

Учебник для курсантов
и слушателей военных
учебных заведений

А.Р. Баранов
Ю.Г. Маслак
В.И. Ягодинцев

ВОЕННАЯ ТОПОГРАФИЯ В СЛУЖЕБНО— БОЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТИВНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

*Рекомендовано Главным командованием ВВ МВД РФ
в качестве учебника для курсантов и слушателей
военных учебных заведений*

Академический Проект
Москва
2005

УДК ?????
ББК ???
Г??

ВОЕННАЯ СЕРИЯ

Редактор серии
МАСЛАК Ю.Г.

Главный рецензент серии
Генерал-лейтенант ЛАЗЕБИН Е.П.

Рецензент
Генерал-майор КУЦОВ С.Н.

Г15 Баранов А.Р., Маслак Ю.Г., Ягодинцев В.И. /
под. ред. Маслака Ю.Г.

Военная топография в служебно-боевой деятельности оперативных подразделений: Учебник для курсантов и слушателей военных учебных заведений. — М.: Академический Проект, 2005. — 160 с. — («*Gaudeamus*»).

ISBN 5-8291-0248-X

Настоящий учебник содержит полный курс военной топографии в соответствии с государственными стандартами по данной дисциплине. Изложение предмета отличается краткостью, полным охватом материала, доступностью языка, четкостью и ясностью изложения. Впервые введен раздел об использовании электронных навигационных приборов (GPS) различных модификаций.

Книга предназначена для курсантов и слушателей военных учебных заведений, военнослужащих, сотрудников оперативных подразделений различных силовых ведомств.

УДК ?????
ББК ?????

© Баранов А.Р., Маслак Ю.Г.,
Ягодинцев В.И., 2004
© Академический Проект, оригинал-
макет, оформление, 2005

ISBN 5-8291-0248-X

Глава 1

МЕСТНОСТЬ И ВЛИЯНИЕ ЕЕ ХАРАКТЕРИСТИК НА ОПЕРАТИВНО-СЛУЖЕБНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Местность — это часть земной поверхности. Совокупность ее неровностей называется *рельефом*, а все расположенные на ней объекты, созданные природой или трудом человека (реки, леса, населенные пункты, дороги и т. п.) — *местными предметами*.

Рельеф и местные предметы взаимно связаны между собой. Так, рельеф влияет на распространение почвогрунтов и растительного покрова, конфигурацию гидрографии и дорожной сети, на планировку населенных пунктов, а почвогрунты при этом во многом определяют характер растительности, качество грунтовых дорог, глубину залегания грунтовых вод. Выступая в различных сочетаниях, рельеф и местные предметы, в комплексе с климатом, образуют различные типы местности, каждый из которых по-своему оказывает влияние на все стороны служебно-боевой деятельности оперативных подразделений.

Влияние местности на оперативно-служебную деятельность рассматривается на фоне конкретных боевых задач, с учетом вооружения подразделений, времени года и суток, а также метеорологических условий. Местность может способствовать успеху при выполнении служебно-боевых задач, но не сама по себе, а лишь в том случае, если военнослужащие (сотрудники) оперативных подразделений умеют правильно ее оценить и умело использовать в конкретной служебно-боевой обстановке.

Тактические свойства местности

Свойства местности, оказывающие влияние на организацию и проведение специальных операций, применение оружия и боевой техники, принято назы-

вать *тактическими свойствами*. Основными из них являются: проходимость местности, ее защитные свойства, условия ориентирования, наблюдения, маскировки, ведения огня и инженерного оборудования.

Проходимость местности — это свойства местности, способствующие или затрудняющие передвижение подразделений. Она учитывается при выборе направления движения, возможности и способности применения различных видов техники.

Основным фактором, определяющим проходимость местности, является дорожная сеть. Чем сильнее развита сеть дорог и выше их класс, тем местность доступнее для решения служебно-боевых задач. Автомобильные дороги с твердым покрытием допускают движение транспорта в любую погоду. Проходимость грунтовых дорог определяется, главным образом, характером почв и грунтов, рельефом местности, временем года и состоянием погоды.

Роль дорожной сети становится еще более важной в лесисто-болотистой, пустынной и горной местности, где передвижение вне дорог является крайне затруднительным. Резко возрастает значение дорожной сети в период весенней и осенней распутицы. В этих условиях дороги с твердым покрытием приобретают важнейшее стратегическое значение.

Проходимость местности вне дорог определяется ее пересеченностью. Местность с оврагами, крутыми скатами и обрывами, реками и заболоченными участками, с большими площадями лесных массивов существенно снижает проходимость по ней техники, особенно автомобильной.

Защитные свойства местности — это свойства местности, ослабляющие действие поражающих факторов ядерного и обычного оружия. Правильное определение и использование защитных свойств местности облегчает организацию защиты личного состава от поражающих факторов различных видов оружия.

Защитные свойства местности определяются прежде всего характером рельефа, растительного покрова, наличием на местности различных естественных и

искусственных укрытий, способных полностью или частично обеспечить защиту подразделений.

Различные формы рельефа могут усилить или значительно ослабить воздействие ударной волны, светового излучения и проникающей радиации. Так, на передних (обращенных в сторону ядерного взрыва) скатах возвышенностей давление ударной волны заметно повышается. На обратных (по отношению к ядерному взрыву) скатах поражающее действие ударной волны существенно уменьшается. Овраги, лощины, канавы, промоины, рвы и другие углубления также ослабляют действие ударной волны, если она пересекает их в поперечном направлении. При этом ослабление ударной волны тем сильнее, чем больше их глубина и извилистость и чем меньше ширина. Так, поражающее действие ударной волны на дне оврага глубиной 5 м при ширине 5 м уменьшается, по сравнению с равнинной местностью, в 2,5 раза, при ширине 10 м — в 1,5 раза, при ширине 15 м — в 1,3 раза.

Защитные свойства местности во многом определяются и характером растительного покрова. Так, лесные массивы ослабляют ударную волну в 2 раза и более, уменьшают воздействие светового излучения в 6–8 раз, а также снижают уровень радиации в 2–3 раза по сравнению с открытой местностью.

Условия ориентирования — это свойства местности, способствующие определению своего местоположения и нужного направления движения относительно сторон горизонта, окружающих объектов местности, а также относительно расположения своих подразделений и противника (преступников). Они определяются наличием на местности характерных элементов рельефа и местных предметов, отчетливо выделяющихся среди других объектов по своему внешнему виду или положению и удобных для использования их в качестве ориентиров.

Умение каждого командира быстро и безошибочно ориентироваться на местности способствует правильной постановке задач подразделениям и огневым средствам, точному целеуказанию и надежному управлению подразделениями в ходе боя.

Условия наблюдения — это свойства местности, способствующие получению сведений о противнике (преступниках). Они определяются степенью просматриваемости окружающей местности, дальностью обзора, и зависят от характера рельефа, растительного покрова, наличия населенных пунктов и других объектов, препятствующих обзору местности, а также от метеорологических условий. Чем больше на местности оврагов, балок, высот, древесной и кустарниковой растительности, и различного рода строений, тем менее благоприятны условия наблюдения.

Правильная организация наблюдения и полученные при этом результаты помогают командиру всесторонне оценить обстановку и принять обоснованное решение.

Маскирующие свойства местности — это свойства местности, позволяющие скрыть от противника (преступников) расположение и передвижение личного состава и техники. Они определяются наличием естественных укрытий, образуемых формами рельефа, растительным покровом, населенными пунктами и другими местными предметами, а также общим характером, цветом и пятнистостью местности (чем разнообразнее цветовая гамма, тем лучше условия маскировки).

Наиболее благоприятными маскирующими свойствами обладает пересеченная местность с лесными массивами и многочисленными населенными пунктами.

Маскирующие свойства местности зависят от времени года, суток и состояния погоды. Так, летом лиственные леса обеспечивают надежную маскировку подразделений, как от наземного, так и от воздушного наблюдения. Зимой же в таком лесу техника легко просматривается на фоне снежного покрова.

Условия ведения огня — это свойства местности, обеспечивающие удобное и скрытое от наблюдения противника (преступников) расположение огневых средств и ведение точного огня из стрелкового оружия. Они зависят от характера рельефа, раститель-

ного покрова, наличия дорог, населенных пунктов и других местных предметов. При определении условий ведения огня выбирают наиболее выгодные позиции для ведения огня.

Условия инженерного оборудования местности зависят от почвогрунтов, уровня грунтовых вод, наличия строительных материалов, а также от характера естественных и искусственных укрытий и препятствий. Состояние почвогрунтов во многом определяет объем работ по подготовке колонных путей, отрывке окопов, траншей, строительству укрытий для личного состава и боевой техники. От глубины залегания грунтовых вод зависит возможность строительства различных сооружений. Наличие на местности строительных материалов (леса, песка, гравия, щебня и др.) во многом определяет объем и сроки инженерных работ.

Основные виды (разновидности) местности, их тактические свойства.

По характеру рельефа местность подразделяют на равнинную, холмистую и горную. Горная местность, в свою очередь, подразделяется на низкогорную, среднегорную и высокогорную.

Равнинная местность характеризуется отсутствием резко выраженных неровностей земной поверхности, небольшими относительными превышениями (до 25 м) и сравнительно малой крутизной скатов (до 2°). Абсолютные высоты над уровнем моря обычно до 300 м.

Открытая слабопересеченная равнина доступна для боевых действий. Ее глинистые, суглинистые, супесчаные и торфяные грунты допускают движение техники в сухую погоду летом, но значительно затрудняют движение в период обильных дождей, весенней и осенней распутицы.

Отсутствие значительных относительных превышений обеспечивает достаточную дальность видимости во всех направлениях и эффективность огня всех видов оружия.

Вместе с тем, равнина затрудняет организацию маскировки подразделений. Также минимальны и ее защитные свойства, в частности, от воздействия ядерного оружия.

Холмистая местность характеризуется волнистым характером земной поверхности, образующей неровности (холмы) с абсолютными высотами до 500 м, относительными превышениями в 25—200 м и преобладающей крутизной скатов в 2—3°. К холмистой местности можно отнести и мелкосопочник, т. е. равнину с беспорядочно разбросанными отдельными холмами и группами холмов и гряд.

Данная местность имеет хорошие естественные рубежи для расположения подразделений, оборудования огневых позиций, обладает некоторыми защитными свойствами от воздействия поражающих факторов ядерного взрыва. Промежутки между холмами и обратные скаты холмов могут служить укрытиями от наблюдения и огня противника, скрытыми подступами для совершения маневра. На такой местности, как правило, много командных высот с большой дальностью видимости и широким сектором обзора.

Низкогорная местность характеризуется высотами над уровнем моря в 500—1000 м, относительными превышениями в 200—500 м и преобладающей крутизной скатов 5—10°. По сравнению с другими видами горной местности, она слабо расчленена, обычно хорошо обжита и имеет сравнительно развитую дорожную сеть.

Низкогорная местность в целом способствует маскировке и защите от поражающих факторов ядерного и обычного оружия.

Среднегорная местность имеет средние высоты над уровнем моря порядка 1000—2000 м, относительные превышения примерно 500—1000 м и преобладающую крутизну скатов 10—25°. Она расчленена на хорошо выраженные горные массивы, гряды и цепи, вершины и гребни которых имеют сглаженную форму.

В целом, среднегорная местность требует значительных инженерных работ по обеспечению ее проходимости. В то же время, она благоприятствует маскировке и защите от поражающего действия ядерного и обычного оружия.

Высокогорная местность характеризуется высотами над уровнем моря свыше 2000 м и относительными превышениями 1000 м и более. Преобладающая крутизна скатов в такой местности, как правило, более 25°.

Эта местность, чаще всего, слабо обжита, имеет мало горных проходов и редкую дорожную сеть. Дороги обычно проложены по узким горным ущельям, проходят через перевалы, находящиеся на больших высотах, изобилуют крутыми подъемами и малыми радиусами поворотов.

Боевые действия на такой местности, в основном, возможны для специальных подразделений, оснащенных соответствующим образом. Высокогорная местность, в целом, благоприятствует маскировке подразделений. При взрывах ядерных и обычных боеприпасов весьма вероятны обвалы и камнепады.

По степени пересеченности оврагами, балками, реками, озерами и другими естественными препятствиями, ограничивающими свободу передвижения и маневра подразделениями, местность подразделяют на слабопересеченную, среднепересеченную и сильнопересеченную.

Слабопересеченная местность представляет собой пространство, хотя и снижающее скорость движения, но легко преодолеваемое боевыми машинами и автотракторной техникой в любом направлении. На такой местности естественные препятствия составляют менее 10% всей площади. Рельеф обычно равнинный, реже холмистый.

Данная местность обеспечивает хороший обзор с командных высот, ориентирование, наблюдение и целеуказание, организацию взаимодействия и управле-

ние подразделениями. В то же время, слабопересеченная местность не обеспечивает надежного укрытия подразделений от огня противника.

Среднепересеченная местность имеет около 20% площади, занятой естественными препятствиями. Это наиболее распространенная разновидность хорошо обжитой местности. Рельеф местности обычно холмистый, реже равнинный. Такая местность более благоприятна в отношении защитных свойств от поражающего действия ядерного и обычных видов оружия.

Сильнопересеченная местность отличается большим количеством труднопроходимых естественных препятствий — оврагов, промоин, канав, насыпей, рек, каналов и т. п. Естественные препятствия занимают более 30% такой местности.

Наличие многих естественных укрытий способствует надежной маскировке и защите подразделений от поражающего действия ядерного и обычного оружия, скрытному подходу к противнику (преступным группам). В то же время на сильнопересеченной местности затрудняется наблюдение, отмечается много непросматриваемых и непростреливаемых участков, ограничиваются возможности быстрого маневра подразделениями, уменьшается скорость движения техники вне дорог.

По условиям наблюдения и маскировки местность подразделяют на открытую, полузакрытую и закрытую.

Открытая местность представляет собой ровную или слегка всхолмленную безлесную территорию, до 75% площади которой хорошо просматривается во всех направлениях с командных высот. На такой местности обеспечиваются хорошее наблюдение за действиями противника (преступников) и поражение его огнем всех видов оружия.

В то же время, эта местность менее благоприятна для защиты от поражающего действия ядерного и обычного оружия, обладает недостаточными маскировочны-

ми свойствами. Отсутствие скрытых подступов и естественных укрытий затрудняет скрытное сосредоточение подразделений и осуществление маневра ими.

Полузакрытая местность является переходной от открытой к закрытой. Как правило, в полузакрытой местности площадь, занятая естественными укрытиями, составляет около 20%, с командных высот просматривается около 50% пространства. При расположении подразделений на месте в районе сосредоточения, исходном районе, в районе ожидания, отдыха и других районах, маскировка их практически полностью обеспечивается естественными масками.

Закрытая местность представляет собой территорию с горным, холмистым или равнинным рельефом, покрытую лесами, кустарниками, садами, с часто расположенными населенными пунктами. В такой местности площадь, занятая естественными масками, составляет 30% и более, а площадь, просматриваемая с командных высот — менее 25%. Закрытая местность хорошо укрывает естественными масками от наблюдения, облегчает скрытное передвижение и маневр подразделениями, способствует успешному проведению мероприятий по защите от поражающего действия ядерного и обычного оружия.

В то же время, на закрытой местности ограничивается эффективность ведения огня, затрудняются наблюдение, ориентирование и целеуказание, значительно усложняются управление и организация взаимодействия подразделений.

По проходимости местность подразделяют на легкопроходимую, проходимую, труднопроходимую и непроходимую.

Легкопроходимая местность не ограничивает скорость и направление движения колесных и гусеничных машин, допускает беспрепятственное применение различных видов боевой техники в развернутых строях и движение колонн без усиления грунта.

Проходимая местность почти не ограничивает скорость, направление движения и допускает повторное движение по одному следу гусеничных машин, хотя отдельные места необходимо обходить или усиливать (оборудовать проходы). Движение колесных машин обычной проходимости несколько затруднено. Проходимая местность способствует ведению боя с широким маневром, облегчает всестороннее обеспечение боя.

Труднопроходимая местность доступна для движения гусеничных машин с небольшой скоростью, ограничивает свободу маневра и движение нескольких машин по одному следу. Движение колесных машин обычной проходимости почти невозможно. Движение колонн возможно только по дорогам и специально оборудованным колонным путям.

Непроходимая местность недоступна для движения гусеничных и колесных машин без выполнения значительных работ по оборудованию дорог или колонных путей.

Глава 2

СУЩНОСТЬ И СПОСОБЫ ОРИЕНТИРОВАНИЯ НА МЕСТНОСТИ

Ориентироваться на местности — значит уметь определять свое местоположение и нужное направление движения или действий относительно сторон горизонта, окружающих местных предметов и элементов рельефа, а также относительно своих подразделений и подразделений противника.

Сущность ориентирования составляют три основных элемента:

- опознавание местности, на которой находишься, по известным ее признакам и ориентирам;
- определение местоположения (своего и интересующих объектов);
- отыскание и определение направлений на местности.

Важнейшей задачей ориентирования является нахождение и выдерживание нужного направления движения в любых условиях.

Направления на местности определяются горизонтальными углами, образуемыми с каким-либо установленным или обозначенным на местности направлением, принимаемым за *начальное*. Они измеряются в градусной мере или в делениях угломера.

Начальным, или, как его иначе называют, *ориентирным*, направлением может служить любое направление, проходящее через точку нашего стояния и какой-нибудь хорошо видимый с нее удаленный объект местности — *ориентир*. При ориентировании по сторонам горизонта за ориентирное направление принимается *северное направление магнитного меридиана*. Оно определяется по компасу, а при отсутствии прибора — приближенно, на глаз, по небесным светилам и

различным признакам. Направления относительно магнитного меридиана определяются магнитными азимутами.

Магнитным азимутом называется горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки (от 0° до 360°) от северного направления магнитного меридиана до определяемого направления

Задача ориентирования не ограничивается лишь отысканием и выдерживанием направления движения. Она органически входит как составной и начальный элемент в обязанности командиров (начальников) и их подчиненных по изучению местности, разведке противника (отысканию преступников), организации целеуказания, взаимодействия и передвижения подразделений.

Ориентирование может быть:

Топографическое — определение сторон горизонта и места своего нахождения относительно них;

Тактическое — определение своего местоположения относительно своих войск и войск противника (или же относительно групп розыска, захвата и разыскиваемых преступников и т. п.);

Общее — приближенное определение своего местоположения, направления движения и времени, необходимого для достижения конечного пункта движения. Оно применяется на марше, когда экипаж машины не имеет карты, а используется лишь заранее составленная схема или список населенных пунктов и других ориентиров по маршруту;

Детальное — точное определение своего местоположения и направления движения. Оно применяется при ориентировании по карте, аэрофотоснимку, по навигационным приборам, при движении по азимутам, нанесении на карту или схему разведанных объектов и целей, при определении достигнутых рубежей и в других необходимых случаях.

Ориентирование должно быть непрерывным как по времени, так и в пространстве. Это значит, что в ходе выполнения служебно-боевых задач оно должно

осуществляться систематически, по мере продвижения по местности так, чтобы при любых условиях, в любой момент и в любом месте уверенно и точно знать свое местонахождение относительно известных ориентиров, объектов своих действий, исходного и конечного пунктов движения.

Основными способами ориентирования на местности являются:

- по карте (аэрофотоснимку);
- с помощью навигационной аппаратуры;
- по компасу (по сторонам горизонта);
- по ориентирам.

На практике все эти способы тесно переплетаются между собой и дополняют друг друга.

Для ориентирования на закрытой или однообразной местности, бедной ориентирами (в лесу, в пустыне, в районах, подвергшихся сильным разрушениям в результате ядерных ударов), в условиях плохой видимости (ночью, в туман, в метель, при задымлении и т. п.), а также при отсутствии карты, используют компас и определяют направления по азимутам, т. е. ориентируются по сторонам горизонта. При этом способе задача ориентирования решается лишь частично, так как он позволяет определять на местности только направления.

Определение магнитных азимутов по компасу.

Для определения магнитного азимута направления на какой-нибудь предмет надо стать лицом к наблюдаемому предмету. Имея компас Адрианова, следует ориентировать его и вращением крышки установить визирное приспособление прорезью на себя, а мушкой — на наблюдаемый предмет. После этого, против указателя мушки следует прочесть отсчет по лимбу. Это и будет магнитный азимут определяемого направления. При работе с компасом следует всегда помнить, что сильные электромагнитные поля или близко расположенные металлические предметы отклоняют стрелку

от правильного ее положения. Поэтому, при определении направлений по компасу необходимо отходить на 40 — 50 м от линий электропередач, железнодорожного полотна, боевых машин и других металлических предметов.

Определение сторон горизонта и выдерживание направления движения по небесным светилам и различным местным предметам.

При отсутствии компаса нужное направление движения можно находить и выдерживать по сторонам горизонта, применяя для их отыскания на местности следующие способы.

По положению Солнца. Для наших средних широт можно пользоваться данными, указанными в таблице.

Положение Солнца	февраль - апрель, август - октябрь	май - июль	ноябрь - январь
На востоке	в 7:00	в 8:00	не видно
На юге	в 13:00	в 13:00	в 13:00
На западе	в 19:00	в 18:00	не видно

По Солнцу и часам. Держа перед собой часы, поворачивать их в горизонтальной плоскости так, чтобы часовая стрелка была направлена в то место горизонта, над которым находится Солнце. Прямая, делящая пополам угол между часовой стрелкой и цифрой 1 на циферблате, укажет своим концом направление на юг. Этот способ наиболее применим зимой и осенью, в весенние и, особенно, летние месяцы результаты менее точны. В июне, например, ошибка может достигнуть 25°. В южных широтах точность определения сторон горизонта данным способом настолько понижается, что летом его применение становится нецелесообразным.

По Полярной звезде. В ночное время направление истинного меридиана можно определить по Полярной звезде, которая всегда находится на севере. Таким образом, если встать лицом к Полярной звезде, то прямо перед нами будет находиться север.

Точность определения направления истинного меридиана по этому способу составляет 1 — 2°.

По Луне. Стороны света можно определить также и по Луне. Данные для средних широт указаны в таблице.

Положение Луны	В первую четверть	В полнолуние	В последнюю четверть
На востоке	не видно	19:00	01:00
На юге	19:00	01:00	07:00
На западе	01:00	07:00	не видно

По различным признакам местных предметов. Определение сторон горизонта по различным признакам менее надежно, чем вышеизложенными способами. Поэтому перечисленными ниже признаками следует пользоваться осторожно, проверяя результаты ориентирования другими способами.

- **Муравейники** почти всегда находятся с южной стороны дерева, пня или куста. Южная сторона муравейника более пологая, чем северная;
- **Трава** на северных окраинах лесных прогалин и полян, а также с южной стороны отдельных деревьев, пней, больших камней обычно бывает гуще;
- **Кора** отдельно стоящих деревьев с северной стороны часто бывает грубее, более темная, иногда покрыта мхом; если мох растет по всему стволу, то на северной стороне его больше, особенно у корня;
- **Мох** покрывает большие камни и скалы с северной стороны;
- **Ягоды и фрукты** быстрее приобретают спелый окрас с южной стороны;
- **Алтари православных и лютеранских церквей** всегда обращены на восток, колокольни — на запад. Приподнятый конец нижней перекладины креста на куполе церкви указывает на север, опущенный — на юг;
- **Алтари католических костелов** располагаются на западной стороне;
- **Двери** еврейских синагог и мусульманских мечетей направлены примерно на север, стороны, противоположные дверям, точно ориентированы: ме-

четей — на Мекку (в Аравии), лежащую на меридиане Воронежа, а синагог — на Иерусалим (в Палестине), лежащий на меридиане Днепропетровска;

- *Кумирни, пагоды, буддийские монастыри* своими фасадами всегда обращены на юг.

Порядок выбора ориентиров, определение расстояний до них, целеуказание.

Местные предметы и формы рельефа, относительно которых определяется местоположение, положение объектов и целей, указывается направление движения, называются *ориентирами*.

Обеспечение надежного ориентирования оперативных подразделений на местности во многом зависит от правильного выбора ориентиров. При выдерживании направления движения выбирают ориентиры, которые могут быть легко опознаны еще при подходе к ним, например, характерные отдельно стоящие деревья, постройки башенного типа. По мере продвижения оперативной группы, выбираются новые ориентиры. При ограниченной видимости используются, в основном, ориентиры большие по площади и протяженности.

Ориентиры подразделяются на площадные, линейные и точечные.

К площадным ориентирам относятся: населенные пункты, отдельные лесные массивы, рощи, озера и др. объекты, занимающие большие площади;

К линейным ориентирам относятся: местные предметы и формы рельефа, имеющие большую протяженность при сравнительно небольшой их ширине — дороги, реки, каналы и т. д. Они используются, как правило, для выдерживания направления движения;

К точечным ориентирам относятся: трубы фабрик и заводов, постройки башенного типа, перекрестки дорог, ямы и др. местные предметы, занимающие небольшую площадь. Эти ориентиры используются обычно для точного определения своего местоположения, положения целей.

Надо учитывать, что при движении на местности ее обзор с разных сторон и точек резко меняется и, следовательно, меняется и вид ориентиров, их взаимное расположение. Особенно это характерно для горной местности.

Таким образом, при выборе ориентиров необходимо всегда учитывать условия, в которых оперативное подразделение будет действовать на местности. В сложной оперативной обстановке наряду с определением своего местоположения и направления движения ориентиры используют для целеуказания, управления подразделениями и огнем. Они назначаются старшим оперативным начальником в процессе подготовки спецоперации. Ориентиры выбирают по возможности равномерно по фронту и в глубину, чтобы обеспечить быстрое и точное указание местоположения цели. Выбранные ориентиры нумеруют справа налево и по рубежам, от себя в сторону противника (вооруженной преступной группы). Каждому ориентиру для удобства запоминания дают условное наименование, соответствующее его внешним отличительным признакам, например: высота «Плоская», роща «Дубовая», номер и наименование ориентиров, назначенных старшим оперативным начальником, не меняют.

Простейшие способы полевых измерений.

Измерение углов.

В современном бою, когда ситуация может измениться каждую минуту, очень важно, чтобы каждый боец и командир мог быстро и достаточно точно определять расстояния до целей, ориентиров и других объектов не только при помощи сложной измерительной техники, но и глазомером, применяя простейшие способы измерений. Такие простейшие угловые и линейные измерения постоянно требуются при разведке, ориентировании на местности и, особенно, при подготовке исходных данных для стрельбы.

В войсковой практике, особенно в стрелковом деле, где при вычислениях постоянно приходится пользоваться соотношениями между угловыми и линейными величинами, вместо градусной системы угловых мер

применяется артиллерийская, более простая и удобная для быстрых приближенных вычислений. В этой системе за единицу угловых мер принят центральный угол круга, стягиваемый дугой, равной $1/6000$ длины окружности. Такая единица угловых мер называется *делением угломера* (так как она применяется на всех артиллерийских и стрелковых угломерных приборах) или *тысячной*. Второе название объясняется тем, что длина одного такого деления t равна округленно тысячной доле радиуса окружности C , так как

$$t = C/6000 = 2\pi R/6000 = 6,28/6000 \times R = 1/955 \times R \approx 0,001R$$

При наблюдении окружающих нас объектов (целей, ориентиров и т. п.) мы находимся как бы в центре концентрических окружностей, радиусы которых равны расстояниям до этих объектов. Таким образом, длина $1/6000$ части окружности, т. е. цена деления угломера, округленно равна одной тысячной доле дистанции D до наблюдаемого объекта, т. е. $t = D/1000$.

В этом и заключается преимущество данной системы угловых мер по сравнению с градусной: мерой углов здесь служит линейный отрезок, равный тысячной доле дистанции. Это позволяет быстро и легко, посредством простейших арифметических действий, переходить от угловых измерений к линейным и обратно.

При измерении углов в тысячных принято называть и записывать раздельно сначала число сотен тысячных, а затем десятков и единиц их. Если при этом сотен или десятков не окажется, то вместо них называют и записывают нули.

Пример:

Угол в тысячных	Записывается	Читается
1250	12-50	Двенадцать, пятьдесят
155	1-55	Один, пятьдесят пять
35	0-35	Ноль, тридцать пять
1	0-01	Ноль, ноль один

Так как длина окружности равна $21\ 600'$ или 6000 делениям угломера (в тысячных), то нетрудно установить соотношение между этими системами мер: $0-01 = 21\ 600' / 6000 = 3,6'$; большое же деление угломера (т. е. 100 тысячных) будет равно $1-00 = 3,6' \times 100 = 6^\circ$.

Рассмотрим простейшие способы измерения углов.

Измерение углов полевым биноклем. В поле зрения бинокля имеются две взаимно перпендикулярные угломерные шкалы для измерения горизонтальных и вертикальных углов. Величина (цена) одного большого деления соответствует $0-10$, а малого $0-05$. Для измерения угла между двумя направлениями надо, глядя в бинокль, совместить какой-либо штрих угломерной шкалы с одним из этих направлений и подсчитать число делений до второго направления. Умножив затем этот отсчет на цену деления, получим величину измеряемого угла в тысячных.

Измерение углов с помощью линейки. При отсутствии бинокля можно измерять углы обычной линейкой с миллиметровыми делениями. Если такую линейку держать перед собой на расстоянии 50 см от глаза, то одно ее деление (1 мм) будет соответствовать $0-02$. В этом легко убедиться из самой сущности понятия тысячной: в данном случае $D = 50$ см, т. е. одна тысячная этой дистанции равна $0,5$ мм, поэтому одному миллиметру будет соответствовать угол, равный двум тысячным, т. е. $0-02$.

Точность измерения таким способом зависит от навыка и точности вынесения линейки ровно на 50 см от глаза.

С помощью линейки удобно измерять малые углы и в градусах (до 30°). В этом случае ее следует выносить на расстояние 60 см от глаза. Тогда 1 см на линейке будет соответствовать 1° .

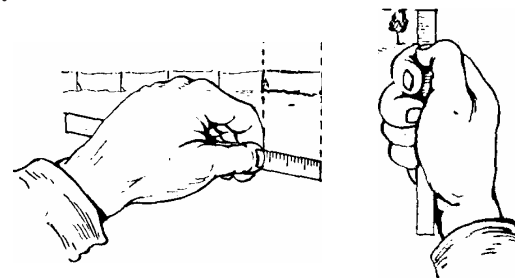


Рис. 1. Измерение углов с помощью линейки

Измерение углов подручными предметами. Вместо линейки с делениями можно использовать палец, ладонь или любой небольшой подручный предмет (спичечную коробку, карандаш, патрон), размер которого в мм и, следовательно, в тысячных, известен для измерения угла.

Такая мерка также выносится на расстояние 50 см от глаза и по ней путем сравнения определяется искомая величина угла.

Для простоты и удобства угловых измерений рекомендуется выучить наизусть размеры в тысячных некоторых наиболее распространенных предметов, указанные в таблице.

Наименование предметов	Размер в тысячных
Большой палец руки (толщина)	40
Указательный палец (толщина)	33
Средний палец (толщина)	35
Мизинец (толщина)	25
Патрон 7,62 по ширине дульца гильзы	12
Гильза по ширине корпуса	18
Карандаш простой (толщина)	10-11
Спичечная коробка (длина)	60
Спичечная коробка (ширина)	50
Спичечная коробка (высота)	30
Спичка (толщина)	2

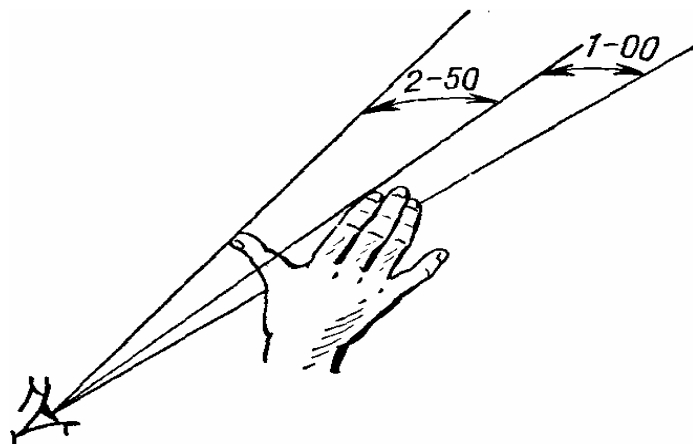


Рис. 2. Измерение угла с помощью пальцев руки

Определение расстояний до ориентиров.

Расстояния до ориентиров можно определять следующими основными способами:

- с помощью дальномеров (оптических, физических, квантовых);
- глазомером;
- иными нижеизложенными способами.

- **глазомером** (по видимости (различимости) объектов).

Глазомер — это способность человека определять расстояния до удаленных предметов на глаз, без вспомогательных приборов.

В сложной оперативной обстановке, когда время играет решающую роль, он часто становится основным способом определения расстояний. При этом, определяя расстояния с помощью глазомера, следует учитывать, что:

- *расстояния кажутся меньшими, чем в действительности:*
 - а) при наблюдении крупных и отдельно расположенных объектов;
 - б) при наблюдении светящихся огней ночью;
 - в) через водные пространства;
 - г) через лощины и долины;
- *расстояния кажутся большими, чем в действительности:*
 - а) при наблюдении объектов в сумерках;
 - б) при пасмурной и дождливой погоде.

Следует иметь в виду, что при расстояниях до 1 км ошибки в измерениях достигают 10%, при больших расстояниях — 30%.

Предельные расстояния видимости некоторых объектов указаны в таблице.

Объекты	Предельная видимость, км
Колокольни, башни на фоне неба	15,0-18,0
Населенные пункты городского типа	10,0-12,0
Ветряные мельницы и их крылья	11,0
Деревни и отдельные большие дома	8,0
Заводские трубы	6,0
Отдельные небольшие дома	5,0
Окна в домах (без деталей)	4,0
Трубы на крышах	3,0
Танки, самолеты на земле	1,2-1,5
Стволы деревьев, телеграфные столбы	1,5
Человек (в виде точки)	1,5
Движение ног человека, лошади	0,7
Станковый пулемет, миномет, ПТУР, переплеты в окнах	0,5
Движение рук, голова человека	0,4
Ручной пулемет, цвет и части одежды, овал лица	0,25-0,30
Черепица на крышах, листья деревьев, проволока на кольях	0,2
Пуговицы и пряжки, подробности вооружения	0,15-0,17
Черты лица, кисти рук, детали оружия	0,1
Глаза человека в виде точек	0,07
Белки глаз	0,02

■ по спидометру машины

Расстояние, пройденное машиной, определяют как разность отсчетов по спидометру в начале и конце пути. При этом:

- при движении по дороге с твердым покрытием расстояние по спидометру на 6% больше фактического расстояния;
- при движении по вязкому грунту расстояние по спидометру на 12% больше фактического расстояния;

■ по угловым размерам предметов

В основе этого способа лежит зависимость между угловыми и линейными величинами. Расстояние до ориентира определяется по формуле:

$$Д = В / У \times 1000, \text{ где}$$

В — высота (ширина) предмета в метрах;

У — угловая величина в тысячных.

■ по линейным размерам предметов

С помощью линейки, расположенной на расстоянии вытянутой руки (50 см) от глаза, измеряют в мм высоту (ширину) наблюдаемого предмета. Затем известную действительную высоту (ширину) предмета в см делят на измеренную по линейке высоту (ширину) в мм и умножают на коэффициент «5».

$$Д = Н / h \times 5, \text{ где}$$

Н — высота (ширина) предмета в см,

h — величина измерения в мм.

Пример: Отдельное дерево высотой 6 метров на линейке занимает отрезок в 22 мм. Следовательно, расстояние до него:

$$Д = 600 \text{ см} / 22 \text{ мм} \times 5 = 136 \text{ м.}$$

Предмет	Размеры, м		
	высота	длина	ширина
Танк	2,3-2,7	6,8-7,7	3,1-3,7
БТР и БМП	1,8-2,0	4,6-6,5	2,5-2,7
Крупнокалиберный пулемет	0,75	1,65	0,75
Станковый пулемет	0,5	1,5	0,5
Мотоциклист на мотоцикле с коляской	1,5	2,0	1,2
Всадник верхом на коне	2,2-2,3	-	-
Грузовой автомобиль	2,0-2,5	5,0-6,0	2-3,5
Легковой автомобиль	1,5-1,8	4,0-5,0	1,5
Вагон пассажирский цельнометаллический	4,25	24-25	2,75
Железнодорожная цистерна:	3,0	9,0	2,75
	4,0	6,75	2,75
Железнодорожная платформа:	1,6	13,0	2,75
	1,6	9,2	2,75
Вагон товарный:	4,0	13,6	2,75
	3,8	7,2	2,75
Телеграфный столб	6,0	-	-
Расстояние между столбами линии связи	-	50-60	-
Расстояние между опорами ЛЭП высокого напряжения	-	100	-
Заводская труба	30	-	-
Обычный смешанный лес	6,5-8,4	-	-
Одноэтажный дом (с крышей) по высоте	6,0-8,0	-	-
	3,0-4,0	-	-
Один этаж жилого капитального дома	5,0-6,0	-	-
Один этаж промышленного строения	1,65-1,75	-	-
Человек среднего роста (в обуви)	1,05-1,2	-	-
Стрелок с колена	-	-	-

■ шагами

Этот метод применяется обычно при движении по азимутам, составлении схемы местности, нанесении на план, схему отдельных объектов. Шаг человека среднего роста равен 0,7–0,8 м. Длину своего шага достаточно точно можно определить по формуле:

$$Д = Р / 4 + 0,37, \text{ где}$$

Д — длина одного шага в метрах,

Р — рост человека в метрах,

4 и 0,37 — коэффициенты.

Более точно длина шага измеряется промером ровного линейного участка местности, который заранее измеряется рулеткой.

■ по скорости движения

Этот способ применяют при приближенном определении расстояний.

Величину средней скорости умножают на время нахождения в пути. Средняя скорость пешехода составляет около 5 км/час, а при движении на лыжах — 8–10 км/час.

■ по соотношению скорости звука и света

Звук распространяется в воздухе со скоростью 330 м/сек, т. е. 1 км за 3 секунды. Скорость света равна 300 000 км/сек.

Таким образом, расстояние в километрах до места вспышки выстрела равно числу секунд, прошедших от момента вспышки до момента, когда был услышан звук выстрела, деленному на 3.

■ на слух

Натренированный слух — хороший помощник в определении расстояния ночью. Отдельные звуки, тонущие днем в общем море звуков, ночью отчетливо слышны, особенно при выборе удачного места для прослушивания.

В таблице указана средняя дальность слышимости звуков в летнее время.

Источник звука	Дальность слышимости, км
Шаги человека	0,03
Кашель	0,04-0,05
Разговорная речь	0,1-0,2
Резкая команда голосом	0,5-1,0
Крик человека	1,0-1,5
Треск сломанной ветки	0,8
Всплеск воды от весел	0,25-0,5
Звяканье котелков, ложек	0,5
Переползание	0,02
Движение пехоты в строю: по грунту по шоссе	0,3 0,6
Стук весел о борт лодки	1,0-1,5
Отрывка окопов вручную	0,5-1,0
Ржание лошадей, лай собак	2,0-3,0
Стук металлических частей снаряжения	0,3
Автомобильный сигнал	2,0-3,0
Выстрел из охотничьего ружья	3,0
Одиночный выстрел из винтовки	1,2
Стрельба из автомата	2,0
Стрельба очередями из пулемета	5,0
Стрельба из крупнокалиберного пулемета	3,0
Стрельба из миномета	3,0-5,0
Выстрел из орудия	6,0
Стрельба артиллерийской батареи	10,0-15,0
Паровозный гудок, заводская сирена	7,0-10,0
Шум движущегося поезда	10,0
Движение автомобилей: по грунту по шоссе	0,5 1,0-1,5
Движение танков, САУ, БМП: по грунту по шоссе	2,0-3,0 3,0-4,0
Движение буксируемой артиллерии: по грунту по шоссе	1,0-2,0 2,0-3,0
Шум двигателя стоящего танка, БМП	1,0-1,5
Вбивание деревянных кольев	0,3-0,8
Рубка деревьев	0,3-0,4
Спиливание деревьев бензопилой	0,7-0,9
Падение спиленного дерева	0,8-0,9

Способы целеуказания:

■ **целеуказание наведением оружия или прибора в цель.** Необходимо сообщить значение угла угломера в тысячных и расстояние до цели, например: «Пять ноль, ноль, двести — пулемет»;

■ **целеуказание по азимуту и дальности до цели.**

Азимут направления на появившуюся цель определяют с помощью компаса в градусах, а дальность до нее в метрах с помощью бинокля (прицела, прибора наблюдения) или глазомерно — «Тридцать два, семьсот — боевая машина»;

■ **целеуказание от ориентира** — это наиболее распространенный способ. Ориентиры на местности выбираются по принципу «справа — налево, от себя — в глубину». Вначале называют ближайший к цели ориентир, затем угол между направлением на ориентир и направлением на цель в тысячных и удаление цели от ориентира в метрах, *например*: «Ориентир четыре, влево ноль пятнадцать, дальше сто, у отдельного дерева — снайпер». Если передающий и принимающий цель имеют приборы наблюдения, то вместо удаления цели от ориентира может указываться вертикальный угол между ориентиром и целью в тысячных, *например*: «Ориентир четыре, влево ноль тридцать, ниже ноль десять — пулемет в окопе»;

■ **целеуказание сигнальными патронами (ракетам) и трассирующими пулями..** Огонь ведется в направлении противника, обозначая передний край и огневые и позиции;

■ **целеуказание по карте.**

а) *по квадратам.* Листы топографических карт внутри топографической рамки имеют оцифрованную километровую сетку (квадраты). Положение квадрата определяется пересечением линий X и Y километровой сетки в левом нижнем углу квадрата, *например*: миномет (5013), где X=50, Y=13. В отдельных случаях при уточнении на карте местоположения объекта квадрат делят на четыре части, обозначаемые прописными буквами, *например* миномет (5013-А). Еще точнее целеуказание по цифровым квадратам внутри квадрата километровой сетки. Квадрат условно делят на девять частей и нумеруют по спирали, *например*: командный пункт (4914—9).

На склейке карт, покрывающей район протяженностью с севера на юг или с запада на восток более

100 км, оцифровка километровых линий в двухзначных числах может повториться. Чтобы исключить неопределенность в положении объекта, квадрат при целеуказании обозначают шестью цифрами. К абсциссе X и ординате Y добавляют сотни километров (по одной цифре мелкого шрифта в оцифровке координатных линий), *например*: высота 245,2 (448714).

б) *прямоугольными координатами.* Целеуказание данным способом выполняется наиболее точно. При этом местоположение цели может быть указано полными или сокращенными координатами в зависимости от удаления передающего от принимающего целеуказания.

в) *географическими координатами* целеуказание выполняется по мелкомасштабным топографическим картам, на которых нет километровой сетки. Местоположение цели указывают широтой и долготой, *например*: высота 245,2 (40° 8' 40" с. ш., 65° 31' 00" в. д.).

г) *от ориентира.* В районе боевых действий на карте выбирают несколько ориентиров, присваивают им условные наименования, которые записывают на карте. Через каждый ориентир проводят взаимно перпендикулярные линии, параллельные линиям километровой сетки. При указании цели называют ближайший к ней ориентир, затем расстояния до нее по перпендикулярам, *например*: «Сокол, юг — 200, запад — 500, САУ». Данные целеуказания записывают так: САУ (Сокол, ю200, з500).

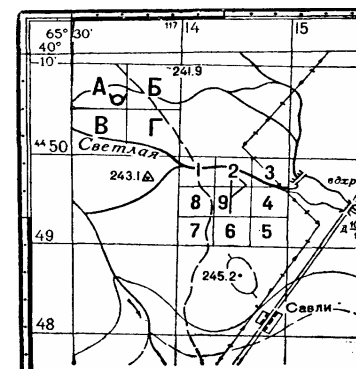


Рис. 3. Целеуказание по координатной сетке топографической карты

При организации взаимодействия с подразделениями Вооруженных Сил Российской Федерации следует помнить, что целеуказание осуществляется по карте масштаба **1:50 000**.

Кодировка карты: целеуказание вышеперечисленными приемами по радио открытым текстом противник может легко расшифровать и принять необходимые меры к выводу целей из-под ударов. Чтобы вести скрытое целеуказание, километровыми линиями присваивают произвольные номера, которые необходимо знать передающему и принимающему целеуказание.

Особенности ориентирования в сложных условиях.

Ночью ориентироваться на местности сложнее, чем днем. Многие местные предметы становятся трудно-различимыми, расстояния до них кажутся большими, чем днем. Обзор местности ограничен.

Чтобы уверенно ориентироваться на марше ночью, необходима тщательная предварительная подготовка. Контрольные ориентиры по маршруту намечаются чаще (через каждые 3–6 км).

В качестве ориентиров выбирают местные предметы, отчетливо проецирующиеся на фоне неба (*например*, постройки башенного типа, трубы заводов и фабрик, церкви, ретрансляторы), а также местные предметы, расположенные непосредственно по маршруту (мосты, путепроводы, перекрестки дорог, железнодорожные переезды и т. п.). Весь маршрут делят на прямолинейные участки. На каждом таком участке определяют и записывают магнитный азимут его направления. На местности, где много ориентиров, магнитные азимуты определяют для участков, где ориентирование затруднено. Заранее определяют чувствительность компаса и правильность показаний спидометра. В пути водитель заранее предупреждается о находящихся впереди ориентирах, поворотах и расстояниях до них.

В условиях ограниченной видимости. Под ограниченной видимостью принято понимать оптическую видимость окружающих объектов местности в тумане, дыму, при дожде, снегопаде, метели и сильной запыленности воздуха.

В предвидении возникновения ограниченной видимости маршрут готовится так же, как и для движения ночью.

В горах ориентирование усложняется глубокой расчлененностью рельефа, что вынуждает часто менять направление движения. Вершины, выбранные в качестве ориентиров, резко меняют свои очертания, если смотреть на них с разных сторон. Расстояния из-за прозрачности воздуха представляются меньшими, чем в действительности.

Чтобы уверенно ориентироваться в горах и управлять подразделением на марше и в ходе спецоперации, очень важно хорошо изучить рельеф и запомнить расположение основных долин, хребтов и выдающихся вершин.

В лесу ориентирование затруднено ограниченностью обзора и малым количеством ориентиров. Маршруты проходят чаще всего по грунтовым дорогам и просекам. Обычно такие дороги мало наезжены, некоторые из них не показаны на карте. Движение по маршруту контролируется по пройденному расстоянию, считываемому со шкалы спидометра.

В лесу имеется много местных признаков, по которым можно определить направления на стороны горизонта. Вспомогательными ориентирами для выдерживания общего направления в лесу служат днем Солнце, а ночью Луна или какое-нибудь созвездие.

В пустыне ориентироваться сложно из-за однообразия окружающего ландшафта. Местные предметы встречаются редко. Рельеф преимущественно равнинный или мелкохолмистый, формы его маловыразительны.

Маршруты прокладывают по редким дорогам, тропам, караванным путям, которые часто теряются сре-

ди песков и растительности. По равнинам степей и пустынь можно двигаться вне дорог в любом направлении. В этих условиях требуется умение перемещаться точно по азимуту.

Основными ориентирами в пустыне служат курганы, тақыры, колодцы, русла высохших рек, оазисы, развалины. При благоприятных условиях видимости, многие из них просматриваются издалека.

В крупном населенном пункте ориентирование усложняется из-за ограниченности обзора. Маршруты намечают по основным проездам с минимальным числом поворотов, а повороты выбирают в местах, где имеются заметные ориентиры (мосты, путепроводы, промышленные предприятия, парки, высокие здания, церкви и т. п.). Маршрут в городе целесообразно прокладывать вдоль линейного ориентира (канала, набережной реки). Перед въездом в город нужно точно определить свое местоположение, а при движении по населенному пункту графически фиксировать на карте продвижение по маршруту. При выезде из населенного пункта, если число дорог на местности и карте не совпадает, и возникли затруднения с определением нужной дороги, направление дальнейшего движения устанавливают компасом по магнитному азимуту дороги, определенному по карте.

В районах разрушений. При выборе маршрута в предвидении возможных разрушений на местности условия ориентирования прогнозируются. Наиболее устойчивыми ориентирами являются основные формы рельефа (вершины, седловины, лощины, хребты). Эрозионные формы рельефа (промоины, обрывы, выемки и т. п.) легко разрушаются при ядерных и обычных взрывах, и с трудом будут опознаваться после таковых.

При въезде в зону разрушений следует измерить и записать магнитный азимут направления движения и отсчет по спидометру. На всех основных поворотах при движении в зоне эта операция повторяется. При необходимости по этим данным можно восстановить на карте свое местоположение.

Зимой в результате снежных заносов формы рельефа сглаживаются. Такие ориентиры, как овраги, лощины, промоины, балки, канавы, ямы, грунтовые дороги, ручьи, небольшие озера, под глубоким снежным покровом почти не просматриваются. Часто зимой прокладываются новые дороги (зимники), которые проходят по кратчайшим расстояниям и на картах не отображаются. Все это в значительной мере усложняет ориентирование. Маршруты зимой прокладывают обычно по наезженным дорогам или колонным путям. При движении без дорог на лыжах направление выдерживают по компасу. Днем на открытой местности следы от лыж или машины используют для проверки выдерживания направления движения. Хорошими ориентирами зимой, особенно ночью, служат населенные пункты, железные и автомобильные дороги с твердым покрытием, опушки леса, отдельные рощи, мосты через широкие реки, отдельно стоящие здания, и другие площадные и линейные ориентиры.

Особенности выдерживания направления движения в условиях ограниченной видимости и ночью.

Движение по азимутам — это основной способ ориентирования на местности, бедной ориентирами, особенно ночью и при ограниченной видимости. Сущность его заключается в выдерживании на местности направлений, заданных магнитными азимутами, и расстояний, определенных по карте между поворотными пунктами намеченного маршрута. Направления движения выдерживают с помощью компаса, а расстояния измеряют шагами или по спидометру.

Исходные данные для движения по азимутам (магнитные азимуты и расстояния) определяют по карте, а время движения — по нормативу и оформляют в виде схемы или вписывают в таблицу. Данные в таком виде выдают командирам экипажей, которые не имеют топографических карт.

При движении по азимутам на каждом поворотном пункте маршрута, начиная с исходного, находят на местности по компасу нужное направление пути и

двигаются по нему, измеряя пройденное расстояние по спидометру или шагами. Чтобы точнее выдерживать направление движения, выбирают на нем какой-либо промежуточный ориентир между поворотными пунктами, а достигнув его, намечают следующий промежуточный пункт и продолжают движение. Удобно также пользоваться вспомогательными ориентирами (Солнце, Луна, созвездия, отдельные вершины), которые видны со всех точек маршрута. При использовании светил в качестве вспомогательных ориентиров следует через каждые 15–20 мин проверять по компасу направление движения, так как небесные светила за 1 ч смещаются на 15°. Если долгое время двигаться в их направлении без контроля, то можно значительно отклониться от маршрута.

Ориентирование с помощью навигационной аппаратуры.

Одним из наиболее современных и удобных способов определения своего места положения является навигация при помощи спутников. Свои системы спутниковой навигации создали всего две страны в мире — СССР и США. Советская (российская) система навигации является исключительно военной, после развала СССР с трудом поддерживает свое функционирование, а отставание в элементах комплектации привело к тому, что приемники российской системы навигации на порядок больше и массивнее американских. В силу этих и ряда других причин в настоящее время широкое распространение получила именно американская система навигации (впрочем, к чести отечественного производителя, стоит упомянуть, что российская система дает гарантированное отклонение не более одного метра, о чем американцы могут пока только мечтать!).

Созданная в интересах Министерства обороны США Глобальная Система Позиционирования (GPS) основана на определении местоположения приемника путем измерения расстояний от 24 спутников, находящихся на высоких околоземных орбитах.

Местоположение спутников всегда точно определено. Измерение расстояния до спутника определяет-

ся по временной задержке при прохождении радиосигнала от спутника до наземного приемника. Для точного определения координат необходимо определение расстояний, по крайней мере, до трех спутников, а для определения координат и высоты объекта — четырех. Каждый из 24 спутников облетает Землю два раза в сутки по своей, отличающейся от других, орбите и постоянно передает на землю информацию, воспринимаемую GPS-приемником.

Современные GPS-приемники осуществляют следующие функции:

- определение местоположения в географических или прямоугольных координатах;
- отметка местоположения (запоминание путевых точек);
- осуществление навигации на любую из запомненных точек;
- создание маршрутов движения и проведение навигации по ним;
- использование в приборе электронной карты с точностью до 5 м в 1 см;
- ряд других функций.

Наиболее распространенным и простым приемником является GPS — 12. Единственным недостатком этого прибора является то, что он не русифицирован и не имеет встроенной электронной карты. Полное руководство по использованию данного прибора изложено в инструкции пользователя, а мы рассмотрим только первичные шаги по его использованию и применению.

Установка элементов питания. Для работы прибора требуется 4 щелочных элемента АА. Эти элементы следует заменять после 12 ч работы в нормальном режиме или 20 ч работы в режиме экономии. Перезаряжаемые Ni-Cad или литиевые элементы также могут быть использованы в приборе. При этом необходимо учитывать, что индикатор уровня энергии отградуирован для щелочных элементов и будет некорректен при использовании Ni-Cad или литиевых элементов.

Чтобы установить элементы питания, необходимо:

- открыть металлическую крышку прибора, повернув защелку на крышке на 90° против часовой стрелки;
- вставить элементы питания и закрыть крышку;
- зафиксировать крышку поворотом защелки на 90° по часовой стрелке.

Запрос сигналов спутников. Работа приемника GPS — 12 основана на приеме сигналов от спутников, поэтому для наилучшего приема необходима хорошая видимость спутников, находящихся в данный момент над горизонтом (при отсутствии препятствий на пути распространения сигнала от спутника до GPS-приемника). Именно качество видимости спутников определяет, насколько быстро приемник вычислит местоположение пользователя и вычислит ли вообще. GPS-сигналы ослабевают и не проходят сквозь вершины гор, холмов, здания, людей, металл, густой лес, поэтому для наилучшего приема сигналов всегда необходимо помнить о хорошей видимости спутников.

Обычно в любой точке Земли над горизонтом находятся от 4 до 8 спутников GPS. После определения местоположения GPS — 12 будет непрерывно следить за всеми видимыми спутниками, и выбирать лучшие из них для определения местоположения. Если какой-либо из спутников становится невидимым или оказывается «в тени», прибор начинает использовать другой спутник для непрерывного определения местоположения.

Инициализация прибора. Из-за того, что прибор может осуществлять связь только с теми спутниками, которые находятся в данный момент над горизонтом, ему необходимо задать параметры поиска спутников в отведенное время. С помощью альманаха, заложенного в памяти, прибор может определять местоположение и расстояние до любого спутника.

Чтобы прибор мог воспользоваться заложенной в нем информацией, нужно сообщить ему свое местопо-

ложение или дать ему возможность определить его самостоятельно. После инициализации у прибора уходит всего лишь несколько минут на определение местоположения.

Инициализация прибора необходима только при следующих обстоятельствах:

- при первом включении прибора;
- если было пройдено более 800 км с выключенным прибором;
- память прибора была стерта и вся информация в пути была потеряна.

Инициализацию приемника необходимо осуществлять на улице. Необходимо найти открытое место с хорошей видимостью горизонта. Прибор следует удерживать на расстоянии вытянутой руки, при этом встроенная антенна должна быть параллельна земле.

Чтобы включить прибор, необходимо:

1. удерживать прибор так, чтобы встроенная антенна была параллельна земле;
2. нажать и удерживать клавишу «LIGHT» (на клавише нарисована лампочка), пока не включится прибор.

На экране появится страница приветствия (рис. 4), а прибор начнет производить самотестирование. После завершения тестирования на экране появится страница статуса спутников и меню выбора одного из двух методов инициализации:

- Select Country (Выбор Страны) — позволяет инициализировать приемник с помощью списка стран, информация о которых заложена в память прибора. В этом случае инициализация занимает от 3 до 5 мин.
- Auto Locate — заставляет прибор инициализироваться самому и определить местоположение без ввода данных о стране. Обычно это занимает от 7 до 15 мин.

Если меню выбора метода инициализации не появилось на странице статуса, следует нажать «ENTER».



Рис. 4. Страница приветствия GPS-12

Для России следует выбрать один из регионов:

RUS-Siberia, C — Центральная Сибирь;
 RUS-Siberia, E — Восточная Сибирь;
 RUS-Siberia, N — северные регионы Сибири;
 RUS-Siberia, S — южные регионы Сибири;
 RUS-Siberia, W — Западная Сибирь;
 RUS-Vladivostok — Дальний Восток;
 RUS-Western — Европейская часть России.

Чтобы инициализировать прибор, необходимо:

1. нажать клавишу «ENTER». При этом слово Country в первом пункте меню должно быть выделено подводом стрелки курсора (рис. 5).

2. используя клавишу управления курсором и перемещая курсор вниз-вверх по списку регионов и стран выбрать страну/регион своего местоположения. Если в перечне не оказалось страны/региона местоположения, следует выбрать ближайший регион в радиусе 800 км. Нажать клавишу «ENTER» (рис. 6).

Прибор будет производить запрос подходящих спутников для определения своего местоположения, на что уйдет от 3 до 5 мин. Когда GPS-12 определит местоположение, он автоматически переключится со страницы статуса на страницу местоположения. Чтобы избежать разрядки элементов питания в случае, если нет связи ни с одним спутником или не производился запрос, прибор автоматически выключается через 10 мин после последнего нажатия клавиш.

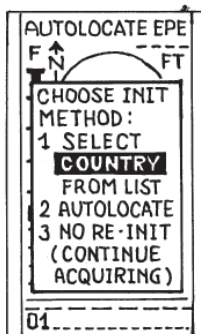


Рис. 5. Инициализация прибора



Рис. 6. Выбор страны/региона местонахождения

Если возникли трудности при инициализации или определении своего местоположения, следует проверить следующее:

- выполнялось ли условие хорошей видимости? В районах с высокими зданиями или горами, с густой растительностью, прибор может не получить достаточное количество сигналов от спутников для вычисления своего местоположения;
- правильно ли была выбрана страна/регион при инициализации? Следует проверить, соответствуют ли, хотя бы примерно, координаты (широта и долгота) на странице отображения местоположения координатам страны/региона, в котором находится пользователь, или выбрать другую страну/регион из перечня, а затем повторить инициализацию;
- был ли выключенный прибор перенесен с места последней фиксации на расстояние, большее 800 км? Следует выбрать новое примерное местонахождение из перечня стран/регионов и повторить инициализацию.

Включение прибора и запрос спутников. Для того, чтобы включить прибор, следует нажать и удерживать клавишу «LIGHT», пока он не включится.

На экране появится страница приветствия, а прибор будет производить самотестирование. После завершения тестирования на экране появится страница статуса спутников, и прибор начнет запрос спутников.

Страница статуса спутников позволяет визуально наблюдать процесс захвата спутников и определения местоположения. После захвата спутников на экране появляются столбики, отображающие уровни сигналов, принимаемых от каждого из видимых спутников с соответствующим номером спутника (1 — 32) под каждым столбиком.

Процесс захвата спутников отображается в три этапа:

- нет диаграмм, отображающих уровни сигналов — GPS-12 ищет спутники, номера которых отображены на дисплее;
- на экране появились диаграммы уровня сигнала в виде полых прямоугольников — GPS-12 обнаружил спутники и принимает данные;

- на дисплее появились диаграммы уровня сигналов в виде прямоугольников равного темного цвета — GPS — 12 собрал необходимые данные от спутников, и эти данные могут быть использованы для определения местоположения.

Каждый из спутников передает данные в течение 30 сек. Эти данные должны быть приняты прибором для того, чтобы спутник можно было использовать для решения навигационных задач. После определения местоположения, GPS — 12 непрерывно обновляет данные о местоположении, направлении движения и скорости, выбирая и используя спутники с наилучшей геометрией и уровнем сигнала.

Положение спутников на экране отображается как бы с высоты птичьего полета, причем при включении прибора отображается последнее зафиксированное положение спутников. Внешнее кольцо на экране обозначает линию горизонта (север — вверх), внутреннее — линию, которая проходит под углом 45° к горизонту, а точка в центре внутреннего кольца — настоящее местоположение пользователя прибора. Отображение уровня видимости неба поможет определить, видимость каких спутников заблокирована, а какие используются для определения координат (в 2-х либо 3-х мерном режиме) (рис. 7).

После запроса прибором необходимого количества сигналов со спутников, вместо страницы статуса появится страница местоположения.

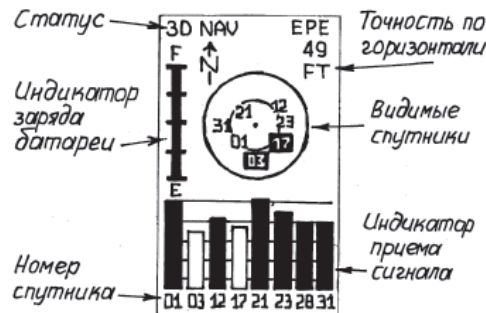


Рис. 7. Страница статуса спутников

Страница местоположения. Страница местоположения показывает пользователю, где он находится, куда движется и с какой скоростью. Она может оказаться полезной, если пользователь передвигается без определенного места назначения. Графический дисплей вверху страницы отображает основное направление движения (но только во время движения!). Ниже показывается направление движения и скорость.

Примечание: графический компас отображает только направление движения и не служит в качестве магнитного компаса в момент остановки.

Далее отображено местоположение пользователя в трех измерениях: широта, долгота и высота над уровнем моря.

Прибор использует основную информацию для отметки путевых точек, что помогает передвигаться с места на место. Кроме того, прибор показывает время в часах, минутах и секундах и тем самым может выполнять функцию походного секундомера (рис. 8).

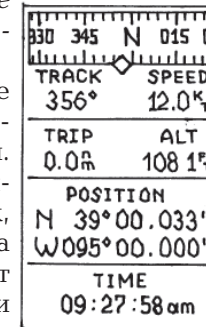


Рис. 8. Страница местонахождения

Отметка местоположения. После определения своего местоположения следует зафиксировать данную точку в памяти прибора. Для этого нужно нажать клавишу «MARK».

Примечание: чтобы отметить свое местоположение, надо обладать данными по двум или трем измерениям, или же прибор должен работать в режиме имитации. При попытке отметить свое местоположение без необходимых данных, на экране появляется сообщение «No GPS Position».

На экране появится страница записи путевой точки, отображающая координаты первой путевой точки. Прибор автоматически присваивает имя путевым точкам, обозначая их трехзначными числами (001, 002, 003 и т. д.). Целесообразно изменять цифровые названия путевых точек на более значимые.

Для присвоения первой путевой точке названия «HOME» («Дом») следует:

MARK POSITION	
Waypoint:	
001	
N 40°23.029'	W 074°47.032'
Add to route	
number: _ _	
SAVE?	

Рис. 9. Отметка местоположения

MARK POSITION	
Waypoint:	
HOME _ _	
N 40°23.756'	W 078°46.114'
Add to route	
number: _ _	
SAVE?	

Рис. 10. Присвоение названия путевой точке

на в памяти прибора, где и будет оставаться до тех пор, пока пользователь не пожелает стереть либо изменить ее.

Использование страниц местоположения и карты. После отметки путевой точки следует пройти некоторое расстояние, используя страницу местоположения и подвижную карту для наблюдения за своим движением. Для того, чтобы лучше разобраться в этой учебной прогулке, следует пройти быстрым шагом в течение 3–4 мин в прямом направлении. Поскольку возможная погрешность GPS-приемника при определении местоположения составляет около 15 м, необходимо пройти расстояние, превышающее величину возможной погрешности.

1. нажать на стрелки на клавиатуре, чтобы перейти с поля SAVE на поле с названием путевой точки (рис. 9);
2. при помощи стрелки «влево» стереть старое (в данном случае цифровое) название точки и нажать «ENTER», чтобы начать ввод путевой точки;
3. нажать и удерживать стрелку «вверх», пока не появится буква H;
4. с помощью стрелки «вправо» перейти к следующей букве;
5. повторять эту процедуру необходимое количество раз, пока на экране не появится слово HOME (рис. 10);
6. нажать «ENTER», чтобы закончить ввод названия путевой точки;
7. нажать стрелку «вниз», чтобы вернуться к полю SAVE;
8. снова нажать «ENTER», чтобы подтвердить сохранение данной путевой точки под названием HOME.

Вместо страницы отметки местоположения вновь появится страница местоположения, которая отображалась до нажатия клавиши «MARK».

Путевая точка «HOME» зафиксирована

Направление движение, скорость и пройденное расстояние отображаются вверху под графическим компасом. Широта, долгота и приблизительная высота местоположения, а также показания одометра отображаются в середине страницы вместе с показаниями текущего времени внизу.

Далее следует перейти к странице карты и просмотреть путевой журнал. Для этого нужно нажать клавишу «PAGE».

На экране будет изображен черный ромб, обозначающий настоящее местоположение, только что созданная путевая точка HOME в виде квадрата и небольшой отрезок, соединяющий путевую точку и настоящее местоположение, и обозначающий пройденный путь (рис. 11).

Теперь следует изменить направление своего движения на 90° вправо и пройти быстрым шагом еще 2–3 мин. На экране произошло изменение показаний. Следует заметить, что при любом направлении движения, оно отображается на подвижной карте движением в верх карты.

Направление на точку. После создания путевой точки можно произвести навигацию. При этом следует помнить, что навигация производится по прямой линии относительно места назначения, поэтому на пути не должно быть никаких препятствий.

Чтобы выбрать место назначения для функции GOTO, необходимо:

1. нажать клавишу «ENTER»;
2. на появившейся странице направления на заданную точку найти с помощью клавиш «вверх» и «вниз» ранее созданную путевую точку;
3. нажать клавишу «ENTER» для подтверждения проведения навигации на данную точку.

После выбора места назначения прибор будет отображать информацию о пути следования на странице компаса. Направление (BRG) и расстояние (DST) до

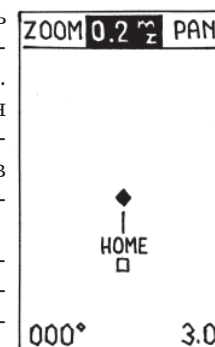


Рис. 11. Страница карты

путевой точки будут показаны в верху страницы под полем названия места назначения. Показываемое расстояние — это всегда прямая линия между настоящим местоположением и местом назначения.

В центре страницы находится компас, который отображает курс пользователя во время движения, а указательная стрелка в центре определяет направление к месту назначения относительно направления, по которому он движется. Функция «определение сторон света» и указательная стрелка работают независимо друг от друга, и показывают направление движения пользователя и направление к месту назначения. В низу страницы компаса отображены настоящее направление (TRK) и скорость движения (SPD), а шкала отклонения от курса (CDI) показывает, насколько пользователь отклонился от намеченного курса. Ромб в центре шкалы показывает настоящее местоположение, а подвижная вертикальная линия на шкале отображает направление и расстояние, на которое отклонился пользователь.

Чтобы не сбиваться с курса, следует держаться центра шкалы. Поле определения шкалы отклонения от курса составляет плюс-минус 25 миль. Если пользователь все же отклонился от курса больше, чем на величину выбранного поля шкалы CDI, то направление отклонения от курса будет высвечено в конце шкалы CDI (рис. 12).

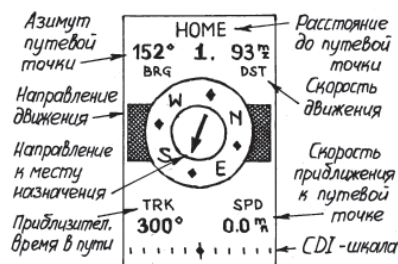


Рис. 12. Страница компаса

Прибор также может отображать направление с помощью страницы графической дороги. Чтобы перейти со страницы компаса на страницу дороги, необходимо дважды нажать «ENTER» (рис. 13).

Когда пользователь будет находиться в одной минуте движения от места назначения, прибор предупредит его об этом с помощью сообщения. Для просмотра сообщения необходимо нажать клавишу «PAGE». После прочтения сообщения следует нажать «PAGE», чтобы вернуться на прежнюю страницу (рис. 14).

Прохождение по главным страницам. Работа прибора основана на использовании в определенной последовательности пяти главных страниц:

- страница статуса спутников (рис. 7);
- страница местоположения (рис. 8);
- страница карты (рис. 11);
- страница компаса (рис. 12);
- страница меню (рис. 15).

Чтобы познакомиться с работой страниц GPS-12, следует:

1. нажимать клавишу «PAGE», чтобы пройти по пяти главным страницам в вышеуказанной последовательности;
2. нажимать клавишу «EXIT», чтобы пройти в обратном порядке.

Страница меню. С помощью страницы меню можно работать с путевыми точками, маршрутами, путевым журналом и функциями установки. Меню имеет 11 подменю, разделенных в зависимости от выполняемых функций.

Чтобы выбрать подменю на странице меню, следует:

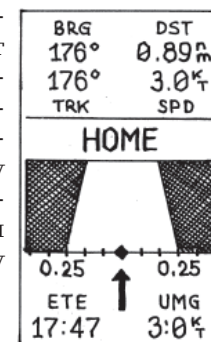


Рис. 13. Страница графической дороги

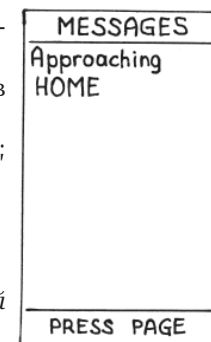


Рис. 14. Страница сообщений

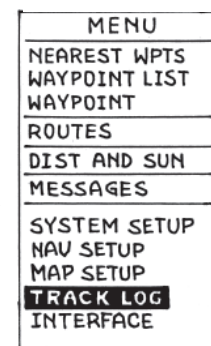


Рис. 15. Страница меню

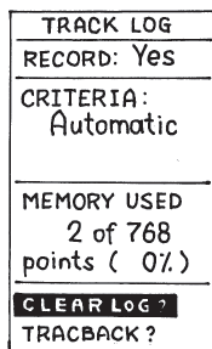


Рис. 16. Подменю страницы меню

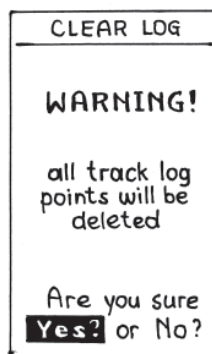


Рис. 17. Удаление информации

1. найти страницу меню;
2. выделить с помощью курсора нужное подменю;
3. нажать клавишу «ENTER» (рис.16)

Удаление информации из путевого журнала и выключение прибора. После нескольких путешествий пользователь обнаруживает, что экран GPS — 12 стал похож на запутанную «паутину», отображающую все его перемещения. Для лучшего понимания работы страниц меню следует удалить все данные, которые были записаны прибором во время первого ознакомления пользователя с ним.

Для удаления информации из путевого журнала следует:

1. найти страницу меню;
2. выделить поле TRACK LOG и нажать клавишу «ENTER»;
3. выделить поле CLEAR LOG? и нажать клавишу «ENTER» (рис.16);
4. выделить поле YES? и нажать клавишу «ENTER» (рис.17).

Для выключения прибора нужно нажать на клавишу «LIGHT» и удерживать ее в таком положении в течение 3 сек.

Настройка прибора для отображения местоположения в прямоугольной системе координат. Прибор изначально настроен во всемирной системе координат WGS 84 и показывает координаты местоположения в градусах, минутах и секундах географической широты и долготы.

Посмотреть настройки прибора можно в странице меню (MAIN MENU) по следующей схеме: SETUP MENU — «ENTER» — NAVIGATION — «ENTER».

В Российской Армии в основном используется система прямоугольных координат Красовского, поэтому желательно перенастроить приемник для отображения точки местоположения в этих координатах.

Для перенастройки прибора следует:

1. в странице меню найти подменю MAP DATUM (Система координат);
2. перейти от системы WGS 84 к системе USER (Пользователь) по схеме: MAP DATUM — «ENTER» — клавиша «вверх» — USER — «ENTER»;
3. ввести поправки: DX + 24.0 m
DY — 141.0 m
DZ — 81.0 m
DA — 108.0 m
DF + 0.00480800
(ввод цифр, знаков и букв в поправках аналогичен набору букв при изменении названия точки местоположения);
4. перейти к строке POSSITION FRHT (формат позиции) — «ENTER» — клавиша «вниз» — USER Grid — «ENTER»;
5. ввести поправки в пользовательскую сетку LONGITUDE ORIGIN (долгота центрального меридиана зоны местоположения, устанавливается для каждой шестиградусной зоны):
E 039 (град) 00,000 (долгота центрального меридиана для Московского региона)
SCALE + 1,0000000
FALSE E 500000,0
FALSE N 0,0.

Вышеприведенные поправки действительны для территории стран СНГ.

После запоминания введенных поправок следует подвести курсор к SAVE и нажать «ENTER». Прибор переходит к отображению точки местоположения в прямоугольных координатах, причем верхняя строка показывает координату Y, а нижняя — координату X (где последние 5 цифр — неполные прямоугольные координаты).

ПОНЯТИЕ О ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ И ПЛАНЕ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ ПО МАСШТАБАМ И ПРЕДНАЗНАЧЕНИЮ

Изображение земной поверхности, в зависимости от способа составления графических документов и размеров изображаемой на них территории, принято разделять на планы и карты.

При съемке небольших участков местности уровенную поверхность принимают за плоскость и без заметных искажений получают изображение всех очертаний данной местности. Такое уменьшенное, точное и подробное, изображение на плоскости небольшого участка местности, принимаемого за плоскость, называется *топографическим планом* или просто *планом*.

При изображении на плоскости всей поверхности Земли или больших пространств, приходится учитывать кривизну уровенной поверхности, применяя ту или иную картографическую проекцию. Такое уменьшенное изображение земной поверхности или ее части называется *картой*.

Карты, на которых все линейные размеры земной поверхности уменьшены более чем в миллион раз, называются *географическими*, карты с уменьшением линейных размеров в миллион раз и меньше, называются *топографическими*.

На топографических картах, особенно на картах более крупных масштабов, с предельной точностью и полнотой, допускаемой масштабом, изображаются все подробности местности — как рельеф, так и местные предметы. Топографические карты крупных масштабов (1:25 000, 1:50 000, 1:100 000) изготавливаются, как правило, по аэрофотоснимкам с использованием результатов инструментальных измерений на местности. По этим картам затем составляются топографические карты более мелких масштабов (1:200 000, 1:500 000,

1:1 000 000), которые в свою очередь служат основой для составления географических карт.

Характеризующими признаками карт являются *наглядность, измеримость и информативность*.

Классификация топографических карт, используемых оперативными подразделениями, по масштабам.

Классификация карт	Масштаб	Названия карт	Размеры рамок листов	
			по широте	по долготе
Точно-измерительные, гриф <i>секретно</i>	1:25 000 (в 1 см 250 м)	Двадцатипятитысячная Пятидесятитысячная	5'	7,5'
	1:50 000 (в 1 см 500 м) (крупномасштабные)		10'	15'
Оперативно-тактические, гриф <i>дсп</i>	1:100 000 (в 1 см 1 000 м)	Стотысячная Двухсоттысячная	20'	30'
	1:200 000 (в 1 см 2 000 м) (среднемасштабные)		40'	1°
Оперативные, гриф <i>дсп</i>	1:500 000 (в 1 см 5 000 м)	Пятисоттысячная Миллионная	2°	3°
	1:1 000 000 (в 1 см 10 000 м) (мелкомасштабные)		4°	6°

Классификация специальных карт по назначению.

Специальные карты, используемые в оперативно-служебной деятельности, создаются заблаговременно или при подготовке и в ходе специальной операции.

К специальным картам относятся:

- *обзорно-географические* — предназначаются для изучения местности театра военных действий, специальных районов и операционных направлений;
- *бланковые* — для изготовления информационных, боевых и разведывательных документов;
- *аэронавигационные* — для подготовки и выполнения полетов авиации;
- *карты путей сообщения*;
- *автодорожные карты* — для планирования и осуществления передвижения войск и организации воинских перевозок;
- *карты водных рубежей* — для детального изучения рек и подходов к ним.

- *рельефные карты* — изготавливаются на горные районы для изучения и оценки рельефа местности при планировании боевых действий;
- *карты изменений местности в районах ядерных взрывов* — содержат данные, характеризующие произошедшие изменения местности (разрушенные населенные пункты, завалы в лесах, затопленные и заболоченные участки местности);
- *карты участков рек* — для детального изучения участков, намеченных для форсирования;
- *карты горных проходов и перевалов* — для детального изучения горной местности и выбора наиболее удобных путей преодоления горных систем или для организации их обороны;
- *карты зон затопления* — для информирования подразделений, частей и штабов о возможных или фактических последствиях разрушения гидротехнических сооружений;
- *карты источников водоснабжения* — для изучения водоисточников, планирования и организации водоснабжения войск в пустынных и других бедных водой районах;
- *морские карты* — специальные карты морей и океанов;
- *лоцманские карты* — для вождения судов и проектирования гидротехнических сооружений на реках;
- *цифровые* — карты, записанные на магнитную пленку или другой носитель информации;
- *гравиметрические* — для определения ускорения силы тяжести;
- *геодезические* — для быстрого и точного определения координат.

План составляется обычно в крупных масштабах, местность на планах характеризуется более детально, чем на картах соответствующих масштабов. Топографические планы создаются на крупные населенные пункты и объекты, имеющие важное значение. Они предназначены для детального изучения городов и ближайших подходов к ним, ориентирования и целеу-

казания, качественной и количественной характеристики местных предметов и деталей рельефа, находящихся как на самом объекте, так и на ближайших подступах к нему.

На плане указываются:

- данные о наземных и подземных объектах;
- наименования улиц (алфавитный указатель), перечень важных и выдающихся объектов;
- справка, характеризующая данный пункт в экономическом и военном отношении (на полях или обороте — краткая справка-«легенда»).

Планы городов создаются в проекции Гаусса и по точности соответствуют топографическим картам тех же масштабов.

Отличие планов от топографических карт:

- издаются отдельными листами;
- размеры определяются границами изображаемого участка местности (населенного пункта, объекта);
- имеют некоторые особенности в оформлении;
- составляются масштабами 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000.

Образцы карт и планов показаны в Приложении 1.

Зарамочное оформление топографических карт.

Зарамочное оформление топографической карты содержит справочные сведения о данном листе карты; сведения, дополняющие характеристику местности; данные, облегчающие работу с картой.

Зарамочное оформление карт масштабов 1:25 000 и 1:50 000 включает в себя:

- систему координат;
- название республики и области, территория которых изображена на данном листе карты;
- наименование ведомства, подготовившего и издавшего карту;
- название наиболее значительного населенного пункта;

- гриф карты;
- номенклатуру листа карты;
- год издания;
- исполнителей;
- шкалу заложений;
- год съемки или составления и исходные материалы, по которым составлена карта;
- численный масштаб;
- величину масштаба;
- линейный масштаб;
- высоту сечения;
- систему высот;
- схему взаимного расположения вертикальной линии координатной сетки, истинного и магнитного меридианов, величину магнитного склонения, сближения меридианов и поправки направления;
- данные о магнитном склонении, сближении меридианов и годовом изменении магнитного склонения.

Кроме того, на картах масштаба 1:200 000 справа и слева от надписи масштаба даются условные знаки, характеризующие проходимость местности, а на обороте листа печатаются схема грунтов и справка о местности.

На картах масштаба 1:500 000 справа от надписи масштаба размещается схема расположения прилегающих листов и схема административного деления, а слева — основные условные знаки. За восточной стороной рамки листа могут быть помещены дополнительные сведения о геодезической основе, проходимости местности и т. д., а также условные знаки, не предусмотренные таблицами.

Геометрическая основа топографических карт.

Для уяснения геометрической сущности изображения земной поверхности на топографических картах рассмотрим форму и размеры Земли и основные правила получения такого изображения.

52 Форма и размеры Земли. Когда говорят о форме (фигуре) Земли, то имеют в виду не физическую ее

поверхность со всеми неровностями (горами, низменностями и т. п.), а некую воображаемую поверхность океанов и открытых морей, мысленно продолженную под всеми материками. Эта воображаемая поверхность среднего уровня океана, как бы покрывающая всю нашу планету, называется *уровенной поверхностью*, а фигура Земли, ограниченная этой поверхностью — *геоидом* (от древнегреческого слова "Гея", что значит Земля).

По своей форме геоид хотя и является неправильной геометрической фигурой, однако весьма мало отличается от эллипсоида вращения, т. е. правильного геометрического тела, образуемого вращением эллипса вокруг его малой оси.

Отступления по высоте точек поверхности геоида от поверхности наиболее близко подходящего к нему по своим размерам эллипсоида характеризуются, в среднем, величиной 50 м и не превосходят 150 м. Такие расхождения столь незначительны по сравнению с размерами Земли, что на практике ее форму принимают за эллипсоид, который называют *земным эллипсоидом* или *сфероидом*.

Единых, общепринятых во всех странах размеров земного эллипсоида до сего времени не установлено. В России и в ряде других странах ближнего и дальнего зарубежья за основу при создании топографических карт и определении координат геодезических пунктов принят *эллипсоид Красовского*, названный так в честь выдающегося русского ученого-геодезиста Ф.Н. Красовского (1878—1948 гг.), под руководством которого были получены более точные данные о размерах земного эллипсоида.

Размеры земного эллипсоида характеризуются следующими данными: большая полуось — 6 378 245 м, малая полуось — 6 356 863 м. Из этих данных видно, что ось вращения Земли короче диаметра земного экватора примерно на 43 км. Поэтому для ряда практических задач, не требующих особой точности, фигуру Земли принимают за шар, радиус которого равен примерно 6 371 км, а вся поверхность — около 510 000 000 кв. км.

Концы земной оси, вокруг которой происходит суточное вращение Земли, называются *географическими полюсами* — северным и южным. Плоскость, перпендикулярная к оси вращения Земли и проходящая через ее центр, называется *плоскостью земного экватора*. Эта плоскость пересекает земную поверхность по окружности, называемой *экватором*. Плоскость экватора делит Землю на два полушария — северное и южное. Линии пересечения земной поверхности плоскостями, параллельными плоскости экватора, называются *параллелями*, а линии пересечения поверхности Земли вертикальными плоскостями, проходящими через земную ось — *географическими, или истинными, меридианами*. Сетка, образованная пересекающимися меридианами и параллелями, называется *географической сеткой*.

Горизонтальное проложение. Чтобы изобразить физическую поверхность Земли на карте, т. е. на плоскости, ее первоначально проецируют (переносят) отвесными линиями на уровенную поверхность, т. е. на поверхность земного эллипсоида (для наглядности представим себе его в виде глобуса), а затем уже по определенным правилам это изображение разворачивают (т. е. переносят с глобуса) на плоскость.

При изображении небольшого участка уровенную поверхность можно принять за горизонтальную плоскость и, спроецировав на нее этот участок, получить план. Чтобы представить геометрическую сущность такого планового изображения, необходимо вспомнить, как проецируются на плоскость проекции точка, произвольно расположенная в пространстве прямая линия или любая другая геометрическая фигура.

Изображение в плане точек и линий земной поверхности называется *горизонтальным проложением* или *горизонтальной проекцией*. Если проецируемая линия горизонтальна, ее изображение в плане равно длине самой линии; если она наклонна, то горизонтальное проложение всегда короче ее длины и уменьшается с увеличением угла наклона; горизонтальное проложение вертикальной линии — точка.

При съемке местности на карту наносят в заданном масштабе, т. е. с известным уменьшением, горизонтальные проложения всех ее линий и контуров (очертаний площадей), проецируя их на уровенную поверхность Земли, которую в пределах листа карты принимают за горизонтальную плоскость.

Основные преимущества проекции Российских топографических карт:

- вследствие незначительности искажений, эта проекция полностью отвечает всем требованиям по точности, предъявляемым к топографическим картам масштаба 1:25 000 и мельче. Максимальные линейные искажения, которые получаются на краях зоны, не превосходят 0,1 % длины измеряемых линий, что даже для карт масштаба 1:25 000 не выходит за пределы графической точности;
- данная проекция отличается универсальностью, она применяется для топографических карт различных масштабов, начиная с 1:500 000 и крупнее, и для любой части земного шара;
- благодаря единой проекции, все топографические карты связаны с системой плоских прямоугольных координат, в которой в России определяется положение геодезических пунктов. Это является значительным преимуществом, так как позволяет получать в одной и той же системе координаты точек как по карте, так и по измерениям непосредственно на местности.

Разграфка и номенклатура топографических карт.

Каждый лист топографической карты имеет рамку в виде трапеции, верхняя и нижняя стороны которой являются параллелями, а боковые — меридианами. Такое деление карты на отдельные листы называется *разграфкой* карты. Благодаря географической сетке, положенной в основу деления карты на отдельные листы, вполне определяется место на земном шаре любого участка местности, изображенного на данном листе карты. Кроме того, совпадение сторон рамки с

меридианами и параллелями определяет расположение листов карты относительно сторон горизонта, а именно: верхняя сторона рамки является *северной*, нижняя — *южной*, левая — *западной*, а правая — *восточной*.

Чтобы легко и быстро находить нужные листы карты того или иного масштаба на нужный район, каждому листу по определенному правилу присвоено цифровое и буквенное обозначение — *номенклатура*.

Номенклатура каждого листа указывается над северной стороной его рамки (посередине или справа). На каждом листе также указывается номенклатура смежных, непосредственно прилегающих к нему листов. Эти подписи помещаются посередине внешней рамки со всех ее четырех сторон.

Номенклатура Российских топографических карт представляет собой стройную систему, единую для карт любого масштаба. В основу номенклатуры топографических карт всех масштабов положены листы *миллионной карты*. Любой лист этой карты имеет размеры рамки в 6° по долготе и 4° по широте. Следовательно, если провести меридианы через 6° , а параллели через 4° , то вся поверхность Земли будет разбита на трапеции, каждой из которых соответствует отдельный лист карты масштаба 1:1 000 000.

Номенклатура листа карты масштаба 1:1 000 000 складывается из указания *ряда и колонны*. Ряды обозначаются заглавными буквами латинского алфавита, счет рядов ведется от экватора к полюсам. Колонны листов нумеруются арабскими цифрами, их счет ведется от меридиана с долготой 180° с запада на восток. *Например*, номенклатура листа миллионной карты с городом Орел будет N—36. Эта система разграфки и номенклатура листов масштаба 1:1 000 000 являются международными.

Размеры и расположение колонн листов миллионной карты по долготе совпадают с шестиградусными зонами, на которые разбивается поверхность земного эллипсоида при составлении топографических карт в проекции Гаусса. Различие имеется лишь в их нумерации: так как счет зон ведется от нулевого (Гринвичско-

го) меридиана, а счет колонн листов миллионной карты — от меридиана 180° , то номер зоны отличается от номера колонны на 30. Поэтому, зная номенклатуру листа карты, легко определить, к какой зоне он относится и, наоборот, по номеру зоны можно определить колонну. *Например*, лист с г. Орел расположен в шестой зоне ($36 - 30 = 6$).

Размеры листов топографических карт всех остальных, более крупных масштабов, установлены таким образом, что каждому листу миллионной карты соответствует всегда целое их число. В соответствии с этим, номенклатура любого листа топографической карты масштаба 1:500 000 и крупнее складывается из номенклатуры соответствующего листа миллионной карты с добавлением к ней номера или буквы, указывающих расположение на ней данного листа карты.

Одному листу карты масштаба 1:1 000 000 соответствуют:

- 4 листа карты масштаба 1:500 000, которые обозначаются русскими заглавными буквами **А, Б, В, Г (N—36-A)**;
- 36 листов карты масштаба 1:200 000, которые обозначаются римскими цифрами **(N—36—XXX)**;
- 144 листа карты масштаба 1:100 000, которые обозначаются арабскими цифрами **(N—36—144)**.

Одному листу карты масштаба 1:100 000 соответствуют 4 листа карты масштаба 1:50 000, которые обозначаются русскими заглавными буквами **А, Б, В, Г**. Обозначение листа карты масштаба 1:50 000 складывается из номенклатуры данного листа карты масштаба 1:100 000 с присоединением к ней соответствующей буквы **(N—36—144-A)**.

Одному листу карты масштаба 1:50 000 соответствуют 4 листа карты масштаба 1:25 000, которые обозначаются строчными русскими буквами **а, б, в, г**. Номенклатура листа карты масштаба 1:25 000 складывается из номенклатуры листа карты 1:50 000 с присоединением к ней соответствующей буквы **(N—36—144-A-a)**.

Особенности использования топографических карт в деятельности оперативных подразделений.

В оперативных подразделениях правоохранительных органов ведутся рабочие и оперативные карты (планы, схемы). Они предназначены для:

- изучения и оценки местности;
- оценки оперативной обстановки;
- организации наружной патрульно-постовой службы;
- планирования и проведения спецопераций;
- организации охраны общественного порядка в период проведения массовых мероприятий и при стихийных бедствиях;
- разработки планов и проведения мероприятий боевой и мобилизационной готовности и гражданской обороны.

Глава 4

РЕЛЬЕФ МЕСТНОСТИ, ЕГО ТИПЫ И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФОРМЫ

Рельефом местности называется совокупность всех неровностей земной поверхности, состоящих из разнообразных элементарных форм различного порядка. Рельеф местности является важнейшим ее элементом, определяющим ее тактические свойства.

Рельеф на топографических картах изображается в Балтийской системе высот горизонталями и условными знаками и дополняется числовыми отметками высот характерных точек местности, цифровыми характеристиками его отдельных деталей и указателями направления скатов. При изучении рельефа по карте в начале уясняют его тип, а затем определяют основные характеристики форм.

Виды рельефа:

- равнинный (слабопересеченная местность);
- холмистый (среднепересеченная местность);
- горный (сильнопересеченная местность).

Виды рельефа определяются по абсолютным высотам, относительным превышениям и преобладающей крутизне скатов. Эти характеристики подробно рассмотрены в первом разделе.

Равнины подразделяются на горизонтальные, наклонные, выпуклые, вогнутые.

Холмистый рельеф подразделяется на плоско-равнинный, волнистый, ступенчатый, овражно-балочный и т. д.

Формы рельефа — отдельные элементы рельефа, имеющие определенный внешний вид; на картах изображаются горизонталями.

К типовым формам рельефа относятся:

Гора — куполообразное или коническое возвышение с выраженным основанием — *подошвой*. Небольшая гора называется *холмом* или *высотой*, а искусственный холм — *курганом*;

Котловина — замкнутое со всех сторон понижение;

Хребет — вытянутое в одном направлении возвышение. Линия, разделяющая противоположные скаты хребта называется *водоразделом*, *топографическим гребнем* или просто *гребнем*.

Лощина — вытянутое углубление, понижающееся в одном направлении. Перегибы скатов лощины называются *бровками*, а линия по дну, к которой направлены скаты — *тальвером* (*водосливом*). Разновидности лощин — *долины*, *овраги*, *балки*, *ущелья*, *каньоны*.

Седловина — понижение между возвышенностями, напоминающее по своей форме седло. В горах седловина, как правило, является перевалом через горный хребет.

Сущность изображения рельефа на топографических картах.**Чтение рельефа по горизонталям и условным знакам.**

Одно из основных требований, предъявляемых к топографическим картам, заключается в том, чтобы они с максимальной подробностью и точностью, допускаемыми масштабом карты, изображали не только плановое положение объектов местности, но также пространственные формы и размеры неровностей земной поверхности. Иными словами, топографическая карта должна давать трехмерное представление о местности, позволяя не только производить измерения в горизонтальной плоскости, но и определять положение различных точек и объектов местности по высоте.

Чтобы отчетливо и полно представлять местность по карте, необходимо, прежде всего, хорошо разбираться в изображении на ней рельефа, т. е. *уметь быстро и правильно определять по карте:*

- виды неровностей земной поверхности, их взаимное положение и связь между собой;

- взаимное превышение и абсолютные высоты точек местности;
- формы, крутизну, направления и протяженность скатов.

На топографических картах рельеф изображается горизонталями.

Горизонталь — это замкнутая линия, изображающая на карте горизонтальный контур неровностей, все точки которого на местности расположены на одной высоте над уровнем моря. Горизонтали также можно представить как линии, полученные в результате сечения местности уровнями поверхностями, т. е. поверхностями, параллельными уровню воды в океанах.

Способ изображения рельефа горизонталями позволяет не только правильно отобразить формы рельефа, но и учесть разности высот неровностей и крутизны их скатов.

Различают следующие горизонтали:

- *Основные (сплошные)* — соответствуют высоте сечения рельефа, изображаются на картах сплошной линией коричневого цвета.
- *Утолщенные* — ими выделяется для удобства чтения рельефа каждая пятая основная горизонталь.
- *Половинные (полугоризонтали)* — соответствуют половине высоты сечения. Предназначены для показа важных подробностей рельефа, находящихся между секущими поверхностями. Вычерчиваются прерывистыми линиями.
- *Вспомогательные* — проводятся между основными и половинными горизонталями там, где нужно показать подробности рельефа. Вычерчиваются прерывистыми линиями, но с более короткими звеньями.

Рельеф вечных снегов и ледников изображается горизонталями *синего* цвета. Отдельные детали рельефа естественного происхождения (обрывы, овраги, скалы, осыпи и т. д.) показываются на топографических картах условными знаками *коричневого* цвета, а искусственного (насыпи, выемки, карьеры и т. п.) —

черного цвета. Рядом с условными знаками обрывов, насыпей, выемок, курганов, ям дается подпись высоты (глубины) в метрах в виде целой цифры, а оврагов и промоин — в виде дроби, в числителе которой указывается их ширина (по верху), а в знаменателе — глубина. Специальными условными знаками показываются также скалы, песчаные, каменистые осыпи, оползни.

Определение абсолютных высот и взаимного превышения точек на местности.

Высота сечения рельефа — расстояние между двумя смежными основными горизонталями по высоте. Высоту сечения рельефа подписывают на каждом листе карты под ее масштабом. На топографических картах приняты следующие высоты сечения, указанные в таблице.

Масштаб карты	Высота сечения в метрах		
	Для равнинной и холмистой местности	Для горной местности	Для высокогорной местности
1: 25 000	5	5	10
1: 50 000	10	10	20
1: 100 000	20	20	40
1: 200 000	20	40	80
1: 500 000	50	100	100

Высоты точек местности на карте определяются по горизонталям, используя имеющиеся на них отметки высот.

Если точка находится на горизонтали, то ее **абсолютная высота** равна высоте горизонтали (над уровнем моря). Если точка расположена между горизонталями, то ее абсолютная высота равна высоте нижней горизонтали плюс превышение точки (определяется интерполированием) над этой горизонталью. Кроме горизонталей высоты, отметки подписываются на возвышенностях, контурных точках и урезах воды. Если горизонталей с подписанными высотами в каком-либо месте карты нет, то их высоты легко определить, отталкиваясь от высоты ближайшей к ним контурной точки.

Относительное превышение (относительная высота) — превышение одной точки местности над другой. Определяется по разности абсолютных высот точек. При расположении точек на одном скате, относительное превышение можно определить по числу промежутков между основными горизонталями, умноженному на высоту сечения.

Точность определения высот точек, отметки которых не подписаны на карте, равна 0,3 — 0,5 высоты сечения. Относительные превышения дна оврагов, выемок, ям или вершин курганов, насыпей определяются с учетом подписей, стоящих рядом с условными знаками.

Направление, форма и крутизна скатов, порядок их определения.

Скат — наклонная поверхность форм рельефа. Основные элементы ската:

- **крутизна** — угол наклона ската в горизонтальной плоскости;
- **высота** — превышение высшей точки над низшей;
- **заложение** — проекция ската на горизонтальную плоскость;
- **перегиб ската** — линия плоского изменения крутизны ската от крутого к пологому и наоборот.

Направление ската по карте определяется:

- **по расположению водоемов** — понижение в сторону водоема;
- **по горизонталям, имеющим бергштрихер** — штрих направлен в сторону понижения;
- **по отметкам высот** — понижение в сторону меньшей отметки;
- **по подписи отметок горизонталей** — основание цифр направлено в сторону понижения.

Изучая по карте конфигурацию горизонталей в совокупности с направлением ската, можно легко определить типовые формы рельефа.

Формы ската:

- **ровный** — горизонтали располагаются на равных расстояниях одна от другой;

- *выпуклый* — расстояния между горизонталями вниз по скату уменьшаются;
- *вогнутый* — расстояния между горизонталями вниз по скату увеличиваются;
- *волнистый (ступенчатый)* — наблюдается чередование уменьшения и увеличения расстояний между горизонталями на всем протяжении ската..

По положению относительно своих подразделений и противника (преступников) различают *передний скат*, понижающийся в сторону противника и *обратный скат*, понижающийся в сторону тыла своих подразделений.

Способы определения крутизны ската.

1. По шкале заложений.

Для определения крутизны ската по шкале заложений необходимо:

- отмерить циркулем-измерителем, линейкой или полоской бумаги отрезок между двумя смежными основными горизонталями;
- приложить полученный отрезок к шкале заложений таким образом, чтобы он поместился строго между верхней кривой и нижней прямой линиями шкалы заложений;
- прочитать число градусов у основания шкалы.

На отдельных топографических картах рядом со шкалой заложений, соответствующей высоте сечения, может быть дана шкала заложений, соответствующая пятикратному сечению. Это делается для того, чтобы повысить точность определения крутизны скатов на участках местности с большим углом наклона. В этом случае измеряется расстояние между пятью основными горизонталями и прикладывается к соответствующей шкале заложений.

2. Глазомерно.

Глазомерным способом определения крутизны ската следует пользоваться в том случае, если есть определенный опыт данной работы. При этом достаточно оценить в миллиметрах заложение (промежуток между основными горизонталями) и определить крутизну

ската по формуле: $a = 12/\text{заложение}$. Этот способ применим при высоте сечения: на картах масштаба 1: 25 000 — 5 м, 1: 50 000 — 10 м, 1: 100 000 — 20 м; 1: 200 000 — 40 м.

Общее правило для приближенного определения крутизны ската глазомерным способом: определяемая крутизна во столько раз больше (меньше) одного градуса, во сколько раз его заложение между смежными основными горизонталями меньше (больше) 1 см.

Например, на карте масштаба 1: 50 000 с высотой сечения 10 м крутизна ската будет примерно равна: при заложении ската 0,5 см — 2°; при заложении ската 2 см — 0,5°.

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ. ИЗОБРАЖЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА, ДОРОЖНОЙ СЕТИ, ГИДРОГРАФИИ, НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И МЕСТНЫХ ПРЕДМЕТОВ НА КАРТЕ

Полнота и подробность изображения местности является одним из основных требований к топографическим картам. На топографических картах объекты местности (реки, населенные пункты, дороги, рельеф и т. п.) изображаются условными знаками.

При изучении местности по карте необходимо рассмотреть ее как бы в двух планах:

- определить вид и особенности земной поверхности (по горизонталям);
- уяснить наличие и характер расположенных на ней объектов местности.

Объекты местности изображаются на картах топографическими условными знаками, которые представляют собой единую систему обозначения различных местных объектов, их качественные и количественные характеристики. Условные знаки, в сочетании с горизонталями, отображают на карте действительную картину местности.

Условные знаки по их назначению и свойствам подразделяются на следующие три вида:

- масштабные;
- внemasштабные;
- пояснительные.

Масштабные условные знаки применяются для изображения местных предметов, величина и форма которых могут быть выражены в масштабе данной карты. Они делятся на:

- **контурные (площадные)** — состоящие из обозначения границы данного объекта и фонового изображения (штриховки, цветной закраски) его площади с заполняющими знаками, которые отражают качественную характеристику объекта. Это площади леса, болота, населенные пункты и т. п.;
- **линейные** — используемые для изображения на картах местных предметов линейного характера — дорог, границ, линий связи и т. п. Эти знаки позволяют передать в масштабе длину и форму объектов.

Внемасштабные условные знаки применяются для изображения таких местных предметов и деталей рельефа, которые из-за малых размеров занимаемой ими площади не могут быть выражены в масштабе карты. Такими местными предметами являются шахты, радиомачты, колодцы, сооружения башенного типа, курганы, отдельно стоящие деревья, дома и т. п. Местонахождение таких объектов определяется главной точкой условного знака. *Главными точками могут быть:*

- геометрический центр фигуры (курган, отдельный двор и т. п.);
- середина основания знака (отдельный камень);
- вершина прямого угла (отдельное дерево);
- геометрический центр нижней фигуры (телевышка, часовня).

Пояснительные условные знаки применяются для дополнительной характеристики объектов местности и показа их разновидностей. Например, изображение хвойного или лиственного дерева в сочетании с условными знаками лесов показывает преобладающую в них породу деревьев, стрелка на реке — направление течения, поперечные штрихи на условном знаке железной дороги показывают количество путей.

Условные знаки на топографических картах могут дополняться:

- подписями собственных названий населенных пунктов, рек, озер, гор, лесов и других объектов;
- буквенными и цифровыми обозначениями.

Пояснительные подписи и цифровые обозначения на картах.

Кроме условных знаков на топографических картах применяются полные и сокращенные подписи, а также цифровые характеристики некоторых объектов.

Полностью подписываются собственные названия населенных пунктов, рек, урочищ, гор, озер, отдельных водоемов, высот и т. д.

Сокращенные пояснительные подписи, сопровождающие условные знаки, стандартны, как и сами знаки, для всех топографических карт. Они применяются для дополнительной характеристики изображаемых на карте предметов.

Так, подписанные рядом с условными знаками заводов, фабрик, сельскохозяйственных предприятий и других объектов, они указывают род объекта: «древ» — предприятие деревообрабатывающей промышленности, «вод» — водонапорная башня, «бр» — брод; «арт. к» — артезианский колодец; «влк» — вулкан.

Сокращенными подписями поясняются некоторые местные предметы, не имеющие своих условных знаков, но выделяющиеся по своему значению. Например, у здания школы ставится подпись «шк», у казармы — «каз», у сарая — «сар», у вокзала — «вкз» и т. д.

Подробный перечень условных сокращений, применяемых на топографических картах, см. в Приложении 2.

Цифровые обозначения применяются для указания числа дворов в сельских населенных пунктах, характеристик отдельных объектов, высот наиболее характерных точек рельефа (вершин, перевалов), ширины рек, глубины бродов и др. Например, мост с подписью:

К 7 270 - 8 — **означает:** мост каменный, его высота над уровнем воды 7 м, длина 270 м, ширина проезжей части 8 м, грузоподъемность 50 т.

Все местные предметы при изображении на топографических картах подразделяются на следующие основные группы, для каждой из которых установлена своя система условных обозначений:

- растительный покров и грунты;
- гидрография;
- населенные пункты;
- промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты;
- дорожная сеть;
- административные границы и ограждения;
- отдельные местные предметы — ориентиры.

Условные знаки стандартны, имеют простое начертание, удобное для вычерчивания и запоминания. Они своим рисунком или цветом несколько напоминают внешний вид или какие-либо другие признаки изображенного предмета.

Озера, леса, кварталы населенных пунктов, болота и др. изображаются масштабными знаками. Внешние границы таких предметов показываются на карте линиями или пунктиром в точном соответствии с их действительными очертаниями на местности. Сплошными линиями показываются контуры озер, широких рек, кварталов населенных пунктов, пунктиром — контуры леса, луга, болота. Площадь таких условных знаков внутри контура покрывается краской соответствующего цвета или заполняется дополнительными знаками.

Отдельные местные предметы, имеющие значение ориентиров, наносятся на карту наиболее точно. Это — вышки и башни, шахты и штольни, церкви, постройки, памятники, курганы, отдельные деревья и т. д. Изображаются они немасштабными условными знаками, некоторые сопровождаются дополнительными подписями.

Условные знаки дорог, ручьев, водопроводов, линий электропередач и других линейных местных предметов, у которых только длина выражается в масштабе, изображаются линейными условными знаками. Их точное положение на карте определяется продольной осью объекта.

Железные дороги показываются все, подразделяются по количеству путей, ширине колеи и состоянию.

Особыми условными знаками показываются электрифицированные.

Шоссейные и грунтовые дороги подразделяются на дороги с покрытием и без такового, показываются мосты, насыпи, выемки, посадки деревьев, километровые столбы и перевалы.

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

Почвенно-растительный покров обычно изображается на картах масштабными условными знаками. Это условные знаки лесов, кустарников, садов, парков, лугов, болот, солончаков. Кроме них, имеет свои обозначения и почвенный покров — пески, каменистые поверхности, галечники и т. д.

Топографические условные знаки показаны в Приложении 3.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ИЗУЧЕНИЯ МЕСТНОСТИ. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ КАРТЫ К РАБОТЕ

При выполнении служебно-боевых задач местность изучается всеми военнослужащими (сотрудниками) оперативного подразделения на участках действий своих и соседних подразделений на глубину или в пределах выполняемых задач. Сначала по карте знакомятся с общим характером местности: рельефом, населенными пунктами, дорогами, гидрографической сетью, растительным и почвенно-грунтовым покровом. Затем приступают к детальному изучению отдельных объектов местности. Основным способом изучения является постоянное сличение карты с местностью, т. е. непосредственный осмотр объектов и элементов местности в полевых условиях.

При детальном изучении местности руководствуются следующими общими правилами:

- местность изучают и оценивают применительно к конкретным своим действиям, *например*, в целях организации системы огня и наблюдения, определения скрытых подступов к преступникам (противнику) и т. д.;
- местность изучают непрерывно, на месте и в движении, днем и ночью, с учетом влияния сезонных явлений и погоды;
- местность изучают и оценивают не только «за себя», но и «за противника». Это позволяет установить влияние условий местности на его вероятные действия, на расположение его боевых порядков (групп преступников), оборонительных сооружений и заграждений, а также выявить слабые места в расположении своего подразделения, чтобы своевременно принять необходимые меры.

Удобство обращения с картой в полевых условиях и возможность быстрого получения по ней необходимых данных во многом зависит от качества ее подготовки к работе. Эта подготовка складывается из ознакомления с картой, ее склеивания, подъема и складывания.

Ознакомление с картой заключается в установлении некоторых исходных данных, которые могут потребоваться при работе с ней.

- **Масштаб.** По величине масштаба судят о графической точности карты. Для быстрого производства расчетов уясняют оцифровку координатной сетки и расстояния, соответствующие отрезкам карты в 1 см и 1 мм; возможную точность определения прямоугольных координат и измерения расстояний по карте;
- **Высота сечения.** О подробности и точности изображения рельефа судят по высоте сечения. Для быстрого определения крутизны скатов необходимо определить и запомнить крутизну ската при заложении в 1 мм, а также ознакомиться со шкалой заложения. Кроме того, уясняют возможную точность определения высот точек;
- **Дата съемки и составления.** По дате съемки судят о современности карты и, следовательно, ее достоверности. Эти данные помещаются под юго-восточным углом рамки карты. Кроме этого, карты имеют номер и год издания, которые иногда приходится указывать в различных документах. Номер и год издания печатаются на северной стороне рамки. Средний срок службы (без обновления и исправления) крупномасштабных карт наиболее обжитых и быстро развивающихся в экономическом отношении районов составляет 5—10 лет;
- **Поправка направления.** Для перехода от дирекционных углов к магнитным азимутам и обратно необходимо определить поправку направления, которая печатается под юго-западным углом рамки карты.

Склеивание карты. Достаточно часто районы действий подразделения выходят за пределы одного листа карты. В этих случаях рабочая карта может состоять из нескольких листов. Для удобства пользования выбранными листами карт производится их склеивание.

Для правильной склейки подобранных листов карты необходимо сначала определить их взаимное расположение и разложить их согласно номенклатуре. Затем у всех листов, кроме крайних справа и снизу склейки, срезают правые (восточные) и нижние (южные) поля. У крайних же справа и снизу листов поля срезают лишь с той стороны, по которой производится склеивание. Для срезки краев карты следует пользоваться острым ножом, лезвием безопасной бритвы или канцелярским резак. Не рекомендуется использовать для этих целей ножницы: как показывает практика, в этом случае на срезание краев уходит больше времени, а края получаются неровными (рис. 18).

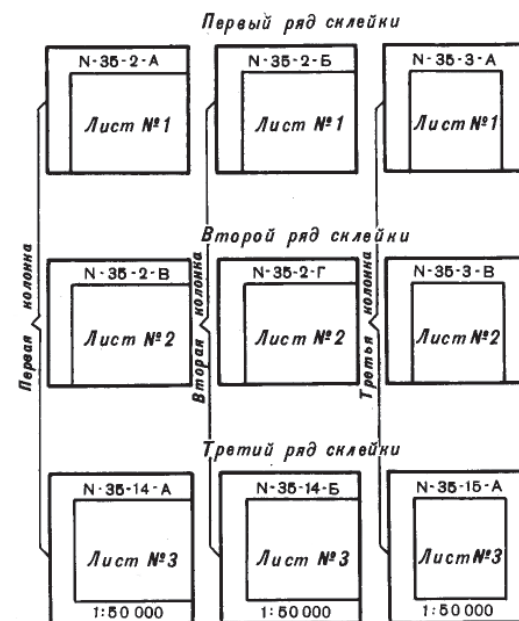


Рис. 18. Ряды и колонки листов, подготовленные для склейки

После этого производят склеивание листов. Обычно сначала склеивают листы в колонны (снизу вверх), а затем — колонны между собой (справа налево). На рис. 19 показан пример склейки карты, состоящей из девяти листов. Вначале лист 2 наклеивается на нижний лист 3, образуя колонку из двух листов, а затем лист 1 наклеивается на необрезанное поле листа 2. В результате образуется колонка из трех листов, восточное (правое) поле которых срезано. Аналогично склеиваются листы карты каждой последующей колонки. После того, как будут склеены все листы колонок, приступают к их склеиванию между собой. В данном случае вторая колонка наклеивается на третью, образуя склейку из шести листов, а затем первая колонка накладывается на вторую, ранее склеенную с третьей. Для склеивания каждый верхний лист колонны накладывают, перевернув его оборотной стороной вверх, на нижний, и смазывают склеиваемые края обоих листов ровным тонким слоем клея. Затем, перевернув верхний лист, аккуратно накладывают его на северное поле нижнего листа, точно совмещая при этом их рамки, а также выходы линий координатной сетки и контуров.

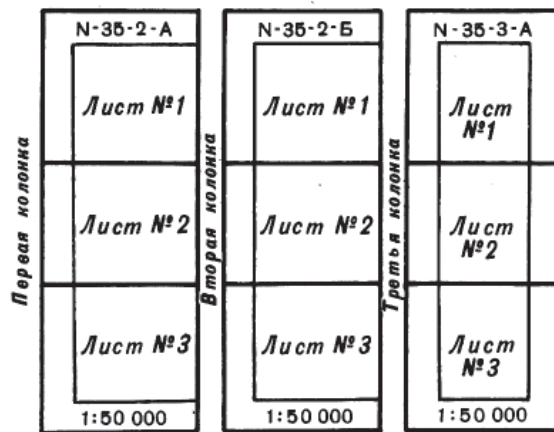


Рис. 19. Склеивание рабочей карты из девяти листов

Рассмотренный порядок склеивания карты создаст удобства при работе с ней в любых условиях. Склеенные листы карты не будут отрываться при пользовании резинкой и задираться при работе карандашом, так как обычно линии проводят сверху вниз или слева направо и в тех же направлениях стирают резинкой.

Подъем карты обычно производится одновременно с изучением по ней местности и других элементов обстановки в полосе предстоящих действий. Он заключается в выделении цветными карандашами важнейших ориентиров, подписей и других необходимых в данной обстановке элементов содержания карты.

Хотя топографические карты многоцветны и на них хорошо выделяются своей окраской леса, реки, дороги и т. п., тем не менее, особенно при действиях на незнакомой и сложной местности, рекомендуется поднимать их, чтобы по карте было легче ориентироваться, отчетливее видеть и удобнее запоминать характерные особенности и взаимное расположение важных объектов.

Подъем карты облегчает работу на ней, значительно сокращает время на разработку боевых документов, обеспечивает при меньшей затрате времени большую точность ориентирования и целеуказания.

Наиболее полно карта поднимается в тех случаях, когда на ней недостаточно наглядно выделены элементы местности и местные предметы, имеющие для предстоящих действий важное значение.

Населенные пункты и железные дороги поднимаются увеличением их условного знака. Названия населенных пунктов подчеркиваются или увеличиваются карандашом коричневого либо черного цвета. Мелкий населенный пункт обводится по внешнему контуру карандашом черного цвета, включая сады и огороды. В крупных населенных пунктах обводят черным карандашом отдельные кварталы, выделяя необходимые ориентиры и выдающиеся здания.

Леса, сады и кустарники поднимаются карандашом зеленого цвета. Так как часть их конфигурации может служить ориентиром, границы лесов обводятся жирной линией, а площадь внутри штрихуется возмож-

но более частыми штрихами слабым нажатием карандаша. Если площадь леса велика, можно ограничиться обводкой ее по контуру с оттенением внутри короткой зеленой штриховкой. Чтобы выделить вырубку, просеки и поляны, их при подъеме леса не заштриховывают. При выделении кустов обычно штрихуются отдельные кружочки, а площадь кустарника заштриховывается целиком. Аллеи и живые изгороди у дорог поднимают, прочерчивая зеленую линию по условному знаку.

Озера и пруды выделяют, обводя их береговую линию с внутренней стороны синим карандашом и оттеняя внутри частыми штрихами слабым нажатием карандаша. Болота покрывают вторичной синей штриховкой параллельно нижней стороне рамки карты.

Реки, ручьи и каналы, изображенные на карте двумя линиями, поднимаются путем легкой тушевки карандашом синего цвета полосы между линиями, обозначающими русло реки; изображенные одной линией — оттеняются синим карандашом путем утолщения условного знака реки. Кроме самой реки, на ней поднимаются мосты, броды, гати, переправы и иные гидротехнические сооружения, имеющие важное значение для выполнения предстоящей служебно-боевой задачи. Они поднимаются путем увеличения основного условного знака карандашом черного цвета.

Дороги, выделяющиеся на карте яркой окраской, поднимать обычно не требуется. В этом случае достаточно поднять на них лишь мосты, туннели и другие сооружения путем увеличения их условного знака карандашом черного цвета. Если же из густой сети дорог надо выделить какие-то определенные дороги, то рядом с их условным знаком (а не на самом знаке!) проводят темно-коричневую линию. В пределах знака населенного пункта дороги не поднимаются.

Ориентиры, изображенные внемасштабными условными знаками (тригонометрические пункты, заводы, фабрики, водонапорные башни, церкви и др.), обводят одинаковыми черными кружками диаметром 0,5 — 1 см или же подчеркивают их, так же как и необходимые подписи.

Рельеф обычно поднимают, оттеняя (утолщая) светло-коричневым карандашом одну или несколько харак-

терных горизонталей. Вершины командных высот заштриховывают. На поднятых горизонталях и вершинах подписывают отметки. Чтобы удобнее было пользоваться координатной сеткой на склеенной и сложенной карте, полезно поднимать оцифровку километровых линий на рабочей части карты, переписав ее с соответствующих сторон рамки. Одновременно с этим в необходимых случаях координатную сетку можно закодировать по определенным правилам.

Складывание карты производится так, чтобы удобно было пользоваться ею без полного разворачивания и носить ее в папке или полевой сумке.

Правильное складывание карты обеспечивает:

- удобное размещение карты в полевой сумке, планшете;
- пользование картой без полного ее разворачивания;
- быстрое нахождение на карте требуемого района;
- сохранение карты от преждевременного износа.

Карта складывается «гармошкой». Для этого надо, определив на карте район действий, подогнуть соответственно с шириной папки или полевой сумки ненужные края и сложить полученную полосу карты. Перелистывая звенья сложенной карты в сторону противника (преступников) или в сторону движения, как книгу, можно удобно работать с картой, не разворачивая ее целиком. Карту не следует складывать по линиям склейки листов, так как незамедлительно произойдет разрыв карты в местах склейки. Плотное складывание карты обеспечивает лучшие условия для работы на ней.

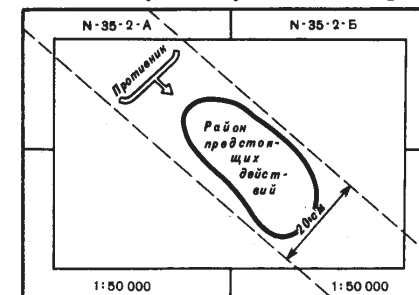


Рис. 20. Определение района предстоящих действий по карте перед ее складыванием

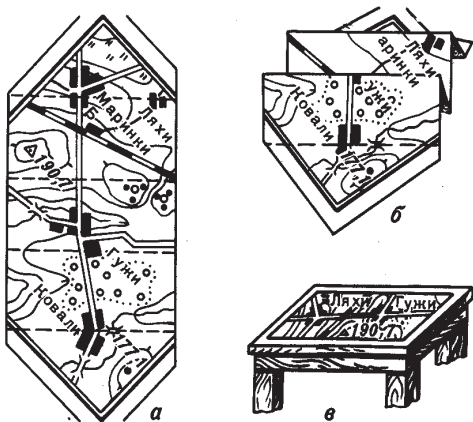


Рис. 21. Складывание карты: *а* — карта подогнута по ширине планшета; *б* — карта сложена гармошкой; *в* — карта сложена для работы на столе

Глава 7

ИЗМЕРЕНИЯ ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ

Определение расстояний и площадей различными способами.

Численный масштаб. Степень уменьшения линий на карте относительно горизонтальных проложений соответствующих им линий на местности называется *масштабом карты*. Иначе говоря, под масштабом понимают отношение длины линий на карте к длине горизонтального проложения соответствующей ей линии на местности.

Числовое выражение этого отношения называют *численным масштабом* и представляют в виде отношения единицы к числу, показывающему, во сколько раз уменьшены длины линий местности при изображении их на карте. Например, масштаб 1: 50 000 показывает, что все линейные размеры на карте уменьшены в 50 000 раз, т. е. 1 см карты на местности соответствует 500 м.

Расстояние на местности в метрах или километрах, соответствующее 1 см карты, называется *величиной масштаба*. В приведенном выше примере величина масштаба составляет 500 м.

При пользовании численным масштабом, расстояния на карте измеряют в сантиметрах обычно при помощи линейки с сантиметровыми делениями. Полученное при этом число сантиметров умножают на величину масштаба. Например, на карте масштаба 1: 50 000 измерено 3,8 см, на местности этому будет соответствовать: $D = 3,8 \times 500 = 1900 \text{ м}$.

Линейный масштаб. Более просто измерять расстояния по карте с помощью линейного масштаба. Измерения по линейному масштабу производят обычно циркулем-измерителем. При отсутствии циркуля, его может заменить линейка или полоска бумаги, на

которой черточками отмечается измеренное на карте или откладываемое расстояние.

Приблизленно расстояния по карте можно определять с помощью подручного предмета: спички, карандаш и т. п. Для этого надо предварительно определить по масштабу карты, какому расстоянию на местности соответствует длина этого предмета.

Измерение длинных линий, не уместающихся на линейном масштабе карты, производят по частям. Для этого берут по масштабу раствор циркуля, соответствующий какому-либо целому числу километров или метров, и таким «шагом» проходят по карте определяемое протяжение, ведя счет перестановок ножек.

Для измерения извилистой линии шаг циркуля берется меньше (например, 0,5 см или 1 см), соответственно длине звеньев линии. Но более удобно и точно производить измерения извилистых линий с помощью *курвиметра*. При движении колеса курвиметра вдоль измеряемой линии, его стрелка передвигается по циферблату и указывает пройденное колесиком расстояние в сантиметрах. Перед началом измерения следует вращением колесика установить стрелку курвиметра на нулевое деление, а при его движении по линии следить, чтобы показания стрелки при этом возрастали.

Точность измерения и откладывания отрезков на карте ограничена известным пределом, который принимается равным 0,1 мм и называется *предельной графической точностью*. Однако, ошибки измерения расстояний по карте зависят не только от точности измерений и масштаба карты, но и от ряда других причин: погрешностей самой карты, деформации и помятости бумаги и т. п. Практически установлено, что фактическая точность измерения прямых линий по карте колеблется в пределах 0,5 — 1 мм.

Приблизненную оценку размеров площадей производят на глаз по квадратам сетки, имеющейся на карте. Каждому квадрату координатной сетки на местности соответствует: на картах масштабов 1: 25 000 и 1: 50 000 — 1 кв. км, масштаба 1: 100 000 — 4 кв. км, масштаба 1: 200 000 — 16 кв. км. При определении площади доли квадратов оценивают на глаз.

Для достаточно точного определения площадей и расстояний на карте можно применять *офицерскую линейку*, имеющую окна с рисками расстояний в метрах для масштабов 1:25 000 и 1:50 000.

Системы координат.

Координатами называются угловые или линейные величины, определяющие положение точек на какой-либо поверхности или в пространстве.

Существует много различных систем координат. Для определения положения точек на земной поверхности применяют главным образом географические, плоские прямоугольные и полярные координаты.

Система

географических координат.

Географическими координатами называются угловые величины — широта и долгота, определяющие положение точек на земном шаре.

Географической широтой называется угол между отвесной линией в данной точке земной поверхности и плоскостью экватора. Широту принято обозначать греческой буквой **φ (фи)**. Широты отсчитываются по дуге меридиана в обе стороны от экватора, начиная от 0° до 90°. В северном полушарии широты считаются *северными*, а в южном — *южными*. Все точки, лежащие на одной географической параллели, имеют одинаковую широту, поэтому одна лишь широта еще не определяет положения точки на земной поверхности.

Географической долготой называется угол между плоскостью меридиана данной точки и плоскостью меридиана, условно принятого за *начальный*. Географическую долготу обычно обозначают греческой буквой **λ (лямбда)** или латинской буквой **L**. За начальный меридиан у нас принят Гринвичский меридиан. Долготы отсчитываются в обе стороны от начального меридиана, начиная от 0° до 180°. Долготы к востоку от начального меридиана до 180° называются *восточными*, а к западу — *западными*. Все точки, лежащие на одном меридиане, имеют одинаковую долготу.

Разность долгот двух пунктов показывает не только их взаимное расположение, но и разницу во времени в этих пунктах в один и тот же момент: каждые 15° по долготе соответствуют одному часу времени.

Определение географических координат по карте.

В углах рамки карты подписаны долготы меридианов и широты параллелей, образующих стороны этой рамки. Между внутренней и внешней рамками нанесена шкала, разбитая на минуты широты (по боковым сторонам рамки) и долготы (по верхней и нижней сторонам рамки). Таким образом, чтобы определить широту какой-либо точки на карте, надо через эту точку провести параллель, т. е. прямую, соединяющую одноименные деления (или их доли) на шкалах минут западной и восточной сторон рамки, а затем по одной из этих шкал отсчитать широту параллели. Это и будет широта определяемой точки. Проводить при этом параллель через весь лист карты не требуется, а нужно лишь отметить нахождением циркуля или коротким штрихом точку ее пересечения со шкалой минут, по которой будет производиться отсчет широты. Для отсчета широты надо сосчитать по шкале, сколько минут заключается между южной стороной рамки карты и параллелью определяемой точки, а затем полученное число минут прибавить к широте южной стороны рамки.

Аналогично, пользуясь шкалами минут северной и южной сторон рамки карты, определяют и долготу точки.

Для точного определения географических координат по карте необходимо иметь командирскую линейку, или линейку длиной не менее 20 см.

Система плоских прямоугольных координат.

Плоскими прямоугольными координатами называются линейные величины — *абсцисса* и *ордината*, определяющие положение точек на плоскости. Две взаимно-перпендикулярные прямые X и Y , относительно которых определяется положение точек, называются *осями координат*; из них ось X называется *осью*

абсцисс, а ось Y — *осью ординат*. Точка пересечения осей — точка O — называется *началом координат*.

Определение координат значительно упростится, если разбить на плоскости (на карте) прямыми линиями, параллельными осям координат, сетку квадратов с размерами сторон, допустим, в 2, 4 или 5 см. Такая сетка называется *прямоугольной координатной сеткой*. На топографических картах прямоугольная координатная сетка наносится не произвольно, а в определенной связи с географической сеткой меридианов и параллелей. Это дает возможность удобно и просто наносить на карту, а также определять и указывать по ней в плоских прямоугольных координатах географическое положение любого пункта местности.

Вспомним, что земной шар для изображения на топографических картах разбивается на шестиградусные меридианные зоны. В любой из этих зон осевой меридиан и экватор изображаются на карте взаимно-перпендикулярными линиями. Приняв осевой меридиан в каждой зоне за ось X , экватор — за ось Y , а их пересечение за начало координат, получим систему плоских прямоугольных координат для данной зоны. Вместе с тем оси и начало координат в каждой зоне будут иметь вполне определенное географическое положение и, следовательно, связь, как с системой географических координат, так и с системами прямоугольных координат всех остальных зон.

Если теперь на каждую зону отдельно нанести координатную сетку со сторонами квадратов в 1 или 2 км в масштабе карты и оцифровать ее соответствующим образом, то такая сетка будет, по существу, графическим выражением плоской прямоугольной системы декартовых координат, все линии которой будут связаны определенным образом с географической сеткой меридианов и параллелей. Благодаря наличию на карте координатной сетки, прямоугольные координаты любой точки просто и удобно могут быть измерены от ближайших к ней координатных линий X и Y , оцифровка которых на карте укажет их удаление в километрах от осей координат.

Абсциссы **X** всех точек, находящихся в северной половине зоны, имеют положительное значение. Ординаты же **Y** будут иметь разные знаки: к востоку от осевого меридиана — **знак плюс (+)**, к западу — **знак минус (-)**. Чтобы не иметь дела с различными знаками, значение ординаты **Y** осевого меридиана условно принимают равным не нулю, а 500 км. Этим самым ось **X** как бы переносят к западу (влево) от осевого меридиана на 500 км. В результате этого все ординаты **Y** в пределах всей зоны будут иметь лишь положительное значение, возрастающее с запада на восток, при этом к востоку от осевого меридиана они будут иметь значения, большие 500 км, а к западу — меньшие.

Так как линии, образующие координатную сетку, отстоят одна от другой на целое число километров, отложенных в масштабе карты, они называются **километровыми линиями**. По той же причине и вся координатная сетка иногда называется **километровой**.

Цифровое обозначение километровых линий и координатных зон на картах. Каждая координатная зона имеет свой порядковый номер. Счет зон (от 1 до 60) ведется от Гринвичского меридиана, с запада на восток. Западной границей первой зоны является начальный меридиан, долгота которого 0° .

В каждой зоне числовые значения координат **X** и **Y** повторяются. Чтобы можно было определить, к какой зоне относится точка с указанными координатами, и тем самым найти ее положение на земном шаре, к значению координаты **Y** слева приписывается цифра, означающая номер зоны. Все километровые линии подписаны на карте в соответствии с рассмотренным нами порядком счета координат. Цифры у выходов километровых линий за рамку означают координаты их в километрах.

Координаты линий, ближайших к углам рамки подписываются полностью, остальные — сокращенно, последними двумя цифрами. Например, подпись **7434** у крайней слева вертикальной километровой линии означает, что эта линия находится в седьмой зоне и проходит в 66 км западнее осевого меридиана зоны (для которого $Y = 500$ км). Подпись **6062** у крайней снизу

горизонтальной километровой линии означает, что она проходит в 6062 км к северу от земного экватора.

При работе на карте обычно нет необходимости пользоваться всеми этими четырьмя цифрами координат. На площадях в пределах нескольких сотен квадратных километров достаточно оперировать лишь последними двумя цифрами, которые на картах подписаны у выходов километровых линий за рамку более крупным шрифтом.

Рамка топографической карты называется картографической. Она разбита на минуты, которые, в свою очередь, разделены на десятки секунд (обозначенные точками). На боковых сторонах рамки нанесены деления по широте, на северной и южной — по долготе. Соединив однозначные деления минут или секунд долготы, нанесенные на северной и южной стороне рамки, получим направление истинного, или географического, меридиана данной долготы.

Пользуясь минутной рамкой карты, можно (см. рис. 22):

- определить широту и долготу любой точки на карте.

Для определения координат точки **A**, следует сначала провести через точку **A** истинный меридиан и определить его долготу. Для этого надо сосчитать, сколько минут и секунд заключено между западной стороной рамки и истинным меридианом точки **A**, а затем полученное число минут и секунд прибавить к долготе западной рамки. Получаем долготу точки **A**: $L = 18^\circ 01' 13''$ восточной долготы. Широту точки **A** находят аналогичным путем, пользуясь делениями западной и восточной рамок: $B = 54^\circ 41' 14''$ северной широты.

- определить положение любой точки на карте, зная ее географические координаты.

Например, точка **B** имеет широту $54^\circ 40' 15''$ и долготу $18^\circ 03' 54''$. На западной и восточной сторонах рамки определяем точки с указанной широтой и соединяем их прямой линией, а затем на северной и южной сторонах рамки находим точки указанной долготы и через них также проводим прямую линию. Пересечение двух прямых дает местоположение точки **B**.

Пользуясь координатной (километровой) сеткой, циркулем и линейным масштабом карты можно (см. рис. 22):

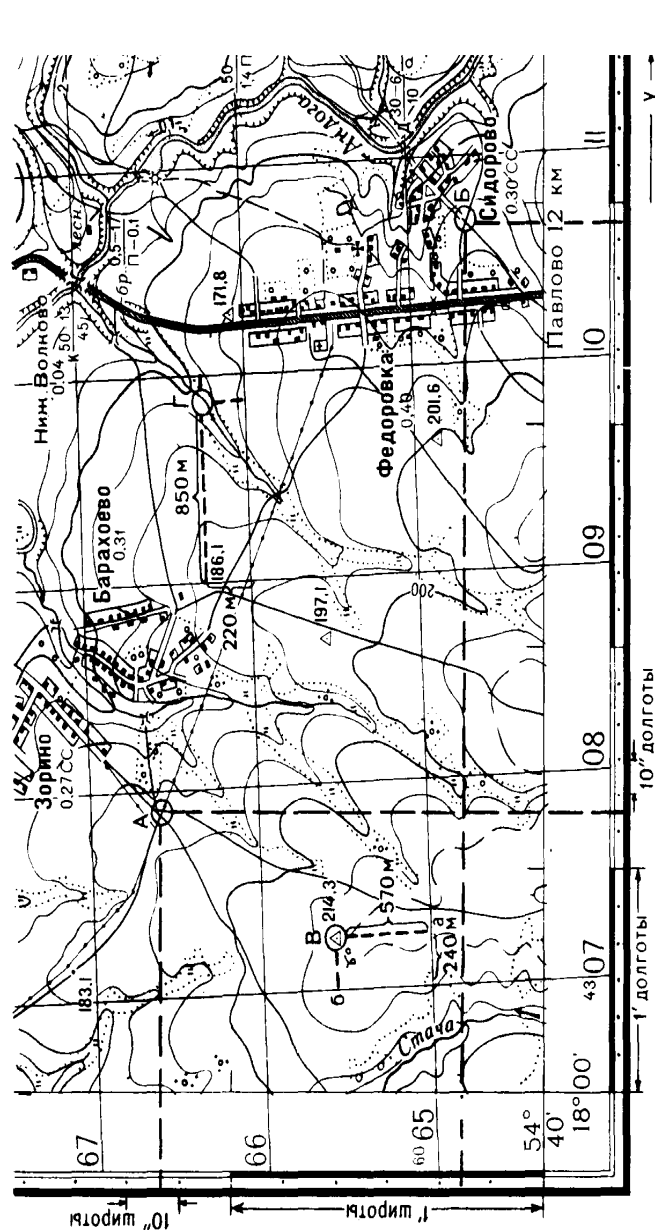


Рис. 22. Определение географических и прямоугольных координат ($54^{\circ}40'$ северной широты, $18^{\circ}00'$ восточной долготы — географические координаты юго-западного угла карты.)

- найти прямоугольные координаты точки на карте.

При определении координат точки **В**, сначала записывают абсциссу нижней километровой линии квадрата, в котором находится точка **В**, т. е. 6065 км. Измеряют расстояние **аВ** и, пользуясь линейным масштабом карты, определяют, чему оно равно на местности. Полученную величину 570 м складывают с величиной абсциссы линий. Таким образом, $X = 6\,065\,000\text{ м} + 570\text{ м} = 6\,065\,570\text{ м}$.

Аналогичным путем определяют ординату точки **В**. Записав значение ординаты левой стороны квадрата 4 307 км, к нему прибавляют длину линии **бВ** на местности — 240 м. В результате, $Y = 4\,307\,000\text{ м} + 240\text{ м} = 4\,307\,240\text{ м}$.

- нанести точку на карту, зная ее прямоугольные координаты.

Например, для точки **Г** — $X = 6\,066\,220\text{ м}$, $Y = 4\,309\,850\text{ м}$. Сначала по числу целых километров 6066 и 4309 определяют, в пределах какого квадрата лежит искомая точка. Затем от южной линии квадрата откладывают циркулем на его боковых сторонах расстояние 220 м в масштабе карты. Наколы циркуля соединяют тонкой линией. После этого от западной стороны квадрата на проведенной линии откладывают расстояние 850 м.

Дополнительная сетка на стыке зон. Так как вертикальные километровые линии параллельны осевому меридиану своей зоны, а осевые меридианы соседних зон между собой не параллельны, то при смыкании сеток двух зон линии одной из них расположатся под углом к линиям другой. Вследствие этого, при работе с картой на стыке двух зон возникают затруднения. Чтобы устранить это неудобство, в каждой зоне все листы карт, расположенные в пределах 2° к востоку и западу от границы зоны имеют, помимо своей координатной сетки, дополнительную, являющуюся продолжением сетки соседней зоны. Эта сетка имеет лишь выходы между шкалой минут и внешней рамкой листа. Оцифровка ее является продолжением нумера-

ции линий смежной зоны и подписывается за внешней рамкой листа.

Если требуется пользоваться системой единых координат, то надо на листах соседней зоны соединить карандашом по линейке противоположные концы одноименных километровых линий сетки соседней зоны (по вертикали и горизонтали) и в дальнейшем пользоваться этой новой сеткой.

Точность определения по карте прямоугольных координат точек ограничивается не только ее масштабом, но и величиной погрешностей, допускаемых при съемке или составлении карты в нанесении на нее различных точек и объектов местности. Эта погрешность, а соответственно и точность определения координат имеют значение 0,2—0,5 мм, что выльется для карты определенного масштаба во вполне конкретную величину.

Система полярных координат.

Если вместо двух взаимно-перпендикулярных осей **X** и **Y**, применяемых в системе плоских прямоугольных координат, взять одну ось **N** и начальную точку **O** на ней, то получим систему полярных координат, которая широко применяется при целеуказании и ориентировании на местности. В этой системе ось **ON**, соответствующая оси **X** в прямоугольных координатах, называется *полярной осью*, а исходная точка **O** на ней — *полусом*. Относительно них положение любой точки **M** на местности или на карте определяется *следующими двумя координатами*:

- углом **NOM**, который называется *углом положения* и измеряется от направления полярной оси до направления на определяемую точку **M**;
- расстоянием **OM**.

Различают следующие три основных вида углов положения: дирекционный угол, истинный азимут и магнитный азимут.

Дирекционным углом Δ_u называется угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0° до 360° между северным направлением вертикальной линии координат

натной сетки и направлением на определяемую точку. Таким образом, в данном случае за полярную ось принимается вертикальная линия координатной сетки, т. е. та же ось **X**, что в прямоугольных координатах, или линия, параллельная ей.

Истинным азимутом A называется угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0° до 360° между северным направлением истинного меридиана и направлением на определяемую точку. В этом случае полярной осью является направление истинного меридиана.

При ориентировании по сторонам горизонта за направление меридиана обычно принимают направление магнитной стрелки компаса. Оно не совпадает с направлением истинного меридиана и лишь приближенно указывает направление север — юг. Направление магнитной стрелки называется, в отличие от истинного (географического) меридиана, *магнитным меридианом*.

Магнитным азимутом A_m называется угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0° до 360° между северным направлением магнитного меридиана и направлением на определяемую точку.

Так как истинный и магнитный меридианы не совпадают по направлению, то между ними образуется угол, который называется магнитным склонением и обозначается греческой буквой **δ (дельта)**. Склонение считается *восточным* (со знаком $+$), если северный конец стрелки уклоняется к востоку от истинного меридиана, и *западным* (со знаком $-$) при уклонении к западу. В силу магнитных свойств Земли магнитное склонение в различных пунктах земной поверхности неодинаково. На одном и том же месте оно также не остается постоянным, а из года в год изменяется.

Вертикальные линии координатной сетки не совпадают с направлениями истинных меридианов, а образуют с ними некоторый угол. Происходит это потому, что меридианы сходятся у полюса в одной точке, в то время как вертикальные линии координатной сетки в

пределах каждой зоны остаются параллельными между собой.

Угол между северным направлением истинного меридиана данной точки и вертикальной линии координатной сетки называется сближением меридианов и обозначается греческой буквой γ (**гамма**). Чем дальше вертикальные линии отстоят от осевого меридиана зоны, тем этот угол становится больше; на краях зоны он достигает 3° .

Если вертикальная линия сетки отклоняется северным концом к востоку от истинного меридиана, то сближение меридианов считается *восточным* (со знаком $+$), при отклонении же ее в противоположную сторону — *западным* (со знаком $-$).

Таким образом, из вышеуказанного видно, что вертикальные линии координатной сетки и магнитные меридианы образуют между собой угол, представляющий сумму сближения меридианов и магнитного склонения. Этот угол называется отклонением магнитной стрелки или поправкой направления **П**. Он отсчитывается от северного направления вертикальной линии координатной сетки и считается *положительным* (со знаком $+$), если северный конец магнитной стрелки отклоняется к востоку от этой линии, и *отрицательным* (со знаком $-$) — при западном отклонении магнитной стрелки.

Данные о величине поправки направления и слагающих ее величинах сближения меридианов и магнитного склонения помещаются в виде схемы на полях карты, под нижней стороной ее рамки. Эти данные о поправке направления необходимы для того, чтобы можно было переходить от дирекционных углов, измеренных по карте, к соответствующим им магнитным азимутам и обратно.

Определение по карте азимутов и дирекционных углов. В практической деятельности оперативным сотрудникам при использовании компаса обычно приходится иметь дело с магнитными азимутами и дирекционными углами и переходить от измеренных по карте дирекционных углов к магнитным азимутам на

местности или, наоборот, от магнитных азимутов, измеренных на местности, к дирекционным углам на карте.

Измерение и построение дирекционных углов на карте производится с помощью транспортира. Чтобы измерить на карте дирекционный угол какого-нибудь направления, надо наложить на нее транспортир так, чтобы середина его линейки, отмеченная штрихом, совпала с точкой пересечения определяемого направления с вертикальной километровой линией сетки, а край линейки (т. е. деления 0 и 180° на транспортире) совместился с этой линией. Затем следует отсчитать по шкале транспортира угол по ходу часовой стрелки от северного направления километровой линии до определяемого направления.

Для построения на карте в какой-либо точке дирекционного угла проводят через эту точку прямую, параллельную вертикальным линиям километровой сетки, и от этой прямой строят заданный дирекционный угол.

Переход от дирекционного угла к магнитному азимуту и обратно. Чтобы перейти от дирекционного угла к магнитному азимуту, надо ввести в этот угол поправку направления (на магнитное склонение и сближение меридианов). Данные о величине поправки направления помещаются в виде схемы и текстуально на полях карты под нижней стороной рамки. Удобнее и проще пользоваться текстом. *Например*, слова: «Склонение на 1964 г. восточное $6^\circ 15'$. Среднее сближение меридианов западное $2^\circ 21'$ » следует оставить без внимания. За основу надо брать: «При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное $8^\circ 36'$ ($1 - 43$)».

Если среднее отклонение магнитной стрелки западное, то дирекционный угол будет больше азимута магнитного. Чтобы найти **Ам**, надо измерить дирекционный угол и вычесть поправку направления, а если известен **Ам**, то для определения дирекционного угла нужно к **Ам** прибавить поправку направления. Если

среднее отклонение магнитной стрелки восточное, то дирекционный угол будет меньше азимута магнитного. Чтобы найти **Ам**, надо измерить дирекционный угол и прибавить поправку направления.

Таким образом, все вышеуказанное можно свести к следующим формулам:

$$Ам = Ду - (\pm \Pi); \Pi = (\pm \delta) - (\pm \gamma); Ду = Ам + (\pm \Pi)$$

ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ ПО КАРТЕ

Сущность ориентирования на местности.

Наиболее универсальным способом, широко применяемым всеми командирами (начальниками), особенно при первоначальном изучении районов предстоящих действий, совершении маршей и передвижении на значительные расстояния, является ориентирование по топографической карте. Оно заключается в определении по карте точки своего местонахождения, в опознавании окружающих местных предметов и подробностей рельефа путем сличения местности с ее изображением на карте, а также в установлении относительно опознанных пунктов и ориентиров местоположения наблюдаемых целей и других объектов.

Изучение и запоминание незнакомого участка местности с целью лучшего ориентирования на ней следует всегда начинать с выбора вокруг себя трех — четырех наиболее приметных ориентиров. Надо хорошо запомнить их внешний вид и взаимное положение, чтобы в дальнейшем можно было по ним в любом пункте опознать местность и определить свое местоположение. При передвижении ориентиры выбирают по направлению пути, последовательно намечая их по мере выхода в новые районы.

С ориентированием тесно соприкасается целеуказание, задачей которого является определение и показ местоположения обнаруженных целей. Оно также в значительной мере основывается на умении выбирать и использовать ориентиры, производить угловые и линейные измерения.

Способы ориентирования по карте в различных условиях служебно-боевой обстановки.

Ориентирование по карте (аэрофотоснимку) складывается из ориентирования карты, определения на ней точки своего местонахождения (точки стояния) и сличения карты с местностью.

Ориентирование карты. Ориентирование карты заключается в придании ей такого положения в горизонтальной плоскости, при котором все направления на ней были бы параллельны соответствующим направлениям на местности, а верхняя (северная) сторона ее рамки обращена на север.

Ориентирование карты производится преимущественно по линиям местности и ориентирам.

Лишь там, где их нет или не видно, карту ориентируют по компасу. В зависимости от решаемой задачи карту ориентируют приближенно — на глаз или же точно — с помощью визирной линейки и компаса.

Ориентирование карты по линиям местности. Находясь на какой-либо линии местности, например, на прямолинейном участке дороги, карту проще всего ориентировать по направлению этой линии. Для этого поворачивают карту так, чтобы изображение дороги на ней совпало с направлением дороги на местности, а изображения всех других объектов, расположенных справа и слева от дороги, находились с тех же сторон на карте.

Ориентирование карты по направлению на ориентир. Если положение точки стояния на карте известно (например, на перекрестке дорог, у моста, на кургане и т. п.), то карту можно ориентировать по направлению на любой ориентир, обозначенный на карте и видимый с точки стояния. Для этого прикладывают линейку (или карандаш) к двум точкам на карте и, визируя вдоль линейки, поворачиваются с картой так, чтобы выбранный ориентир оказался на линии визирования.

Ориентирование карты по компасу. Компас при ориентировании карты можно прикладывать к любой вертикальной линии координатной сетки или же к боковой стороне рамки карты. В обоих случаях в показания компаса при ориентировании карты вводят соответствующую поправку: при установке компаса по линии координатной сетки — суммарную поправку на магнитное склонение и сближение меридианов, т. е. поправку направления, а при установке по боковой стороне рамки карты — только поправку на магнитное склонение. В том и другом случае, если поправка положительная, северный конец магнитной стрелки при ориентировании карты должен уклоняться от линии, к которой приложен компас, вправо на величину поправки, а если поправка отрицательная, то влево.

Определение на карте точки своего стояния. Точка своего стояния определяется на карте по местным предметам, характерным формам и деталям рельефа, обозначенным на карте. Проще всего это сделать, когда находишься рядом с таким объектом-ориентиром: место расположения его условного знака и будет указывать на карте искомую точку своего стояния. В остальных случаях точка стояния определяется одним из следующих способов.

По ближайшим ориентирам на глаз. Это простейший и основной способ приближенного определения на карте точки своего стояния при нахождении на местности с четко выраженными формами рельефа и богатой ориентирами.

Он заключается в следующем: сначала ориентируют карту и опознают на ней и на местности один — два ближайших ориентира, а затем, определив на глаз свое местоположение относительно них, наносят в соответствии с этим точку своего стояния на карту.

Промером пройденного расстояния. Данный способ применяется при движении по дороге или по любой линии местности, обозначенной на карте (берег реки, просека в лесу и т. п.), а также при движении по

прямой в каком-либо определенном направлении (*на-пример*, на удаленный ориентир, а в условиях плохой видимости — в направлении по заданному азимуту). Особенно он полезен в условиях плохой видимости и на местности, закрытой или бедной ориентирами. При этом способе точку своего стояния определяют, отложив на карте по масштабу или оценив на глаз расстояние, пройденное от исходной точки или от любого другого известного пункта, надежно опознанного на местности и карте. Пройденное расстояние при этом измеряется по спидометру, по времени движения или же шагами в зависимости от способа передвижения.

Засечкой по ориентирам. Этот способ не требует измерения расстояний и наиболее применим на открытой местности в условиях хорошей видимости. Он имеет несколько разновидностей:

- при движении по дороге или вдоль какого-либо контура засечка точки своего местоположения выполняется следующим образом. Ориентируют карту и опознают на ней ориентир, видимый на местности с определяемой точки. Затем прикладывают на карте линейку (или карандаш) к изображению этого ориентира и, не сбивая ориентировки карты, направляют линейку на ориентир, поворачивая ее для этого вокруг его условного знака; точка пересечения линии визирования вдоль линейки с изображением дороги и будет на карте искомой точкой стояния. Определение точки стояния упрощается, если выбранный ориентир находится на перпендикуляре к направлению движения или в створе с каким-либо другим ориентиром, тоже обозначенным на карте и видимым с определяемой точки. Искомая точка стояния при этом получится на карте в месте пересечения дороги или линии контура, на котором мы находимся, с прямой, проведенной через ориентир перпендикулярно к линии нашего движения, а во втором случае — с прямой, проходящей через оба ориентира, образующих створ. При проведении этих линий не требуется ни ориентирования карты, ни визирования на ориентиры по линейке;

- при движении вне дорог и по направлениям, не обозначенным на карте, засечка для определения на карте точки своего стояния производится не менее чем по двум ориентирам. Такая засечка выполняется следующим образом. Опознав на карте выбранные ориентиры, карту ориентируют по компасу, а затем, так же как и в предыдущем случае, визируют поочередно на каждый из них и прочерчивают по линейке направления от ориентиров на себя. Место пересечения на карте этих направлений и будет точкой своего стояния. Для определения точки стояния на карте достаточно двух направлений; третье направление используется для контроля.

Применяя способ засечки, ориентиры следует выбирать по возможности так, чтобы направления, по которым определяется точка стояния, пересекались под углом не менее 30° и не более 150° . В противном случае точность засечки значительно снижается.

Сличение карты с местностью. Сличить карту с местностью — значит найти на карте изображение расположенных вокруг точки своего стояния местных предметов и элементов рельефа и, наоборот, опознать на местности объекты, показанные на карте.

Сличать карту с местностью постоянно приходится при ориентировании и работе с картой в полевых условиях. Это позволяет наиболее быстро и полно изучать местность, выявлять происшедшие на ней изменения, уточнять расположение наблюдаемых целей, ориентиров и других важных объектов, определять расстояния до них.

Чтобы найти на карте изображение предмета, наблюдаемого на местности, необходимо:

- ориентировать карту и определить на ней точку своего стояния;
- не сбивая ориентировки карты, стать лицом к определяемому предмету, оценить на глаз расстояние до него и мысленно отложить это расстояние в масштабе на карте от точки своего стояния по направлению на предмет;

- на отложенном расстоянии найти изображение определяемого предмета.

Чтобы решить обратную задачу, т. е. опознать на местности объект, обозначенный на карте, нужно также ориентировать карту и найти на ней точку своего стояния, затем определить по карте на глаз расстояние до искомого предмета, направление на него и по этим данным отыскать его на местности.

Движение на местности с помощью карты по заданному маршруту (по азимутам).

Подготовка по карте данных для движения по азимутам заключается в изучении и уточнении маршрута, выборе ориентиров вдоль него, особенно в местах поворотов, в определении магнитных азимутов и расстояний по каждому участку пути — от одного поворота (ориентира) до другого — и, наконец, в оформлении этих данных так, чтобы ими было удобно пользоваться в пути.

Выбор ориентиров и уточнение маршрута производятся в процессе его изучения и оценки по карте. Количество ориентиров и начертание маршрута уточняются в зависимости от характера местности, задачи и условий предстоящего движения. Главное при этом — выбрать маршрут, обеспечивающий быстрый и скрытый от противника (преступников) выход к назначенному пункту (объекту). Поэтому желательно, чтобы он не имел излишних поворотов, проходил по участкам, наиболее удобным для движения, по возможности обходил имеющиеся препятствия и обеспечивал укрытие в необходимых случаях.

Выбранные ориентиры поднимают на карте (обводя их кружками) и соединяют, обозначая маршрут движения, прямыми линиями. При этом полезно те из этих линий, которые не пересекают ни одной вертикальной линии координатной сетки, сразу же продолжить до пересечения с ближайшей из них, с тем, чтобы в дальнейшем удобнее было измерять дирекционные углы.

После этого для каждого участка маршрута измеряют по карте дирекционный угол направления движения и, вводя поправку за отклонение магнитной стрелки (т. е. поправку направления), переводят его в магнитный азимут, который и записывают на карте против соответствующего участка маршрута.

При отсутствии транспорта магнитные азимуты можно измерять по карте непосредственно компасом, без измерения дирекционных углов. *Делается это так:*

- положив карту с прочерченным маршрутом на стол, ориентируют ее как можно точнее по компасу с учетом поправки направления;
- не сбивая ориентировки карты, перекалывают компас на первую линию маршрута так, чтобы нулевой диаметр его лимба совпал с прочерченным на карте направлением. При этом нулевое деление лимба должно быть направлено в сторону движения;
- после того как стрелка успокоится, берут отсчет по ее северному концу. Вычтя полученное число из 360° , получают магнитный азимут искомого направления.

Таким же образом определяют последовательно магнитные азимуты всех остальных участков маршрута.

Определив и записав магнитные азимуты, измеряют по карте длину каждого участка маршрута. При этом, если движение будет совершаться пешим порядком, метры переводят в пары шагов или подсчитывают время, необходимое для прохождения каждого участка (например, при движении на лыжах). Все эти данные, необходимые для движения по азимутам, оформляют непосредственно на карте, а если карты с собой в пути не будет, то составляют схему маршрута движения или таблицу.

Обход препятствий, составление схемы маршрута.

Если при движении по азимуту на открытой местности встретится на пути какое-нибудь препятствие, то поступают следующим образом. Намечают ориентир на противоположной стороне препятствия в направле-

нии движения, определяют до него расстояние и прибавляют его к пройденному пути. После этого, обойдя препятствие, подходят к выбранному ориентиру и, определив по компасу направление прерванного пути, продолжают движение.

На закрытой местности или в условиях ограниченной видимости обход препятствий можно совершать по компасу следующим образом:

- дойдя до препятствия (точка 1), определяют по компасу азимут нового направления движения вдоль препятствия вправо или влево и продолжают движение по этому азимуту, измеряя расстояние, до края препятствия;
- в точке 2, записав пройденное расстояние 1 — 2 и определив направление по первоначальному азимуту, делают поворот и движутся на точку 3 (конец препятствия), также измеряя расстояние;
- придя в точку 3, движутся влево (вправо) по обратному азимуту направления 1 — 2 до тех пор, пока не будет пройден путь, равный расстоянию между точками 1 и 2, до точки 4;
- в точке 4, определив направление по первоначальному азимуту, продолжают движение по нему, прибавив к пройденному до препятствия расстоянию длину отрезка 2 — 3 (ширину препятствия в направлении маршрута).

Точность движения по компасу.

Даже при самых благоприятных условиях (исправный компас, отсутствие магнитной аномалии, тщательный учет склонения и т. п.) невозможно совершенно точно установить на местности заданное направление: неизбежна ошибка отсчета по компасу. Приблизительно можно принять, что ошибка в 1° вызывает боковое смещение около 20 м на каждый километр пройденного расстояния. Таким образом, если ошибку ориентирования по компасу считать равной 5° , то боковое смещение в пути составит около 100 м на каждый километр расстояния. Поэтому, если, пройдя положенное расстояние, не встретят указанный ориентир, то его

следует искать поблизости, в пределах окружности, радиус которой равен примерно $1/10$ пройденного расстояния.

Особенности ориентирования на местности при выполнении служебно-боевых задач.

Подготовка к ориентированию по карте в движении включает в себя, в зависимости от обстановки, следующие мероприятия, осуществляемые частично или полностью:

- изучение и уточнение маршрута движения, подъем его на карте;
- измерение протяженности маршрута, расчет времени его прохождения и определение азимутов направлений движения на участках, затруднительных для ориентирования по карте;
- проверку и подготовку к работе компасов. В случае необходимости проверяется также исправность спидометров машин и правильность их показаний.

Маршрут движения и прилегающая к нему полоса местности изучаются по карте с привлечением, по возможности, всех других имеющихся материалов (аэрофотоснимков, разведывательных данных и пр.). Изучая маршрут, надо уяснить характеристику дорог и особенности участков местности, по которым он протекает, установить наличие и характер мостов, дорожных сооружений и других объектов местности, могущих служить ориентирами, определить и запомнить общее направление пути относительно сторон горизонта, расположения своих подразделений и противника (преступников).

Если маршрут проходит по дорогам разных классов, то его полезно поднять на карте. Особенно внимательно должны быть изучены участки в местах поворотов маршрута, на перекрестках и развилках дорог, а также при въездах в населенные пункты и выездах из них.

Основные ориентиры, необходимые для контроля правильности движения, выбирают и поднимают на карте вдоль всего маршрута. Это должны быть по воз-

возможности наиболее устойчивые объекты местности, легко опознаваемые в условиях предстоящего движения (четко выраженные формы рельефа, перекрестки дорог, объекты гидрографии, отдельные прочные строения и т. п.). Основными ориентирами маршрут разбивается на отдельные участки длиной по 5–10 км в зависимости от скорости предстоящего движения, характера местности и условий ориентирования в пути.

Попутно с выбором и подъемом ориентиров полезно измерить по карте расстояния между ними, рассчитать время, потребное для прохождения каждого участка маршрута, и все эти данные записать на карте, чтобы ими было удобно пользоваться в пути. Особенно важно сделать это при подготовке к движению в лесу, на пустынной местности, ночью и в других условиях, неблагоприятных для ориентирования; при этом необходимо, кроме того, определить по карте и записать на ней магнитные азимуты направлений движения, чтобы можно было, если потребуется, быстро перейти к ориентированию в пути по компасу. Помимо этого, магнитные азимуты направлений движения определяются и подписываются на карте также в тех местах, где легко сбиться с намеченного маршрута из-за большого количества встречающихся по пути перекрестков и развилок дорог.

При подготовке к движению вне дорог надо весь маршрут прочертить на карте (цветным карандашом). Выбирать маршрут следует по возможности так, чтобы каждый поворот пути был четко обозначен на карте каким-либо ориентиром, хорошо опознаваемым издали на местности. Для движения вне дорог по закрытым участкам или в условиях плохой видимости ориентиры следует намечать чаще и непосредственно по маршруту.

Если при движении по маршруту длину пути требуется определять по спидометру возможно точнее, например, с точностью не менее 5% пройденного расстояния, то необходимо учитывать не только точность самого прибора, но и ошибки, вызываемые буксованием колес (гусениц) машины при движении по дорогам и грунту различного качества.

Точность показаний спидометра проверяется прогоном машины по участку дороги (2–3 км), длина которого известна, например, определена по километровым столбам. Если ошибка показаний спидометра при этом окажется больше допустимой, то в определяемые по нему расстояния следует вводить соответствующие поправки. Более целесообразно эти поправки, так же как и поправки за буксование машины, вводить в километраж, помечаемый на карте при подготовке к движению, т. е. подписывать при этом все расстояния в показаниях спидометра.

Величину поправок на буксование машины можно определять исходя из примерных данных, приведенных в таблице 20 учебника Бубнова И.А. «Военная топография» (стр. 207).

Ориентирование в пути.

При совершении марша на незнакомой местности выдерживать требуемое направление движения приходится преимущественно по карте, тщательно проверяя по ней и по показаниям спидометра свое местоположение и своевременность прохождения намеченных ориентиров.

Особенно внимательно следует сличать карту с местностью и следить за правильностью выдерживания направления пути в местах, вызывающих сомнение в правильности ориентирования. Наиболее часто такие сомнения возникают *при выходе из населенных пунктов, на перекрестках и развилках дорог*, особенно когда на местности оказывается больше дорог, чем обозначено на карте. В таких случаях правильное направление движения устанавливают с помощью компаса, пользуясь магнитными азимутами, записанными на карте при подготовке к движению.

При ориентировании по компасу необходимо, однако, учитывать, что пользоваться им непосредственно в машине можно лишь для приближенного определения направлений (с точностью 10–15°). Для более точного ориентирования следует отходить с компасом от машины на 10–40 м, в зависимости от степени влия-

ния ее металлической массы на показания прибора. Вместо того, чтобы каждый раз выходить из машины для уточнения ориентировки, можно ограничиться введением в показания компаса соответствующей поправки. Эту поправку определяют следующим образом. В исходном пункте маршрута дважды измеряют по компасу магнитный азимут направления на какой-либо удаленный ориентир: первый раз — находясь вне машины, в удалении от нее на 40–50 м, а второй раз — располагаясь с компасом в машине так, как это будет происходить во время движения. Разность показаний компаса и укажет величину искомой поправки.

Каждый раз по достижении намеченного ориентира необходимо сразу же представить себе мысленно по карте и запомнить общее направление относительно сторон горизонта и характерные особенности следующего участка пути, а также расстояние или время движения по нему до очередного ориентира и по этим данным контролировать правильность дальнейшего движения.

Если на местности намеченного ориентира не окажется, то следует установить свое местоположение по другим местным предметам и деталям рельефа, обозначенным на карте, и лишь убедившись в правильности движения, продолжать путь. Непрерывность внимательного наблюдения в пути за правильностью движения гарантированно защищает от опасности блуждания и затрат значительного времени на восстановление потерянной ориентировки.

Если ориентировка все же будет потеряна, то для ее восстановления надо мысленно представить себе пройденный путь от последнего надежно опознанного на карте ориентира и, учитывая основные повороты пути, наметить на местности примерное направление на этот ориентир. Затем, определив по компасу азимут этого направления, перевести его в обратный, прочертить это направление от опознанного ориентира и отложить по прочерченной линии пройденное расстояние (по показаниям спидометра). Полученная на карте точка приближенно покажет место, где была обнаружена потеря ориентировки. После этого, внимательно

сличая карту с местностью, опознают на ней в этом районе отдельные объекты и уточняют свое местоположение.

При наличии (согласно карте) в районе потери ориентировки близко расположенного линейного ориентира (реки, дороги и т. п.), пересекающего направление движения, целесообразно для восстановления ориентировки продолжить, если позволяет обстановка, движение до этого ориентира, выйти к нему и опознать по карте свое местоположение. Если опознать местоположение при этом сразу не удастся, то делают это, передвигаясь вдоль ориентира в ту или другую сторону. Восстановив, таким образом ориентировку, намечают путь выхода на заданный маршрут.

Особенности ориентирования при движении в различных условиях.

При движении вне дорог ориентирование по карте с прочерченным на ней маршрутом производится так же, как при движении по дорогам. На участках, бедных ориентирами, где сличение карты с местностью становится затруднительным, выдерживать направление пути легче всего по компасу, а определять свое местоположение — промером (по спидометру) пройденного расстояния. При сличении карты с местностью в процессе движения в качестве опознавательных признаков полезно использовать характерные детали профиля пути (подъемы, спуски), изображенные на карте горизонталями.

Ночью и в условиях ограниченной видимости направление пути проще и надежнее выдерживать, передвигаясь по дорогам или вдоль каких-либо линейных ориентиров (четко выраженных складок рельефа, ручьев, лесных опушек, просек и др.). Проверку правильности движения при этом производят по карте, компасу и спидометру, используя в качестве контрольных ориентиров преимущественно объекты, расположенные на самом маршруте или в непосредственной близости по его сторонам (придорожные сооруже-

ния и знаки, мосты, пересечения и резкие повороты дороги, характерные детали профиля пути, надежно опознаваемые на карте и местности и т. п.). При плохой видимости, недостатке ориентиров и движении вне дорог направление пути выдерживается по азимутам.

В районах ядерных взрывов, несмотря на значительные разрушения, все же останутся некоторые объекты местности, обозначенные на карте. Такими объектами будут, главным образом, формы рельефа, элементы гидрографии и дорожной сети, которые можно будет использовать для ориентирования на местности по карте. Не исключена возможность использования с той же целью и различных разрушенных объектов, которые были обозначены на карте (остатки разрушенных зданий, лесные завалы и т. п.). Однако контролировать правильность движения, а во многих случаях полностью выдерживать направление пути, придется преимущественно по азимутам.

В горах, в лесу и в степи основными особенностями ориентирования по карте в движении являются специфичность ориентиров, используемых в этих районах, что уже было ранее рассмотрено, и преимущественное применение азимутов для контроля и выдерживания направлений движения.

СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМ МЕСТНОСТИ

Сущность, подготовка и порядок работы при глазомерной съемке участка местности.

В оперативно-служебной деятельности оперативных подразделений правоохранительных органов часто бывает необходимо, чтобы местность была изображена значительно крупнее и подробнее, чем на картах, на которых ее изображение сильно уменьшено. В связи с этим, в оперативной и боевой деятельности правоохранительных органов и внутренних войск широко применяются схемы, карточки и другие графические документы, особенно в тех случаях, когда необходимо показать графически какой-либо участок местности или объект.

В зависимости от назначения графического документа, местность изображается с той полнотой, которая необходима для данного конкретного случая боевой или оперативной обстановки.

Схемой местности называется чертеж, на котором с определенной степенью точности изображены наиболее характерные местные предметы, формы и детали рельефа. К схемам относят графические документы, топографической основой которых является изображение местности, составляемое обычно по карте. В зависимости от назначения схемы, на ней могут быть в одном случае более тщательно разработаны местные предметы, в другом более тщательной разработке подвергается рельеф местности. На схемах отображаются только те местные предметы и формы рельефа, которые необходимы с точки зрения предназначения документа и правильного восприятия помещенных на нем различных данных.

Местные предметы изображаются топографическими условными знаками, увеличенными по сравнению с картой в полтора-два раза. В целях ускорения работы условные знаки некоторых местных предметов упрощаются. Населенные пункты на схемах изображаются кварталами без выделения отдельных построек (если их не требуется специально показывать по обстановке). Кварталы, в которых преобладают каменные постройки, заштриховываются и оттеняются более плотно, а кварталы с преобладанием деревянных построек заштриховываются менее плотно. Леса и кустарники вычерчиваются овалами, которые своими длинными осями располагаются параллельно верхнему обрезу листа бумаги. Размер овала должен быть не более 3–5 см.

Все, что нельзя изобразить на схеме условными знаками, отражается текстуально на ее свободном месте.

Создание схемы местности по карте.

Вначале на карте обозначают участок местности, на который составляется схема, а все квадраты километровой сетки, вошедшие в этот участок, нумеруют. Затем на чистом листе бумаги строят такую же сетку квадратов, но большего размера. Пронумеровав на бумаге квадраты в том же порядке, что и на карте, переносят с карты на схему все необходимые объекты таким образом, чтобы расположение местных предметов относительно квадратов сетки на карте и на схеме было идентичным.

Глазомерная съемка.

Применяется для получения на бумаге изображения небольшого участка местности в значительно более крупном масштабе, чем масштаб карты, и при отсутствии таковой. На схему наносятся отдельные наиболее характерные предметы и формы рельефа, которые могут представлять интерес для данной конкретной оперативной (боевой) задачи.

При проведении глазомерной съемки используются простейшие приборы и принадлежности: папка-планшет с прикрепленной на ней бумагой, компас,

визирная линейка, карандаш, резинка. Качество съемки зависит от глазомера и памяти оперативного работника и от уровня его топографической подготовки. Глазомерная съемка осуществляется различными приемами.

Съемка небольшого участка местности круговым визируванием с одной точки.

На лист бумаги наносят исходную точку с таким расчетом, чтобы весь снимаемый участок целиком поместился на данном листе. Затем, удерживая лист бумаги в одном положении, от этой точки визируют линейкой на один из предметов на местности, прочерчивают тонкую линию, определяют на глаз расстояние до предмета на местности и, отложив его в масштабе схемы от точки стояния вдоль прочерченной линии, наносят условный знак предмета. Затем, не сбивая ориентировки листа бумаги, визируют на все другие предметы, измеряют расстояния до них, откладывают отрезков условными знаками обозначают элементы местности. После того, как местные предметы и детали рельефа будут изображены на схеме, на свободном месте устанавливают компас и прочерчивают линию, параллельную магнитной стрелке, показывая на ней направления на север и юг.

Съемка с нескольких исходных точек. Если весь участок с одной точки не просматривается, расстояния измеряются парами шагов. Для этого до начала работы необходимо на полоске плотной бумаги построить линейный масштаб шагов. Съемка начинается с осмотра участка местности, выбора *ходовых линий*, по которым будет производиться съемка (обход) участка и определения порядка и последовательности съемки. После этого выходят на исходную точку и обозначают ее на листе бумаги. На одном из краев бумаги прочерчивают линию север — юг, по которой при помощи компаса ориентируется чертеж в процессе работы. С исходной точки визируют вдоль ходовой линии и слабым нажимом карандаша прочерчивают ее направление на бумаге. Затем визируют и прочерчивают

направления на расположенные вблизи местные предметы, характерные точки и элементы рельефа, подлежащие съемке; определяют на глаз расстояния до этих объектов и откладывают их на прочерченных линиях в масштабе съемки. После этого изображают условные знаки местных предметов и элементов рельефа, местоположение которых определено.

Закончив работу на первой точке, по ходовой линии двигаются к следующей, считая пары шагов, и наносят по пути характерные элементы местности на чертеж. Местные предметы и детали рельефа, расположенные далеко в стороне от ходовой линии, как правило, наносятся прямой засечкой. Засечка осуществляется с двух точек по ходовой линии. Объекты, находящиеся недалеко от ходовой линии, наносятся на глаз.

Подойдя ко второй точке, откладывают вдоль ходовой линии пройденное от исходного пункта расстояние и наносят эту точку на бумагу. В дальнейшем ориентируют чертеж по ходовой линии, проверяя ориентировку по компасу, визируют вдоль следующей ходовой линии и прочерчивают на схеме. Остальная работа на второй точке ничем не отличается от работы на первой точке.

На всех последующих точках работа производится так же, как на второй. С последней точки возвращаются на исходную, где окончательно дорабатывают чертеж.

Как правило, вся работа должна быть закончена на местности.

Составление схем, планов и карточек.

Схема места происшествия. При осмотре места происшествия всегда, независимо от того, сфотографировано оно или нет, необходимо вычерчивать схему места происшествия. Она составляется после осмотра места происшествия и определения границ участка, в которых необходимо произвести съемку.

Схема может составляться с соблюдением масштаба или без соблюдения такового. При составлении схемы без соблюдения масштаба, основные местные

предметы и детали рельефа наносятся на бумагу на глаз. Необходимые размеры и расстояния указываются прямо на схеме в метрах. Составление схемы в масштабе производится одним из способов глазомерной съемки. Схема вычерчивается простым карандашом топографическими и криминалистическими условными знаками.

Отдельные предметы (стог сена, след костра, куча хвороста и т. д.), могущие иметь важное значение для раскрытия преступления, иногда приходится изображать нестандартными условными знаками. Значение их указывается на полях схемы.

Составленная схема обязательно должна иметь в верхней части заголовок с указанием местоположения данного участка относительно ближайшего географического пункта (населенный пункт, развилка дорог, озеро, гора и т. п.), стрелку север — юг и текстовые пояснения. Кроме того, схема «привязывается» к хорошо видимым и долго сохраняющимся ориентирам. Привязка может быть показана географически или описанием. *Например:* «место происшествия (основной ориентир — мост через ручей) находится у шоссе Москва — Ярославль, 26-й километр. **Ам** от километрового столба на мост 147°, расстояние 80 м».

В нижней части чертежа должны быть: посередине — численный и линейный масштабы (если чертеж выполнен в масштабе), справа — подпись исполнителя, слева — дата и время составления. Если схема закончена на месте происшествия, то ее также подписывают понятые.

Схема маршрута патруля. Составляется с меньшими подробностями. На ней вычерчиваются улицы, по которым проходит маршрут, проставляются номера угловых домов или показываются другие ориентиры и изображаются наиболее важные в оперативном отношении объекты (магазины, склады, базы, парки, стадионы и др.). Прилегающая к маршруту территория наносится на схему на расстоянии удаления пеших патрулей от места остановки автомашин (300 — 500 м).

План помещения. Оперативным сотрудникам часто приходится составлять планы помещений, которые вычерчивают в следующей последовательности.

На плане помещение изображается в горизонтальной поверхности, т. е. так, как оно вместе с предметами, обстановкой, следами выглядит сверху. Лист бумаги располагают на планшете и вдоль его нижней стороны вычерчивают соответствующую стену помещения. Затем под необходимыми углами по отношению к ней наносят границы других стен, а также изображают двери, окна, ниши, печи и иные элементы помещения. Далее, идя от периферии к центру, обозначают имеющиеся в помещении предметы и следы. Предметы на плане изображаются упрощенно, чаще всего так, как они выглядели бы при рассмотрении сверху. В случае, когда характерные признаки того или иного предмета при таком изображении не проявляются, его изображают в другой проекции. Поскольку план вычерчивают в масштабе, то сторону какой-либо из клеток миллиметровой бумаги условно принимают за определенную единицу измерения.

Обычно при вычерчивании планов помещений, в зависимости от размеров листа, используют масштаб от 1:20 до 1:200. На планах делают надписи о том, что находится за каждой стеной. Могут быть сделаны и другие надписи, поясняющие характер иных строительных конструкций. Если элементы строительных конструкций необходимо индивидуализировать, они нумеруются порядковыми номерами, так же как мебель и предметы обстановки. Предметы и следы преступления нумеруются в порядке их описания в протоколе.

Для ориентирования плана по сторонам света его располагают так, чтобы стены помещения были параллельны их соответствующим изображениям. Затем по компасу определяют север-юг и на листе бумаги рядом с планом проводят стрелку, параллельную стрелке компаса.

Следы, мелкие предметы и вещественные доказательства изображаются не в масштабе, но их взаиморасположение на плане должно соответствовать их взаиморасположению в помещении. Предметы, изоб-

раженные на плане, обозначаются либо условными знаками, либо порядковыми номерами. Рядом с чертежом, в случае необходимости, должна даваться расшифровка условных обозначений.

Карточки. В оперативной деятельности часто приходится составлять простейшие чертежи небольших участков местности различного назначения, которые называются карточками (карточка огня и т. д.).

Карточки — это простейшие чертежи небольшого участка местности, выполненные с одной — двух исходных точек без точного соблюдения масштаба. Расстояния на карточках откладываются на глаз, при правильном взаимном расположении объектов местности. Оперативная обстановка наносится установленными тактическими условными знаками, а рельеф — горизонталями. Местные предметы, имеющие значение ориентиров, зарисовываются так, как они выглядят в натуре.

Карточки составляют на отдельных листах бумаги или на бланках полевой книжки. Вся графическая работа выполняется, как правило, простым карандашом, в отдельных случаях сведения о противнике могут быть выделены синим цветом, а о своих войсках — красным. Необходимые дополнительные сведения о противнике (преступниках), местности, своем решении, которые нельзя изобразить графически, излагаются текстом на полях или на обороте карточек. При наличии времени, местные предметы на карточках оттеняются, как бы отбрасывая тень от солнца, находящегося вверху слева, т. е. утолщаются нижние линии.

Карточка огня используется в бою при постановке огневых задач, целеуказании и подаче команд на открытие огня (при управлении огнем). Последовательность работы при составлении карточки огня следующая:

- встав лицом к противнику и держа перед собой полевую книжку (или лист бумаги) верхним обрезом параллельно переднему краю обороны, ориентируются по сторонам горизонта и прочерчивают на краю листа стрелку север-юг. В низу листа бу-

маги обозначают точку своего стояния с таким расчетом, чтобы весь чертеж уместился на одной странице. Для этого следует мысленно представить размещение на бумаге сначала наиболее удаленных, а затем и ближних ориентиров;

- наносят на карточку способом кругового визирования выбранные ориентиры, начиная с наиболее удаленного, прочерченное направление на который будет служить для ориентирования чертежа, а расстояние до него — масштабом для определения местоположения других ориентиров при нанесении их на чертеж. Рядом с изображением ориентира подписывается его номер, название и расстояние до него;
- пользуясь нанесенными ориентирами как канвой, на карточке зарисовывают необходимые детали местности и наносят тактическую обстановку. После этого окончательно оформляют карточку, ставят подпись, дату и время составления.

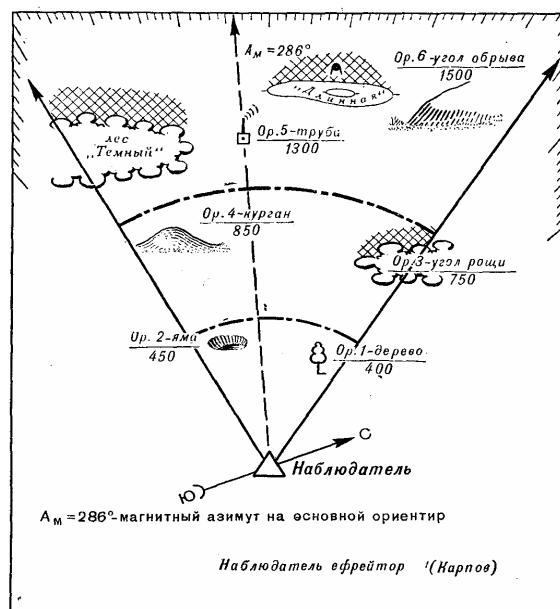


Рис. 23 Схема наблюдения (вариант)

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бызов Б.Е. и др. Военная топография. М.: Воениздат, 1980 г.
2. Псарев А.А. и др. Военная топография. М.: Воениздат, 1986 г.
3. Бубнов И.А. и др. Военная топография. М.: Воениздат, 1976 г.
4. Устав ППС милиции общественной безопасности. М., 1993 г.
5. Николаев А.С. Военная топография. М.: Воениздат, 1997 г.
6. Говорухин А.М. Справочник по военной топографии. М., 1980 г.
7. Помбрик И.Д., Шевченко Н.А. Карта офицера. М.: Воениздат, 1985 г.