимо, и точно.

Приближенное ориентирование выполняется на глаз, а точное — с помощью визирной линейки или компаса.

Компас — простейший магнитный измерительный прибор, предназначенный для ориентирования по сторонам горизонта и для приближенного измерения магнитных азимутов направлений.

Рассмотрим наиболее распространенные образцы компасов — компас Адрианова и артиллерийский компас (АК), с которыми приходится работать на местности.

**Компас Адрианова** (рис. 15) представляет собой цилиндрическую коробку (корпус) с закрепленной в центре ее стальной иглой, на которой свободно подвешена магнитная стрелка. В коробке помещено кольцо (лимб), на котором нанесена шкала, разбитая на 120 делений и имеющая двойную оцифровку. Внутренняя оцифровка дана по ходу часовой стрелки в градусах, с ценой одного деления  $3^\circ$  и надписана через 5 делений, то есть через  $15^\circ$ . Наружная оцифровка — против хода часовой стрелки в делениях угломера (в тысячных), с ценой одного деления 0-50 и над-

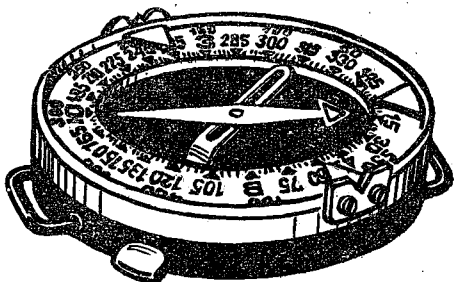


Рис. 15. Компас Адрианова

писана через 10 делений, то есть через 5-00. Нулевым делением шкалы является вершина треугольника (прямоугольника), обозначающая север. Восток, юг и запад на кольце (лимбе) обозначены начальными буквами В, Ю и З.

Сверху на коробке компаса укреплена крышка со стеклом, снабженная простейшим приспособлением для визирования: мушкой и прорезью. На внутренней стенке крышки, против мушки и прорези, укреплены указатели для отсчетов по шкале лимба. Крышка компаса вращается, поэтому визирное приспособление может быть установлено по шкале в любом заданном направлении.

Северный конец магнитной стрелки, указатели для отсчетов и деления на лимбе, соответствующие  $0$ ,  $90$ ,  $180$  и  $270^\circ$ , покрыты светящимся составом для облегчения работы с компасом ночью.

**Компас АК** (рис. 16) отличается от компаса Адрианова следующими особенностями. Шкала лимба разбита по ходу часовой стрелки в делениях угломера (тысячных), с ценой деления 1-00 (100 тысячных). У компаса АК вращается



не крышка, а лимб, что позволяет быстро ориентировать его, не меняя положения компаса, совместив для этого нулевое деление лимба с северным концом магнитной стрелки. Компас же Адрианова приходится ориентировать поворотом в горизонтальной плоскости всего корпуса.

На внутренней стороне предохранительной откидной крышки компаса АК прикреплено металлическое зеркало,

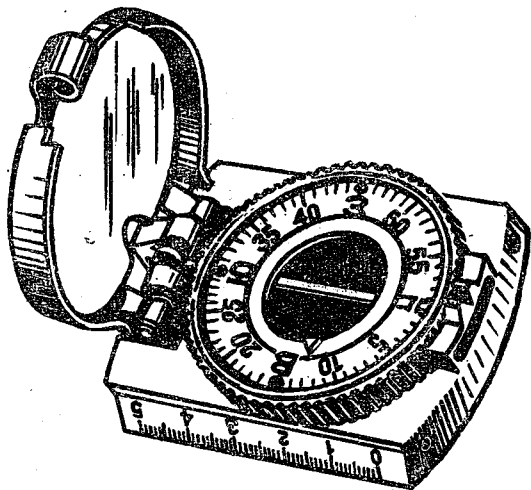


Рис. 16. Компас АК

которое при визировании устанавливается так, чтобы в нем были видны магнитная стрелка и лимб. Это позволяет одновременно с визированием на предмет проверить ориентировку компаса и произвести отсчеты по шкале лимба.

Компас АК имеет специальное приспособление, при помощи которого магнитная стрелка устанавливается и успокаивается быстрее, чем в компасе Адрианова. Тормоз магнитной стрелки действует автоматически при закрывании и открывании откидной предохранительной крышки.

Для облегчения ориентирования компаса при работе ночью на защитном стекле компаса нанесена белая полоса, точно совмещенная с нулевым диаметром лимба. Одна сторона корпуса компаса — в виде линейки с миллиметровыми делениями, что позволяет более точно устанавливать

компас по линиям сетки карты при ее ориентировании, а также измерять расстояния на карте.

Прежде чем пользоваться любым компасом, необходимо проверить чувствительность его магнитной стрелки. Для этого компас с освобожденным тормозом устанавливают в горизонтальное положение. После того как стрелка успокоится, замечают, против какого деления шкалы остановился северный конец стрелки. Затем несколько раз выводят стрелку из спокойного состояния, поднося к ней какой-нибудь стальной или железный предмет. Если после каждого смещения стрелка быстро устанавливается точно против замеченного деления шкалы, то это означает, что стрелка чувствительна и компас пригоден к работе.

Медленное возвращение стрелки в первоначальное положение или отклонение стрелки от замеченного деления шкалы указывает на то, что чувствительность стрелки недостаточна и компас нуждается в ремонте.

Для предохранения от быстрого изнашивания острия иглы и подпятника стрелки сама стрелка компаса после окончания работы должна находиться в заторможенном положении. Следует избегать работы с компасом во время грозы, вблизи электрических проводов высокого напряжения, а также в непосредственной близости от стальных и железных предметов, так как показания компаса в этих случаях будут ошибочными.

### **Ориентирование карты на местности**

Как уже было отмечено, ориентирование карты в зависимости от решаемой задачи может быть выполнено приближенно или точно.

Приближенное ориентирование карты бывает необходимо при беглом знакомстве с местностью, а также для контроля своего местоположения при движении на местности.

Для этого определяют стороны горизонта. Их обычно находят по компасу, а при отсутствии компаса — по небесным светилам или по некоторым косвенным признакам. Затем придают карте такое горизонтальное положение, при котором северная сторона рамки карты была бы обращена на север, а все линии (дороги, просеки и т. п.) и направления на окружающие местные предметы, изображен-

ные на карте, примерно совпали бы с линиями и направлениями на те же предметы на местности. Место своего стояния на карте в этом случае определяют также приближенно, на глаз.

При определении сторон горизонта по небесным светилам необходимо руководствоваться следующим.

**По Солнцу.** Около 7 ч Солнце бывает на востоке, в 13 ч на юге, около 19 ч на западе.

При наличии часов стороны горизонта можно определить по Солнцу в любое время дня таким способом:

— установив часы горизонтально, поворачивают их так, чтобы часовая стрелка была направлена на Солнце;

— центральный угол на циферблате между направлением часовой стрелки и направлением на цифру 1 делят пополам; линия, делящая этот угол пополам, будет показывать направление на юг.

**По Полярной звезде.** Эта звезда всегда находится на севере и расположена в созвездии Малой Медведицы. По Полярной звезде не только определяют стороны горизонта: она является также хорошим маяком при выдерживании направления движения ночью.

**По Луне.** При ориентировании ночью приближенно можно считать, что Луна находится:

— при фазе в первой четверти (видна правая половина Луны) в 1 ч — на западе, в 19 ч — на юге;

— при фазе в последней четверти (видна левая половина Луны) в 1 ч — на востоке, в 7 ч — на юге;

— при полнолунии в 1 ч — на юге, в 7 ч — на западе, в 19 ч — на востоке.

Что касается определения сторон горизонта по косвенным признакам, то по сравнению с предыдущими способами оно менее надежно.

К наиболее часто встречающимся характерным косвенным признакам можно отнести следующие:

— кора на отдельно стоящих деревьях с северной стороны обычно грубее и темнее, а иногда и покрыта мхом;

— отдельные камни, скалы, деревянные, черепичные и шиферные крыши построек обычно покрыты мхом с северной стороны;

— на деревьях хвойных пород смола выделяется и накапливается больше с южной стороны;

— трава весной выше и гуще с южной стороны отдельных камней, построек, опушек леса, а летом при длитель-

ной жаре остается более зеленой с северной стороны этих предметов;

— ягоды и фрукты в период созревания раньше приобретают окраску зрелости (краснеют, желтеют) с южной стороны;

— муравейники располагаются с южной стороны пней, деревьев и кустов; кроме того, южная сторона муравейника более отлогая, а северная круче;

— весной снег на склонах оврагов, лощин, выемок, обращенных к югу, тает быстрее;

— просеки в лесах, как правило, прорубают по линиям север — юг, восток — запад.

Стороны горизонта (страны света) находят по компасу следующим образом. Компасу придают горизонтальное положение, отпускают тормоз стрелки и совмещают северный конец магнитной стрелки с нулевым делением шкалы лимба. В этом случае надписи на шкале *С*, *Ю*, *В* и *З* будут соответственно обращены на север, юг, восток и запад.

Точное ориентирование карты может быть выполнено по линиям и направлениям на местности или по компасу.

Способ ориентирования карты по линиям и направлениям на местности является основным и наиболее распространенным, особенно в условиях хорошей видимости. Ночью, а также в условиях плохой видимости карту приходится ориентировать по компасу.

**Ориентирование карты по линиям и направлениям на местности.** Если на местности имеются предметы, изображенные на карте в виде отрезков прямых линий, например, участки железных или шоссейных дорог, берега рек, каналов, просеки, линии связи, то ориентирование карты выполняют по линиям местности. Для этого необходимо встать на какой-либо местный предмет и повернуть карту так, чтобы направление линии этого местного предмета на карте совпало с направлением местного предмета на местности. Для ориентирования использовать визирную линейку, а при отсутствии ее — карандаш (рис. 17).

При этом следует проверить правильность расположения условных знаков и изображений местных предметов, находящихся на карте по правую и левую стороны от выбранной линии местности.

Ориентирование карты по направлениям на местности производят так же, как и по линиям местности, только вместо линии местности используют направление между двумя

местными предметами, изображенными на карте и опознанными на местности. В этом случае становятся с картой у одного из местных предметов или в створе (на одной прямой линии) этих предметов. К условным знакам этих предметов на карте прикладывают визирную линейку и поворачивают карту в горизонтальном положении до тех пор, пока второй предмет не окажется на линии визирования. Как только направление карты совместится с направлением на местности, можно считать, что карта ориентирована (рис. 18).

**Ориентирование карты по компасу.** При ориентировании карты компас можно прикладывать к любой вертикальной линии координатной сетки. Допускается прикладывать компас и к боковой стороне рамки карты, но это обычно не делается, так как при работе в поле карту полностью не разворачивают и ее рамки оказываются подогнутыми.

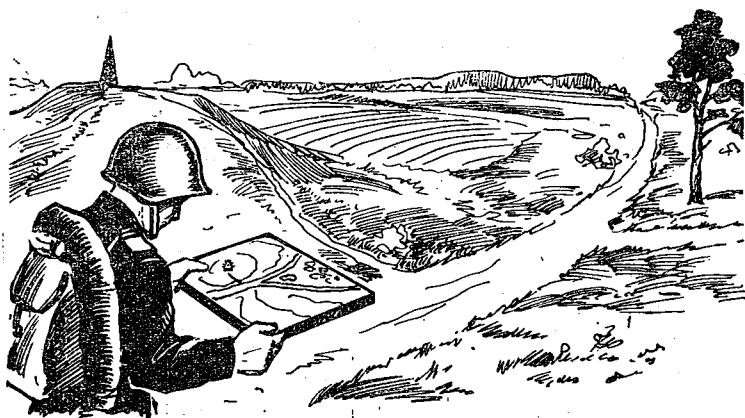


Рис. 17. Ориентирование карты по линиям на местности

Для ориентирования карты с использованием компаса необходимо знать поправку направления.

Поправка направления представляет собой угол между направлением магнитного меридиана и направлением вертикальной линии координатной сетки и вычисляется по формуле:  $\Pi = \delta - \gamma$ ,

где  $\Pi$  — поправка направления;

$\delta$  — магнитное склонение;

$\gamma$  — сближение меридианов.

**Пример.** Определить поправку направления, если известны: магнитное склонение восточное  $\delta = +0.12$ , сближение меридианов западное  $\gamma = -0.11$ .

**Решение.** Вычисляем поправку согласно приведенной формуле с учетом знаков величины магнитного склонения и сближения меридианов:

$$P = \delta - \gamma = +0.12 - (-0.11) = +0.23.$$

Поправку направления при работе с картой учитывают для того, чтобы более точно совместить направление север — юг карты с действительным направлением север — юг на местности. Дело в том, что вертикальные линии координатной сетки карты и магнитный меридиан, направление вдоль которого показывает стрелка компаса, не совпадают с направлением истинных меридианов, сходящихся у полюса в одной точке.

Угол между истинным и магнитным меридианами данной точки называется магнитным склонением. Когда

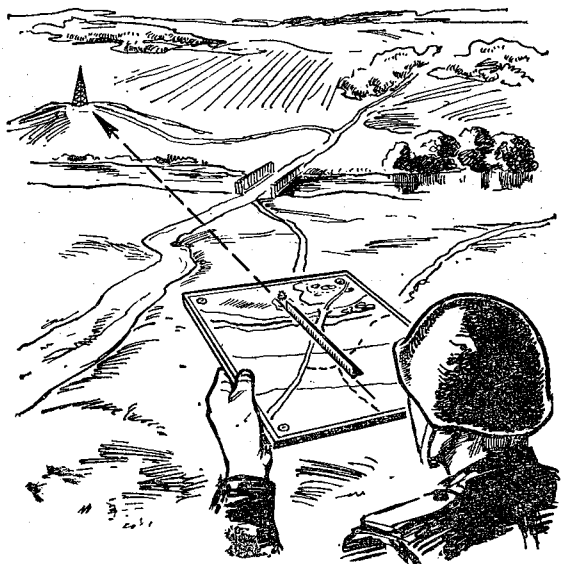
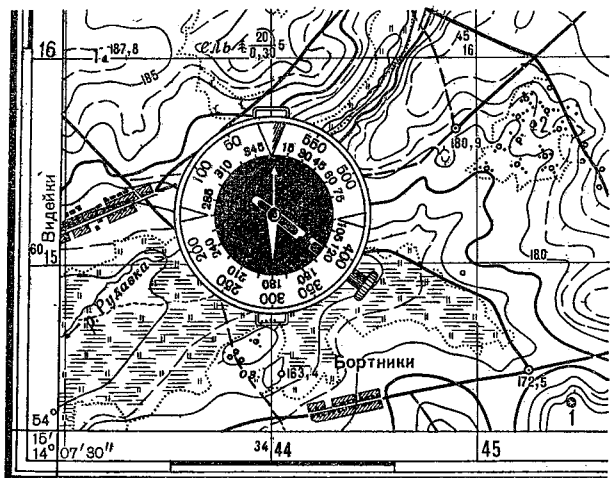


Рис. 18. Ориентирование карты по направлениям на местности

северный конец магнитной стрелки отклоняется к востоку от истинного меридиана, склонение называется восточным и берется со знаком «+», а при отклонении стрелки к за-

паду — западным и берется со знаком «—». Следует иметь в виду, что магнитное склонение не есть величина постоянная. Оно является проявлением магнитных свойств Земли. Так, на территории СССР оно изменяется в довольно широких



Склонение восточное  $0^{\circ}45'$  (0-12). Среднее сближение меридианов западное  $0^{\circ}40'$  (0-11). При прикладывании компаса к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное  $1^{\circ}25'$  (0-23). Годовое изменение склонения восточное  $0^{\circ}02'$  (0-01). Примечание: в скобках показаны деления угломера (одно деление угломера =  $3\frac{1}{6}$ ).



Рис. 19. Ориентирование карты по компасу

пределах. Более того, магнитное склонение даже для одной и той же точки может быть различным, изменяясь из года в год. Эти изменения порой достигают заметной величины — двух-трех делений угломера.

Угол между вертикальной линией координатной сетки карты и направлением на истинный меридиан данной точки называют сближением меридианов. Оно, как и магнитное склонение, также может быть восточным (со знаком «+»), когда северный конец вертикальной линии сетки отклоняется к востоку, и западным (со знаком «—»), когда отклонение в противоположную сторону.

Данные о величине поправки направления и слагающих ее величинах магнитного склонения и сближения мериди-

анов помещаются в виде текста и схемы под южной стороной рамки карты (рис. 19). Значения величин сближения меридианов и магнитного склонения указаны в градусах и делениях угломера. Данные о поправке направления необходимы для того, чтобы можно было быстро переходить от дирекционных углов, измеренных по карте, к соответствующим им магнитным азимутам и обратно.

При установке компаса по линии координатной сетки учитывают поправку направления как суммарную величину, включающую в себя магнитное склонение и сближение меридианов, а при установке компаса по боковой стороне рамки карты учитывают лишь магнитное склонение.

Ориентирование карты по компасу производится следующим образом:

— устанавливают компас диаметром север — юг на вертикальную линию координатной сетки северным концом к северной стороне рамки карты и освобождают тормоз магнитной стрелки;

— поворотом карты вместе с компасом подводят северный конец магнитной стрелки к делению, соответствующему величине поправки направления; если поправка направления положительная (восточная), то стрелка должна отклониться вправо от вертикальной линии сетки, если поправка направления отрицательная (западная), то стрелка должна быть отклонена влево. При величине поправки меньше  $3^\circ$  ее не учитывают, так как ошибка в установке магнитной стрелки компаса может быть больше величины поправки.

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

После ориентирования карты можно решать разнообразные задачи на местности.

Очень часто приходится с помощью карты определять свою точку стояния. При решении этой задачи применяют различные способы и приемы.

Наиболее просто и точно точка стояния определяется, если она находится рядом с местным предметом, изображенным на карте: условный знак или изображение этого предмета будет указывать нашу точку стояния.

Этот способ является основным при определении точки стояния на аэроснимке, так как на нем в отличие от



карты изображаются все предметы, в том числе и временного характера, такие как тропы, временные дороги, постройки, стога сена и другие, то есть все то, что находилось на земле в момент аэросъемки.

Если точку стояния на местности опознать невозможно и она находится вдали от местных предметов, то для ее определения применяют различные приемы, выбор которых зависит от конкретных условий.

Так, например, при наличии на местности большого количества ориентиров и местных предметов для определения точки стояния поступают следующим образом.

Прежде всего на карте выбирают один — два ориентира и опознают их на местности. Затем глазомерно определяют свое местоположение относительно выбранных ориентиров и наносят точку стояния на карту. Точность этого способа зависит от натренированности человека оценивать на глаз расстояния, взаимное расположение ориентиров и точку стояния по карте и на местности.

Если нет возможности определить местоположение точки своего стояния путем ее непосредственного опознавания на карте или же глазомерно по ближайшим ориентирам (местным предметам), прибегают к простейшим способам топографической привязки.

## **Передвижение на местности с ориентированием по карте**

В боевой обстановке очень часто приходится совершать передвижения по незнакомой местности как пешком, так и на всевозможных видах транспорта. Такие передвижения могут производиться по дорогам, вне дорог, на закрытой и пустынной местности, ночью, в густой туман, при задымлении и в других условиях ограниченной видимости.

Незаменимым помощником при передвижениях на местности является карта.

Главное при движении на местности с ориентированием по карте — никогда не терять ориентировки и постоянно уточнять свое местоположение.

Во всех случаях перед началом движения необходимо хорошо изучить маршрут движения, определить и запомнить общее направление пути относительно стран света и расположение своих войск и войск противника.

Для движения по дорогам при наличии карты не тре-

буется особой подготовки, которая необходима для маршрута, проходящего вне дорог.

Перед началом движения по дорогам изучают по карте маршрут движения, выбирают основные ориентиры на маршруте (населенные пункты, мосты, перекрестки и стыки дорог и другие характерные предметы), необходимые для контроля правильности движения, «поднимают» их и определяют расстояния между ними и общую протяженность маршрута.

Во время движения необходимо приближенно ориентировать карту и, двигаясь от одного ориентира к другому, систематически сличать карту с местностью. Особенно внимательно надо следить за правильностью движения через населенные пункты, на перекрестках и развилках дорог.

При движении вне дорог стараются наметить маршрут движения на карте вдоль прямолинейных местных предметов (просек, каналов, канав, линий связи и т. п.), чтобы удобнее было ориентироваться в пути, затем «поднимают» маршрут на всем его протяжении и ориентиры вдоль него.

При движении вне дорог необходимо чаще, чем при движении по дорогам, ориентироваться по карте, сличая ее с местностью.

Для участков маршрута, где ориентирование из-за отсутствия ориентиров затруднено, или при ограниченной видимости заранее определяют магнитные азимуты направлений движения от одного поворота пути до другого, а также расстояния, которые требуется пройти по каждому из этих направлений. Расстояния в пути измеряют шагами (при движении пешком), по времени движения или по спидометру (при движении на механическом транспорте).

Для движения ночью выбирают такие ориентиры, которые более заметны и опознаваемы в темноте и на более близких расстояниях друг от друга.

При движении на автомобилях (танках, бронетранспортерах) наблюдать за местностью и ориентирами значительно сложнее, чем при движении пешком, вследствие ограниченного обзора местности и быстрого изменения взаимного положения автомобиля и местных предметов. Поэтому в качестве ориентиров рекомендуется выбирать большие по размеру и выдающиеся местные предметы, такие как населенные пункты, озера, отдельные рощи, характерные высоты и т. п.

При малейшем сомнении в правильности движения во всех случаях следует немедленно уточнить свое местоположение путем тщательного сличения карты с местностью. Если возникнет необходимость, надо определить точку своего стояния одним из рассмотренных выше способов.

## **ИЗУЧЕНИЕ МЕСТНОСТИ ПО КАРТЕ**

Каждый советский воин должен отлично знать местность и умело использовать ее свойства при организации и ведении боя. От этого во многом зависит успех боя. Так, например, использование маскировочных свойств местности позволит укрыться от наземной и воздушной разведки противника, а умелое сочетание огня всех видов оружия с естественными препятствиями на местности может усилить оборонительные позиции и т. п.

Для того чтобы наиболее полно учитывать и использовать разнообразные свойства местности как в своем расположении, так и на стороне противника, предварительно изучают местность по карте. Если позволяет время, то после изучения местности по карте, а также в тех случаях, когда используются устаревшие карты, результаты изучения целесообразно уточнить путем рекогносцировки.

При окончательной оценке местности должны учитываться условия конкретной обстановки, в которой придется выполнять поставленную задачу: время года и даже суток, состояние погоды, характер действий противника и своих войск и др.

В целях общей оценки военного значения местности ее принято подразделять на закрытую, открытую и пересеченную. В свою очередь, пересеченная местность может быть закрытой и открытой.

Местность считается закрытой, если она покрыта лесами, кустарниками или другими посадками, густо застроена населенными пунктами. Местность такого типа как бы покрыта «одеждой», затрудняющей наблюдение не только с наземных наблюдательных пунктов, но и с воздуха. На закрытой местности затруднено ведение огня из стрелкового оружия на большие дальности, стеснен маневр и взаимодействие войск. На такой местности трудно ориентироваться. Вместе с тем закрытая местность удобна для скрытого размещения и передвижения войск и боевой тех-

ники, что должно быть использовано в соответствующей обстановке.

Открытая местность представляет собой равнину с редкими лесными покровами и сравнительно редко расположенными населенными пунктами. В условиях такой местности можно вести наблюдение во всех направлениях на дальность 4—5 км, а на некоторых направлениях и на большую. Открытая местность облегчает ведение огня всех видов и позволяет без ограничений осуществлять передвижение войск. Однако на такой местности затруднен скрытый маневр силами и средствами, она неудобна для скрытого размещения войск и боевой техники в районах расположения и на марше.

Под пересеченной местностью подразумевают обычно такую, которая покрыта разнообразными естественными и искусственными препятствиями (озерами, реками, канавами, ручьями, оврагами, насыпями, болотами, различными карьерами и строениями). Все эти препятствия в значительной мере затрудняют маневр войск.

Для изучения местности по карте нужно уметь хорошо ее читать. Более того, по условным знакам карты надо учиться мысленно представлять, как выглядит изучаемый район местности.

Характер и содержание оценки местности определяются тем, с какой целью это делается. От этого зависит также и степень детализации в оценке местности. Поэтому мы рассмотрим лишь наиболее важные элементы изучения местности, часто встречающиеся в условиях боевой обстановки. К ним относятся: оценка условий наблюдения района расположения противника; определение условий укрытия от наблюдения и огня противника; определение угла места цели; изучение и оценка условий маскировки и защитных свойств местности; оценка предстоящего маршрута. Учитывая большое значение изучения местности с точки зрения оценки маршрута, назначенного или выбираемого по карте, этот вопрос рассмотрим особо, в следующем разделе.

**Оценка по карте условий наблюдения.** В боевой практике очень часто требуется определить, как с данной точки, например с наблюдательного пункта, просматривается район расположения противника. Это называется определением условий наблюдения, что является наиболее простым и распространенным способом разведки противника.

Есть два пути для определения степени просматриваемости, или, как говорят, условий обзора какого-либо участка местности. Первый заключается в личном определении условий наблюдения с интересующей нас точки, второй — предполагает решение этой задачи с помощью карты.

Первый путь из-за недостатка времени на проведение рекогносцировки не всегда можно использовать. Остается второй, то есть с помощью карты. А, например, в наступательном бою при определении возможных районов наблюдательных пунктов на местности, еще занятой противником, определить условия обзора можно только с помощью карты.

Для определения условий наблюдения больше всего подходят топографические карты масштабов 1 : 50 000 и 1 : 100 000.

Наиболее распространенным способом определения условий обзора по карте является глазомерный способ, заключающийся в изучении рельефа и местных предметов, располагающихся в полосе разведки, и последовательном сопоставлении их высот между собой. Например, совершенно ясно, что участки местности, покрытые лесами, рощами и густо застроенными населенными пунктами, просматриваться не будут. Хорошо будут просматриваться господствующие в данном районе высоты, свободные от густой древесной или кустарниковой растительности; обращенные к точке расположения наблюдателя передние скаты высот. Такие элементы рельефа, как лощины, промоины, долины рек, овраги, будут просматриваться, если они тянутся вдоль линии наблюдения.

Иногда даже при наличии достаточного опыта и навыков в глазомерной оценке местности бывает трудно определить взаимную видимость точек. В этом случае прибегают к простейшим графическим построениям профиля местности по направлению наблюдения.

Наиболее простым способом определения взаимной видимости точек является способ сопоставления их высот. Пусть, например, требуется определить, просматривается ли данная точка с наблюдательного пункта, если между ними есть укрытия. Достаточно совместить край линейки или полоски бумаги с линией наблюдения и просмотреть вдоль нее (рис. 20). Если встречающиеся на пути наблюдения укрытия по своей высоте не превышают высот наблю-

дательного пункта и интересующей нас точки, то последняя будет видна. Если на линии наблюдения окажется укрытие, большее по высоте, чем наблюдательный пункт, значит данная точка не видна.

Могут быть и такие случаи, когда укрытие, располагающееся, например, между наблюдательным пунктом и целью, по своей высоте ниже наблюдательного пункта, но выше цели. В этом случае для ответа на вопрос, наблюдается ли цель с данного наблюдательного пункта, недостаточно лишь одного сопоставления высот, так как цель может просматриваться, а может быть и не видна. Причем чем ближе укрытие расположено к цели, тем мень-



Рис. 20. Видимость цели с наблюдательного пункта при взаимном расположении укрытий различной высоты между наблюдательным пунктом и целью

ший участок цели будет наблюдаться. Укрытие будет закрывать цель тем больше, чем ближе к ней будет находиться. В этом можно убедиться, взглянув на рис. 20. Так, точка  $Ц_1$  с наблюдательного пункта видна, а точка  $Ц_2$  оказывается не наблюдаемой, так как находящееся перед  $Ц_2$  укрытие хотя и ниже наблюдательного пункта, но находится близко к цели.

Если учесть, что между наблюдательным пунктом и районом целей обычно располагается не одно, а несколько укрытий, то для определения границ видимости в заданном секторе разведки необходимо воспользоваться картой и простейшими построениями профилей по нескольким направлениям наблюдения установить их границы.

Чтобы определить условия обзора с нескольких наблюдательных пунктов, то есть в заданной полосе разведки, нужно установить границы видимости для каждого наблюдательного пункта в отдельности, а затем непросматриваемые со всех наблюдательных пунктов участки нанести на общую карту. Однако эта работа требует много времени и высокой квалификации исполнителей. Такие карты готовят перед боем, как правило, в масштабе артиллерийс-

ких подразделений; называются они картами (схемами) полей невидимости. При определении условий обзора с одного наблюдательного пункта применяют глазомерную оценку; глазомерно наносят границы видимости. Этот способ позволяет одновременно убедиться в достоинствах или недостатках того или иного наблюдательного пункта, выбранного (назначенного) по карте, а при необходимости принять меры к улучшению условий обзора — сменить места наблюдательных пунктов, выбрать боковые или передовые наблюдательные пункты.

Аналогично оцениваются условия обзора своего расположения с вероятного рубежа нахождения наблюдательных пунктов противника.

Вполне очевидно, что наше расположение противник будет просматривать со всех мест, которые находятся в пределах границ обзора с наших наблюдательных пунктов. Условия наблюдения со стороны противника оцениваются на глаз путем просмотра по карте рельефа местности. При некоторой тренировке и умелом чтении изображенных на карте различных неровностей рельефа эта задача может решаться с достаточной для практики точностью.

**Определение условий укрытия от огня противника.** В непосредственной связи с оценкой наблюдения находится определение условий укрытия от огня противника. При этом следует иметь в виду, что в зависимости от вида огня противника (артиллерийская стрельба прямой наводкой или с закрытых позиций) степень укрытия в одних и тех же районах местности может быть различной.

Условия укрытия от огня противника рекомендуется изучать одновременно с выбором наблюдательных пунктов и огневых позиций своих артиллерийских и минометных батарей. Степень укрытия от огня противника во многом зависит от рельефа местности и местных предметов. Поэтому при изучении карты с этой целью следует на эти детали обращать особое внимание.

Так, например, хорошими укрытиями от огня противника являются овраги, карьеры, обрывы, лощины, располагающиеся параллельно линии соприкосновения войск, а также обратные скаты высот, леса, различные постройки. Цели, находящиеся за такими укрытиями или непосредственно в них, обычно не поражаются не только ружейно-пулеметным, но даже и артиллерийским огнем противника при стрельбе прямой наводкой. Однако при стрельбе с за-

крытых позиций, особенно при стрельбе из гаубиц и минометов, эти укрытия не могут служить надежной защитой, так как снаряд (мина), летящий по крутой траектории, может разорваться с тыльной стороны препятствия, которое окажется ниже траектории полета этого снаряда (мины).

Вполне очевидно, что если при оценке условий обзора со стороны противника в нашем расположении были установлены места, которые он наблюдает со своих наблюдательных пунктов, то эти места одновременно будут являться открытыми и для огня противника. Поэтому ус-

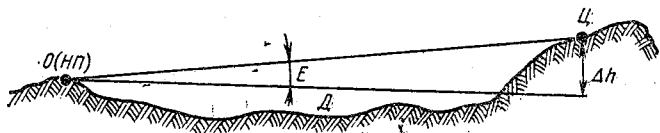


Рис. 21. Угол места цели

ловия видимости, об определении которых по карте шла речь выше, являются основой, служащей для оценки степени укрытия от огня противника.

Следует отметить, что по карте условия укрытия от огня противника можно определить лишь в общих чертах. Поэтому окончательный вывод о степени защищенности того или иного района необходимо уточнить на местности путем личной рекогносцировки.

**Определение угла места цели по карте.** В боевой практике очень часто требуется определить угол места цели (например, при переходе от целеуказания по карте к целеуказанию на местности).

Напомним, что угол места цели — это такой угол в вертикальной плоскости, который составлен (рис. 21) линией орудия (НП) — цель (местный предмет) и линией горизонта орудия (НП).

Определяют угол места цели по карте следующим образом.

Прежде всего по карте находят абсолютные высоты в метрах точек  $O$  (НП) —  $h_{O(НП)}$  и цели  $h_{ц}$ , пользуясь отметками высот горизонталей карты. Затем вычитанием  $h_{ц} - h_{O(НП)}$  определяют превышение  $\Delta h$ , сохраняя знак разности. После этого измеряют дальность  $D$  до цели



в метрах. Тогда угол места цели  $\epsilon$  можно легко найти по формуле:

$$\epsilon = \frac{\Delta h}{0,001D}.$$

По этой широко распространенной, особенно в артиллерии, формуле величина угла места  $\epsilon$  сразу получается в «тысячных», так как одну тысячную дальности принято считать соответствующей одному малому делению угломера, то есть одной «тысячной». Определенный по формуле угол места цели будет положительным, если цель выше точки расположения орудия (НП), и отрицательным, когда цель ниже этой точки.

**Пример.** По карте определены:

— дальность до цели  $D = 4000$  м;

— высота цели  $h_{ц} = 150$  м;

— высота орудия  $h_{о} = 70$  м.

Определить угол места цели.

**Решение:**

$$\epsilon = \frac{h_{ц} - h_{о}}{0,001D} = \frac{150 - 70}{0,001 \cdot 4000} = \frac{80}{4} = + 0.20.$$

**Изучение и оценка условий маскировки.** В боевой практике большое значение приобретает умение оценивать по карте местность с точки зрения ее маскировочных свойств. Эту задачу приходится решать не только в тех случаях, когда необходимо располагаться в непосредственном соприкосновении с противником, но и при действиях на значительном удалении от него. Если в первом случае при оценке маскировочных свойств местности учитываются главным образом ее возможности по укрытию от наземного наблюдения и огня противника, то во втором случае — возможности по обеспечению маскировки от наблюдения с воздуха.

Маскировочные свойства данного района местности определяются рельефом местности, наличием на ней растительного покрова и населенных пунктов. Вместе с тем условия маскировки во многом зависят также от времени суток и времени года. Так, ночью условия для маскировки более благоприятные, чем днем. Летом от наземного и воздушного наблюдения противника хорошо маскируют лиственные леса, густые кустарники, особенно располагающиеся большими массивами. Зимой, когда листва на

деревьях отсутствует, маскировочные свойства такой местности резко падают, так как на фоне снега даже небольшие объекты очень выделяются. Хвойные леса зимой сохраняют значительную часть своих маскировочных свойств. Густота леса и кустарника также во многом влияет на условия маскировки.

Хорошо маскируют от наземного наблюдения противника такие неровности местности, как лощины и овраги, тянущиеся параллельно линии фронта, обратные скаты высот. От воздушного наблюдения они обычно не скрывают.

Что касается маскировочных свойств населенных пунктов, то они во многом зависят от наличия в них деревьев и кустарников, а также от размеров населенных пунктов и их количества в данном районе. Отдельно расположенные группы домов и даже целые населенные пункты не рекомендуется использовать в качестве укрытий от наблюдения противника, так как их обособленность всегда привлекает внимание противника. Более полно оценить возможности маскировки в населенном пункте можно лишь при наличии крупномасштабных карт.

Таким образом, для оценки по карте маскировочных свойств местности нужно распознать, выявить те районы, которые покрыты лесами и густыми кустарниками, установить наличие населенных пунктов и тех участков местности, которые не просматриваются с наземных наблюдательных пунктов. При этом не следует забывать, в какое время суток, года и при каких метеорологических условиях производится маскировка от наземного и воздушного наблюдения противника.

**Оценка защитных свойств местности.** Защитные свойства данного района местности, так же как и условия маскировки, определяются главным образом характером рельефа и растительного покрова.

Крутые обратные скаты, насыпи, овраги, канавы, ямы, а также леса и кустарники являются хорошим укрытием для техники и людей от воздействия ударной волны, светового излучения и проникающей радиации ядерного взрыва.

Защитные свойства лесов и кустарников определяются их площадью, породой, густотой, высотой и толщиной деревьев. Лучшими защитными свойствами, особенно от светового излучения, обладают лиственные леса и молодые высокие лиственные кустарники. Однако густые листвен-

ные леса подвержены более длительному радиоактивному заражению, а поваленные в них ударной волной деревья могут не только поражать технику и людей, но и создавать препятствия для передвижения.

Защитные свойства гор зависят от положения эпицентра ядерного взрыва по отношению к направлению хребтов и долин. Необходимо иметь в виду, что в горах поражающее действие ядерного взрыва может быть усилено осколками горных пород и большими обвалами.

Защитные свойства местности зависят и от характера грунта данного района. Благоприятным в этом отношении является черноземный, глинистый и суглинистый грунт. Грунт, способствующий образованию пыли, наиболее опасен при ядерном взрыве, так как радиоактивные частицы, образовавшиеся при взрыве, вместе с пылью переносятся на большие расстояния, расширяя зону поражения людей.

Хорошими защитными свойствами обладают также естественные укрытия в виде пещер, туннелей, гротов, шахт, катакомб и различные подземные сооружения.

При изучении защитных свойств местности необходимо определить не только детали рельефа и растительного покрова, обладающие защитными свойствами, но и ориентировочную емкость и возможность использования их при подготовке и в ходе боевых действий для защиты людей и техники от огня всех видов оружия и от поражающих факторов ядерного взрыва.

## **ОЦЕНКА МАРШРУТА ДВИЖЕНИЯ, ВЫБРАННОГО ИЛИ НАЗНАЧЕННОГО ПО КАРТЕ**

В условиях современного боя подразделениям и частям приходится часто маневрировать на поле боя, так как длительное пребывание в одном и том же районе создает противнику благоприятные условия для применения ядерного оружия. Маневр войск на поле боя чаще всего производится по существующим или прокладываемым дорогам — так называемым колонным путям.

Необходимость частого перемещения в самых различных направлениях требует от всех лиц, которые по роду своей службы руководят перемещением или непосредственно осуществляют его, в совершенстве владеть умением оценивать маршрут движения по карте.

При выборе маршрута движения по карте целесообразно руководствоваться следующим.

Во-первых, маршрут движения в назначенный район должен быть таким, чтобы на передвижение затрачивалось минимальное время. Во-вторых, он должен проходить по возможности по тем участкам местности, которые позволяют перемещаться скрытно от воздушного и наземного наблюдения противника. В-третьих, маршрут должен обеспечивать наибольшую проходимость тем средствам транспорта, на которых предстоит совершать движение. Кроме того, при перемещении вблизи линии фронта маршрут движения следует выбирать по наиболее укрытым от огня противника участкам.

Если маршрут движения назначен, то его изучение целесообразно строить в такой последовательности.

Прежде всего нужно ознакомиться в направлении предстоящего движения с общим характером местности, а сам маршрут «поднять», чтобы он более отчетливо выделялся на карте.

Затем измеряют длину маршрута и изучают его уже более детально. Детальное изучение маршрута проводят с целью установления или уточнения состояния дорог или колонных путей; возможных препятствий на пути движения и условий их преодоления; возможности маскировки при движении и во время расположения на привалах; возможной скорости движения на отдельных участках маршрута и средней скорости по всему маршруту в целом.

**Измерение длины маршрута.** Длину маршрута измеряют обычно с помощью циркуля или курвиметра. Если маршрут движения проходит по извилистой дороге, то ножки циркуля расставляют на 0,5 см и этим раствором, последовательно перемещая циркуль, измеряют длину маршрута. Раствор может быть в два-три раза большим при движении по относительно прямолинейным дорогам.

С помощью циркуля длину маршрута можно измерить и другим способом. Он заключается в последовательном наращивании длины отрезков маршрута.

Сначала ножки циркуля расставляют на величину первого прямолинейного участка маршрута (от его начала до первого поворота). Затем, не меняя расстояния между ножками циркуля и оставляя переднюю ножку на месте, поворачивают циркуль так, чтобы его задняя ножка оказалась в створе сзади со вторым прямолинейным участком

маршрута. После этого, опираясь на заднюю ножку, переднюю отодвигают по направлению створа до следующего поворота. Теперь в растворе циркуля уже будет заключена длина двух участков маршрута. Аналогично, ставя две ножки в створе с третьим участком маршрута, добавляют в раствор циркуля и его длину.

Полученный таким образом раствор циркуля, включающий сумму нескольких отрезков маршрута, прикладывают к линейке и измеряют в миллиметрах. Так измеряют весь маршрут.

Одновременно с измерением длины маршрута отмечают, начиная от исходного пункта движения, участки маршрута через каждые 5 км, надписывая против них пройденный путь (5, 10, 15, 20 км и т. д.). Если предстоит совершить длительный марш, маршрут можно разбить и на большие отрезки пути, например через 10 км. Обычно такую разметку расстояний делают для маршрутов значительной протяженности. Для более коротких маршрутов разметку расстояний можно не делать.

При измерении длины маршрута с помощью курвиметра им проводят по всему маршруту движения. На конечной точке снимают отсчет. Если в процессе измерения длины не хватает одного оборота шкалы, нужно полученное количество оборотов умножить на цену оборотов шкалы в километрах и сложить с тем отсчетом, который оказался после нуля шкалы.

Так как длина маршрута находится в некоторой зависимости от характера рельефа местности, по которой совершается движение, а карта, являясь проекцией местности на плоскость, эту зависимость не учитывает, то измеренная по карте длина маршрута будет на некоторую величину меньше действительной длины. Поэтому в полученную по карте длину маршрута нужно вводить специальную поправку, значение которой приводится в следующей таблице:

Характер местности	Значение поправки $\Delta D_K$ в зависимости от карты и масштаба		
	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 200 000
Равнинная	0	0	0,05
Среднепересеченная (холмистая)	0,05	0,10	0,15
Сильнопересеченная (горная)	0,15	0,20	0,25

Указанная в таблице поправка всегда вводится с плюсом, то есть она увеличивает длину маршрута, измеренную по карте.

**Пример.** Предполагается совершить марш по среднeperесеченной местности. Длина маршрута, измеренная по карте  $1 : 100\ 000$ , оказалась равной  $D_k = 90$  км. Какова истинная длина маршрута  $D_n$  ?

**Решение:**  $D_n = D_k + \Delta D_k = 90 + 90 \cdot 0,10 = 99$  км.

Из этого примера видно, что для маршрутов большой протяженности учет поправки на рельеф местности в длину маршрута имеет существенное значение, так как поправка может достигать значительной величины.

**Оценка проходимости маршрута.** На передвижение по незнакомой местности большое влияние оказывает проходимость выбираемого или назначенного маршрута. Условия проходимости достаточно полно можно изучить по карте. Умение оценивать условия проходимости особенно важно при разведке пути, так как удачно выбранный по карте маршрут движения позволит в кратчайший срок выполнить поставленную задачу.

Учитывая широкое распространение в современных армиях колесных и гусеничных машин, оценку проходимости местности будем рассматривать применительно к этому виду транспорта.

Основными факторами, определяющими условия проходимости местности, являются:

— наличие дорог по направлению движения, их характер (ширина, покрытие, наличие крутых поворотов и т. п.) и грузоподъемность мостов;

— характер рельефа (наличие гористых участков, обрывов, оврагов, превышение высот относительно друг друга, крутизна скатов);

— наличие и характер водных преград (ширина, глубина, скорость течения, грунт дна), а также их берегов и переправ через преграды;

— почвенно-растительный покров и его протяженность к моменту движения;

— время года и состояние погоды.

- Рассмотрим вкратце эти факторы и определим возможность и порядок их изучения по карте.

Наличие дорог определяется по карте общим обзором местности в полосе движения.

Качество дороги характеризуется ее классом, который можно установить по условному знаку дороги (автострада, шоссе, улучшенная грунтовая дорога, полевая дорога, тропинка и т. п.). Общую ширину дороги и ширину ее твердого покрытия определяют по надписи на условном знаке дороги. Грузоподъемность мостов устанавливают по надписи вблизи условного знака моста или же оценивают приближенно в зависимости от класса дороги, на которой расположен мост. Тип моста, а также материал, из которого он сделан, можно определить по виду условного знака, обозначающего мост.

Если имеются аэроснимки, изготовленные по материалам недавнего воздушного фотографирования, по ним можно определить наличие завалов, заграждений на дорогах, а также установить, какие из мостов разрушены. Правда, для этой цели нужны крупномасштабные снимки.

При изучении проходимости маршрута в зависимости от рельефа местности прежде устанавливают наличие гористых участков, направление хребтов, обрывов, оврагов, промоин, их относительное превышение и крутизну скатов.

Относительное превышение различных точек по направлению маршрута движения определяют путем сравнения (вычитания) их абсолютных высот, величины которых устанавливают по горизонтали и отметкам карты. Так, например, при расположении точки на горизонтали ее абсолютная высота будет равна отметке данной горизонтали. Когда точка находится между горизонталями, ее абсолютную высоту определяют простейшей интерполяцией, то есть сравнением высот двух смежных горизонталей с учетом удаления данной точки от той или иной горизонтали.

При совершении марша важно и то, как приходится двигаться — в гору или под гору. Это существенно влияет на скорость движения. Следовательно, нужно учитывать направление повышения (понижения) ската, по которому проходит маршрут. Тем, кто умеет читать рельеф карты, определить направление ската по карте будет очень просто. Так, понижение всегда будет в сторону водоема. Кроме того, направление ската можно установить по так называемым бергштрихам (черточкам) горизонталей. На них штрих направлен в сторону понижения ската. Наконец

понижение (повышение) ската можно определить путем сравнения высот точек, а также по надписям высот горизонталей. Основание числа, обозначающего высоту горизонтали, направлено в сторону понижения ската.

Известно, что разные виды транспорта способны преодолевать различные углы подъема при движении по неровной местности. Так возникает необходимость в заблаговременном определении на маршруте крутизны ската на некоторых участках дороги.

Точную крутизну ската определяют по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{d},$$

где  $\alpha$  — угол в градусах, обозначающий крутизну ската;  
 $h$  — относительное превышение точек, расположенных на скате, крутизна которого определяется;  
 $d$  — расстояние между точками, снятое с карты.

В приведенной формуле величины  $h$  и  $d$  должны быть в одних и тех же единицах измерения (обычно в метрах).

**Пример.** Требуется определить крутизну ската по дороге между пунктами  $A$  и  $B$ , имеющимися на карте. На рис. 22 положение точек

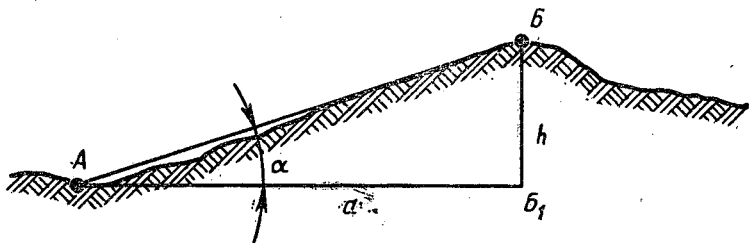


Рис. 22. Определение крутизны ската между точками  $A$  и  $B$  по разности их абсолютных высот

$A$  и  $B$  карты изображено в виде проекции на вертикальную плоскость, рассекающую скат.

**Решение.** По горизонталям (отметкам) карты определяем абсолютные высоты точек  $A$  и  $B$ . Пусть они соответственно равны 110 и 230 м. Расстояние между ними ( $AB_1 = d$ ), измеренное по карте, оказалось равным 600 м.

Превышение между точками  $A$  и  $B$  будет равно  $h = 230 - 110 = 120$  м. Тогда  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{d} = \frac{120}{600} = 0,2$ , откуда (по специальной таблице значений тангенсов углов) находим крутизну ската  $\alpha = 11,5^\circ$ .



Наиболее распространенный способ определения крутизны скатов — по шкале заложений (рис. 23), помещаемой в южной части листа карты. Этот способ заключается в том, что для нахождения крутизны ската на каком-либо участке дороги с помощью полоски бумаги или циркуля измеряют расстояние между горизонталями, проходящими через те точки, крутизна ската между которыми определяется.

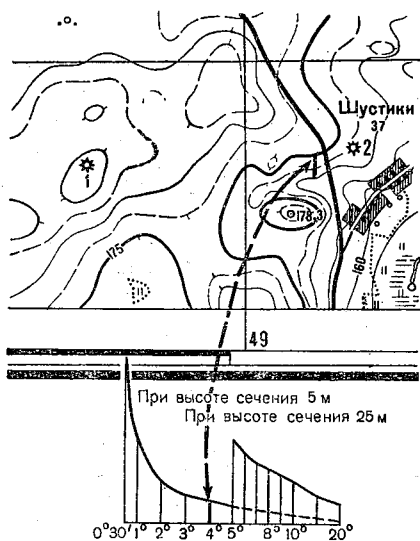


Рис. 23. Вырезка листа карты со шкалой заложений

Отмеченное на полоске бумаги или же обозначенное раствором циркуля расстояние (на рис. 23 оно обозначено утолщенной полоской) переносят на шкалу заложений.

Тогда у основания шкалы можно прочесть величину крутизны ската. Так, на нашем рисунке крутизна ската между двумя смежными горизонталями, отмеченными черточкой, оказалась равной  $4^\circ$ .

После определения крутизны ската по карте можно решить, учитывая возможности своих средств передвижения, условия погоды и вре-

мя года, преодолим или нет данный участок местности, лежащий на маршруте движения.

Оценивая характер водных преград в полосе движения или на маршруте, в первую очередь следует обратить внимание на ширину и глубину рек, особенно в тех случаях, когда имеются опасения, что мосты через водные преграды окажутся разрушенными или недостаточной грузоподъемности. Ширина и глубина реки обычно надписываются. Если же надписи нет, то ширину реки устанавливают по ширине условного знака, а глубину — в зависимости от транспортного значения реки. Так, принято на картах масштабов  $1 : 25\,000$  и  $1 : 50\,000$  реки шириной до 5 м, а на картах масштаба  $1 : 100\,000$  шириной до 10 м изобра-

жать в одну линию, Более широкие реки изображают на карте в две линии. Судосходные реки обычно имеют глубину 2—3 м и больше. Глубина рек, использующихся как сплавные, около 1 м.

Такие характеристики реки, как скорость и направление течения, особенно важно знать при действии в горной местности. Они обозначаются на условном знаке реки — скоростью в м/с (с точностью до 0,1), направление течения — стрелкой. Грунт дна реки можно определить по соответствующей надписи у брода. Если брод отсутствует, то характер грунта устанавливается предположительно, по скорости течения. У рек, текущих медленно, обычно мягкий и даже вязкий грунт. У рек со скоростью течения реки более 1 м/с грунт дна обычно твердый.

Если придется преодолевать водную преграду вброд, надо знать, каковы ее берега, чтобы оценить их проходимость. Крутизну берегов обычно определяют теми способами, о которых рассказано выше; обрывистые берега — по условному знаку.

Наличие и характер переправ через водные преграды устанавливают по карте по условным знакам, а их исправность — по свежим аэроснимкам. По данным аэроснимков, кроме того, можно выявить переправы, созданные за время, прошедшее после съемки (рекогносцировки) местности, на основе которой составлена или исправлена карта.

При изучении по карте влияния почвенно-растительного покрова на проходимость местности по маршруту движения по условным знакам определяют наличие и расположение (протяженность) заболоченных участков, песков, солончаков и т. п., а также лесов и кустарников. Изучение почвенно-грунтовых условий и их влияния на проходимость проводят с обязательным учетом времени года и погодных условий. Так, летом на маршруте движения серьезным препятствием могут являться болота, которые зимой обычно оказываются проходимыми не только для пешеходов, но и для большинства видов транспорта.

При движении в сухую погоду по полевым дорогам, пролегающим по глинистой, черноземной или суглинистой почве, образуется очень много пыли. Если же увеличить интервалы между машинами, то и по ним можно двигаться со значительной скоростью. Проходимость по тем же дорогам в дождливую погоду резко падает и скорость движения обычно снижается в два-три раза.

Если марш совершается по целине, покрытой высокой травой, или же по пашне, то скорость движения будет значительно меньше, чем по полевой дороге.

Только по карте нельзя определить достаточно точно характер почвенно-грунтовых условий на маршруте движения, так как карты содержат лишь данные о болотах, солончаках, песках. Такие данные можно почерпнуть, используя косвенные признаки, в частности вид растительности. Если маршрут движения проходит, например, через сосновые леса, то грунт в этих местах будет песчаный или супесчаный, а на участках лиственного леса почва будет глинистая и черноземная. Так, по породе леса, обозначаемой на карте, приблизительно устанавливается характер почвы и, следовательно, степень ее влияния на проходимость местности.

Если маршрут движения проходит через лес, то его проходимость определяется в зависимости от толщины и густоты деревьев, наличия просек и их расположения по отношению к направлению движения. Обычно высота и толщина деревьев в лесу указывается на картах в виде дроби, в которой числитель означает высоту, а знаменатель — толщину в метрах.

Подробное изучение маршрута, выбранного или назначенного по карте, дает возможность установить, какие участки маршрута необходимо дополнительно разведать на местности непосредственно во время движения или при проведении разведки пути, если она предполагается накануне марша. Наряду с этим, учитывая проходимость отдельных участков маршрута в различное время суток, можно определить скорость движения на этих участках. Это позволит более точно установить сроки прибытия в конечный пункт движения.

Если по карте выбран маршрут, проходящий в условиях бездорожья, и предполагается оборудование колонных путей, то следует отдать предпочтение таким участкам местности, на которых можно изыскать подручные материалы для прокладки колонного пути.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ТОЧЕК ПО КАРТЕ**

Местоположение интересующих нас точек на карте обычно определяют с помощью координат.

При определении координат точек местности по карте применяются географические, плоские прямоугольные и полярные координаты.

Географические координаты (рис. 24) представляют собой угловые величины (широту и долготу), которые определяют положение точки на земной поверхности относительно экватора и меридиана, принятого за начальный.

**Географическая широта**— это угол, образованный плоскостью экватора и отвесной линией в данной точке земной поверхности. В зависимости от расположения точки относительно экватора географическая широта может быть северной или южной. Очевидно, что широта точки, расположенной на экваторе, равна  $0^\circ$ , а на полюсах —  $90^\circ$ .

**Географическая долгота** — это угол, образованный плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана, проходящего через данную точку.

Для единообразия в определении долготы точек за начальный меридиан принято считать Гринвичский<sup>1</sup> меридиан. В зависимости от расположения точки относительно начального меридиана до меридиана  $180^\circ$  она имеет восточную или западную долготу.

Линии, соединяющие одинаковые по широте точки земной поверхности, называют *параллелями*. Линии, соединяющие одинаковые по долготе точки земной поверхности, называют *меридианами*. Меридианы и параллели являются рамками листов топографических карт.

Географические координаты на карте определяют по рамкам листа (рис. 25), подписанным в углах и залитым штрихам (минутным делениям). Например, на нашем рисунке западная рамка листа карты (меридиан) имеет долготу  $14^\circ 00'$ , южная рамка (параллель) имеет широту  $54^\circ 15'$ .

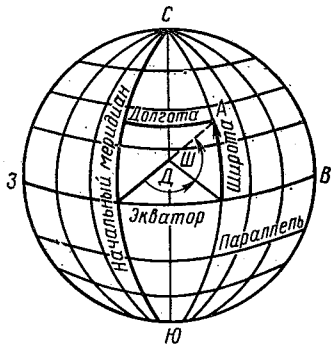


Рис. 24. Географические координаты

<sup>1</sup> Меридиан, проходящий через астрономическую обсерваторию в Гринвиче (около Лондона).

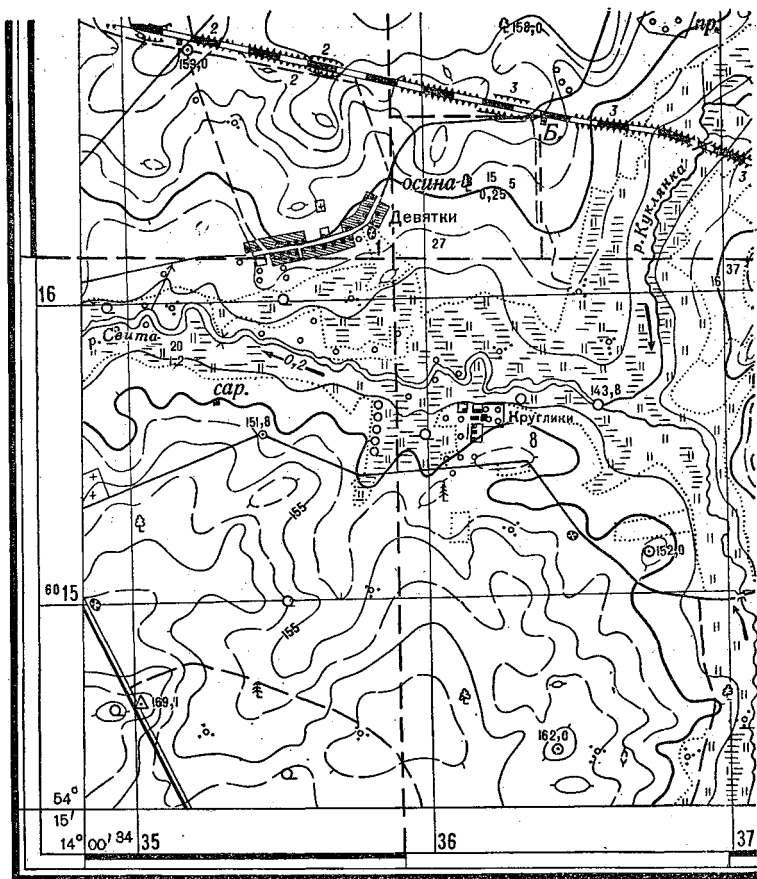


Рис. 25. Юго-западная часть листа карты масштаба 1 : 25 000

Координаты даются через одну минуту<sup>1</sup> на рамках карт масштабом от 1 : 25 000 до 1 : 200 000 и через 5 минут на рамках карт масштабом 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000.

Для определения географических координат точки на карте (например, точки Б—будка на рис. 25) необходимо про-

<sup>1</sup> С 1960 г. на рамках карт масштабом от 1 : 25 000 до 1 : 100 000 минутное деление дополнительно разбито на шесть равных частей по 10".

вести меридиан и параллель через концы ближайших к точке односторонних делений рамки. В нашем примере проведенный меридиан имеет долготу  $14^{\circ}01'$ , а проведенная параллель имеет широту  $54^{\circ}16'$ . Затем оценивают на глаз или измеряют доли минуты по долготе и широте до интересующей нас точки и добавляют их к основным отсчетам. В результате широта точки  $B$  равна  $54^{\circ}16,3'$ ; долгота —  $14^{\circ}01,4'$ .

Географическими координатами обычно пользуются при определении положения точек, удаленных одна от другой на значительные расстояния.

Под плоскими прямоугольными координатами понимают линейные величины, характеризующие относительное положение точки на плоскости. Поясним это на рис. 26.

Пусть на плоскости проведены две взаимно перпендикулярные линии, одна из которых ( $X$ ) проходит в вертикальном, а вторая ( $Y$ ) в горизонтальном направлении. Назовем эти линии осями координат, а точку их пересечения  $O$  — началом координат. Тогда положение любой точки на плоскости в данной системе координат относительно начала координат будет определяться кратчайшими расстояниями до нее от осей координат. Эти расстояния в виде прямых линий, перпендикулярных к одной из координатных осей и параллельных другой, являются координатами точек

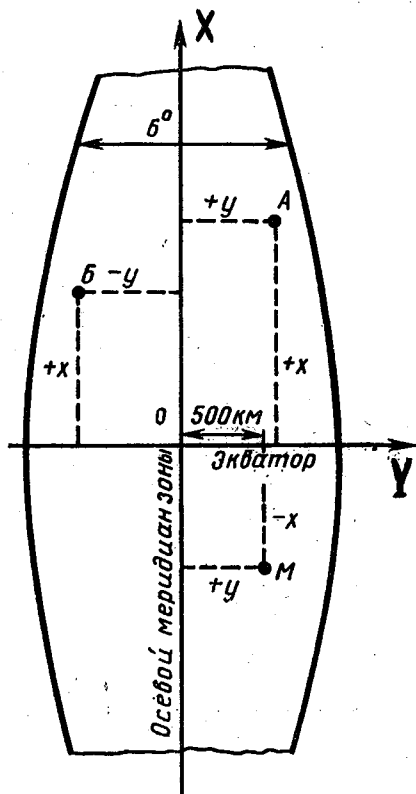


Рис. 26. Плоские прямоугольные координаты

линии осями координат, а точку их пересечения  $O$  — началом координат. Тогда положение любой точки на плоскости в данной системе координат относительно начала координат будет определяться кратчайшими расстояниями до нее от осей координат. Эти расстояния в виде прямых линий, перпендикулярных к одной из координатных осей и параллельных другой, являются координатами точек

( $x$  и  $y$ ). Ось  $X$ -ов принято также называть осью абсцисс, а ось  $Y$ -ов — осью ординат. Из рис. 26 видно, что в зависимости от положения точки по отношению к осям координат ее абсцисса и ордината могут иметь положительные и отрицательные значения.

Поскольку земную поверхность, имеющую шарообразную форму, нельзя изображать на плоскости без разрыва и искажений, ее условно разделили на 60 равных частей, ограниченных меридианами через  $6^\circ$  по долготе. Счет их ведут от Гринвичского меридиана, который является западным для первой зоны. Эти части называют координатными зонами, для каждой из которых в любом масштабе изготавливают свои отдельные карты, состоящие из многих листов.

В каждой такой зоне осями координат являются: осью ординат, то есть осью  $Y$ -ов — экватор, осью абсцисс, то есть осью  $X$ -ов — осевой меридиан зоны. Пересечение осевого меридиана с экватором принято за начало координат. Таким образом, каждая зона имеет свои собственные оси и начало координат, то есть свою отдельную систему координат. Эта система называется системой плоских прямоугольных координат.

Система плоских прямоугольных координат в каждой зоне имеет вполне определенное географическое положение, поэтому она непосредственно связана с системой географических координат и с системами прямоугольных координат всех остальных зон.

Для простоты определения координат на плоскость (карту) наносят сетку квадратов, линии которой параллельны осям координат. Такую сетку принято называть координатной сеткой.

Если на каждую координатную зону отдельно нанести координатную сетку со сторонами квадратов в масштабе карты, то такая сетка будет являться графическим выражением плоской прямоугольной системы координат.

Счет координат  $x$  ведется от экватора к полюсам. Значения координат  $x$  к северу от экватора положительные, а к югу — отрицательные.

Счет координат  $y$  ведется от осевого меридиана. Значения координат  $y$  к востоку от осевого меридиана имеют знак плюс, к западу — знак минус.

Очевидно, что для территории СССР, расположенной в северном полушарии, значения всех координат  $x$  будут

положительными, а значения координат  $y$  могут быть как положительными, так и отрицательными, в зависимости от расположения точки по отношению к осевому меридиану зоны.

Для удобства пользования координатами, чтобы иметь только один положительный знак, ордината точки пересечения осевого меридиана зоны и экватора в СССР принята равной 500 км, а не нулю. В связи с этим все координаты  $y$ , идущие на восток от осевого меридиана, будут больше 500 км, а идущие на запад — меньше 500 км.

На листах топографических карт, как отмечалось выше, нанесена километровая или координатная сетка. Около каждой линии записаны их координаты (см. рис. 25). Так, надпись 6015 означает, что все точки, расположенные на горизонтальной линии (линии  $Y$ -ов), находятся от экватора на расстоянии 6015 км. Надпись 3435 у вертикальной линии (линии  $X$ -ов) показывает: 3 — номер зоны, а 435 — ординату линии в километрах, расположенную на западе от осевого меридиана зоны на 65 км (500 км — 435 км = 65 км). Если бы данная вертикальная линия обозначалась трехзначной цифрой больше 500, то это означало бы, что линия находится на востоке от осевого меридиана.

Последующие линии километровой сетки обозначены лишь двузначными числами, чтобы не было повторений.

Найдем в прямоугольных координатах положение точки, обозначенной на карте отметкой 151,8. Для этого надо измерить по перпендикулярам расстояние от этой отметки до горизонтальной и вертикальной линий и полученные значения сложить с координатами линий.

Расстояния можно измерять с помощью измерителя или линейки, а также с помощью координатной мерки или координатомера.

При определении координат точки используется координатная мерка или координатомер того масштаба карты, по которой определяется местоположение этой точки.

После измерения расстояний от линий координатных сеток до определяемой точки запишем ее координаты.

$$x = 15\ 560; y = 35\ 450.$$

Записанные в таком виде координаты точки называются сокращенными. Они показывают, в каком километровом квадрате находится данная точка и ее расстояния в метрах от координатных линий. Так можно показать положение точки лишь в пределах одной зоны, то есть аналогичные



координаты могут характеризовать и другие точки, расположенные в разных зонах. Поэтому часто используются полные координаты, характеризующие положение только данной точки. Для точки с отметкой 151,8 полными координатами будут:

$$x = 6\ 015\ 560; y = 3\ 435\ 450.$$

Для определения координат точек по карте лучше всего пользоваться измерителем и поперечным масштабом.

Для определения положения точек, кроме прямоугольных координат, широко применяют так называемые полярные координаты, особенно при ориентировании и целеуказании. Сущность полярных координат заключается в том, что положение точки характеризуется углом от какого-то направления, принятого за начальное, и дальностью от исходной точки до определяемой.

Вертикальные линии километровой сетки, как известно, в каждой координатной зоне параллельны своему осевому меридиану. Поэтому при склейке смежных листов двух соседних зон их километровые линии, располагаясь под углом одна к другой, не совпадают.

Как же быть в этом случае при определении координат точек карты с помощью километровой сетки?

На всех листах карт, располагающихся на  $2^\circ$  к востоку и западу от границ каждой зоны, сделаны метки (между внешней и минутной рамками), которые обозначают продолжение линий координатной сетки соседних смежных зон. Эти метки оцифрованы в соответствии с нумерацией километровых линий соседних зон. Оцифровка помещается за внешней рамкой листа.

Когда приходится использовать листы карты на стыке двух зон, а требуется работать в единой системе координат, прежде всего необходимо решить (если это не указано начальником), какую координатную зону следует применять. В соответствии с этим на том листе карты, на котором имеются штрихи километровой сетки соседней зоны, нужно соединить эти штрихи друг с другом остро отточенным карандашом, построив таким образом километровую сетку смежной зоны. В последующем на этом листе карты при определении координат точек пользуются лишь прочерченной координатной сеткой. А когда район работ с картой переместится от стыка зон, переходят к работе в той зоне, в которой предстоит действовать дальше.

## ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ ПО КАРТЕ

Целеуказание заключается в быстром и точном указании цели или местного предмета лицу, принимающему целеуказание. В бою мало найти цель — нужно еще указать, где она находится.

Перед тем как приступить к целеуказанию, необходимо произвести топографическое и тактическое ориентирование.

Целеуказание должно быть простым, понятным, четким и кратким. Тогда оно обеспечит на поле боя полное взаимопонимание дающего и принимающего целеуказание, от результата которого зависит своевременное выполнение поставленных боевых задач.

Для быстрого уяснения указываемого местного предмета или цели целеуказание рекомендуется проводить в определенном порядке. Дающий целеуказание должен вначале указать положение цели на местности, затем ее наименование и признаки, а также характерные детали местности или местного предмета у цели, а в заключение передать задачу, которую требуется выполнить по данной цели (наблюдать, подготовить исходные данные, уничтожить и т. п.).

Принимающий целеуказание, найдя цель на местности, должен доложить: «Цель вижу». Если же цель на местности ему не видна, но местоположение ее он уяснил, то докладывает: «Цели не вижу». При передаче целеуказания по ненаблюдаемой цели, если принимающий целеуказание уяснил характер цели и ее координаты, он докладывает: «Цель понял». Если же принимающий не может найти цель и не понимает, где ее искать, он обязан доложить: «Цели не понял».

Для надежного и успешного целеуказания следует тщательно изучить местность с наблюдательных пунктов, сличив ее с картой, присвоить условные наименования местным предметам, которые должны соответствовать или их положению (высота «Дальняя», высота «Ближняя»), или их внешнему виду и очертанию (пашня «Черная», лес «Темный», роща «Квадратная») и выбрать единые ориентиры. Кроме того, с каждого наблюдательного пункта по карте или с помощью приборов необходимо определить дальность до каждого ориентира и угол между основным направлением и направлением на каждый ориентир.

Для передачи и приема целеуказания на наблюдательных пунктах должны быть подготовлены: карта, циркуль, хордоугломер, поперечный масштаб, координатные мерки и другие необходимые принадлежности.

При подготовке карты для целеуказания на ней надписывают условные наименования, присвоенные местным предметам, наносят ориентиры, наблюдательные пункты и прочерчивают от каждого наблюдательного пункта общее основное направление<sup>1</sup>, которое необходимо на случай передачи целеуказания в полярных координатах. Для скрытой передачи целеуказания номера квадратов координатной сетки карты кодируются по указанию начальника.

**Целеуказание в прямоугольных координатах.** Наличие на топографической карте прямоугольной сетки позволяет быстро и точно передавать целеуказание в прямоугольных координатах. Этот способ целеуказания наиболее часто применяется в боевой обстановке. Он прост и надежен, особенно для указания ненаблюдаемых целей, для которых этот способ является основным.

Преимущество этого способа перед описанным ниже состоит в том, что при нем исключается работа по перерасчету данных для принимающего целеуказание, так как положение наблюдательных пунктов дающего и принимающего целеуказание не имеет значения.

Для целеуказания в прямоугольных координатах дающий целеуказание, определив координаты цели по карте, передает их принимающему.

**Пример.** «Икс 71 300, игрек 10 550, скопление танков в овраге — подавить». Если цель наблюдаемая, то указывает и ее видимые признаки.

Принимающий целеуказание наносит цель на свою карту по указанным ему координатам, определяет по карте со своего наблюдательного пункта угол между основным направлением и направлением на цель и дальность до цели, после чего при помощи наблюдательного прибора по измеренному углу от основного направления и по ее удалению от наблюдательного пункта отыскивает цель на местности по ее признакам.

При этом способе целеуказания могут указываться и приближенные координаты или координаты квадрата кар-

---

<sup>1</sup> Основное направление — это направление, близкое к оси полосы действия подразделения (части); оно задается дирекционным углом с точностью до 1-00.

ты, которые дают возможность принимающему целеуказание быстро сориентироваться по карте и определить квадрат, в котором находится тот или иной топографический объект или цель.

**Пример.** «Икс 68 700, игрек 10 500, на высоте наблюдательный пункт — засечь» или «Квадрат 6811, в роще скопление танков — наблюдать».

Если на местности имеется ориентир, положение которого на карте определено с достаточной точностью, принимающий целеуказание отыскивает цель на местности относительно этого ориентира.

**Целеуказание в полярных координатах.** Способ целеуказания в полярных координатах применяют при наличии на всех наблюдательных пунктах ориентированных приборов (теодолита, буссоли, дальномера, стереотрубы) в общем для всех основное направление. Он достаточно точен и надежен. Заключается этот способ в определении угла от основного направления до направления на цель в делениях угломера и расстояния до цели в метрах и передаче их принимающему целеуказание.

Целеуказание в полярных координатах предполагает два варианта передачи целеуказания.

В первом случае дающий целеуказание, определив положение цели на местности и нанеся точку цели на карту, производит перерасчет данных для принимающего, то есть определяет для наблюдательного пункта принимающего целеуказание угол между основным направлением и направлением на цель и дальность до цели и передает их принимающему целеуказание. Принимающий целеуказание, получив эти данные, устанавливает прибор по углу от основного направления и на указанной дальности отыскивает цель по ее признакам.

Пример такого целеуказания приведен на рис. 27. Дающий целеуказание передает: «Основное направление, вправо 1-20, дальность 1200, у железнодорожной будки замаскированное орудие — уничтожить!»

Во втором случае дающий целеуказание, нанеся цель на карту, определяет полярные координаты относительно своего наблюдательного пункта и передает их принимающему целеуказание без перерасчета для принимающего, указывая при этом, для какого наблюдательного пункта

найлены полярные координаты. Принимающий целеуказание по полученным углу и дальности наносит цель на карту, затем определяет на карте для своего пункта угол между основным направлением и направлением на цель

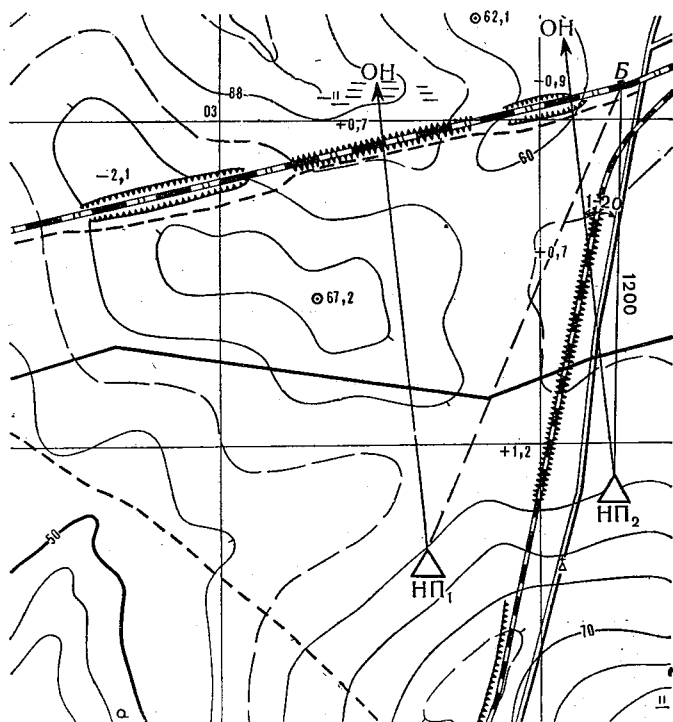


Рис. 27. Перерасчет данных для принимающего целеуказание в полярных координатах

и дальность, после чего отыскивает цель на местности.

Пример такого целеуказания приведен на рис. 28. Дающий целеуказание передает: «Полковой<sup>1</sup>, влево 1-20, 1100, скопление пехоты на опушке рощи — наблюдать!» Принимающий целеуказание, нанеся на свою карту по переданным данным цель, определяет для своего наблюдательного пункта угол от основного направления до направления на цель (вправо 2-80) и дальность (1400).

<sup>1</sup> Слово «Полковой» означает, что передаются данные относительно полкового наблюдательного пункта.

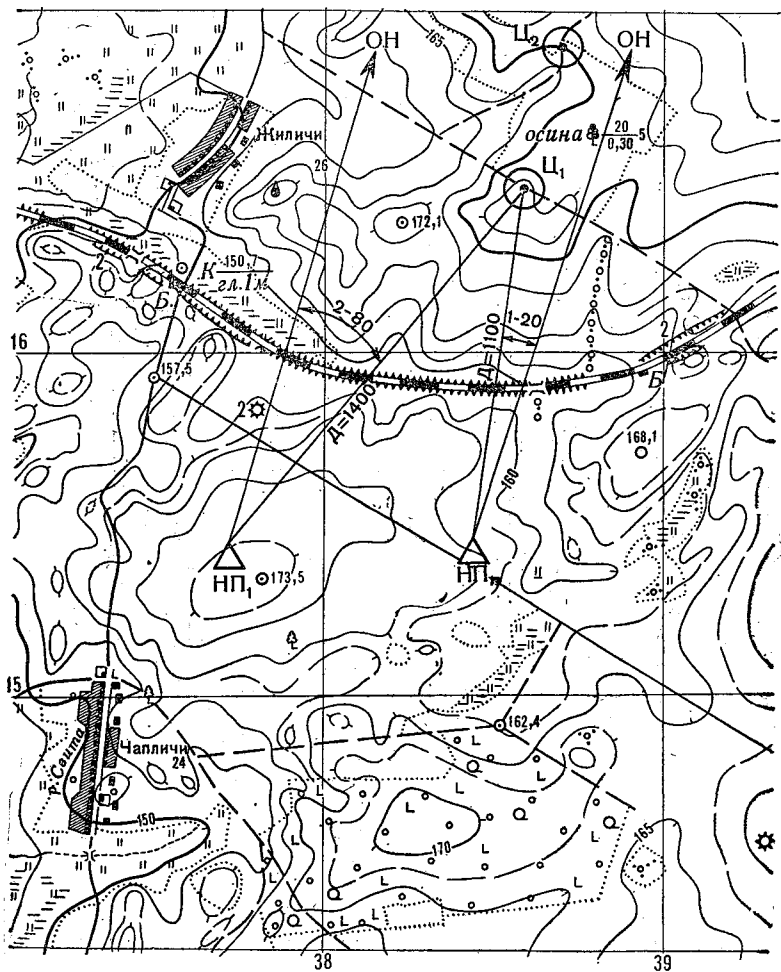


Рис. 28. Целеуказание в полярных координатах без перерасчета данных для принимающего целеуказание

Целеуказание в полярных координатах может быть передано и от любого ориентира или местного предмета. В этом случае дающий целеуказание определяет по карте угол между направлением на ориентир или местный предмет и направлением на цель, а также дальность до цели и передает полученные данные принимающему целеуказание, который, приняв их, наносит цель на свою карту тем же способом, как было описано выше.

**Целеуказание с земли на самолет (вертолет) и самолета (вертолета) на землю.** Целеуказание с земли на самолет (вертолет) и с самолета (вертолета) на землю по карте обычно производят в прямоугольных координатах или от условного ориентира. Кроме того, при целеуказании на вертолет и с вертолета применяют способ от основного направления.

При целеуказании в прямоугольных координатах используют топографические карты масштабов 1 : 50 000 и 1 : 100 000.

Для целеуказания координаты цели передают в метрах или указывают район расположения цели по квадратам карты.

Пример целеуказания с земли на самолет показан также на рис. 28; с земли передано: «Разведать неуправляемый реактивный снаряд, квадрат 1638».

Отыскав цель в указанном квадрате, штурман самолета передает на землю: «Неуправляемый реактивный снаряд «Онест Джон» — икс 16 900, игрек 38 700».

Для целеуказания от условного ориентира выбирают по карте в качестве ориентиров хорошо заметные с воздуха местные предметы, находящиеся в расположении противника, нумеруют их и проводят через них линии север — юг.

Выполняя задание по разведке и обнаружив цель, штурман самолета наносит ее на карту. Затем определяет местоположение цели от ближайшего ориентира в метрах по странам света. Для этого он проецирует точку цели на линию север — юг, проходящую через ориентир, от которого производится целеуказание, и определяет расстояние от ориентира до цели по направлениям север — юг и запад — восток, которые затем передает на землю.

Например, «Ориентир третий, север 400, восток 150, управляемый реактивный снаряд «Сержант».

Принимающий целеуказание, отложив от указанного ориентира переданные расстояния в нужных направлениях, наносит цель на карту.

## ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ПРИВЯЗКА С ПОМОЩЬЮ КАРТЫ

Топографическая подготовка в военном деле, особенно в процессе подготовки стрельбы артиллерии и пуска ракет, включает в себя наряду с другими задачами определение на карте положения (координат) точек местности, в которых располагаются пусковые установки, орудия, наблюдательные пункты, ориентиры и т. д.

Для топографической подготовки применяют карты масштаба 1 : 50 000 и крупнее. Если карты такого масштаба отсутствуют, используют карту масштаба 1 : 100 000.

Определение положения (координат) пусковой установки, орудия и наблюдательного пункта в артиллерии называют привязкой. Топографическая привязка по карте осуществляется приемами глазомерной съемки или с помощью приборов.

### Топографическая привязка приемами глазомерной съемки

Топографическая привязка приемами глазомерной съемки выполняется при условии, что удаление контурных точек (местных предметов) от привязываемой точки не превышает 1 км. В качестве ориентирных точек для топографической привязки следует выбирать контурные точки (местные предметы), хорошо опознаваемые на карте.

Таковыми контурными точками (местными предметами) могут быть перекрестки обозначенных на карте дорог, просек, перекрестки улиц в населенных пунктах, углы канав и линий электропередач, церкви, вышки, водонапорные башни, отдельные памятники, курганы, отдельные деревья, километровые столбы, мосты и т. п.

При выполнении привязки по карте приемами глазомерной съемки карту ориентируют по компасу или по прямолинейному контуру, если привязываемая точка расположена на этом контуре, а визирование с прочерчиванием направления осуществляют при помощи линейки. Расстояние измеряют, как правило, шагами или на глаз (когда оно не более 100 м).

Для того чтобы при глазомерной привязке по карте координаты привязываемой точки определить с возможно большей в данной обстановке точностью, целесообразно



при выборе ориентиров (местных предметов, контурных точек) помнить и учитывать следующее.

При выборе в качестве ориентиров точек, расположенных в населенном пункте, следует иметь в виду, что на карту точно наносят лишь внешний контур населенного пункта, главные улицы и постройки, ближайшие к перекресткам главных улиц и переулков. Условный знак фабрики или завода обозначается на карте в том месте, где на местности располагается фабричная труба, а при ее отсутствии — на месте самого высокого здания, расположенного в заводской черте.

Если на небольшом участке местности сосредоточено значительное количество одинаковых местных предметов (например, сараев, домов, мельниц и т. п.), то на карту точно наносят только крайние.

Когда при глазомерной привязке используется обозначенная на карте дорога (просека), то ее середина будет соответствовать середине между двумя крайними линиями, обозначающими дорогу (просеку). Крайние линии на карте не совпадают с краями дороги на местности.

При изображении на карте местных предметов внемасштабными условными знаками за истинное местоположение этих предметов следует принимать:

— геометрический центр условных знаков, представляющих собой правильную геометрическую фигуру (квадрат, прямоугольник, треугольник, круг);

— середину основания условных знаков, которые имеют форму фигур с широкими основаниями (ветряные мельницы, элеваторы, памятники, отдельные камни и т. п.);

— центр нижней фигуры знаков, являющихся сочетанием нескольких различных фигур (часовни, наблюдательные вышки, метеорологические станции и т. п.);

— вершину прямого угла тех знаков, которые представляют собой сочетание фигур с прямым углом в основании (отдельные деревья, километровые столбы и т. п.).

Топографическая привязка приемами глазомерной съемки выполняется одним из следующих способов.

**Полярный способ** (рис. 29) применяется в тех случаях, когда определяемая точка находится вблизи контурной точки (местного предмета), имеющейся на карте. Для привязки этим способом ориентируют карту на определяемой точке и обратным визированием по контурной точке (местному предмету) при помощи визирной линейки про-

черчивают направление. Затем измеряют расстояние до контурной точки (местного предмета), откладывают его на прочерченной прямой в масштабе карты и таким образом находят положение привязываемой точки.

Привязку определяемой точки можно начинать и от контурной точки (местного предмета). В этом случае ориентируют карту на контурной точке и при помощи визирной линейки прямым визированием по определяемой точке прочерчивают направление. Затем измеряют расстояние

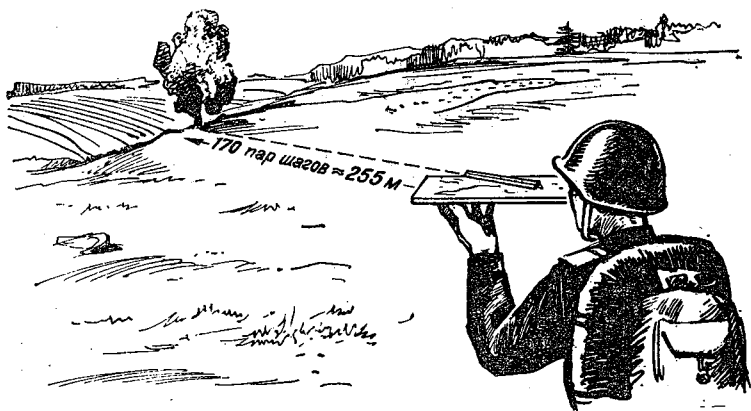


Рис. 29. Полярный способ топографической привязки приемом глазомерной съемки

между контурной и определяемой точками и, отложив его в масштабе карты на прочерченном направлении, накалывают искомую точку.

Полярный способ называют также способом визирования (прямого или обратного) с промером.

В боевой практике на открытой местности и при хорошей видимости для привязки точек применяют способ засечек, который не требует измерения расстояний. В этом одно из преимуществ описываемого способа перед полярным. Кроме того, способ засечек требует меньше времени.

Если определяемая точка находится на дороге или на какой-либо другой линии местности, для определения ее местоположения достаточно выбрать один ориентир, имеющийся на карте и местности. После выбора такого ориентира визирную линейку прикладывают к условному

знаку этого ориентира на карте, а затем, не сбивая ориентировки карты, визируют на ориентир по линейке, поворачивая ее около условного знака ориентира. Когда ориентир окажется на линии визирования, прочерчивают линию от ориентира на себя. Пересечение линии визирования с дорогой даст местоположение определяемой точки.

Однако часто требуется определить местоположение точки, находящейся вне дорог или каких-либо других линий местности, имеющих на карте, например, в откры-

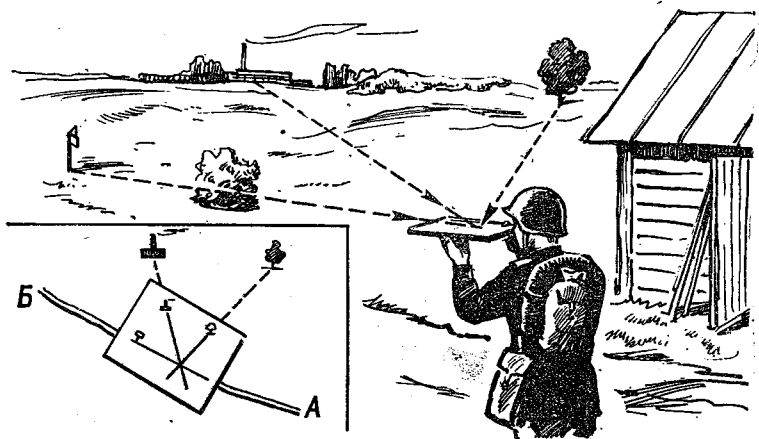


Рис. 30. Способ обратной засечки с контролем

том поле. В этом случае применяются другие способы засечки. Наиболее употребительными из них являются обратная засечка с контролем и засечка по измеренным расстояниям. Суть их заключается в следующем.

**Обратная засечка с контролем** (рис. 30). При этом способе глазомерной привязки с определяемой точки должны быть видны три контурные точки (местные предметы), имеющиеся на карте. На привязываемой точке карту прежде всего ориентируют. Затем на каждую из трех выбранных контурных точек обратным визированием (на себя) прочерчивают три направления. Пересечение прочерченных направлений даст положение определяемой точки. Вообще говоря, для определения положения точки достаточно пересечения двух направлений, третье направление в этом случае является контрольным.

На практике эти направления не всегда пересекаются в одной точке, тогда получается треугольник погрешности. Если стороны этого треугольника не более 1,5 мм, то определяемую точку накалывают в центре треугольника. Если стороны треугольника погрешности превышают 1,5 мм, положение искомой точки определяют снова.

Существует еще один способ выполнения обратной засечки—способ Болотова (рис. 31), при котором не требуется

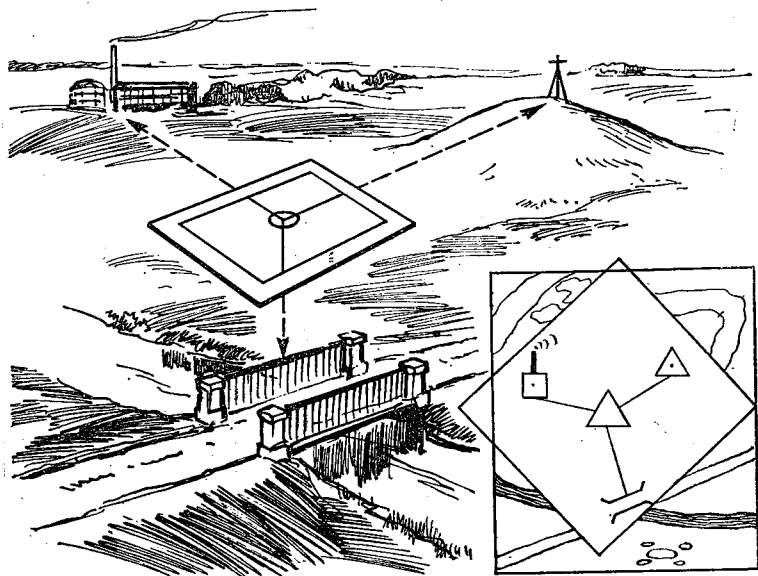


Рис. 31. Способ Болотова

предварительного ориентирования карты.

Засечку при этом способе также производят по трем ориентирам, но выполняют на листе прозрачной бумаги (восковке), с которого намеченную точку стояния перекалывают на карту.

Выполняется это следующим образом. Лист прозрачной бумаги прикрепляют к папке (планшету, фанере), которую кладут горизонтально на какую-либо подставку (пень, камень). Посредине листа намечают точку, принимая ее за определяемую. Выбирают на местности вокруг определяемой точки изображенные на карте три ориентира.

Затем, удерживая папку в одном и том же положении, прикладывают к намеченной точке визирную линейку и поочередно визируют на ориентиры, прочерчивая направления на них из намеченной точки. После этого снимают лист бумаги с папки и накладывают его на карту таким образом, чтобы каждое из прочерченных направлений прошло точно через изображение того ориентира, на который оно провизировано.

Добившись этого, перекалывают намеченную на листе бумаги точку на карту. Полученная на карте точка и будет искомой.

Для повышения точности засечек ориентиры надо выбирать так, чтобы прочерченные от них направления взаимно пересекались под углом не меньше  $30^\circ$  и не больше  $150^\circ$ .

**Засечку по измеренным расстояниям** (рис. 32) применяют при наличии трех контурных точек (местных предметов), имеющих на карте и находящихся на небольшом расстоянии от привязываемой точки.

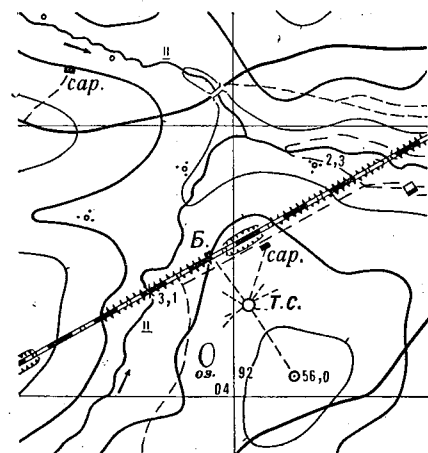


Рис. 32. Способ засечки по измеренным расстояниям

Для этого на местности измеряют расстояние от привязываемой точки до трех выбранных контурных точек. Затем на карте при помощи циркуля из каждой контурной точки радиусом, соответствующим измеренному расстоянию до данной точки, прочерчивают дуги и в пересечении их или в центре треугольника погрешности получают положение привязываемой точки.

**Засечка по створу с промером** (рис. 33). Если определяемая точка находится в створе двух контурных точек (местных предметов), имеющих на карте, или на продолжении этого створа, то положение точки определяют промером расстояния до ближайшей контурной точки. Для этого измеренное расстояние откладывают в масштабе карты на прямой, проходящей через створные точки, и накалывают определяемую точку.

Засечка по перпендикуляру к створу или к линейному объекту (рис. 34). Если определяемая точка находится на некотором удалении от створа двух контурных точек или от местного предмета, изображенного на карте линейным

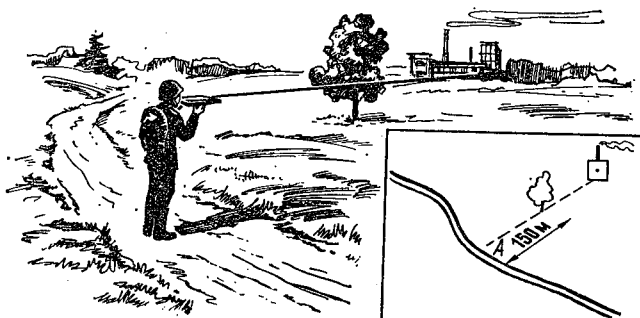


Рис. 33. Способ привязки по створу с промером

условным знаком (дорога, просека, линия связи и т. п.), то положение ее определяют промером расстояний на местности по перпендикуляру до створа (прямолинейного объекта), а затем по створу до ближайшей контурной точки

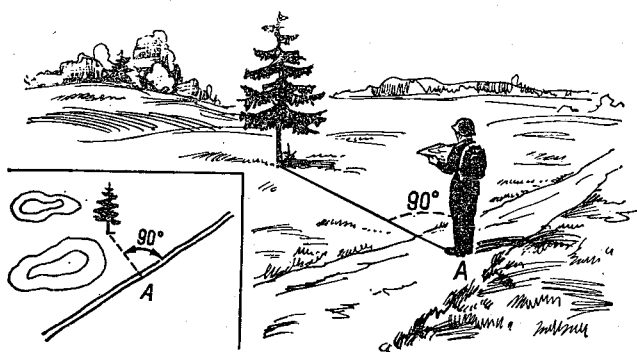


Рис. 34. Способ топографической привязки по перпендикуляру к створу или к линейному объекту

или вдоль прямолинейного объекта до характерной точки этого объекта. Построение на карте делается наоборот: от контурной точки (от характерной точки прямолинейного

объекта), до которой измерялось расстояние по контуру (вдоль прямолинейного объекта), откладывают в масштабе карты измеренное расстояние; в полученной точке восстанавливают перпендикуляр к створу (прямолинейному объекту), затем откладывают расстояние по перпендикуляру и накалывают положение привязываемой точки.

Рассмотренные нами способы глазомерной привязки не исчерпывают всего многообразия приемов, используемых для определения положения на карте искомым точек.

Привязку по карте приемами глазомерной съемки производят, как правило, с контролем. При контроле применяют способ, отличный от использованного, или тот же способ, но с использованием других контурных точек.

### Топографическая привязка с помощью приборов

При необходимости более точного определения положения привязываемых точек, а также в случае удаления их от контурных точек (местных предметов) больше 1 км топографическую привязку по карте выполняют с помощью приборов, которыми можно определять углы и расстояния (буссоль, дальномер и др.).

В зависимости от условий местности и наличия контурных точек при топографической привязке по карте с помощью приборов применяются следующие способы:

- полярный;
- ход в две-три стороны;
- засечка по обратным дирекционным углам;
- засечка по измеренным расстояниям.

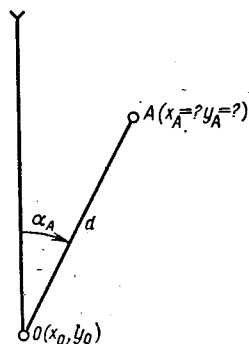


Рис. 35. Полярный способ топографической привязки с помощью приборов.

**Полярный способ** (рис. 35) применяют, когда известны или можно определить по карте координаты одной контурной точки (местного предмета) и эта контурная точка ( $O$ ) видна с привязываемой точки ( $A$ ).

Сущность этого способа заключается в определении на местности полярных координат ( $\alpha_{AO}$ ,  $d$ ) привязываемой точки и в вычислении по ним прямоугольных координат ( $x_A$ ,  $y_A$ ) этой точки.

Ход в две-три стороны (рис. 36) применяют в тех случаях, когда известны координаты одной контурной точки (местного предмета), но она не видна с привязываемой точки.

Для получения координат привязываемой точки  $A$  определяют координаты вспомогательной точки  $A_1$ , с которой видна контурная точка  $O$ , и от вспомогательной точки находят координаты привязываемой точки. Для определения координат вспомогательной и привязываемой точек применяют полярный способ. Следовательно, ход есть последовательное нахождение координат точек полярным способом.

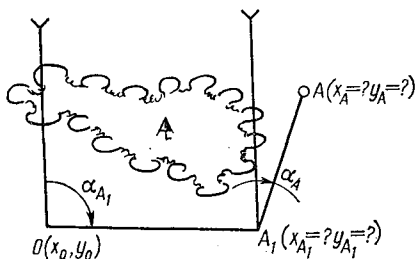
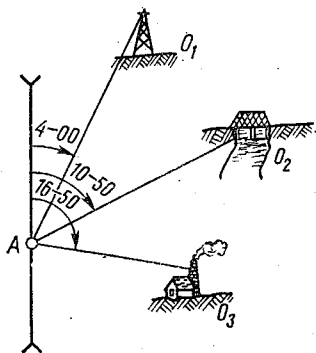
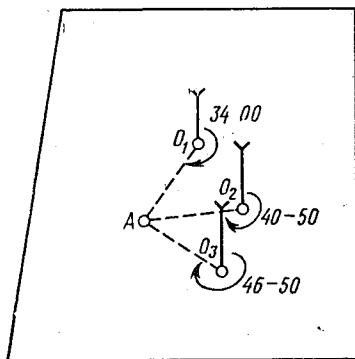


Рис. 36. Способ топографической привязки ходом в две стороны

Ход в две стороны как способ привязки более выгоден, чем ход в три стороны, однако необходимость хода в три стороны может возникнуть в условиях закрытой местности.



Местность



Карта

Рис. 37. Способ засечки по обратным дирекционным углам

Засечка по обратным дирекционным углам (рис. 37). Определение координат привязываемой точки засечкой по обратным дирекционным углам заключается в нахождении на местности дирекционных углов с привязываемой



точки  $A$  на два-три местных предмета (точки  $O_1, O_2, O_3$ ), имеющих на карте, с последующим построением измененных на 30-00 дирекционных углов на карте при соответствующих точках. Пересечение прочерченных направлений на карте даст нам положение (координаты) привязываемой точки.

При пересечении трех направлений на карте в результате ошибок, допущенных при определении дирекционных углов и графических построениях на карте, может получиться треугольник погрешности. Допускается треугольник погрешности с наибольшей стороной 1 мм. Тогда за привязываемую точку берут центр этого треугольника.

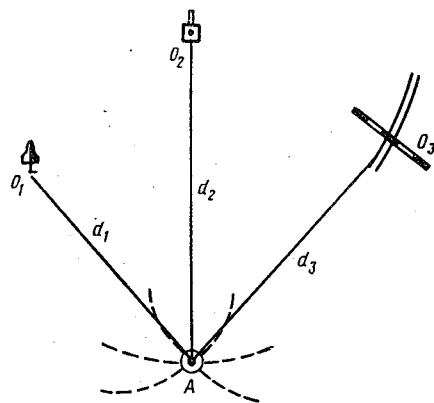


Рис. 38. Способ засечки по измеренным расстояниям

Эти точки должны быть расположены так, чтобы направления на них составляли углы не менее 5-00, а сами точки были возможно ближе к привязываемой точке. Первое требование — иметь возможно больший угол засечки — общее для любого вида засечек, а второе вызвано тем, что ошибка в определении направления повлечет тем меньшее линейное смещение точки, чем короче расстояние.

**Засечка по измеренным расстояниям** (рис. 38) применяется тогда, когда можно найти расстояние до двух-трех контурных точек, положение которых на карте известно. Затем из этих точек на карте прочерчивают циркулем дуги радиусами, равными измеренным расстояниям в масштабе карты. В пересечении дуг получают привязываемую точку.

При получении допустимого треугольника погрешности центр треугольника принимают за искомую точку.

## ХРАНЕНИЕ И СБЕРЕЖЕНИЕ КАРТ

Бережное отношение к топографическим картам является надежной гарантией того, что они будут пригодны не только для одноразового применения при выполнении какой-либо одной задачи, но и для последующего использования.

Карты необходимо не только бережно хранить, но и экономно расходовать. Если для работы требуется изготовить карту-склейку, то нужно стремиться получить лишь строго необходимое количество листов. Не следует производить склейку без предварительного подсчета требуемого минимального количества листов. Недопустимо приклеивать лишние листы специально для того, чтобы делать на них заголовки, выписывать таблицы или письменные тексты или для того, чтобы придать склейке прямоугольную форму, удобную для складывания.

Для сохранности топографической карты и удлинения срока службы при ее использовании большое значение имеет правильное первоначальное складывание. Дело в том, что многократные перегибы в значительной мере способствуют тому, что карта быстро изнашивается, особенно в местах этих перегибов. Поэтому при складывании карты целесообразно придерживаться тех простых правил, о которых говорилось выше в разделе «Подготовка карты к работе».

Карту на время работы лучше всего прикрепить к планшету, а при наличии планшета с прозрачным футляром держать ее в этом футляре. Это предохранит карту от попадания на нее влаги, а также от излишних потерь.

При длительном использовании карты рекомендуется периодически осматривать склейку, чтобы вовремя обнаружить образовавшиеся на ней дефекты.

Топографическую карту, особенно с нанесенной тактической или какой-либо иной обстановкой, нужно беречь не только для того, чтобы продлить ее срок службы, но также и с той целью, чтобы она ни в коем случае не была потеряна и не попала к врагу, который может ею воспользоваться.

Как только отпадет необходимость в дальнейшем использовании карты, она незамедлительно должна быть сдана по месту получения или же по указанию начальника.

## Перечень основных условных знаков и сокращенных надписей, применяемых на топографических картах

### 1. Населенные пункты

#### Города



ПОДОЛЬСК



Кварталы с преобладанием огнеупорных построек (каменных, кирпичных, железобетонных и т. д.)

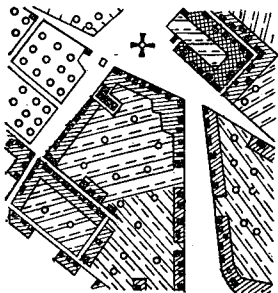


Кварталы с преобладанием неогнеупорных (деревянных) построек, глинобитных и т. п.



Выдающиеся здания и строения промышленного значения

#### Поселки сельского типа









Гончаровка  
РС 370

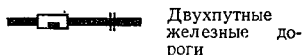
РС—Районный Совет

370—Число домов

## Отдельные постройки

	Выдающиеся огнеупорные постройки в поселках сельского типа		Жилые и нежилые постройки в кварталах населенных пунктов сельского типа, а также нежилые хозяйственные постройки вне кварталов
	Отдельные жилые дома из огнеупорных материалов		Развалины отдельных домов
	То же, из неогнеупорных		Разрушенные кварталы

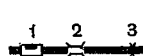
### 3. Железные и автогужевые дороги



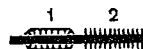
Двухпутные железные дороги



Однопутные железные дороги

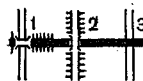


1—станция;  
2—мост;  
3—труба;



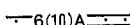
1—выемка;  
2—насыпь;

Перезеды:



1 — под железной дорогой;  
2 — над железной дорогой;  
3 — на одном уровне

### Усовершенствованное шоссе



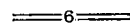
Шоссе:

6—ширина одетой части в м;

10—ширина всей дороги;

A—асфальтовое покрытие

Улучшенные грунтовые дороги:



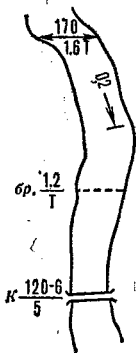
6—ширина дороги в м

Грунтовые (проселочные) дороги

Полевые и лесные дороги

Тропы

### 2. Реки, колодцы, источники

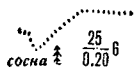


Характеристика рек  
(170—ширина и 1,6—глубина в м; Т—твердый грунт; 0,2—скорость течения в м/с)

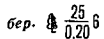
Броды  
(1,2—глубина в м; Т—твердый грунт)

Мосты  
(120—длина и 6—ширина в м; 5—грузоподъемность в т; К—каменный)

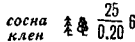
### 3. Почвенно-растительный покров



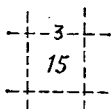
сосна Хвойные леса



бер. Лиственные леса



сосна клен Смешанные леса:  
(25—средняя высота;  
0,20—толщина деревьев;  
6—расстояние между  
деревьями в м)



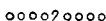
Просеки в лесу:  
3—ширина просеки в м;  
15—номер лесного квар-  
тала



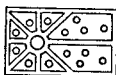
Редкий лес



Вырубленный лес с ку-  
старником



Полезащитные лесо-  
насаждения (2—средняя  
высота деревьев в м)



Парки



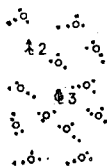
Фруктовые сады



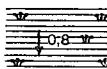
Огороды



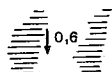
Луга



Сплошные кустарники:  
хвойные;  
лиственные  
(цифры означают сред-  
нюю высоту кустарни-  
ка в м)



Болота непроходимые и  
труднопроходимые  
(0,8—глубина болота  
в м)



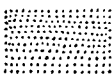
Болота проходимые  
(0,6—глубина болота  
в м)



Солончаки непроходи-  
мые



Солончаки проходимые



Пески ровные

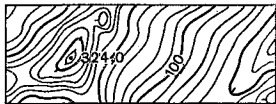


Пески бугристые

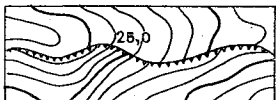
#### 4. Рельеф



Горизонтали: 1—утолщенные;  
2—основные; 3—дополнительные (полугоризонтали);  
4—вспомогательные



Отметки высот, подписи горизонталей и указатели направления скатов



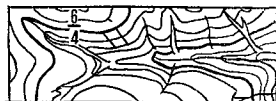
Обрывы: 25,0—глубина обрыва в м



Обраги с обрывистыми склонами



Обраги с задернованными склонами



Узкие овраги и промоины  
(6—ширина между бровками;  
4—глубина в м)

## Б. Местные предметы и ориентиры

	Заводы, фабрики и мельницы с трубами		Отдельные рощи
	То же, без труб	 <i>лесн.</i>	Дом лесника
	Шахты, штольни и рудники		Телеграфные и радиотелеграфные конторы и отделения
	Торфоразработки		Церкви каменные, деревянные
	Склады горючего и газгольдеры		Часовни
	Бензоколонки и заправочные станции		Кладбища
	Электростанции	 + 8,1	Курганы: +8,1—высота в м
	Водяные лесопилы и мельницы	 - 3,2	Ямы: -3,2—глубина в м
	Ветряные мельницы деревянные и каменные		Линии связи
	Постройки башенного типа и наблюдательные вышки		Воздушные электролинии высокого напряжения
	Указатели дорог		Каменные и кирпичные стены
	Километровые столбы		Деревянные заборы
	Отдельностоящие деревья — ориентиры: хвойные и лиственные	 + 2,5	Дамбы, искусственные валы и валики: +2,5—высота в м

## 6. Сокращенные надписи

Сокращенная надпись	Значение надписи
<b>А</b>	асфальтобетон (материал для покрытия дорог)
<i>арт. к.</i>	артезианский колодец
<b>Б.</b>	будка железнодорожная
<b>Б</b>	булыжник (материал покрытия дорог)
<i>бл. п.</i>	блок-пост (железнодорожный)
<i>больн.</i>	больница
<b>В</b>	вязкий (качество грунта брода)
<i>едкч.</i>	водокачка
<b>Г</b>	гравий (материал покрытия дорог)
<i>глин.</i>	глина (место добычи)
<i>г.—сол.</i>	горько-соленая вода (качество воды в озерах, источниках, колодцах)
<b>ГЭС</b>	гидроэлектростанция
<b>К</b>	каменный (качество грунта брода, материал моста, плотины)
<i>каз.</i>	казарма
<i>кирп.</i>	кирпичный завод
<i>кл.</i>	ключ (источник)
<i>клх. дв</i>	колхозный двор
<i>лесн.</i>	дом лесника
<b>МТС</b>	машинно-тракторная станция
<i>мук.</i>	мукомольня, мельница
<i>о., о—ва</i>	остров, острова
<i>оз.</i>	озеро
<b>П</b>	песчаный (качество грунта брода)
<i>пам.</i>	памятник
<i>пер.</i>	перевал, перевоз
<i>пес.</i>	песок (место добычи)
<i>пл.,</i>	платформа (железнодорожная)
<i>платф.</i>	
<i>род.</i>	родник
<b>РС</b>	Районный Совет
<i>руд.</i>	рудник
<i>сар.</i>	сарай
<i>сил.</i>	силосная башня
<i>скл.</i>	склад
<b>СС</b>	Сельский Совет
<b>Т</b>	твердый (качество грунта брода)
<b>Ц</b>	цементобетон (материал покрытия дорог)
<b>Шл.</b>	шлак (материал покрытия дорог)
<i>шк.</i>	школа
<b>Щ</b>	щебень (материал покрытия дорог)



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
Что такое местность? . . . . .	5
Способы и средства изучения местности . . . . .	7
Способы измерений на местности . . . . .	9
Назначение и содержание топографических карт . . . . .	15
Классификация топографических карт . . . . .	20
Подготовка карты к работе . . . . .	22
Способы измерений по карте . . . . .	28
Топографическое ориентирование по карте . . . . .	37
Изучение местности по карте . . . . .	50
Оценка маршрута движения, выбранного или назначенного по карте . . . . .	58
Определение координат точек по карте . . . . .	66
Целеуказание по карте . . . . .	73
Топографическая привязка с помощью карты . . . . .	79
Хранение и сбережение карт . . . . .	89
Приложение . . . . .	90

Игорь Александрович Соколов

### ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА И МЕСТНОСТЬ

Издание второе, переработанное и дополненное

Редактор С. И. Дворядкина  
Художественный редактор Т. А. Хитрова  
Технический редактор В. Н. Кошелева  
Корректоры Л. В. Смеян, Г. Д. Яковлева

---

Г-75387. Сдано в набор 20/V-1975 г. Подписано к печати 17/XI-1975 г.  
Изд. № 2/606. Формат 84 × 108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага типографская № 2. Тираж  
60000 экз. Цена 15 коп. Объем физ. п. л. 3,0 Усл. п. л. 5,04. Уч. изд.  
л. 4,89.

Изд-во ДОСААФ, 107066, Москва, Б-66, Новорязанская ул., д. 26

---

Киевская книжная фабрика республиканского производственного объеди-  
нения «Полиграфкнига» Госкомиздата УССР, ул. Воровского, 24.