СОДЕРЖАНИЕ

1.ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ 4

1.1. Назначение военной топографии. 4

2. КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ 5

КАРТ 5

2.1 Общие положения. 5

2.2 Классификация топографических карт. 5

2.3 Назначение топографических карт. 6

2.4 Разграфка и номенклатура топографических карт. 7

2.4.1. Разграфка топографических карт. 7

2.4.2. Номенклатура листов топографических карт. 8

2.4.3. Подбор листов карт на заданный район. 10

3. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ИЗМЕРЕНИЙ, ПРОВОДИМЫХ ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ. 10

3.1. Оформление топографических карт. 10

3.2.Измерение расстояний, координат, дирекционных углов и азимутов. 12

3.2.1. Масштаб топографической карты. 12

3.2.2. Измерение расстояний и площадей. 13

3.2.3. Системы координат, применяемые в топографии. 14

3.2.4. Углы, направления и их взаимосвязь на карте. 16

3.2.5. Определение географических координат точек по топографической карте. 18

3.2.6. Определение прямоугольных координат точек по топографической карте. 19

3.2.7.Измерение дирекционных углов и азимутов. 19

4. ЧТЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ. 20

4.1. Система условных обозначений на топографической карте. 20

4.1.1.Элементы системы условных обозначений. 20

4.2. Общие правила чтения топографических карт. 21

4.3. Изображение на топографических картах местности и различных объектов. 21

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ И РАССТОЯНИЙ ПРИ ОРИЕНТИРОВАНИИ. 23

5.1. Определение направлений. 23

5.2 Определение расстояний. 23

5.2 Движение по азимутам. 23

6. РАБОТА С КАРТОЙ 24

6.1.Подготовка карты к работе 24

6.2. Основные правила ведения рабочей карты. 25

7. СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМ МЕСТНОСТИ. 28

7.1. Назначение схем местности и основные правила их составления. 28

7.2. Условные обозначения, применяемые на схемах местности. 29

7.3. Способы составления схем местности 30

ЛИСТ УЧЕТА ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ 33

# 1.ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ

## 1.1. Назначение военной топографии.

Действия подразделений и частей при выполнении поставленных задач всегда связаны с природной средой. Местность является одним из постоянно действующих факторов, влияющих на боевую деятельность. Свойства местности, оказывающие влияние на подготовку, организацию и ведение боевых действий, применение технических средств, принято называть тактическими.

К ним относятся:

* проходимость;
* условия ориентирования;
* условия наблюдения;
* условия ведения огня;
* маскирующие и защитные свойства.

Умелое использование тактических свойств местности обеспечивает наиболее эффективное применение оружия и технических средств, скрытность маневра и т.д. Каждый военнослужащий должен уметь грамотно использовать тактические свойства местности. Этому учит специальная военная дисциплина - военная топография, основы которой необходимы в практической деятельности.

Слово топография в переводе с греческого означает описание местности. Таким образом, топография - это научная дисциплина, предметом которой является подробное изучение земной поверхности в геометрическом отношении и разработка способов изображения этой поверхности.

Военная топография - военная дисциплина о средствах и способах изучения местности и ее использования при подготовке и ведении боевых действий. Важнейшим источником получения информации о местности является топографическая карта. Здесь следует отметить, что русские и советские топографические карты всегда по качеству стояли выше иностранных.

Несмотря на техническую отсталость России, к концу ХІХ века, за 18 лет создана лучшая в то время в мире трехверстная карта (в 1 дюйме – 3 версты) на 435 листах. Во Франции 34 листа аналогичной карты создавались 64 года.

За годы Советской власти наша картография заняла первое место в мире по технике и организации производства топокарт. К 1923 г. была разработана единая система разграфки и номенклатуры топокарт. Масштабный ряд СССР имеет очевидное преимущество перед таковыми в США, Англии (Англия имеет 47 различных масштабов, трудно согласующих друг с другом, США имеет в каждом штате свою систему координат, что не позволяет состыковывать листы топокарт).

Российские топографические карты имеют условных знаков в два раза больше чем карты США, Англии (карты США и Англии не имеют обозначений для качественной характеристики рек, дорожной сети, мостов). В СССР, начиная с 1942 г. действует единая система координат на базе новых данных о размерах земли. (В США применяются данные о размерах Земли, вычисленные еще в прошлом столетии).

Карта - постоянный спутник командира. По ней командир выполняет целый комплекс работ, а именно:

* уясняет задачу;
* ведет расчеты;
* оценивает обстановку;
* принимает решение;
* ставит задачу подчиненным;
* организует взаимодействие;
* ведет целеуказание;
* докладывает о ходе боевых действий.

В этом ярко проявляется роль и значение карты как средства управления подразделениями. Основной картой командира подразделения является карта масштаба 1:100 000. Она используется во всех видах боевых действий.

Поэтому важнейшими задачами дисциплины является изучение топографических карт и наиболее рациональных способов работы с ними.

# 2. КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ

# КАРТ

## 2.1 Общие положения.

Изображение земной поверхности со всеми ее характерными деталями можно построить на плоскости, пользуясь определенными математическими правилами. Как уже отмечалось во вводной лекции, огромное практическое значение карт обусловлено такими особенностями картографического изображения, как наглядность и выразительность, целенаправленность содержания и смысловая емкость.

Географическая карта – это уменьшенное, обобщенное изображение земной поверхности на плоскости, построенное в определенной картографической проекции.

Под картографической проекцией следует понимать математический способ построения на плоскости сетки меридианов и параллелей.

По своему содержанию географические карты подразделяются на два основных вида, а именно:

* общегеографические;
* специальные.

К общегеографическим относятся такие карты, на которых с полнотой, зависящей от масштаба, изображены все основные элементы земной поверхности без особого выделения каких-либо из них.

Общегеографические карты в свою очередь подразделяются на:

* топографические;
* гидрографические (морские, речные и т.д.).

Специальные карты – карты, имеющие в отличии от общегеографических более узкое и конкретное назначение.

Специальные карты, используемые в штабах, создаются заблаговременно в мирное время или при подготовке и в ходе боевых действий. Из специальных карт наиболее широко используются следующие:

* обзорно-географические (для изучения ТВД);
* бланковые карты (для изготовления информационных, боевых и разведывательных документов);
* карты путей сообщения (для более детального изучения дорожной сети) и т.д.

## 2.2 Классификация топографических карт.

Перед тем, как рассмотреть, по каким принципам классифицируются топографические карты, дадим определение того, что следует понимать под топографическими картами.

Топографические карты – это общегеографические карты масштабов 1:1 000 000 и крупнее, подробно изображающие местность.

Наши топографические карты являются общегосударственными. Они используются как для обороны страны, так и при решении народнохозяйственных задач.

Это наглядно отображено в таблице № 1.

Таблица № 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Масштабы топокарт | Классификация топокарт  по масштабу | Классификация топокарт  по основному назначению |
| 1 : 25 000  1 : 50 000  1 : 100 000 | крупномасштабные  « «  среднемасштабные | тактические |
| 1 : 200 000 1 : 500 000 1 : 1 000 000 | « « мелкомасштабные  « « | оперативные |

## 2.3 Назначение топографических карт.

Топографические карты служат основным источником информации о местности и являются одним из важнейших средств управления войсками.

По топокартам проводится:

* изучение местности;
* ориентирование;
* расчеты и измерения;
* принимается решение;
* подготовка и планирование операций;
* организация взаимодействия;
* постановка задач подчиненным и т.д.

Топографические карты нашли очень широкое применение в управлении войсками (рабочие карты командиров всех степеней), а также в качестве основы для боевых графических документов и специальных карт. Теперь более подробно рассмотрим назначение топографических карт различных масштабов.

Карты масштабов 1: 500 000 – 1: 1 000 000 используются для изучения и оценки общего характера местности при подготовке и ведении операций.

Карты масштаба 1: 200 000 используются для изучения и оценки местности при планировании и подготовке боевых действий всех родов войск, управления ими в бою, совершении маршей. Особенностью карты данного масштаба является то, что на ее обороте напечатана подробная справка об изображенной на ней местности (населенные пункты, рельеф, гидрография, схема грунтов и т.д. ).

Карта масштаба 1: 100 000 является основной тактической картой и используется для более детального по сравнению с предыдущей картой изучения местности и оценки ее тактических свойств, управления подразделениями, целеуказания, проведения необходимых измерений.

Топографические карты масштабов 1: 100 000 – 1: 200 000 служат основным средством ориентирования на марше.

Карта масштаба 1: 50 000 используется главным образом в условиях обороны.

Карта масштаба 1: 25 000 служит для детального изучения отдельных участков местности, выполнения точных измерений, расчетов при строительстве военных объектов.

## 2.4 Разграфка и номенклатура топографических карт.

### 2.4.1. Разграфка топографических карт.

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. Система деления топографической карты на отдельные листы называется разграфкой карты.

Вся поверхность Земли делится параллелями через 4° на ряды, а меридианами через 6°- на колонны. Стороны образовавшихся трапеций служит границами листа карты масштаба 1:1 000 000. Принцип разграфки карты масштаба 1:1 000 000 хорошо виден на рисунке1.

2

1

58

60

59

6˚

270˚

90˚

180˚

12˚

0˚

R

S

T

U

**т. А**

30˚

36˚

Рисунок 1. Схема разграфки карты масштаба 1:1 000 000.

Теперь дадим определение ряда и колонны.

Ряд – совокупность трапеций листов карт масштаба 1:1 000 000, заключенных между смежными параллелями с разностью широт в 4° .

Всего имеется по 22 ряда в каждом полушарии. Они обозначаются от экватора к полюсам заглавными буквами латинского алфавита:

А B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V .

Колонна - совокупность трапеций листов карт масштаба 1:1 000 000, лежащих между смежными меридианами с разностью долгот в 6°.

Всего имеется 60 колонн и счет их ведется от меридиана 180° против хода часовой стрелки.

Сейчас мы рассмотрели как проводится разграфка карты масштаба 1:1 000 000. Далее листы этой карты будут служить основой для получения листов карт других масштабов. Листу миллионной карты (так далее для простоты будем именовать карту масштаба 1:1 000 000) соответствует целое число листов карт остальных масштабов, кратное четырем. Например, 1:500 000-4 листа, 1: 200 000-36 листов, 1: 100 000-144 листа.

### 2.4.2. Номенклатура листов топографических карт.

Номенклатурой листов топографических карт называется система их обозначения (нумерация). Как уже отмечалось ранее, в основу обозначения листов топографических карт любого масштаба положена номенклатура листов миллионной карты, которая слагается из обозначения ряда и колонны, на пересечении которых находится данный лист. Например, для листа с точкой А на рис.1 номенклатура будет выглядеть так S -36. Как мы уже отмечали, листу миллионной карты соответствует целое число листов карт остальных масштабов. Чтобы получить карту масштаба 1: 500 000, лист миллионной карты разбивается на четыре части, которые обозначаются прописными буквами А, Б, В, Г русского алфавита, как указано на рисунке 2.

S - 36

|  |  |
| --- | --- |
| А | Б |
| В | Г |

1: 500 000 (S – 36 – Б)

Рисунок 2. Схема разграфки карт масштаба 1: 500 000.

Номенклатура листа карта масштаба 1: 500 000 складываются из номенклатуры листа миллионной карты ( S – 36 ) с добавлением соответствующего (буквенного ) обозначения, указывающего на место данного листа ( для заштрихованного квадрата это будет – Б ). Следовательно, номенклатура этого листа будет выглядеть так: S – 36 –Б.

Чтобы получить карту масштаба 1:200 000, надо лист миллионной карты разбить на 36 частей и обозначить их римскими цифрами, как указано на рисунке 3:

S - 36

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I | II | III | IΥ | Υ | ΥI |
| ΥII | ΥIII | IХ | Х | ХI | ХII |
| ХIII | ХIΥ | ХΥ | ХΥI | ХΥII | ХΥIII |
| ХIХ | ХХ | ХХI | ХХII | ХХIII | ХХIΥ |
| ХХΥ | ХХΥI | ХХΥII | ХХΥIII | ХХIХ | ХХХ |
| ХХХI | ХХХII | ХХХIII | ХХХIΥ | ХХХΥ | ХХХΥI |

1: 200 000 ( S – 36 – III )

Рисунок 3.Схема разграфки карты масштаба 1: 200 000.

Принцип составления номенклатуры листа карты масштаба 1:200 000 аналогичен рассмотренному выше. Например, номенклатура листа карты, обозначенного заштрихованным квадратом - S – 36 – III. Чтобы получить карту масштаба 1:100 000, надо лист миллионной карты разбить на 144 части и обозначить их арабскими цифрами как указано на рисунке 4.

S – 36

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 |
| 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 |
| 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 |
| 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 |
| 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 |
| 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 |

1: 100 000 (S – 36 – 100)

Рисунок 4. Схема разграфки карт масштаба 1: 100 000.

Для получения листов карты масштаба 1:50 000 за основу берется лист карты масштаба 1:100 000, который делится на 4 части и обозначается прописными буквами А, Б, В,Г, как показано на рисунке 5. Тогда номенклатура этой карты (1:50 000) будет состоять из номенклатуры листа 1:100 000 ( S – 36 – 12 ) с добавлением буквы, обозначающей место заштрихованного квадрата ( Б ). Окончательно это будет выглядеть так - S – 36 – 12- Б.

S – 36 - 100

|  |  |
| --- | --- |
| А | Б |
| В | Г |

1: 50 000 (S – 36 – 100 – Б)

Рисунок 5. Схема разграфки карты масштаба 1: 50 000.

Для получения листов карты масштаба 1: 25 000 лист карты масштаба 1: 50 000 делится на 4 части, которые обозначаются строчными буквами русского алфавита а, б, в, г слева направо и сверху вниз, как показано на рисунке 6.

S- 36 – 100 - Б

|  |  |
| --- | --- |
| а | б |
| в | г |

S – 36 – 100 – Б - г

Рисунок 6. Схема разграфки листов карт масштаба 1:25 000.

Номенклатура листа карты масштаба1:25 000 будет слагаться из номенклатуры листа карты масштаба 1:50 000 (S – 36 – 12 – Б) с добавлением буквы, обозначающей положение данного листа (г).

Например: номенклатура листа карты, обозначенного заштрихованным квадратом на рисунке 6, будет S – 36 – 12 – Б – г.

### 2.4.3. Подбор листов карт на заданный район.

Для подбора необходимых листов топокарт на конкретный район и быстрого определения их номенклатуры имеются специальные сборные таблицы. Они представляют собой схематические бланковые карты мелкого масштаба, разделенные вертикальными и горизонтальными линиями на клетки, каждая из которых соответствует строго определенному листу карты соответствующего масштаба. На сборных таблицах указывают масштаб карт, которому она соответствует, подписи меридианов и параллелей, обозначения колонн и рядов разграфки миллионной карты, а также номера листов карт более крупного масштаба в пределах листа миллионной карты.

Для подбора листов карт на заданный район он очерчивается на сборной таблице контуром и затем производится выписка номенклатур листов карт слева направо и сверху вниз. Причем необходимо выписывать также номенклатуры листов, которые пересекает контур района.

При наличии листа карты номенклатуры смежных листов можно определить по подписям номенклатур на внешних сторонах ее рамок.

# 3. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ИЗМЕРЕНИЙ, ПРОВОДИМЫХ ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ.

## 3.1. Оформление топографических карт.

Топографические карты издаются отдельными листами, ограниченными рамками. Сторонами внутренних рамок служат линии параллелей и меридианов, которые делятся на отрезки, равные в градусной мере 1´ на картах масштабов 1:25 000 – 1:200 000 и 5´ на картах масштабов 1:500 000 – 1:1 000 000. Отрезки через один закрашены черной краской. Каждый минутный отрезок на картах масштабов 1:25 000 - 1:100 000 делится точками на шесть частей по 10´´. Минутные отрезки по северной и южной сторонах рамки карт масштаба 1:100 000, расположенных в пределах широт 60 - 76º, делятся на три части, а расположенных севернее 76º- на две части.

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

Номенклатура сдвоенных, строенных или счетверенных листов содержит обозначения всех отдельных листов (таблица 2 ).

Таблица 2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Масштаб  карты | Номенклатура листов | | |
| сдвоенных | строенных | счетверенных |
| 1: 1 000 000 | Q – 39,40 | – | U-37,38,39,40 |
| 1: 500 000 | Р-38-А,Б | – | Т-45-А,Б,46-А,Б |
| 1: 200 000 | Р-38-І,ІІ | Т-43-ІΥ,Υ,ΥІ | – |
| 1: 100 000 | Р-41,133,134 | – | Т-41-141,142,143,144 |
| 1: 50 000 | Р-41-133-А,Б | – | Т-41-141,142,143,144 |
| 1: 25 000 | Р-41-133-А-а,б | – | Т-41-141-А-а,б,Б-а,б |

Внутри рамки, на рабочем поле карты нанесена координатная сетка (прямоугольных координат – для карт масштабов 1:25 000 – 1:200 000 или географическая – для масштабов 1:500 000 и 1: 1 000 000).

Все элементы оформления топографической карты, находящиеся вне пределов рамки принято называть элементами зарамочного оформления. Они несут в себе дополнительные сведения о данном листе карты.

К элементам зарамочного оформления относятся:

1. Система координат;
2. Название республики и области, территория которых изображена на данном листе;
3. Наименование ведомства, подготовившего и издавшего карту;
4. Наименование наиболее значительного населения пункта;
5. Гриф карты;
6. Номенклатура листа карты;
7. Год издания карты;
8. Год съемки или составления и исходные материалы;
9. Исполнители;
10. Шкала заложений;
11. Численный масштаб;
12. Величина масштаба;
13. Линейный масштаб;
14. Высота сечения;
15. Система высот;
16. Схема взаимного расположения вертикальной установки координатной сетки, истинного и магнитного меридианов, величины магнитного склонения, сближения меридианов и поправки направления;
17. Данные о магнитном склонении, сближении меридианов и годовом изменении магнитного склонения.

Расположение элементов зарамочного оформления показано на рисунке 7.

|  |
| --- |
|  |

Рисунок 7. Расположение элементов зарамочного оформления карт.

## 3.2.Измерение расстояний, координат, дирекционных углов и азимутов.

### 3.2.1. Масштаб топографической карты.

Перед тем, как перейти к рассмотрению порядка проведения измерений, остановимся более подробно на масштабе карты, как одной из важнейших ее характеристик.

Масштаб карты – степень уменьшения линий на карте относительно горизонтальных проложений соответствующим им линий на местности.

При измерении расстояний широко используются численное и линейное выражение масштаба. Эти данные нанесены на карте под южной стороной рамки карты Рассмотрим более подробно понятия : численный масштаб, величина масштаба, линейный масштаб. Численный масштаб- отношение единицы к числу, показывающему, во сколько раз уменьшены длины линий местности при изображении их на карте (выражение масштаба в числовом виде). Обозначается на картах в виде отношения 1: М, где М – число, указывающее, во сколько раз уменьшены длины линий на местности при изображении их на карте. Например, масштаб 1: 50 000 означает, что любой единице длины на карте соответствует 50 000 таких же единиц на местности. Величина масштаба – расстояние на местности в метрах (километрах), соответствующее 1см карты. Например: для карты масштаба 1:50 000 в 1 сантиметре будет 500 метров. Величина масштаба на картах указывается под численным масштабом.

Линейный масштаб – графическое выражение масштаба в виде шкалы (поз. 13 на рисунке 7).

### 3.2.2. Измерение расстояний и площадей.

Прямые линии обычно измеряются линейкой, а извилистые и ломаные линии – курвиметром или циркулем-измерителем.

Если порядок измерения расстояния между двумя точками по прямой ни у кого не вызывают сомнения, то на измерении извилистых и ломаных линий остановимся подробнее.

Циркулем измерять ломаные и извилистые линии можно двумя способами:

а) способом наращивания раствора циркуля ;

б)"шагом" циркуля.

При измерении расстояний "шагом" циркуля необходимо помнить что, чем меньше раствор циркуля, тем меньше будет ошибка измерения.

При пользовании численным масштабом расстояние в сантиметрах, снятое с карты, умножают на величину масштаба и получают расстояние на местности.

Например: карта 1:50 000- расстояние по карте равно 2,5 см, значит на местности оно будет равно 2,5 х 500 = 1250 метров.

При пользовании линейным масштабом надо приложить циркуль или линейку к нему и отсчитать число, показывающее расстояние между точками на местности. Практика показывает, что при этом важно точно определить цену одного деления ( в зависимости от масштаба карты ) линейного масштаба, чтобы избежать ошибки при подсчете. Как правило, все измерения необходимо проводить не менее двух раз, что повышает точность полученного результата. Если раствор циркуля превышает длину линейного масштаба, то целое число километров определяется по квадратам координатной сетки.

Как уже отмечалось, для измерений расстояний используется специальный прибор-курвиметр. Механизм этого прибора состоит из измерительного колесика, соединенного системой зубчатых передач со стрелкой на циферблате.

При измерении стрелку курвиметра устанавливают на нулевое деление и затем прокатывают в вертикальном положении по измеряемой линии, полученный отсчет умножают на величину масштаба данной карты.

Точность измерений по карте зависит от многих факторов: ошибка измерения, зависящая от используемого инструмента и аккуратности работы с ним, погрешностей карты, ошибки из-за помятости и деформации бумаги. Средняя ошибка измерения колеблется в пределах 0,5 – 1,0 см в масштабе карты. Ошибки в определении расстояний по топокартам различных масштабов приведены в таблице 3.

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Масштаб карты | Предельная графическая ошибка, м | Средняя ошибка, м |
| 1: 25 000 | 2,5 | 12-25 |
| 1: 50 000 | 5 | 25-50 |
| 1: 100 000 | 10 | 50-100 |
| 1: 200 000 | 20 | 100-200 |
| 1: 500 000 | 50 | 250-500 |
| 1: 1 000 000 | 100 | 500-1 000 |

Кроме того, измеренная по карте длина маршрута всегда будет несколько короче действительной, так как при составлении карт, особенно мелкомасштабных, дороги спрямляют.

В холмистой и горной местности имеется значительная разность между горизонтальным проложением (проекцией) маршрута и его действительной длиной из-за подъемов и спусков. По этим причинам в измеренную по карте длину маршрута необходимо вводить поправку (таблица 4 ).

Таблица 4.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Местность | Поправочный коэффициент для карты масштаба | | | |
| 1: 50 000 | 1: 100 000 | 1: 200 000 | 1: 500 000 |
| Равнинная | 1,0 | 1,0 | 1,05 | 1,05 |
| Холмистая | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 |
| Горная | 1,15 | 1,2 | 1,25 | 1,3 |

Измерение площадей проводится приближенно, по квадратам километровой сетки (квадрат сетки карт масштаба 1:25 000 – 1:50 000 на местности соответствует 1км², масштаба 1:100 000 – 4 км², масштаба 1:200 000 – 16 км²).

Площадь участка местности определяют по карте чаще всего подсчетом квадратов координатной сетки, покрывающей этот участок, а величину долей квадратов определяют на глаз или с помощью специальной палетки на офицерской линейке (артиллерийском круге ). Если участок на карте имеет сложную конфигурацию, его делят прямыми линиями на прямоугольники, треугольники, трапеции и вычисляют площадь полученных фигур.

### 3.2.3. Системы координат, применяемые в топографии.

Координатами называются угловые или линейные величины, определяющие положение точек на какой-либо поверхности или в пространстве. Существует много различных систем координат, находящих применение в различных областях науки и техники. В топографии применяются такие, которые позволяют наиболее просто и однозначно определять положение точек земной поверхности. В этой лекции будут рассмотрены географические, плоские прямоугольные и полярные координаты.

Система географических координат.

В этой системе координат положение любой точки земной поверхности относительно начала координат определяется в угловой мере.

За начало координат в большинстве стран (и у нас в том числе) принята точка пересечения начального (гринвичского) меридиана с экватором. Являясь единой для всей нашей планеты, эта система удобна для решения задач по определению взаимного положения объектов, удаленных на значительное расстояние друг от друга.

Географические координаты какой-либо точки- это ее широта (В,φ) и долгота (L,λ).

Широта точки – угол между плоскостью экватора и нормалью к поверхности земного эллипсоида, проходящей через данную точку. Счет широт ведется от экватора к полюсам. В северном полушарии широты называют северными, в южном – южными. Долгота точки – двухгранный угол между плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана данной точки.

Счет ведется в обе стороны от начального меридиана от 0º до 180º. Долгота точек к востоку от начального меридиана - восточная, к западу – западная.

Географическая сетка изображается на картах линиями параллелей и меридианов (полностью только на картах масштаба 1:500 000 и 1:1 000 000). На картах более крупного масштаба внутренними рамками являются отрезки меридианов и параллелей, их широту и долготу подписывают на углах листа карты.

Система плоских прямоугольных координат.

Плоские прямоугольные координаты - линейные величины, абсцисса Х и ордината Υ, определяющие положение точек на плоскости (на карте) относительно двух взаимно перпендикулярных осей Х и Υ.

За положительное направление осей координат принято для оси абсцисс ( осевого меридиана зоны )- направление на север, для оси ординат (экватора ) – на восток.

Эта система является зональной, т.е. она установлена для каждой координатной зоны (рисунок 8), на которые делятся поверхность Земли при изображении ее на картах.

Вся земная поверхность условно разделена на 60 шестиградусных зон, счет которых ведется от нулевого меридиана против хода часовой стрелки. Началом координат в каждой зоне является точка пересечения осевого меридиана с экватором.

Начало координат занимает в зоне строго определенное положение на земной поверхности. Поэтому система плоских координат каждой зоны связаны как с системой координат всех остальных зон, так и с системой географических координат. При таком расположении координат осей абсциссы точек южнее экватора и ординаты западнее среднего меридиана будут отрицательными.

Чтобы не иметь дело с отрицательными координатами принято условно считать координаты начальной точки в каждой зоне Х=0, Υ=500 км. То есть осевой меридиан (ось Х) каждой зоны условно перенесен к западу на 500 км. В этом случае ордината любой точки, расположенной к западу от осевого меридиана зоны, будет всегда положительной и по абсолютному значению меньше 500 км, а ордината точки, расположенной к востоку от осевого меридиана, будет всегда больше 500 км. Таким образом, координаты точки А в координатной зоне будут: х = 200 км, у = 600 км (см. рисунок 8).

Для связи ординат между зонами слева от записи ординаты точки приписывают номер зоны, в которой находится эта точка. Полученные таким образом координаты точки называют полными. Например, полные прямоугольные координаты точки равны: х=2 567 845, у=36 376 450. Это означает, что точка находится в 2567км 845м к северу от экватора, в 36 зоне и в 123км 550м к западу от осевого меридиана этой зоны (500 000 - 376 450 = 123 550).

В каждой зоне на карте строится координатная сетка. Она представляет собой сетку квадратов, образованных линиями, параллельными координатным осям зоны. Линии сетки проводятся через целое число километров. На карте масштаба 1: 25 000 линии, образующие координатную сетку, проводятся через 4 см, т.е. через 1 км на местности, а на картах масштаба 1: 50 000-1: 200 000–через 2 см ( 1,2, и 4 км на местности).

Координатная сетка на карте используется при определении прямоугольных

координат и нанесении на карту точек ( объектов, целей ) по их координатам, измерении по карте дирекционных углов направлений, целеуказании, отыскании на карте различных объектов, приближенном определении расстояний и площадей, а также при ориентировании карты на местности.

Координатная сетка каждой зоны имеет оцифровку, которая одинакова во всех зонах. Применение линейных величин для определения положения точек делает систему плоских прямоугольных координат очень удобной для ведения расчетов при работе на местности и на карте.

500 км

**У**

**Х**

100

200

300

100

200

400

300

600

700

800

**т.А**..

Х

У

100

200

**Х**

Рисунок 8. Координатная зона системы плоских прямоугольных координат.

Полярные координаты

Эта система является местной, и применяются для определения положения одних точек относительно других на сравнительно небольших участках местности, например при целеуказании, засечке ориентиров и целей, определении данных для движения по азимутам. Элементы системы полярных координат изображены на рис. 9.

ОР – полярная ось (ей может служить направление на ориентир, линия меридиана, вертикальная линия километровой сетки и т.п.).

θ – угол положения (будет иметь конкретное название в зависимости от направления, принятого за начальное).

ОМ – направление на цель (ориентир).

Д – расстояние до цели (ориентира).

**М**

**Д**

**Р**

**θ**

**О**

Рисунок 9. Полярные координаты.

### 3.2.4. Углы, направления и их взаимосвязь на карте.

При работе с картой часто возникает необходимость определения направления на какие-либо точки местности относительно направления, принятого за начальное (направление истинного меридиана, направление магнитного меридиана, направление вертикальной линии километровой сетки).

В зависимости от того, какое направление будет принято за начальное, различают три вида углов определяющих направление на точки:

Истинный азимут ( А ) - горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0º до 360º между северным направлением истинного меридиана данной точки и направлением на объект.

Магнитный азимут ( Ам ) - горизонтальный угол измеряемый по ходу часовой стрелки от 0º до 360º между северным направлением магнитного меридиана данной точки и направлением на объект.

Дирекционный угол α (ДУ) – горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0º до 360º между северным направлением вертикальной линии координатной сетки данной точки и направлением на объект.

Чтобы осуществлять переход от одних углов к другим, необходимо знать поправку направления, в состав которой входит магнитное склонение и сближение меридианов (см. рис. 10).

α

ﻻ

δ δ

**П** П

**Н**

А

**Ам**

Рисунок 10. Схема взаимного расположения истинного, магнитного меридианов, вертикальной линии координатной сетки, магнитного склонения, сближения меридианов и поправки направления.

Магнитное склонение (б, Ск) - угол между северными направлениями истинного и магнитного меридианов в данной точке.

При отклонении магнитной стрелки на восток от истинного меридиана, склонение восточное ( + ), на запад – западное ( - ) .

Сближение меридианов (ﻻ, Сб) - угол между северным направлением истинного меридиана и вертикальной линией координатной сетки в данной точке.

При отклонении вертикальной линии координатной сетки на восток от истинного меридиана сближение меридианов восточное (+), на запад - западное ( - ).

Поправка направления (ПН) – угол между северным направлением вертикальной линии координатной сетки и направлением магнитного меридиана. Она равна алгебраической разности магнитного склонения и сближения меридианов.

ПН = ( ± δ ) – (± ﻻ )

Величины ПН снимаются с карты или высчитываются по формуле.

Графическую взаимосвязь между углами уже рассмотрели, а теперь рассмотрим несколько формул, определяющих эту взаимосвязь:

Ам = α - (±ПН ).

α = Ам + (± ПН).

Практическое применение указанные углы и поправка направления находят при ориентировании на местности, например при движении по азимутам, когда по карте с помощью транспортира (офицерской линейки) или артиллерийского круга измеряют дирекционные углы на ориентиры, находящиеся на маршруте движения, переводят их в магнитные азимуты, которые измеряют на местности с помощью компаса.

### 3.2.5. Определение географических координат точек по топографической карте.

Как ранее было отмечено, рамка топографической карты разбита на минутные отрезки, которые в свою очередь разделены точками на секундные деления ( цена деления - в зависимости от масштаба карты). На боковых сторонах рамки обозначены широты, на северной и южной - долготы.

**Х**

59

**Б**

**А**

**Г**

**В**

**А**

58

600м 6600м

**Б**

лдОЛОТШЩНПН:№;!

∙ •.

**У**

650м

6657

60˚

опркгшрр298нк29384 6000тмзщомзщз

00'

63

62

61

73

36˚

30'

64

Рисунок 11. Определение географических и прямоугольных координат на топографической карте.

Пользуясь минутной рамкой карты можно:

1. Определить географические координаты любой точки на карте.

Для этого необходимо (пример для точки А):

* провести параллель через точку А;
* определить количество минут и секунд между параллелью т. А и южной параллелью листа карты (01’ 35” );
* прибавить полученное количество минут и секунд к широте южной параллели карты и получить широту точки, φ = 60º00′ + 01′ 35″ = 60º 01′ 35″
* провести истинный меридиан через т. А
* определить количество минут и секунд между истинным меридианом т.А и западным меридианом листа карты (02′);
* прибавить полученное количество минут и секунд к долготе западного меридиана листа карты, λ = 36º 30′ + 02′ = 36º 32′

2.Нанести точку на топографическую карту.

Для этого необходимо (пример для т.А. φ = 60º 01′ 35″, λ = 36˚ 32́׳).

* на западной и восточной сторонах рамки определить точки с данной широтой и соединить их прямой линией;
* на северной и южной сторонах рамки определить точки с данной долготой и соединить их прямой линией;
* пересечение этих линий и дает местоположение т.А на листе карты.

### 3.2.6. Определение прямоугольных координат точек по топографической карте.

На карте имеется координатная сетка (см. рис. 12), которая оцифрована. Надписи у горизонтальных линий указывают расстояние в километрах от экватора ( 6657 – 6657 км от экватора), у вертикальных линий – означают номер координатной зоны и расстояние в километрах от условного меридиана зоны (последние три цифры). Например :7361 ( 7 – номер зоны, 361 – расстояние в км от осевого меридиана зоны ).

На внешней рамке даны выходы координатных линий (дополнительная сетка ) системы координат смежной зоны.

По координатной сетке можно:

1. Провести целеуказание по карте.

Для того чтобы приближенно определить местоположение объекта (расположенного в определенном квадрате на карте), указывают километровые линии, пересечением которых образован юго-западный (нижний левый) угол этого квадрата. Вначале указывается абсцисса ( Х ), а затем ордината ( У ).

Например (см.рис. 11 ) : объект находится в квадрате пятьдесят восемь, шестьдесят четыре; форма записи - 5864. При необходимости указать более точное расположение цели квадрат делится мысленно на четыре или девять частей (улитка).

Например: 5864 – Б; 5761 – 9.

1. Определить прямоугольные координаты любой точки на карте.

Для этого необходимо (пример для т.Б):

* записать абсциссу нижней километровой линии квадрата в котором находится точка (6657 км);
* измерить расстояние между нижней километровой линией квадрата и т.Б.(650м)
* прибавить полученную величину к абсциссе нижней километровой линии;
* Х = 6657 000 м + 650 м = 6657 650 м
* записать ординату левой километровой линии квадрата в котором находится точка - 7363 км;
* измерить расстояние между левой километровой линии и т.Б(600м);
* прибавить полученную величину к ординате левой километровой линии;
* У = 7363000м + 600м = 7363600 м

1. Нанести точку на карту по прямоугольным координатам.

Для этого необходимо (пример для т.Б. Х=57650 м, У=63600 м -по числу целых километров определить квадрат в котором находится точка Б (5763);

* отложить от левого нижнего угла квадрата отрезок равный разности абсциссы точки Б и нижней стороны квадрата – 650 м;
* от полученной точки по перпендикуляру вправо отложить отрезок равный разности ординаты точки Б и левой стороны квадрата – 600 м.

### 3.2.7.Измерение дирекционных углов и азимутов.

Измерение и построение дирекционных углов на карте выполняется транспортиром. Шкала транспортира построена в градусной мере.

Началом отсчета при измерении дирекционных углов является северное направление вертикальной километровой линии.

Перевод дирекционного угла в азимут магнитный проводится в соответствии с формулами указанными в п. 3.2.4.

Азимуты измеряются с помощью таких простейших приборов, как компас Андрианова.

# 4. ЧТЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ.

## 4.1. Система условных обозначений на топографической карте.

На топографических картах местность изображается с максимально возможной полнотой и подробностью, зависящей от масштаба карты. Карты дают целостную картину местности, изображая все ее важнейшие составные части (рельеф, местные объекты, пути сообщений , растительный покров и т.д.). Подробное изображение рельефа позволяет получать данные о положении любой точки не только в плановом, но и в высотном отношении. Чем крупнее масштаб карты, тем больше объектов изображено на ней. Например, на тактических картах показаны, по возможности, все объекты и их особенности, имеющие значение для войск. На оперативных картах отображаются наиболее существенные из них, обобщенные по многим показателям.

Для правильного чтения карты необходимо разбираться в применяемых условных обозначениях и образно их воспринимать .Твердое усвоение условных знаков достигается не их механическим запоминанием, а усвоением принципа построения и логической связи между формой и смысловым значением.

На топографических картах применяется единая система обозначений состоящая из:

* условных знаков;
* цветового оформления;
* пояснительных подписей;

Основу системы составляют условные знаки и их цветовое оформление. Остальное имеет вспомогательное значение.

### 4.1.1.Элементы системы условных обозначений.

Условные знаки .

Условные знаки по назначению и свойствам подразделяются на: линейные, площадные, внемасштабные.

Линейными условными знаками изображаются объекты, протяженность которых выражаются в масштабе карты.

Площадными условными знаками заполняют площади объектов выражающихся в масштабе карты.

Каждый такой знак состоит из контура и заполняющего его пояснительного обозначения в виде фоновой окраски, цветовой штриховки или сетки одинаковых значков. Площадные знаки, вычерченные внутри контура объекта (болота, сада), не указывают их положение на местности.

Внемасштабными (точечными) знаками изображаются малоразмерные объекты, не выражающиеся в масштабе карты и представляемые в виде точки. Фигурный рисунок такого знака включает в себя эту точку. Она находится:

* у знаков симметричной формы - в центре фигуры;
* у знаков, имеющих основание в форме прямого угла – в вершине угла;
* у знаков, представляющих сочетание нескольких фигур - в центре нижней фигуры;
* у знаков, имеющих основание – в середине основания.

К внемасштабным знакам относятся также знаки дорог, рек и других линейных объектов, у которых в масштабе выражается только их протяженность. Размеры предметов по этим знакам определить нельзя.

Цветовое оформление.

Карты для улучшения читаемости печатаются в красках. Их цвета стандартны и приблизительно соответствуют окраске изображаемых предметов:

* зеленый ( леса, кустарники, плантации …);
* синий (водные объекты, ледники );
* коричневый (рельеф, грунты);
* оранжевый (автострады и шоссе, огнестойкие постройки);
* желтый ( неогнестойкие постройки);
* черный ( грунтовые дороги, границы, различные строения, сооружения).

Пояснительные подписи

Дают дополнительные характеристики объектов местности: собственные названия, их назначение, количественные и качественные характеристики.

Подписи в некоторых случаях сопровождаются условными значками, например, при характеристике леса , обозначении направления течения реки, ее скорости течения.

Подразделяются на полные (собственные названия рек, населенных пунктов, гор и т.п.) и сокращенные (поясняют смысл некоторых знаков). Например: маш -машиностроительный завод, вдкч – водокачка.

Цифровые обозначения.

Применяются при указании числовых характеристик объектов.

Например:

* Осипово – число домов в сельских населенных пунктах;

48

* 148,5 – абсолютная высота точки (относительно среднего уровня Балтийского моря);

100-10

* + - М 50 - мост металлический, длина – 100 м, ширина – 10 м, грузоподъемность – 50 т.
    - пар. 150 – 4х3 - паром, 150 – ширина реки в этом месте, 4х3 – 8

размеры парома в метрах, 8 – грузоподъемность в тоннах.

## 4.2. Общие правила чтения топографических карт.

Чтением топографической карты называется правильно и полное восприятия символики знаков, быстрое и точное распознавание по ним типов изображаемых объектов

и их характерных свойств, а также глазомерное восприятие их пространственного расположения.

Общими правилами чтения карт являются :

1. Избирательное отношение к содержанию карт (читать надо то, что относится к решаемой задаче).

2. Совокупное чтение условных знаков (их надо рассматривать не изолированно, а в совокупности с изображением рельефа, других объектов и т.п.).

3. Запоминание прочитанного.

## 4.3. Изображение на топографических картах различных объектов.

Рельеф

Рельеф – это совокупность неровностей земной поверхности, слагающихся из разнообразных элементарных форм.

Рельеф изображается горизонталями, условными знаками и цифровым обозначением в Балтийской системе высот (средний уровень Балтийского моря).

Горизонтами (изогипсы) – линии одинаковых высот над уровнем моря.

Их можно рассматривать как следы сечения неровностей земли плоскостями, параллельными уровненной поверхности моря. Расстояние между секущими плоскостями называется высотой сечения. Она указывается под нижней рамкой карты.

По виду различают следующие горизонтали:

* основные (сплошные) – сооттетствуют высоте сечения;
* утолщенные – каждая пятая основная горизонталь;
* дополнительные – изображаются через 0,5 высоты сечения тонкой прерывистой линией;
* вспомогательные – изображаются через 0,5 высоты сечения короткими штрихами.

Для указания направления скатов применяются короткие черточки, называемые бергштрихами.

Основные формы рельефа:

• гора (разновидности – курган, холм, высота…) - куполообразное возвышение;

• котловина – замкнутое со всех сторон углубленное пространство;

• хребет – вытянутое в одном направлении возвышение;

• лощина (разновидности – домна, балка, овраг) – вытянутое углубление, понижающееся в одном направлении.

Водные объекты

На топографических картах подробно показываются важнейшие водные объекты с относящимися к ним гидротехническими сооружениями.

Береговые линии изображаются :

* у морей по высшему уровню воды;
* у озер, рек по уровню воды в межень (наименьший уровень воды летом).

Реки и каналы изображаются с максимальной полнотой и подробностью, раскрывающих их свойства и значение в качестве водных рубежей, ориентиров и т.д.

Растительный покров и грунты.

На картах масштаба 1:200000 и крупнее о растительном покрове и грунте можно получить следующие данные:

* размещение различных типов грунта и растительного покрова;
* размер территории;
* качественные характеристики.

Грунт и растительность изображается на картах условными знаками и фоновой окраской.

Населенные пункты, производственные объекты

На картах масштаба 1:500 0000 и крупнее подробно указываются внешние очертания, размеры и планировка этих объектов. Особое внимание уделяется показу улиц и перекрестков, площадей, парков и других незастроенных участков.

Кварталы изображаются с разделением на огнестойкие и неогнестойкие. Черные прямоугольники внутри кварталов означают отдельные здания.

Промышленные и с/х объекты показываются все и соответствующими условными знаками.

Дорожная сеть

Железные дороги обозначаются черным цветом.

Автомобильные дороги на картах изображаются все. Они подразделяются на дороги с покрытием и без него. Цветное изображение:

* оранжевый - автострады и шоссе;
* черный – грунтовые.

Улучшенные грунтовые дороги обозначаются двумя линиями черного цвета, проведенными параллельно. Ширина и материал покрытия подписывается на карте поверх условного знака.

# 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ И РАССТОЯНИЙ ПРИ ОРИЕНТИРОВАНИИ.

## 5.1. Определение направлений.

Направления на местности определяются при помощи компаса или приближенно по солнцу или Полярной звезде. Наибольшее распространение в войсках получили компасы Адрианова и артиллерийский. Компас Адрианова позволяет проводить измерения в градусах и в тысячных, а артиллерийский компас – только в тысячных. Цена деления компаса Адрианова равна 3º или 50 тысячных, а артиллерийского – 100 тысячных.

Взаимосвязь между градусами и тысячами следующая:

0 -01 =360º = 21600′ = 3,6′ 1 – 00 = 3,6ُ 100 = 6º

6000 6000

Определение сторон света по Солнцу и часам основано на том, что в 13.00 (14.00 по летнему времени) оно находится на юге. Для определения на юг в другое время надо повернуть часы так, чтобы часовая стрелка была направлена на Солнце, тогда биссектриса угла между часовой стрелкой и цифрой 1 (2) укажет на юг.

Угол, измеренный между северным направлением магнитной стрелки и направлением на цель (ориентир), называется магнитным азимутом.

## 5.2 Определение расстояний.

Расстояние до наблюдаемых объектов определяются :

* глазомерно
* с помощью бинокля
* по спидометру
* шагами и т.д.

Глазомер – это основной и наиболее быстрый способ.

Для дистанции до 1000 м ошибка не превышает 10 – 15 %.

Расстояние с помощью бинокля можно измерить если известны линейные размеры предмета, до которого оно измеряется. Измеряются угол, под которым виден предмет (в тысячных) и далее расстояние вычисляется по формуле:

Д = В ∙ 1000 где: В – линейный размер, м.

У У – измеренный угол, тыс.

Промер шагами используется главным образом при пешем движении по азимуту. Шаги считаются парами (~ 1,5 м ). Может также использоваться специальный прибор – шагомер.

## 5.2 Движение по азимутам.

Сущность движения по азимутам заключается в умении найти и выдержать с помощью компаса нужное или заданное направление движения и точно выйти к намеченному пункту. Движение по азимутам применяется при движении в районах, бедных ориентирами. Данные, необходимые для движения по азимутам, готовятся по карте. Подготовка данных включает в себя:

* выбор маршрута и ориентиров;
* определение Ам и расстояний по каждому участку;
* оформление маршрута.

Маршрут и количество ориентиров на нем зависят от характера местности, поставленной задачи и условий движения. Если позволяет местность, то точки поворота выбираются у таких ориентиров, на которые можно уверенно выйти.

Выбранные ориентиры поднимаются на карте (обводятся кружками) и соединяются прямыми линиями. Затем по карте измеряются дирекционные углы (с последующим переводом в Ам) и протяженности каждого прямолинейного участка. Протяженность участков измеряется в метрах или парах шагов (пара шагов приблизительно принимается за 1,5 м).

Порядок движения по азимутам

У исходного ориентира с помощью компаса определяют направление движения по второму ориентиру и начинают движение с отсчетом расстояния. Для более точного выдерживания направления надо в пути использовать дополнительные ориентиры и движение по створам. В таком же порядке, но уже по другому азимуту, продолжают движение от второго ориентира к третьему и т.д.

Точность выхода к ориентиру зависит от точности определения направления движения и измерения расстояний.

Отклонение от маршрута из-за погрешности определения направления по компасу обычно не превышает 5 % пройденного пути. Ошибка в 1º при выдерживании направления дает боковое смещение 20 м на 1 км пути.

# 6. РАБОТА С КАРТОЙ

## 6.1.Подготовка карты к работе

Подготовка карты к работе включает ознакомление с картой, склеивание ее листов и складывание склеенной карты.

Ознакомление с картой заключается в уяснении ее характеристик: масштаба, высоты сечения рельефа, года издания, поправки направления, а также местоположения листа карты в координатной зоне. Знание этих характеристик позволяет получить представление о геометрической точности и подробности карты, степени ее соответствия

местности, а масштаб и год издания, кроме того, необходимо знать для указания в документах, разрабатываемых по карте.

Высота сечения рельефа, год издания, поправка направления могут быть неодинаковыми для различных листов карты. При склеивании нескольких листов эти данные могут быть обрезаны или заклеены, поэтому их целесообразно записывать на обратной стороне каждого листа карты. Следует запомнить расстояние на местности, соответствующее 1 см на карте, крутизну скатов при заложении в 1 см или 1 мм, расстояние на местности между линиями координатной сетки. Все это значительно облегчает работу с картой.

На каждом листе карты района действий подразделения поднимают подписи координатных линий( девять подписей, равномерно расположенных по всему листу). Их обычно обводят кружками черного цвета диаметром 0,8 см и подтушевывают желтым цветом. В этом случае при целеуказании в боевой машине не нужно разворачивать склейку карт.

При использовании карт, расположенных на стыке координатных зон, следует установить, сеткой какой из зон надлежит пользоваться и при необходимости нанести на соответствующий лист карты дополнительную сетку смежной зоны.

Склеивание карты.

Подобранные листы карт раскладывают на столе согласно их номенклатурам. Затем острым ножом или лезвием бритвы срезают правые (восточные) поля листов, кроме крайних правых, а также нижние (южные) поля листов, кроме крайних нижних. Можно применять при этом офицерскую линейку, которую плотно прижимают к листу карты и обрывают ненужные поля движением сверху вниз и в сторону линейки.

Преимущества данного метода состоит в сокращении времени на подготовку карты, а также в том, что в местах склейки карта будет меньше изнашиваться (при обрезке ножом края среза будут острыми и в местах соприкосновения карта будет вытираться).

Листы склеивают в колонны, а затем колонны склеивают между собой. При склеивании каждый верхний лист накладывают на нижний лицевой стороной вниз. Затем одновременно смазывают склеиваемые края обоих листов тонким слоем клея и, перевернув верхний лист лицевой стороной вверх, аккуратно накладывают его на северное поле нижнего листа, точно совмещая при этом их рамки, а также выходы линий координатной сетки и контуров. Полосу склейки осторожно разглаживают чистой тряпкой или с помощью полоски обрезанного поля карты, удаляя выступивший клей. Аналогичным образом склеивают колонны между собой справа налево.

Складывание карты.

Карту складывают обычно гармошкой, чтобы удобно было пользоваться ею без полного развертывания и носить в полевой сумке.

Перед складыванием определяют район действий подразделения, подгибают соразмерно с шириной полевой сумки края карты и складывают полученную полосу карты соразмерно с длиной сумки. Карту следует складывать возможно плотнее, следя, чтобы изгибы не приходились по линиям склейки листов.

## 6.2. Основные правила ведения рабочей карты.

Нанесение на карту обстановки называется ведением рабочей карты. Обстановку наносят с необходимыми точностью, полнотой и наглядностью.

Нанесенное на рабочую карту положение своих войск и войск противника должно соответствовать их расположению на местности. Средства ядерного нападения противника, его пункты управления и другие важные цели наносят на карту с точностью 0.5 – 1 мм. Такие же требования предъявляются к нанесению на карту своих огневых позиций, а также переднего края и флангов. Точность нанесения других элементов боевых порядков не должна превышать 3 – 4 мм. Строгое соблюдение этих требований необходимо потому, что эффективная поддержка подразделений огнем возможна лишь при точном целеуказании.

В условиях современных боевых действий, которые ведутся в высоком темпе не только днем, но и ночью, требования к точному ведению рабочих карт резко возросли. Неточное целеуказание чревато неоправданными потерями, так как затрудняет управление подразделениями в бою, нарушает взаимодействие артиллерии и авиации с мотострелковыми и танковыми подразделениями.

Полнота нанесенной на карту обстановки определяется объемом данных, необходимых для управления подразделениями в бою. Избыточные данные, нанесенные на карту, усложняют работу с ней. Данные о положении своих войск обычно наносят на две ступени ниже (в батальоне - до взвода ). Подробность нанесения на карту о противнике зависит от звена управления и функциональных обязанностей командира (начальника).

Наглядность рабочей карты достигается ясным и четким изображением боевой обстановки с выделением ее главных элементов, аккуратным вычерчиванием тактических условных знаков и умелым расположением надписей.

Аккуратное и наглядное отображение обстановки на рабочей карте во многом зависит от подбора и заточки карандашей. При жаркой погоде применяют твердые карандаши, а при большой влажности - мягкие. Таким образом , для ведения рабочей карты нужно иметь набор цветных карандашей, разных по твердости. Затачивают карандаш конусообразно. Длина свободного от дерева графита должна быть не более 0,5 см. Фломастеры при ведении при ведении рабочих карт используют лишь для оформления надписей, разграфки и заполнения таблицы. Наносить ими обстановку не рекомендуется , так как удаление с карты отдельных ее элементов, устаревших или нанесенных ошибочно, затруднено.

Для нанесения обстановки на карту надо иметь также офицерскую линейку, циркуль-измеритель, карандашную резинку, перочинный нож, курвиметр.

Порядок нанесения обстановки на рабочую карту.

Каждый офицер ведет свою рабочую карту лично и так, чтобы в отображаемой на ней обстановке мог свободно разобраться любой другой офицер.

Данные обстановки наносят установленными условными знаками тонкими линиями. При этом необходимо стремиться, чтобы возможно меньше затемнялась топографическая основа карты и хорошо читались на ней ориентиры, название населенных пунктов, рек, отметки высот, подписи у мостов и другие числовые характеристики объектов местности.

Положение своих войск, в том числе подразделений технического обеспечения, их задачи и действия обозначают красным цветом, кроме ракетных войск, артиллерии, войск ПВО и специальных войск, которые обозначают черным цветом.

Положение и действия войск противника показывают синим цветом теми же условными знаками, что и своих войск.

Нумерация и наименование частей и подразделений и пояснительные надписи, относящиеся к своим войскам, выполняют черным цветом, а относящиеся к противнику – синим.

Условные знаки войск, огневых средств, боевой и другой техники наносят на карту в соответствии с действительным положением их на местности и ориентируют по направлению действий или ведения огня, условные знаки НП, КНП, КП, зенитных, радиотехнических средств ориентируют в сторону севера. Внутри или рядом с условными знаками огневых средств, боевой и другой техники при необходимости указывают количество и тип этих средств.

Расположение и действия войск наносят установленными условными знаками сплошной линией, а предполагаемые или намечаемые действия – прерывистой линией(пунктиром). Запасные районы расположения войск и запасные позиции обозначают прерывистой линией с буквой З внутри знака или рядом с ним. Ложные районы расположения войск, ложные сооружения и объекты обозначают прерывистой линией с буквой Л внутри знака или рядом с ним. Длина штрихов прерывистой линии должна быть 3 – 5 мм, а расстояние между штрихами – 0.5 - 1 мм.

Источники получения данных о противнике обозначают черным цветом, как правило, начальными буквами наименований источников (наблюдение – Н, показания пленных - П, документы противника – ДП, войсковая разведка – ВР, воздушная разведка- А и др ). Надпись выполняют виде дроби : в числителе – источник сведений, в знаменателе – время и дата, к которым относятся данные о противнике. Сведения , требующие проверки, отмечают знаком вопроса, который ставят справа от объекта (цели) противника.

При отсутствии установленных условных знаков или сокращенных обозначений применяются дополнительные, которые оговариваются (поясняются) на свободном месте карты.

Маршрут движения показывают линией коричневого цвета толщиной 0,5 – 1 мм, располагаемой с южной или восточной стороны условного знака дороги на расстоянии 2 – 3 мм от него. При проведении линии необходимо следить, чтобы она не затемняла условные знаки придорожных сооружений, мостов, насыпей, выемок и других объектов, могущих служить ориентирами или оказать какое-либо влияние на совершение марша. При необходимости эту линию следует прерывать. Разведанный маршрут показывают сплошной линией, а планируемый (намечаемый) и запасный – пунктирной (прерывистой).

Условные знаки для обозначения подразделения при передвижении наносятся, как правило, один раз, вначале маршрута движения, а промежуточные положения изображаются кружками (точные места) или поперечными черточками (счислимые) места на его маршруте с указанием времени положения. Условные знаки походных колонн показывают с северной или восточной стороны условного знака дороги.

Пункты управления наносятся на карту так, чтобы линия флагштока упиралась в точку его нахождения на местности, а фигура знака располагалась в сторону, противоположную направлению своих сил.

При нанесении на карту положения подразделения (части) к разному времени условные знаки дополняют штрихами, точками, пунктирными линиями и другими обозначениями или подтушевывают различным цветом.

Положение своих войск и войск противника на одно и то же время оттеняют одинаковыми значками или подтушевывают одинаковыми цветом с внутренней стороны условного знака.

Время, к которому относится то или иное положение войск, указывают под наименованием подразделения или рядом (в строку). Эти надписи в отдельных случаях могут быть помещены на свободном месте карты со стрелкой от надписи к условному знаку. Время указывают московское. Если необходимо указывать местное (поясное) время, об этом делается оговорка. Часы в минуты, число, месяц и год пишут арабскими цифрами и разделяют точками. При необходимости на карту наносят метеорологические данные, необходимые для оценки радиационной обстановки, и метеорологические данные в приземном слое воздуха, необходимые для оценки химической обстановки.

Местные предметы и элементы рельефа, которые могут оказывать существенное влияние на боевые действия или упоминаться при отдаче распоряжений и целеуказаний, на картах поднимают (выделяют):

* подписи населенных пунктов, железнодорожных станций и портов подчеркивают черным цветом (при необходимости увеличивают);
* леса, рощи, сады и кустарники обводят по контуру линией зеленого цвета;
* береговые линии озер и рек обводят, а условные знаки рек, изображенных в одну линию, утолщают синим цветом;
* болота покрывают вторично синей штриховкой параллельно нижней стороне рамки карты; условные знаки мостов и гатей увеличивают;
* ориентиры, изображенные внемасштабными условными знаками, обводят черным кружком диаметром 0,5 – 1 см;
* утолщают светло-коричневым карандашом одну или несколько горизонталей, вершины командных высот заштриховывают этим же цветом;
* подписи отметок высот и горизонталей укрупняют.

Как правило, подъем карты, выполнение надписей (служебный заголовок, подписи соответствующих должностных лиц, гриф секретности, номер экземпляра и т.п.) и нанесение обстановки проводят в первую очередь, затем вычерчиваются (наклеиваются) необходимые табличные данные, а кодирование прямоугольных координат (по квадратам сетки) и нанесение дополнительной координатной сетки (при необходимости) производится в последнюю очередь.

Выполнение надписей на карте. Наглядность и удобочитаемость карты во многом зависят от хорошего исполнения и правильного расположения надписей. Для оформления рабочей карты и нанесения на нее пояснительных надписей рекомендуется чертежный шрифт, который отличается четкостью и простотой выполнения. Для него характерно то, что буквы (цифры) в слове (числе) пишутся раздельно.

Заглавные буквы и цифры перед буквенными надписями имеют такую же толщину, что и строчные, но пишутся на ⅓ выше величины строчных букв. Угол наклона букв и цифр составляет 75º с основанием строки.

Все надписи на картах располагают параллельно верхней (нижней) стороны ее рамки. Высота и размер букв в надписях зависят от масштаба карты, значимости подписываемого объекта или войсковой единицы, его площадной величины или линейной протяженности. Промежутки между буквами в словах равными ⅓ - ¼ их высоты. Расстояние между словами или между цифрами и словами должны быть не менее высоты заглавной буквы. Для обеспечения хорошей читаемости карты номера и наименования подчиненных подразделений, например взвода (роты, батареи), следует писать сразу же при нанесении их положения на карту, номер и наименование своей роты (батальона) проставлять после нанесения всей обстановки за роту (батальон).

Надпись помещают против середины фронта подразделения на свободном месте на удалении от него примерно на 2/3 глубины боевого порядка. Надписи следует располагать так, чтобы они не пересекались с линиями тактических условных знаков.

Минимальную высоту надписи (строчных букв) для самого низшего войскового звена, отображаемого на карте масштаба 1: 50 000, принимают равной 2 мм. С повышением войскового звена на одну ступень размер надписи увеличивается на 2 мм. Например , если низшая войсковая единица, отображаемая на карте, - взвод, то высота буквенной надписи взвода будет равна 2 мм, роты – 4 мм, батальона – 6 мм. Величину пояснительных надписей принимают равной 2 – 3 мм. На карте масштаба 1: 25 000 надписи увеличивают, а на карте масштаба 1:100 000 уменьшают в 1,5 раза.

При указании нумерации и принадлежности подразделений, например 1 мсв 2мср,4мср 2 мсб, величина цифр и букв должна быть одинаковой для взвода и роты (в первом примере) и для роты и батальона (во втором примере). Величина букв и цифр в данном случае определяется значением войсковой единицы, стоящей первой.

# 7. СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМ МЕСТНОСТИ.

## 7.1. Назначение схем местности и основные правила их составления.

При организации боя, управлении подразделениями и огнем, в разведке и при передаче информации широко применяются боевые документы, разрабатываемые на топографических картах или схемах местности. Такие документы принято называть графическими. Они дополняют, поясняют, а в ряде случаев и заменяют письменные документы, позволяя более наглядно отображать обстановку. Поэтому командирам подразделений необходимо уметь быстро и грамотно их составлять.

На топографической карте не всегда возможно детально отобразить необходимые данные, например данные о расположении боевых средств подразделений и противника, системе огня и др. Кроме того, вследствие обобщенности ее содержания и старения могут отсутствовать некоторые детали местности, необходимые командиру подразделения при планировании боевых действий, управлении подразделением и огнем. Поэтому в качестве основы графических боевых документов, разрабатываемых в подразделениях, широко используются схемы местности - упрощенные топографические чертежи небольших участков местности, составленные в крупном масштабе. Они составляются командирами подразделений по топографической карте, аэрофотоснимкам или непосредственно на местности приемами глазомерной съемки, с помощью угломерных и навигационных приборов, имеющихся в подразделении.

При составлении схем местности необходимо соблюдать определенные правила. Прежде всего следует уяснить, для чего предназначается схема, какие данные и с какой точностью необходимо на ней отобразить. Исходя их этого, определяют масштаб схемы, ее размеры и содержание, выбирают способ составления схемы.

На схемах, как правило, показывают отдельные объекты местности, которые необходимы для точной привязки обстановки к местности, имеют значение ориентиров или могут оказать существенное влияние на выполнение поставленной задачи. Наиболее важные объекты при вычерчивании схемы выделяют. При необходимости делают перспективные рисунки объектов местности, располагая их на свободном месте или на полях чертежа с показом стрелкой их местоположения на схеме. Вместо рисунков на схему можно наклеивать фотографии объектов. Для более точного указания какого-либо объекта на схеме могут быть подписаны магнитные азимуты и расстояния до него от легко опознаваемых местных предметов.

Особенности местности, которые не выражаются графически, излагают в легенде, помещаемой на полях чертежа или на его обороте.

Чертеж располагают на листе бумаги таким образом, чтобы противник находился со стороны верхнего края листа.

На свободном месте схемы стрелкой показывают направление на север, концы стрелки подписывают буквами С (север) и Ю (юг).

Масштаб схемы (численный или линейный) показывают под нижней стороной ее рамки. Если схема составлена в приближенном масштабе, об этом делается оговорка, например, масштаб около 1: 6000. В таких случаях, когда масштаб схемы не одинаковый по разным ее направлениям, его значение не указывают, а на схеме подписывают расстояния между объектами, например расстояния от переднего края до ориентиров.

На схеме, составленной по карте в определенном масштабе, показывают линии координатной сетки или их выхода за рамку схемы. Над верхней стороной рамки схемы (под названием) указывают масштаб, номенклатуру и год издания карты, по которой составлена схема.

## 7.2. Условные обозначения, применяемые на схемах местности.

Местные предметы и формы рельефа на схемах местности изображают условными знаками. Объекты местности, условные знаки которых не показаны на рисунке, изображают на схемах картографическими условными знаками с увеличением их размеров в 2 - 3 раза.

Населенные пункты показывают черным цветом в виде замкнутых фигур, очертания которых сходны с конфигурацией внешних границ населенных пунктов. Внутри таких фигур наносят штриховку тонкими линиями. Если населенных пункт состоит из нескольких кварталов, отстоящих друг от друга далее 5 мм в масштабе схемы, то каждый квартал вычеркивают отдельно. Улицы (проезды) показывают только в тех местах, куда подходят шоссейные и улучшенные грунтовые дороги, а также вдоль рек и железных дорог, проходящих через населенный пункт. Ширину условного знака улицы (расстояние между линиями) принимают от 1 до 2 мм в зависимости от масштаба схемы и ширины улицы.

Шоссейные и улучшенные грунтовые дороги вычерчивают двумя тонкими параллельными линиями черного цвета с просветом 1 – 2 мм (в зависимости от масштаба), а грунтовые (проселочные) дороги – сплошными линиями толщиной 0,3 – 0,4 мм. В месте подхода дороги к населенному пункту делают небольшой (0,3 – 0,5 мм ) разрыв между знаками дороги и улицы.

Если дорога, вычерчиваемая двойной линией, проходит вдоль окраины населенного пункта, условный знак дороги не прерывают, в квартал населенного пункта вычерчивают вплотную к знаку дороги. От условного знака грунтовой дороги кварталы вычерчивают на расстоянии 1 – 2 мм.

Железные дороги вычерчивают условным знаком черного цвета шириной 1 – 2 мм с чередованием светлых и темных полос через 4 - 5 мм.

Реки вычерчивают одной или двумя линиями синего цвета. Внутри условного знака реки, изображаемой в две линии, а также озера, водохранилища, параллельно береговой линии проводят несколько тонких линий. Первую линию проводят как можно ближе к берегу, а к середине реки или водоема расстояния между линиями постепенно увеличивают. Если река узкая (до 5 мм на схеме), вдоль ее русла вместо сплошных линий вычерчивают прерывистые линии.

Лес показывают овалообразными условными знаками зеленого цвета, располагаемыми вдоль контура леса. Вначале пунктиром (точками или короткими черточками) намечают границу леса с наиболее характерными изгибами. Затем рисуют полуовалы длиной (диаметром) до 5 мм так, чтобы их выпуклые части касались пунктиров. Полуовалы должны быть вытянуты вдоль нижнего (верхнего) края листа. Если изгиб опушки служит ориентиром, а овалообразным знаком его передать невозможно, граница леса дополняется пунктиром.

Кустарник изображают замкнутыми овалами зеленого цвета, вытянутыми слева направо. При этом вначале вычерчивают один большой овал размером примерно 3 х 1,5 мм, а затем вокруг него три-четыре мелких овала. Количество и расположение таких знаков зависят от размеров площади кустарника. Границы кустарника, как правило, не показывают.

Рельеф изображают горизонтальными или штрихами коричневого цвета, а детали рельефа, не выражающиеся горизонталями, картографическими условными знаками. Вершины гор и хребты на схемах горной местности изображают штрихами. На схемах холмистой местности отдельные высоты показывают одной-двумя замкнутыми горизонталями. При изображении форм рельефа горизонталями необходимо учитывать, что, чем выше гора, тем больше должно быть горизонталей, чем круче скат, тем ближе одна к другой должны располагаться горизонтали. Отметки высот подписывают черным цветом и только те, которые упоминаются в боевых документах.

Местные предметы, имеющие значение ориентиров, для отображения которых не предусмотрены условные знаки (пни, сломанные деревья, опоры линий связи, электропередачи, указатели дорог и т.д.), на схемах вычеркивают в перспективе, то есть так, как они выглядят в натуре.

Внемасштабные условные знаки, а также условные знаки растительного покрова вычеркивают так, чтобы их вертикальная ось располагалась перпендикулярно к верхнему срезу листа.

При наличии времени основные условные знаки для наглядности оттеняют: утолщают правые линии условных знаков населенных пунктов, лесных массивов, кустарников, левые и верхние береговые линии рек и озер.

Подписи названий населенных пунктов и отметок высот располагают параллельно нижней (верхней) стороне схемы и выполняют прямым шрифтом, а подписи названий рек, ручьев, и озер выполняют наклонным шрифтом, располагая их параллельно условным знакам рек и ручьев и по осям большей протяженности условных знаков озер и урочищ. Наклонным шрифтом выполняют также подписи, относящиеся к оформлению схемы (документа), и пояснительный текст.

## 7.3. Способы составления схем местности

Составление схем местности по карте.

В зависимости от назначения, схемы местности составляют в масштабе карты , в измененном (обычно увеличенном) или приближенном масштабе.

В масштабе карты схемы составляют путем копирования необходимых элементом карты на прозрачную основу (кальку, восковку, пластик). Если нет прозрачной основы, копирование элементов карты можно выполнить на непрозрачную бумагу – «на просвет», например, через стекло окна.

В измененном масштабе схему составляют следующим образом. На карте очерчивают в виде прямоугольника участок, который должен быть изображен на схеме. Затем на бумаге строят прямоугольник, подобный очерченному на карте, увеличивая его стороны во столько раз, во сколько раз масштаб схемы должен быть крупнее масштаба карты. В пределах вычерченного на бумаге прямоугольника строят увеличенную координатную сетку, соответствующую координатной сетке карты. Для этого с помощью линейки или циркуля определяют расстояния от углов прямоугольника до точек пересечения его сторон с линиями сетки, наносят эти точки и рядом с ними подписывают цифровые обозначения проходящих через них линий сетки. Соединив соответствующие точки, получают координатную сетку.

После этого переносят по квадратам необходимые элементы карты на бумагу. Обычно это делают на глаз, но можно воспользоваться циркулем или пропорциональным масштабом. Вначале нужно отметить на сторонах квадратов точки пересечения их с линиями объектов, затем, соединив эти точки, вычертить линейные объекты в пределах квадратов. После этого, пользуясь сеткой квадратов и нанесенными объектами, переносят остальные элементы карты. Для более точного переноса элементов карты на схему, квадраты на карте и схеме делят на одинаковое число меньших квадратов, которые после вычерчивания схемы стирают.

Составление схем местности приемами глазомерной съемки.

Глазомерная съемка – способ топографической съемки, выполняемый с помощью простейших приборов и принадлежностей (планшета, компаса и визирной линейки). Вместо планшета можно использовать кусок картона или фанеры, а вместо визирной линейки – карандаш или обычную линейку. Съемку выполняют с одной или нескольких точек стояния. Съемку с одной точки стояния выполняют, когда на чертеже необходимо изобразить участок местности, расположенный непосредственно вокруг точки стояния или в заданном секторе.

В этом случае съемку выполняют способом кругового визирования, сущность которого заключается в следующем.

Планшет с закрепленным на нем листом бумаги ориентируют так, чтобы верх будущей схемы был направлен в сторону противника или действий подразделения. Не меняя ориентировки планшета, закрепляют его на бруствере окопа, кабине автомобиля, борту боевой машины и т.п. Если планшет не на чем закрепить, съемку производят, держа его в руке и ориентируя по компасу.

На лист наносят точку стояния с таким расчетом, чтобы снимаемый участок полностью поместился на нем. Не сбивая ориентировки планшета, прикладывают к обозначенной точке стояния линейку (карандаш) и, направив ее на объект, подлежащий отображению на схеме, прочерчивают направление.

На конце прочерченной линии подписывают название объекта или помечают его условным знаком. Так последовательно прочерчивают направления на все наиболее характерные объекты. После этого с помощью дальномера, бинокля или глазомерно определяют расстояния до объектов и откладывают их в масштабе чертежа на соответствующих направлениях. В полученных точках вычерчивают картографическими условными знаками или в перспективе соответствующие объекты (ориентиры). Пользуясь нанесенными объектами как основной, глазомерно наносят и вычерчивают все необходимые объекты местности.

Масштаб схемы, как правило, определяют по расстоянию от точки стояния до наиболее удаленного объекта, отображаемого на схеме.

Для определения направлений на объекты местности можно пользоваться компасом, с помощью которого определяют магнитные азимуты с точки стояния на объекты. По полученным азимутам вычисляют направления на определенные точки относительно выбранного направления и с помощью транспортира строят их на бумаге.

Съемку с нескольких точек стояния выполняют в том случае, когда требуется отобразить на схеме большой участок местности, который с одной точки не просматривается. При этом точку, с которой начинают съемку, наносят на лист бумаги произвольно, но с таким расчетом, чтобы весь снимаемый участок по возможности симметрично расположился на листе. На этой точке круговым визированием наносят на схему ближайшие объекты местности. Затем прочерчивают направление на вторую точку, с которой будет продолжена съемка, а также прочерчивают и подписывают направления на объекты, которые в дальнейшем должны быть получены засечкой. После этого передвигаются на вторую (последующую) точку. При переходе (переезде) с одной точки съемки на другую измеряют расстояния между ними шагами или по спидометру. Отложив это расстояние в масштабе чертежа на прочерченном ранее направлении, получают на схеме новую точку стояния. На этой точке ориентируют планшет по прочерченному направлению на предыдущую точку и круговым визированием и засечками наносят на чертеж необходимые объекты местности. Некоторые объекты наносят на глаз относительно нанесенных ранее объектов.

Элементы рельефа снимают одновременно со съемкой местных предметов. При этом вначале намечают на бумаге характерные точки и линии рельефа (вершины, котловины, водоразделы, водосливы, седловины, обрывы), а затем вычерчивают формы рельефа горизонталями и условными знаками. Высота сечения берется произвольно на глаз.