

Тема № 5 «**Основы военной топографии**»
Занятие № 1 «**Топографические карты и их чтение**»

Лекция

УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ

1. Разъяснить студентам разновидности и тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке.
2. Дать знания о назначении и содержании, разграфке и номенклатуре, условных знаков топографических карт.
3. Дать знания о классификации и изображении на картах элементов местности.
4. Научить составлять заявки на топографические карты по сборной таблице на район действия подразделения.
- 5.

Время занятия: 2 часа.

№ п/п	В О П Р О С Ы	Время, мин.
	Введение	10
	Основная часть	75
1.	Сущность топографического изображения местности. Математическая и геодезическая основа карт.	20
2.	Разграфка и номенклатура топографических карт. Определение номенклатуры смежных листов.	20
3.	Классификация топографических элементов местности.	20
4.	Изучение и оценка элементов местности по карте. Определение их количественных и качественных характеристик.	15
	Заключение	5

УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

I. Наглядные пособия:

1. Электронная презентация;
2. Учебные карты масштаб 1:25 000, 1:200 000

II. Технические средства обучения:

1. Компьютер;
2. Комплект проекционной аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поздняков А.В., Крылов А.В. Военная топография. Учебное пособие. М., МИРЭА, 2018 г.
2. Военная топография: Учебник для высших военно-учебных заведений. - М.: Воениздат, 2010 г.

Введение

Современная топографическая карта-картографическое произведение с изображением топографических элементов местности, созданное на плоскости по определенным математическим правилам в единой системе картографических условных знаков.

Топографические карты нужны всем видам и родам войск Вооруженных Сил Российской Федерации. С помощью карт осуществляется организация взаимодействия войск при выполнении боевых задач. По ним определяют координаты цели и производят топографическую привязку элементов боевых порядков всех родов войск, а также выполняют различные проектные и военно-инженерные расчеты.

1.1. Сущность топографического изображения местности.

Математическая и геодезическая основа карт.

Военная топография (от греческого *topos* – местность, *graphy* – пишу), специальная военная дисциплина о способах и средствах изучения и оценки местности, ориентирования на ней и производства полевых измерений для обеспечения боевой деятельности войск (сил), о правилах ведения рабочих карт командиров и разработки графических боевых документов.

Географическое положение точек земной поверхности определяется, как известно, их координатами. Поэтому математическая задача построения картографического изображения заключается в проектировании на плоскость (карту) шарообразной поверхности Земли при строгом соблюдении однозначного соответствия между координатами точек на земной поверхности и координатами их изображения на карте. Такое проектирование требует знания формы и размеров Земли.

Говоря о форме (фигуре) Земли, имеют в виду не физическую ее поверхность, представляющую собой сложные сочетания возвышенностей и низменностей, гор и долин, а некоторую воображаемую (условную) поверхность среднего уровня Мирового океана в спокойном состоянии, которая как бы покрывает всю нашу планету и перпендикулярна в любой ее точке к направлению отвесной линии (направлению силы тяжести). Такая поверхность называется уровенной поверхностью. Фигура Земли, образованная уровенной поверхностью, совпадающей с поверхностью Мирового океана в состоянии полного покоя и равновесия и продолженной под материками и островами, называется геоидом (Рис. 1.1).



Рис. 1.1. Геоид

Фигура геоида связана с направлением силы тяжести и, следовательно,

существенно зависит от неравномерного распределения масс в земной коре. Поэтому поверхность геоида имеет неправильную, в геометрическом отношении весьма сложную фигуру с неравномерно изменяющейся кривизной. Однако исследованиями установлено, что поверхность геоида в общем близка к поверхности эллипсоида вращения с небольшим сжатием по направлению малой (полярной) оси (рис. 1.2).

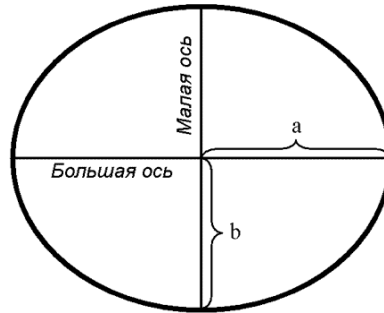


Рис. 1.2. Эллипс и его элементы

Размеры любого эллипсоида вращения характеризуют большая a и малая b полуоси. Отношение $(a-b)$ называется сжатием эллипсоида.

Эллипсоид вращения имеет математически правильную поверхность, образованную 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 порядка 50 м и не превосходят 150 м. По сравнению с размерами Земли такие расхождения настолько незначительны, что на практике форму Земли принимают за эллипсоид. Эллипсоид, который характеризует фигуру и размеры Земли, называют земным эллипсоидом.

Установление размеров земного эллипсоида, наиболее близко подходящего по своей форме и размерам к фактической фигуре Земли, имеет большое научно-теоретическое и практическое значение. Это важно для создания точных топографических карт. Если размеры земного эллипсоида будут установлены неверно, то это приведет к неверным исчислениям при проектировании на его поверхность (а следовательно, и при изображении на картах) всех длин линий и размеров площадей по сравнению с их действительными размерами на уровенной поверхности Земли.

Горизонтальное проложение. При изображении физической поверхности Земли на карте (плоскости) ее вначале проектируют отвесными линиями на уровенную поверхность, а затем уже по определенным правилам это изображение разворачивают на плоскость.

При изображении небольшого участка земной поверхности соответствующий участок уровенной поверхности принимают за горизонтальную плоскость и, спроектировав на нее этот участок, получают топографический план местности. Изображение в плане точек и линий земной поверхности называется их горизонтальным приложением или горизонтальной проекцией.

В том случае, когда проектируемая линия горизонтальна, ее изображение в плане равно длине самой линии. Если проектируемая прямая наклонна, то ее горизонтальное проложение всегда короче ее длины и уменьшается с

увеличением угла наклона. Горизонтальное проложение вертикальной линии представляет точку.

При создании карты на нее наносят в заданном масштабе, то есть с определенным уменьшением, горизонтальные проложения всех точек местности, линий, контуров, проектируя их на уровенную поверхность Земли, которую в пределах листа карты принимают за горизонтальную плоскость. На местности все линий обычно наклонны, а, значит, их горизонтальные проложения всегда короче самих линий.

От других способов передачи сведений о местности (фотоснимков, рисунков, текста и т.д.) карта отличается математическим законом построения, который выражается в использовании определенного масштаба, картографической проекции и включает переход от физической поверхности к математической; отбором и обобщением отображаемого содержания, которые обусловлены назначением карты, ее масштабом и особенностями картографируемой территории; изображением всех объектов и явлений с помощью условных обозначений.

Совокупность показанных на карте элементов и объектов местности и сообщаемых о них сведений называется содержанием карты.

Существенными особенностями карты являются: наглядность, измеримость и высокая информативность.

Под *наглядностью* карты понимают возможность зрительного восприятия пространственных форм, размеров и размещения изображенных объектов.

Измеримость - важное свойство карты, тесно связанное с математической основой, обеспечивает возможность с точностью, допускаемой масштабом карты, определять координаты, размеры и размещение объектов местности, использовать карты при разработке и проведении различных мероприятий народнохозяйственного и оборонного значения, решении задач научно-технического характера, измеримость карты характеризуется степенью соответствия местоположения точек на карте их местоположению на картографируемой поверхности.

Информативность карты - это ее способность содержать сведения об изображаемых объектах или явлениях.

Содержание топографических карт должно быть: полным, достоверным, современным и точным.

Полнота содержания карт означает, что на них должны быть изображены все типичные черты и характерные топографические элементы, отражающие в первую очередь тактические свойства местности в соответствии с масштабом карты и ее назначением.

Достоверность (правильность сведений, изображенных на карте на определенное время) и современность (соответствие современному состоянию отображаемого объекта) карты означают, что содержание карты должно находиться в полном соответствии с местностью на момент использования карты.

Точность карты (степени соответствия местоположения точек на карте их местоположению в действительности) означает, что изображенные на ней топографические элементы местности должны сохранять точность своего

местоположения, геометрического подобия и размеров в соответствии с масштабом карты и ее назначением.

На топографических картах изображают: опорные геодезические и астрономические пункты, гидрографию и гидротехнические сооружения, населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты, дорожную сеть, рельеф суши, растительный покров и грунты, границы.

Топографические карты РФ создаются в единой установленной системе координат и высот, имеют стройную разграфку и номенклатуру листов, а также унифицированную систему условных топографических знаков. По ним быстро изучают и оценивают местность, ориентируются по ней, определяют координаты и высоты точек, получают характеристики различных объектов местности. Подробность показа сведений о местности зависит от масштаба карты.

В качестве основных масштабов топографических карт приняты: 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 и 1:1 000 000.

Карта масштаба 1:25 000 применяется в войсках для детального изучения отдельных наиболее важных рубежей и участков местности, например при форсировании водных преград, десантировании и т. п. Она используется также для измерений и расчетов при проектировании и строительстве военно-инженерных сооружений.

Карта масштаба 1:50 000 используется для изучения и оценки местности командирами подразделений, ориентирования на ней, проведения измерений и расчетов, требующих высокой точности, особенно при целеуказании и подготовке топогеодезических данных для стрельбы артиллерии и пуска ракет.

Карта масштаба 1:100 000 – основная карта в войсках. Она широко используется командирами (штабами) частей и подразделений при планировании и организации боя, для изучения и оценки местности, ориентирования на ней, целеуказания и управления подразделениями в бою.

Топографические карты масштабов 1:200 000, 1:500 000 и 1:1 000 000 используются в основном для изучения и оценки общего характера больших участков местности, приближенных измерений и расчетов. По карте 1:200 000 планируются и совершаются марши подразделений и частей на большие расстояния.

Специальные карты – это карты, используемые войсками для детального изучения местности, навигационного обеспечения полетов авиации, организации воинских перевозок и решения других специальных задач.

Планы городов создают на территории городов, крупных железнодорожных узлов, военно-морских баз и других важных населенных пунктов к их окрестностей. Они предназначены для детального изучения городов и подходов к ним, ориентирования, выполнения точных измерений и расчетов при организации и ведении боя.

Важным требованием, предъявляемым к топографическим картам, является установление единой картографической проекции. В СССР для топографических карт масштабов 1:25 000 - 1:1 000 000 принята единая равноугольная поперечно цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Для того,

чтобы понять принцип построения картографической сетки и составления по ней карты в проекции Гаусса-Крюгера (рис. 1.3) рассмотрим геометрическую сущность советских топографических карт. Весь земной эллипсоид делят на зоны и для каждой зоны в отдельности составляют карты. При этом устанавливают такие размеры зон, чтобы можно было каждую из них развернуть, т.е. изобразить на карте, практически без заметных искажений.

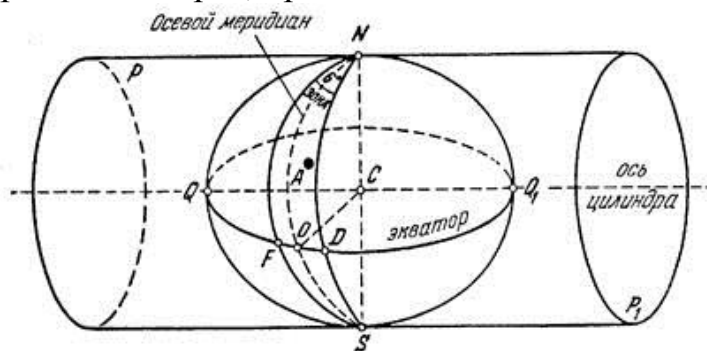


Рис. 1.3. Проекция Гаусса-Крюгера

Сферическую поверхность развернуть на плоскости без разрывов и складок невозможно, т.е. ее плановое изображение на плоскости нельзя представить без искажений, с полным геометрическим подобием всех ее очертаний. Построенная на плоскости географическая сетка, изображающая меридианы и параллели, будет иметь определенные искажения, поэтому будут искажены изображения всех объектов земной поверхности. Характер и размеры искажений зависят от способа построения картографической сетки, на основе которой составляется карта.

Отображение поверхности эллипсоида или шара на плоскости называется картографической проекцией. Существуют различные виды картографических проекций. Каждому из них соответствуют определенная картографическая сетка и присущие ей искажения (площадей, углов и длин линий).

Картографические проекции классифицируют: по характеру искажений, виду изображения меридианов и параллелей (географической сетка), по ориентации относительно оси вращения глобуса и некоторым другим признакам.

По характеру искажений различают следующие картографические проекции: равноугольные - сохраняющие равенство углов между направлениями на карте и в натуре; равновеликие - сохраняющие пропорциональность площадей на карте соответствующим площадям на земном эллипсоиде. Взаимная перпендикулярность меридианов и параллелей на такой карта сохраняется только по среднему меридиану; равнопромежуточные - сохраняющие постоянство масштаба по какому-либо направлению; произвольные - не сохраняющие их равенства углов, ни пропорциональности площадей, ни постоянства масштаба. Смысл применения произвольных проекций заключается в более равномерном распределении искажений на карте и удобства решения некоторых практических задач.

По виду изображения сетки меридианов и параллелей картографической проекции подразделяются: на конические, цилиндрические, азимутальные и др.

(рис. 1.4). Причем, в пределах каждой из этих групп могут быть разные по характеру искажений проекции (равноугольные, равновеликие и т.д.).

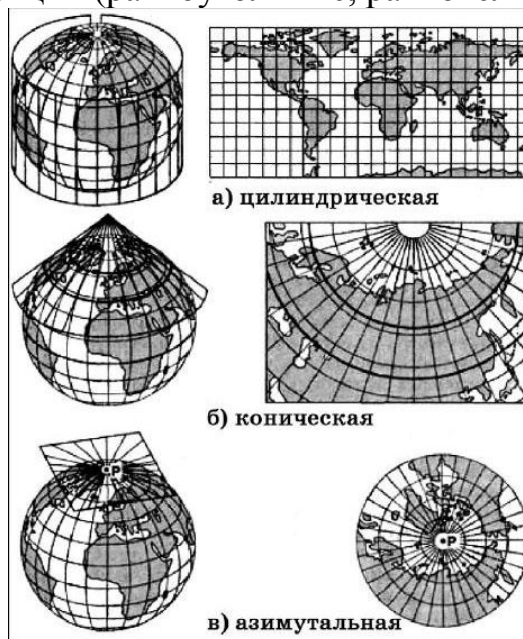


Рис. 1.4. Цилиндрическая, коническая и азимутальная проекции

Геометрическая сущность конических и цилиндрических проекций заключается в том, что сетка меридианов и параллелей проектируется на боковую поверхность конуса или цилиндра с последующим разворачиванием этих поверхностей в плоскость.

Геометрическая сущность азимутальных проекций заключается в том, что сетка меридианов и параллелей проектируется на плоскость, касательную к шару в одном из полюсов или секущую по какой-либо параллели.

Картографическую проекцию, наиболее подходящую по характеру, величине и распределению искажений для той или иной карты, выбирают в зависимости от назначения, содержания карты, а также от размеров, конфигурации и географического положения картографируемой территории.

Благодаря картографической сетке все искажения сами по себе не влияют на точность определения по карте координат объектов.

Для получения картографической сетки и составления по ней карты в проекции Гаусса-Крюгера поверхность земного эллипсоида разбивают по меридианам на 60 зон по 6° каждая (рис. 1.5).

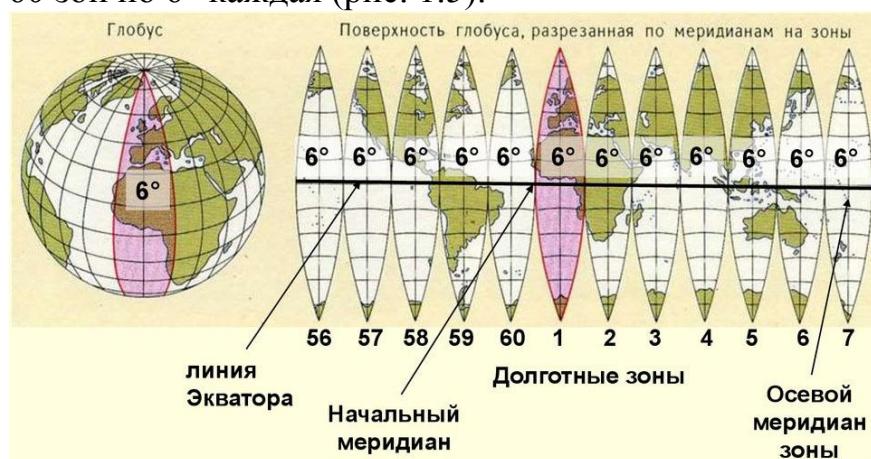


Рис. 1.5. Проекция Гаусса-Крюгера

Осевой меридиан и экватор каждой зоны в проекции Гаусса-Крюгера изображаются прямыми линиями, перпендикулярными друг другу. Все осевые меридианы зон изображаются без искажения длин и сохраняют масштаб на всем своем протяжении. Остальные меридианы в каждой зоне изображаются в проекции кривыми линиями, поэтому они длиннее осевого меридиана, т.е. искажены. Все параллели также изображаются кривыми линиями с некоторым искажением. Искажения длин линий увеличиваются по мере удаления от осевого меридиана на восток или на запад и на краях зоны становятся наибольшими. Отсюда следует, что карты проекции Гаусса-Крюгера имеют искажения и переменный масштаб, но эти искажения незначительны и для решения практических задач считают, что масштаб любой топографической карты является постоянным и проекция равноугольная.

Таким образом, благодаря единой проекции все наши топографические карты связаны с системой плоских прямоугольных координат, в которой определяется положение геодезических пунктов, что позволяет получать координаты точек в одной и той же системе как по карте, так и при измерении на местности.

1.2. Разграфка и номенклатура топографических карт. Определение номенклатуры смежных листов.

Деление многолистной карты на отдельные листы по определенной системе называется *разграфкой* карты, а обозначение листа многолистной карты — *номенклатурой*.

Топографические карты делятся на отдельные листы линиями меридианов и параллелей. Такое деление удобно тем, что рамки листов точно указывают положение на земном эллипсоиде участка местности, изображенного на данном листе, и его ориентировку относительно сторон горизонта.

Листы карт, заключенные между соседними параллелями, образуют ряды или пояса, а листы между смежными меридианами — колонны. Ряды (пояса) листов обозначаются заглавными буквами латинского алфавита (от А до V), счет их ведется от экватора к полюсам. Колонны листов нумеруются арабскими цифрами от 1 до 60, счет их ведется от меридиана с долготой 180° с запада на восток (рис.1.6).

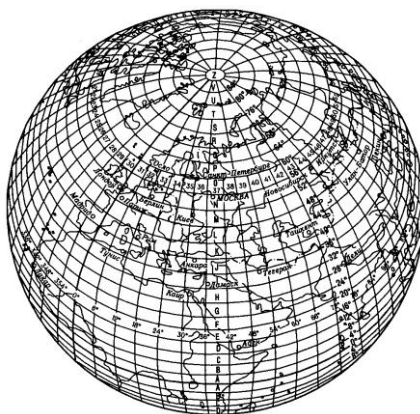


Рис. 1.6. Разграфка топографических карт

Номенклатура листа карты масштаба 1:1 000 000 складывается из обозначений ряда (буквы) и колонны (цифры), в пересечении которых лист расположен. Например, лист с г.Москва имеет номенклатуру N-37.

Размеры и расположение колонн листов карты масштаба 1:1 000 000 по долготе совпадают с шестиградусными зонами проекции Гаусса-Крюгера, в которой составляются топографические карты. Отличие состоит лишь в том, что счет зон ведется от нулевого (Гринвичского) меридиана, а счет колонн листов миллионной карты — от меридиана 180°. Поэтому номер зоны отличается от номера колонны на 30. Отсюда, зная номенклатуру листа карты, легко определить, к какой зоне он относится, и, наоборот, по номеру зоны можно найти колонну. Например, лист карты с г.Москва расположен в седьмой зоне: $37 - 30 = 7$.

Номенклатура листов карт масштабов 1:100 000 — 1:500 000 складывается из номенклатуры соответствующего листа миллионной карты с добавлением к ней цифры (цифр) или буквы, указывающей расположение на нем данного листа.

Счет листов всех масштабов ведется слева направо и сверху вниз, при этом:

- листы карты масштаба 1:500 000 (4 листа) обозначаются русскими прописными буквами А, Б, В, Г. Следовательно, если номенклатура листа миллионной карты N-37, то заштрихованный на рисунке лист карты масштаба 1:500 000 имеет номенклатуру N-37-В, а лист с г. Москва - N-37-А;
- листы карты масштаба 1:200 000 (36 листов) обозначаются римскими цифрами от I до XXXVI. Номенклатура заштрихованного на рисунке листа карты N-37-XXX;
- листы карты масштаба 1:100 000 нумеруются цифрами от 1 до 144 (рис.1.7).

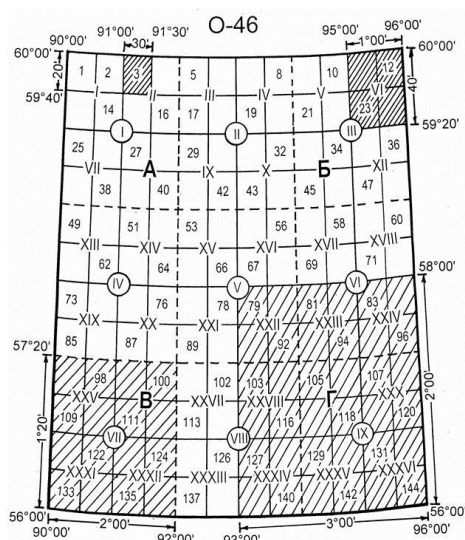


Рис. 1.7. Схема разграфки листов карт масштабов 1:500 000, 1:200 000, 1:100 000 на листе карты масштаба 1:1 000 000

Лист карты масштаба 1:100 000 содержит 4 листа карты масштаба 1:50 000, обозначаемые русскими прописными буквами А, Б, В, Г, а лист карты

масштаба 1:50 000 — 4 листа карты масштаба 1:25 000, которые обозначаются строчными буквами а, б, в, г (рис.1.8).

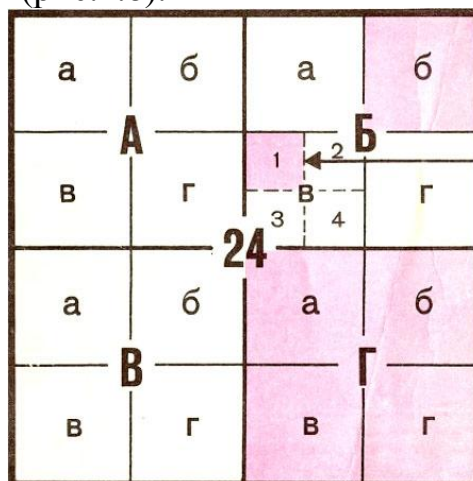


Рис. 1.8. Схема разграфки листов карт масштабов 1:50 000 и 1:25 000 на листе карты масштаба 1:100 000

В соответствии с этим номенклатура листов карты масштаба 1:50 000 складывается из номенклатуры листа карты масштаба 1:100 000, а листов карты масштаба 1:25 000 — из номенклатуры листа карты масштаба 1:50 000 с присоединением к ней буквы, указывающей данный лист. Например, N-37-4-В означает лист карты масштаба 1:50 000, а N-37-4-В-а — лист карты масштаба 1:25 000.

Стандартные размеры листов карт различных масштабов указаны в табл. 1.1.

Таблица 1.1.

Масштаб карты	Размеры листа		На местности соответствует (примерно)	
	по широте	по долготе	длине боковой рамки листа, км	площади листа (на широте 51°), км².
1:25 000	5'	7,5'	9	75
1:50 000	10'	15'	18	300
1:100 000	20'	30'	37	1200
1:200 000	40'	1°	74	5000
1:500 000	2°	3°	220	44000
1:1 000 000	4°	6°	440	175000

Номенклатура каждого листа указана над северной стороной его рамки. В основу обозначения листов топографических карт любого масштаба положена

номенклатура листов карты масштаба 1:1 000 000 (рис. 1.9)



Рис. 1.9. Номенклатура топографической карты масштаба 1:50 000

Достоинством системы разграфки и номенклатуры советских топографических карт является ее стройность и простота. Она может быть использована для всей поверхности земного шара и исключает случаи повторения номенклатуры листов карт различных районов. Удобство рассмотренной номенклатуры, кроме того, состоит в том, что по ней легко определить широту и долготу каждого угла рамки любого листа карты, а также масштаб карты.

Так как меридианы к полюсам сближаются и, следовательно, линейные размеры северных и южных сторон рамок с увеличением широты уменьшаются, на районы севернее параллели 60° топографические карты всех масштабов издаются сдвоенными по долготу листами, а севернее параллели 76° карта масштаба 1:200 000 издается строеными листами, карты остальных масштабов — счетверенными листами.

Издание топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 и 1:500 000 сдвоенными, строеными и счетверенными листами производится в пределах одинарного или соответственно сдвоенного листа карты более мелкого масштаба. При сдваивании листов карт масштабов 1:200 000 и 1:1 000 000 лист, расположенный западнее, имеет нечетный номер. Стравивание листов карты масштаба 1:200 000 производится в пределах листа карты масштаба 1:500 000. При счетверении листов карты масштаба 1:1 000 000 лист, расположенный восточнее всех, имеет номер колонны, кратный четырем.

Номенклатура сдвоенных, строенных или счетверенных листов (табл. 1.2) содержит обозначения всех отдельных листов.

Таблица 1.2.

Масштаб карты	Номенклатура		листов
	сдвоенных	строен ных	счетверенных
1:1 000 000	Q-39,40	-	U-37,38,39,40
1:500 000	P-38-A, Б	-	T-45-A, Б,46-A,Б
1:200 000	P-38-I,II	T-43-	T-41-
1:100 000	P-41-	IV,V,VI	41,142,143,144 T-41-
1:50 000	133,134 P-41-	-	141-A, Б,142-A,Б T-
1:25 000	133-A, Б P-	-	41-141-A-a,б,Б-a,б
	41-133-A-	-	
	a, б		

Для подбора нужных листов карт на тот или иной район и для быстрого определения их номенклатуры существуют так называемые сборные таблицы карт (рис. 1.10).

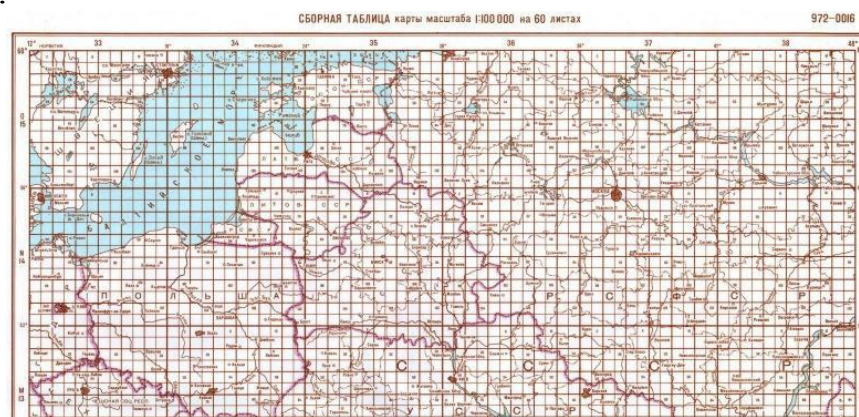


Рис. 1.10. Фрагмент сборной таблицы карты масштаба 1:100 000

Они представляют собой мелкомасштабные схемы, разделенные меридианами и параллелями на клетки, соответствующие обычно листам карты масштаба 1:100 000, с указанием их порядковой нумерации в пределах листов миллионной карты.

Таким образом, в вопросе рассмотрены основные положения по классификации карт, их разграфки и номенклатуре, что позволит вам в будущем осуществлять подбор необходимых листов топографических карт на конкретный район и быстрое определение их номенклатуры.

При наличии листа карты или склейки листов карт номенклатуры смежных листов можно определить по подписям номенклатур на сторонах рамок листов карт.

Выписка номенклатуры нужных листов производится слева направо и сверху вниз.

1.3. Классификация топографических элементов местности

Местность - это часть (участок, район) земной поверхности со всеми ее элементами: рельефом и местными предметами (грунтами, водами (гидрографией), растительным покровом, путями сообщения, населенными пунктами, промышленными, сельскохозяйственными и социально-культурными объектами).

Рассмотрим элементы местности в этой последовательности.

Рельеф – это совокупность неровностей на физической поверхности земли. Сочетание однородных форм, сходных по своему облику, строению и величине и закономерно повторяющихся на определенной территории, образуют различные типы и разновидности рельефа.

Различают два основных типа рельефа: *горный рельеф* и *равнинный рельеф*.

В свою очередь, горный рельеф подразделяется на:

- низкие горы – 500-1000 м над уровнем моря;
- средневысотные горы - 1000-2000 м над уровнем моря;
- высокие горы - свыше 2000 м над уровнем моря.

Равнинный рельеф подразделяется на *равнинную* и *холмистую* местность.

Равнинная местность характеризуется абсолютными высотами до 300 м над уровнем моря и относительными превышениями до 25 м.

Холмистая местность характеризуется волнистым характером земной поверхности с абсолютными высотами до 500 м. И относительными превышениями 25 - 200 м.

В свою очередь *холмистая местность* в зависимости от характера возвышений и понижений, пересеченной лощинами может быть:

- слегка всхолмленная (слабохолмистая);
- резко всхолмленная (сильнохолмистая);
- долинно-балочная;
- овражно-балочная.

В зависимости от почвенно-растительного покрова местность может быть:

- пустынной (песчаная, каменистая, глинистая);
- степной;
- лесной (лесистой);
- болотистой (торфяники и заболоченные земли);
- лесисто-болотистой.

К особому виду относится местность северных районов.

В военной практике грунты делят на две основные группы: *скальные* и *рыхлые* (слабый, средний, твердый).

Существуют следующие типы растительности:

- древесные и кустарниковые насаждения;
- луговая высокотравная и степная травянистая и полукустарниковая;
- камышовые и тростниковые заросли;
- моховая и лишайниковая растительность;
- искусственные насаждения.

Основные характеристики леса определяются породой деревьев, их возрастом, толщиной, высотой и густотой насаждения. По густоте лес подразделяют на *густой, средней густоты, редкий*.

К водным объектам относятся моря, реки, озера, каналы и водохранилища. Оперативно-тактическое значение реки, как водного рубежа определяется особенностями ее длины, поймы, шириной и глубиной русла, скоростью течения, наличием гидротехнических сооружений, временем года и состоянием погоды.

К дорожной сети относятся все имеющиеся автомобильные, полевые, лесные дороги, железные дороги и дорожные сооружения: мосты, туннели.

Разные театры военных действий (ТВД) имеют разную развитость дорожных сетей и которые характеризуются плотностью, т.е. средней протяженностью каждого вида дорог в километрах на 100 квадратных километров площади.

К населенным пунктам относятся все имеющиеся на местности города, поселки, села, деревни и другие поселения. Наиболее важным из них являются города. В зависимости от характера производственной деятельности и величины, населенные пункты делятся на два основных типа: города и поселки сельского, городского и дачного типа.

Основными показателями городов являются: число жителей, площадь конфигурации городской территории, характер планировки, качество зданий, особенности рельефа в черте города, структуры территории города, подземных вооружений.

Определение общего характера местности имеет целью выявление важнейших особенностей рельефа и местных предметов, оказывающих существенное влияние на выполнение поставленной боевой задачи.

При изучении местности по карте ее рассматривают одновременно как бы в двух планах: во-первых, представляют вид и особенности самой земной поверхности по ее изображению горизонталями и, во-вторых, выясняют наличие и характер расположенных на ней объектов местности. Эти объекты изображаются на картах картографическими условными знаками.

На топографических картах объекты местности (реки, населенные пункты, дороги, рельеф, заводы и т. п.) изображаются условными знаками. Условные знаки подразделяются на *масштабные (контурные)*, *внемасштабные* и *пояснительные*.

Масштабными условными знаками изображаются объекты местности, выражающиеся в масштабе карты; размеры таких объектов (длину, ширину, площадь) можно измерить по карте, например: площадь леса, болота, озера, населенного пункта.

Каждый такой знак состоит из контура, т.е. планового очертания изображаемого объекта и заполняющего его пояснительного обозначения в виде фоновой окраски, цветной штриховки или сетки одинаковых по своему рисунку значков (запоминающих знаков), указывающих род и разновидность объекта. Контурные объекты показываются на картах пунктиром, если они не совпадают с другими линиями местности (канавами, береговыми линиями, дорогами и т.д.), которые обозначаются своими условными знаками.

Внемасштабными условными знаками показываются объекты местности, не выражающиеся в масштабе карты, например: отдельно стоящее дерево, километровый столб, дом, геодезический пункт и т. п.

Такие объекты изображаются в преувеличенном виде, а их точное положение на карте определяется главной точкой условного знака. Так, например, точное положение пункта государственной геодезической сети находится в геометрическом центре фигуры его условного знака.

Внемасштабные условные знаки можно разделить на 4 группы в зависимости от положения главной точки:

- знаки, имеющие центр симметрии, (кружок, квадрат, прямоугольник, звездочка и т.д.); главная точка совпадает с центром симметрии (рис. 1.11);
- знаки, имеющие широкое основание, главная точка – в середине основания (рис. 1.12);
- знаки, имеющие основание в виде прямого угла; главная точка – в вершине угла (рис. 1.13);
- знаки, представляющие сочетание нескольких фигур; главная точка – в центре симметрии нижней фигуры (рис. 1.14).

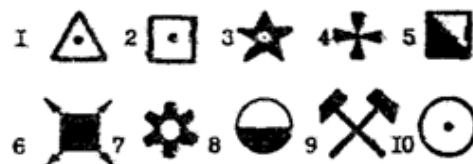


Рис. 1.11. Знаки, имеющие центр симметрии

1 – пункты геодезической сети; 2 – точки съемочной сети, закрепленные на местности центрами; 3 – астрономические пункты; 4 – церкви; 5 – заводы, фабрики и мельницы без труб; 6 – электростанции; 7 – водяные мельницы и лесопилки; 8 – склады горючего и газгольдеры; 9 – шахты и штольни действующие; 10 – нефтяные и газовые скважины без вышек.



Рис. 1.12. Знаки, имеющие широкое основание

1 – заводские и фабричные трубы; 2 – терриконы; 3 – телеграфные и радиотелеграфные конторы и отделения, телефонные станции; 4 – метеорологические станции; 5 – семафоры и светофоры; 6 – памятники, монументы, братские могилы, туры и каменные столбы высотой более 1 м; 7 – буддийские монастыри; 8 – отдельно лежащие камни.



Рис. 1.13. Знаки, имеющие основание в виде прямого угла

1 – ветряные двигатели; 2 – бензоколонки и заправочные станции; 3 – ветряные мельницы; 4 – постоянные знаки речной сигнализации; 5 – отдельно стоящие лиственные деревья; 6 – отдельно стоящие хвойные деревья.

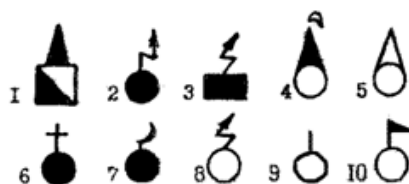


Рис. 1.14. Знаки, представляющие сочетание нескольких фигур

1 – заводы, фабрики и мельницы с трубами; 2 – будки трансформаторные; 3 – радиостанции и телецентры; 4 – нефтяные и газовые вышки; 5 – сооружения башенного типа; 6 – часовни; 7 – мечети; 8 – радиомачты и телевизионные мачты; 9 – печи для обжига извести и древесного угля; 10 – мазары, суборганы.

Пояснительные условные знаки и подписи применяются для дополнительной характеристики объектов местности и показа их разновидностей. Например, фигура хвойного или лиственного дерева на изображении леса показывает преобладающую в нем породу деревьев, поперечные штрихи на условном знаке железной дороги показывают

количество путей, а цифры и буквы на условном знаке шоссейной дороги — ширину и материал покрытия (рис. 1.15).

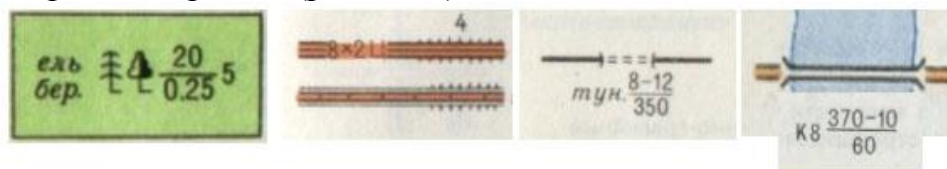


Рис. 1.15. Пояснительные условные знаки и подписи.

Пояснительные условные знаки и подписи позволяют более полно изучить по карте характер местности. Следует учитывать, что на карте при изображении отдельных объектов местности допускается ряд условностей, например:

- при изображении населенных пунктов точно наносятся только их внешний контур, главные улицы и ближайшие к перекресткам постройки; количество показанных строений обычно не отражает их действительного числа, а лишь характеризует плотность застройки;
- при густом расположении однородных объектов местности (строений, колодцев, курганов и т. п.), сосредоточенных на небольшой площади, с сохранением точного положения показываются только крайние из них;
- середина между двумя линиями, изображающими шоссейные дороги, соответствует середине дорог на местности; сами же линии условных знаков краям дорог в большинстве случаев не соответствуют;
- условный знак фабрики, завода размещается на месте, соответствующем расположению на местности фабричной трубы или, при ее отсутствии, — главного здания.

Цветовое оформление карт — важнейший показатель читаемости карты и наглядности изображения. Благодаря этому изображение местности расчленяется как бы на отдельные составные элементы, каждый из которых отчетливо выделяется своим цветом.

Цвета красок на картах стандартны и в какой-то мере соответствуют действительной окраске изображаемых объектов: леса, сады, кустарниковые плантации и заросли выделяются на картах *зеленым цветом*; водные объекты, а также болота, солончаки, ледники — *синим*; элементы рельефа и некоторые разновидности грунта (пески, каменистые поверхности, галечники) — *коричневым*; автостреды и шоссейные дороги — *оранжевым цветом*, а грунтовые улучшенные дороги — *желтым*. На картах масштабов 1:25 000 и 1:50 000 оранжевым цветом выделяются также кварталы населенных пунктов, в которых преобладают огнестойкие строения, а на картах масштаба 1:100 000 и мельче этим цветом показаны города с населением 50 тыс. и более жителей. Остальные элементы содержания карт печатаются *черной краской*.

Правильное чтение карты обеспечивается хорошим знанием условных знаков. Условные знаки топографических карт всех масштабов по своему начертанию в подавляющем большинстве одинаковы, а поэтому знание условных знаков карт масштабов 1:25 000, 1:50 000 и 1:100 000 делает возможным чтение топографических карт более мелких масштабов. Условные

знаки карт масштабов 1:200 000, 1:500 000 и 1:1 000 000, отличающиеся от условных знаков топографических карт более крупных масштабов.

1.4. Изучение и оценка элементов местности по карте. Определение их количественных и качественных характеристик

Читать карту – это значит правильно и полно воспринимать символику ее условных знаков, быстро и безошибочно распознавая по ним не только тип и разновидности изображаемых объектов, но и их характерные свойства.

Изучение местности по карте (чтение карты) включает определение общего ее характера, *количественных и качественных* характеристик отдельных элементов (местных предметов и форм рельефа), а также определение степени влияния данной местности на организацию и ведение боя.

Изучая местность по карте, следует помнить, что со времени ее создания на местности могли произойти изменения, которые не отражены на карте, т. е. содержание карты в какой-то мере не будет соответствовать действительному состоянию местности на данный момент. Поэтому изучение местности по карте рекомендуется начинать с ознакомления с самой картой. При ознакомлении с картой по сведениям, помещенным в зарамочном оформлении, определяют *масштаб, высоту сечения рельефа и время создания карты* (рис. 1.16).



Рис. 1.16. Зарамочное оформление карты.

Данные о *масштабе и высоте сечения рельефа* позволят установить степень подробности изображения на данной карте местных предметов, форм и деталей рельефа. Зная величину масштаба, можно быстрее определять размеры местных предметов или удаление их друг от друга.

Сведения о *времени создания карты* дадут возможность предварительно определить соответствие содержания карты действительному состоянию местности. Затем читают и по возможности запоминают величины склонения магнитной стрелки, поправки направления. Зная на память поправку направления, можно быстрее делать перевод дирекционных углов в магнитные азимуты или ориентировать карту на местности по линии километровой сетки.

Общие правила и последовательность изучения местности по карте. Последовательность и степень подробности изучения местности определяется конкретными условиями боевой обстановки, характером боевой задачи подразделения, а также сезонными условиями и тактико-техническими данными боевой техники, применяемой при выполнении поставленной боевой

задачи. При организации обороны в городе важное значение имеет определение характера его планировки и застройки, выявление прочных зданий с подвальными помещениями и подземных сооружений. В том случае, когда по городу проходит маршрут движения подразделения, изучать с такой подробностью особенности города нет необходимости. При организации наступления в горах основными объектами изучения являются перевалы, горные проходы, теснины и ущелья с прилегающими к ним высотами, формы скатов и их влияние на организацию системы огня.

Изучение местности, как правило, начинают с определения ее общего характера, а затем детально изучают отдельные местные предметы, формы и детали рельефа, их влияние на условия наблюдения, маскировки, проходимость, защитные свойства, условия ведения огня и ориентирования.

Определение общего характера местности имеет целью выявление важнейших особенностей рельефа и местных предметов, оказывающих существенное влияние на выполнение поставленной задачи. При определении общего характера местности на основе ознакомления с рельефом, населенными пунктами, дорогами, гидрографической сетью и растительным покровом выявляют разновидность данной местности, степень ее пересеченности и закрытости, что дает возможность предварительно определить ее тактические и защитные свойства.

Общий характер местности определяется беглым обзором по карте всего изучаемого участка.

По первому взгляду на карту можно сказать, о наличии населенных пунктов и отдельных массивов леса, обрывов и промоин, озер, рек и ручьев свидетельствующих о пересеченности местности и ограниченном обзоре, что неизбежно затрудняет движение боевой и транспортной техники вне дорог, создает трудности при организации наблюдения. Вместе с тем изрезанный характер рельефа создает неплохие условия для укрытия и защиты подразделений от воздействия оружия массового поражения противника, а массивы леса могут быть использованы для маскировки личного состава подразделения, боевой техники и т. д.

Так, в результате определения общего характера местности делают вывод о доступности района и отдельных его направлений для действий подразделений на машинах, а также намечают рубежи и объекты, которые следует изучить более детально, учитывая характер боевой задачи, которую предстоит выполнять на данном участке местности. Детальное изучение местности имеет целью определить *качественные характеристики* местных предметов, форм и деталей рельефа в границах действий подразделения или по предстоящему маршруту движения. *На основе получения по карте таких данных и с учетом взаимосвязи топографических элементов местности (местных предметов и рельефа) делается оценка условий проходимости, маскировки и наблюдения, ориентирования, ведения огня, а также определяются защитные свойства местности.*

Определение качественных и количественных характеристик местных предметов производится по карте со сравнительно высокой точностью и большой подробностью.

При изучении по карте населенных пунктов определяют количество

населенных пунктов, их тип и рассредоточенность, определяют степень обжитости того или иного участка (района) местности. Основными показателями тактических и защитных свойств населенных пунктов являются их площадь и конфигурация, характер планировки и застройки, наличие подземных сооружений, характер местности на подступах к населенному пункту.

Читая карту, по условным знакам населенных пунктов устанавливают наличие, тип и расположение их на данном участке местности, определяют характер окраин и планировку, плотность застройки и огнестойкость строений, расположение улиц, главных проездов, наличие промышленных объектов, выдающихся зданий и ориентиров.

При изучении по карте дорожной сети уточняют степень развития дорожной сети и качество дорог, определяют условия проходимости данной местности и возможности эффективного использования транспортных средств.

При более подробном изучении дорог устанавливаются: наличие и характеристика мостов, насыпей, выемок и других сооружений; наличие труднопроходимых участков, крутых спусков и подъемов; возможность съезда с дорог и движения рядом с ними.

При изучении грунтовых дорог особое внимание обращают на выявление грузоподъемности мостов и паромных переправ, так как на таких дорогах они часто не рассчитаны на пропуск тяжелых колесных и гусеничных машин.

Изучая гидрографию определяют по карте наличие водных объектов, уточняют степень изрезанности местности. Наличие водных объектов создает хорошие условия для водоснабжения и осуществления перевозок по водным путям.

Водные поверхности изображаются на картах синим или голубым цветом, поэтому они отчетливо выделяются среди условных знаков других местных предметов. При изучении по карте рек, каналов, ручьев, озер и других водных преград определяются ширина, глубина, скорость течения, характер грунта дна, берегов и прилегающей к ним местности; устанавливаются наличие и характеристика мостов, плотин, шлюзов, паромных переправ, бродов и участков, удобных для форсирования.

При изучении почвенно-растительного покрова устанавливают по карте наличие и характеристику лесных и кустарниковых массивов, болот, солончаков, песков, каменистых россыпей и тех элементов почвенно-растительного покрова, которые могут оказать существенное влияние на условия проходимости, маскировки, наблюдения и возможность укрытия.

Изученные по карте характеристики участка леса позволяют сделать вывод о возможности его использования для скрытного и рассредоточенного расположения подразделений, а также о проходимости леса по дорогам и просекам. Хорошими ориентирами в лесу для определения своего местоположения и ориентирования в движении являются дом лесника и просеки.

Характеристики болот определяются по начертаниям условных знаков. Однако при определении проходимости болот по карте следует учитывать время года и состояние погоды. В период дождей и распутицы болота, показанные на карте условным знаком как проходимые, в действительности

могут оказаться труднопроходимыми. Зимой в период сильных морозов труднопроходимые болота могут стать легкопроходимыми.

Изучение рельефа по карте начинается с определения общего характера неровностей того участка местности, на котором предстоит выполнять боевую задачу. При этом устанавливаются наличие, местоположение и взаимная связь наиболее характерных для данного участка типовых форм и деталей рельефа, определяется в общем виде их влияние на условия проходимости, наблюдения, ведения огня, маскировки, ориентирования и организацию защиты от оружия массового поражения. Общий характер рельефа можно быстро определить по густоте и начертанию горизонталей, отметкам высот и условным знакам деталей рельефа.

Детальное изучение рельефа местности по карте связано с решением задач по определению высот и взаимного превышения точек, вида и направления крутизны скатов, характеристик (глубины, ширины и протяженности) лощин, оврагов, промоин и других деталей рельефа.

Естественно, что необходимость решения конкретных задач будет зависеть от характера поставленной боевой задачи. Например, определение полей невидимости потребуется при организации и ведении разведки наблюдением; определение крутизны, высоты и протяженности скатов потребуется при определении условий проходимости местности и выборе маршрута движения и т. д.

Заключение

Таким образом, топографические карты отличаются от других средств информации о местности (планов, аэрофотоснимков местности, схем и т.д.) тем, что одновременно обладают следующими основными свойствами:

- создаются по единым математическим правилам, в единых системах координат, высот и условных знаков;
- согласованы по содержанию между собой;
- достоверно, точно и полно отображают современное состояние картографируемой местности, ее типичные и характерные особенности;
- являются наглядными, удобочитаемыми, позволяют быстро оценивать местность и ориентироваться на ней;
- дают возможность определять различные качественные и количественные характеристики объектов;
- позволяют наносить (впечатывать) на них дополнительную информацию.

Преподаватель военной кафедры

А Крылов