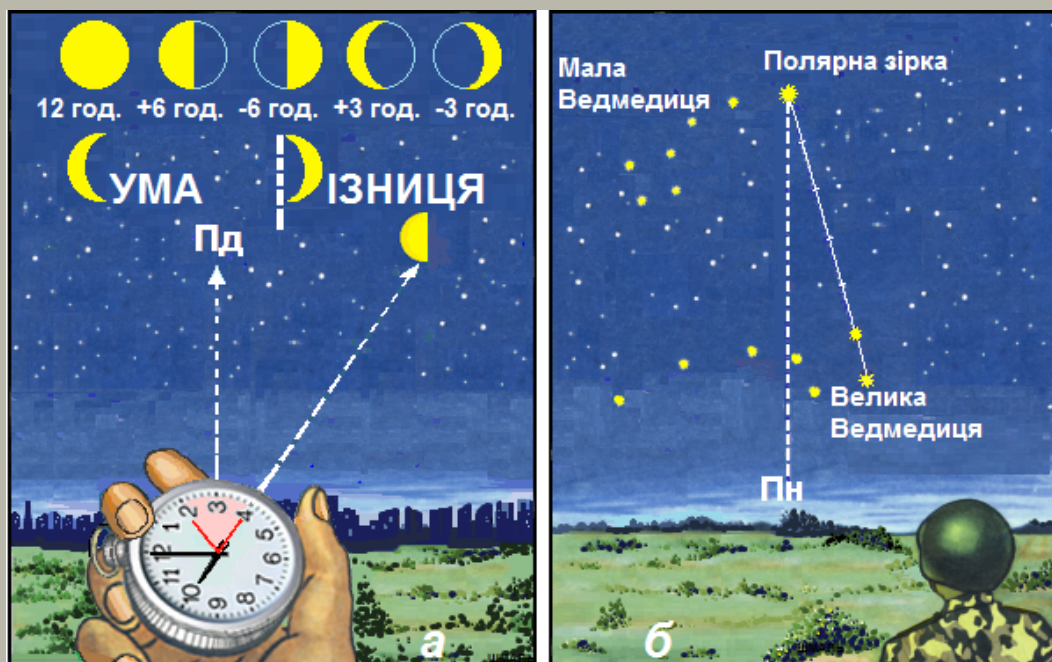




ДОВІДНИК З ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ ВІЙСЬКОВОЇ ТОПОГРАФІЇ



СІЧЕНЬ 2022

ОБМЕЖЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ:

обмежень для розповсюдження немає.

**КОМАНДУВАННЯ ПІДГОТОВКИ КОМАНДУВАННЯ
СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

ВП 7-30(11).01

ЗАТВЕРДЖЕНО

командувачем Сухопутних військ

Збройних Сил України

вих.№116/7/2/14 від 04.01.2022

ДОВІДНИК З ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ ВІЙСЬКОВОЇ ТОПОГРАФІЇ

Військова навчально-методична публікація органам військового управління та частинам під час заходів підготовки

СІЧЕНЬ 2021

ОБМЕЖЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ:

обмежень для розповсюдження немає.

КОМАНДУВАННЯ ПІДГОТОВКИ КОМАНДУВАННЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

ПЕРЕДМОВА

Військова навчально-керівна публікація (далі – довідник) розроблена відділом розробки програм та навчально-методичних матеріалів управління підготовки у ВВНЗ та НЦ командування підготовки Командування Сухопутних військ Збройних Сил України на підставі підручника військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка “Військова топографія”, Київ-2018.

Довідник передбачений для підготовки та проведення занять з військової топографії у системі колективної та індивідуальної підготовки у Сухопутних військах Збройних Силах України. Він також може бути застосований на підприємствах, в установах та організаціях усіх форм власності, що здійснюють на договірних засадах розроблення, виробництво і постачання у Збройні Сили України озброєння та військової техніки, виконують інші роботи та надають послуги.

Усі питання, що стосуються цього довідника, направляти до управління підготовки у ВВНЗ та НЦ командування підготовки Командування Сухопутних військ Збройних Сил України на адресу: 04119, м. Київ, вул. Дегтярівська 19, Командування Сухопутних військ ЗС України, або ubp@ksv.dod.ua.

ЗМІСТ

	ПЕРЕДМОВА	2
	ПОСИЛАННЯ НА ВІЙСЬКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ	5
	ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ	6
	ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	10
	ВСТУП	11
1	МІСЦЕВІСТЬ ЯК ЕЛЕМЕНТ БОЙОВОЇ ОБСТАНОВКИ	12
2	ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ БЕЗ КАРТИ	14
2.1	Сутність орієнтування на місцевості без карти	14
2.2	Вибір і використання орієнтирів	14
2.3	Цілеуказання на місцевості	16
2.4	Способи визначення сторін горизонту	17
2.5	Зоряне небо	25
2.6	Відлік часу	27
2.7	Способи визначення відстаней на місцевості	28
2.8	Визначення висоти місцевих предметів	35
2.9	Визначення місцевого часу за допомогою компаса	37
3	ПРИЗНАЧЕННЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ	38
4	РОЗГРАФЛЕННЯ І НОМЕНКЛАТУРА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ	40
4.1	Математичні елементи топографічних карт	40
4.2	Розграфлення і номенклатура топографічних карт	42
4.3	Способи визначення номенклатур суміжних аркушів топографічних карт	47
4.4	Визначення номенклатур суміжних аркушів топографічних карт за відомою номенклатурою	47
4.5	Визначення номенклатур топографічних карт за відомими географічними координатами	48
5	ВИМІРЮВАННЯ ВІДСТАНЕЙ І ПЛОЩ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ	51
5.1	Одиниці вимірювання відстаней і площ	51
5.2	Види масштабів для вимірювання відстаней	52
5.3.	Точність вимірювання відстаней і поправки до них	54
5.4	Способи вимірювання відстаней за топографічною картою	56
5.5	Визначення площ об'єктів за картою	58
6	ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ	60
6.1	Системи координат, що застосовуються у військовій топографії	60
6.2	Визначення географічних координат за топографічною картою і нанесення цілей на карту за відомими координатами	62

6.3	Сутність системи плоских прямокутних координат	64
6.4	Визначення прямокутних координат за топографічною картою і нанесення цілей на карту за відомими координатами	67
6.5	Додаткова координатна сітка на стику сусідніх зон	70
6.6	Визначення дирекційних кутів і азимутів	72
7	РУХ ЗА АЗИМУТАМИ	77
7.1	Підготовка даних для руху за азимутами	77
7.2	Рух за азимутами	81
7.3	Обхід перешкод	82
8	РОБОЧА КАРТА КОМАНДИРА	83
8.1	Призначення і вимоги до робочої карти	83
8.2	Способи нанесення обстановки на робочу карту	85
8.3	Підготовка карти до роботи	86
9	ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ ЗА КАРТОЮ	90
9.1	Способи орієнтування карти на місцевості	90
9.2	Способи визначення точки стояння	92
9.3	Нанесення на карту цілей, орієнтирів та елементів бойових порядків	96
9.4	Підготовка до орієнтування для здійснення маршу	99
9.5	Орієнтування за картою під час здійснення маршу	100
9.6	Особливості орієнтування при здійсненні маршу вночі	101
9.7	Особливості орієнтування під час наступу вночі	105
9.8	Відновлення втраченого орієнтування	107
9.9	Особливості орієнтування за різноманітних умов місцевості	108
	ДЛЯ ЗАМІТОК	111

ПОСИЛАННЯ НА ВІЙСЬКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ

Позначка військової публікації	Повне найменування військової публікації
1	2
ВКДП 1-00(03).01	Наказ Генерального штабу Збройних Сил України від 26.12.2018 № 460 “Про затвердження Тимчасового порядку оформлення військових публікацій у Збройних Силах України”
	Військова топографія. Підручник. Військовий інститут Київського Національного університету імені Тараса Шевченка. Шмаль С.Г., Кравчук О.В., Гудзь А.М., Прищеп С.В., Прохоров О.А., Савков П.А., Полець О.П. Київ 2018

ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Астрономічна довгота – двогранний кут між площинами астрономічного меридіана даної точки і початкового астрономічного меридіана.

Астрономічна широта – кут, утворений прямовисною лінією в даній точці і площиною, перпендикулярною до осі обертання Землі.

Астрономічний азимут – двогранний кут між площиною астрономічного меридіана даної точки і вертикальною площиною заданого напрямку, відлічуваний від північної (чи південної) частини меридіана за ходом годинникової стрілки.

Астрономічний меридіан – велике коло небесної сфери, яке проходить через полюси світу, зеніт і надир.

Астрономічний пункт – точка на земній поверхні, координати якої визначені за результатами астрономічних спостережень.

Байрак – сухий яр чи балка з деревною рослинністю та кущами.

Балка – суха або з тимчасовим водотоком долина з плоским дном; кінцева стадія розвитку яру. Довжина балок – від сотень метрів до 20-30км, глибина від декількох метрів до десятків метрів, ширина до сотень метрів.

Бланкова карта – карта, що є основою для нанесення на неї певної інформації.

Бойовий гребінь – лінія перегину схилу в місці його переходу від пологого до більш стрімкого і навпаки, звідки відкривається найкращий огляд навколишньої місцевості та який не проектується на фоні неба при спостереженні з боку противника і розташовується завжди нижче топографічного гребеня.

Брівка – лінія на схилі, яка відокремлює терасу від стрімкого схилу, що лежить нижче.

Бусоль – геодезичний прилад для вимірювання магнітних азимутів на місцевості, який являє собою закриту склом коробку з немагнітного металу та розміщену в її центрі магнітну стрілку на вістрі з аретиром.

Бухта – невелика частина моря, затоки, озера, водосховища, яка відокремлена від відкритих вод, з трьох боків, частинами суші (виступами берегів, скелями та прилеглими островами) і захищена ними від хвиль і вітру.

Вертикальний кут – кут, що лежить у вертикальній площині.

Висота – підвищена форма рельєфу, яка виділяється на навколишній місцевості.

Висота абсолютна – висота точки місцевості над середнім рівнем моря; на топографічних картах підрахунок висот ведеться від нуля Кронштадського футштоку середнього рівня Балтійського моря.

Висота відносна – перевищення однієї точки над іншою. Визначається як різниця абсолютних висот точок.

Висота командна – височина (не обов'язково найвища), з якої відкривається найкращий огляд навколишньої місцевості з великою дальністю і широким сектором огляду.

Висота нормальна – висота точки земної поверхні, яка визначена нормаллю до поверхні квазігеоїда.

Вододіл – лінія, що поєднує найвищі точки хребта. У військовій практиці – топографічний гребінь.

Водозлив – лінія, що поєднує найнижчі точки лощин, долин, балок тощо.

Географічна карта – карта поверхні Землі або будь-якої її частини.

Географічний азимут – узагальнене поняття про астрономічний і геодезичний азимут, коли відхилення прямовисної лінії не враховується.

Географічні координати – узагальнене поняття про астрономічні та геодезичні координати, коли відхилення прямовисних ліній не враховується.

Геометрична точність карти – відповідність розташування точок на карті їх справжньому місцеположенню.

Геометричне нівелювання – нівелювання за допомогою геодезичного приладу з горизонтальною візирною віссю.

Горизонталь – лінія рівних висот на карті чи плані.

Горизонтальний кут – двогранний кут, ребром якого є прямовисна лінія, що проходить через задану точку.

Дирекційний кут – кут між лінією, паралельною до осі абсцис, і заданим напрямом, відлічуваний від північного напрямку осі абсцис за ходом годинникової стрілки. У залежності від вибору системи поверхневих координат чи проекції земного еліпсоїда на площину дирекційний кут може мати власну назву (геодезичний дирекційний кут, гаусів дирекційний кут).

Довідка про місцевість – документ з конкретними даними про місцевість, що доповнюють основний зміст карти.

Достовірність карти – міра правдивості даних, нанесених на карту на дату її складання.

Загальногеографічна карта – географічна карта, на якій відображена сукупність основних елементів місцевості.

Зарамкове оформлення карти – сукупність різних даних, розміщених поза зовнішньою рамкою карти.

Збірна таблиця – схематична карта дрібного масштабу з нанесеними на неї розграфленням та номенклатурою одного, а інколи – двох-трьох масштабів.

Зближення меридіанів – кут у заданій точці між її меридіаном і лінією, паралельною до осьового меридіана чи осі абсцис.

Зеніт – точка перетину прямовисної лінії чи нормалі до поверхні земного еліпсоїда з небесною сферою.

Зміст карти – сукупність інформації про зображені на карті об'єкти та явища відповідно до її призначення і тематики.

Карта – зменшене, побудоване в картографічній проекції, узагальнене і виконане в певній системі умовних позначень зображення поверхні Землі, іншого небесного тіла чи позаземного простору з розміщеними на них об'єктами реальної дійсності.

Карта доріг – карта, що містить інформацію про технічний стан доріг, відстані, придорожні споруди тощо.

Картографічна сітка – зображення ліній меридіанів і паралелей на карті.

Картографічні умовні позначення (умовні знаки) – графічні символи для позначення на картах різноманітних об'єктів і явищ, а також їхніх якісних і кількісних характеристик.

Картографічні умовні позначення площ (площинні знаки) – картографічні умовні позначення, що застосовуються для зображення площ об'єктів, які подаються в масштабі карти.

Кілометрова сітка – координатна сітка, лінії якої проведені на карті з інтервалами, що дорівнюють прийнятому для даної карти числу кілометрів.

Координатна сітка – сітка, за допомогою якої можна визначити координати точки.

Курвіметр – механічний портативний пристрій для визначення відстаней на карті кривих ліній (довжин великих за протяжністю лінійних об'єктів).

Легенда карти – зведення використаних на карті умовних позначень і текстових пояснень, що розкривають зміст карти.

Лінійний масштаб – масштаб у вигляді графіка, зображеного на карті відрізком прямої, поділеної на рівні частини з написаними значеннями відповідних їм відстаней на місцевості.

Лінійні картографічні умовні позначення (лінійні знаки) – умовні позначення для зображення на картах лінійних об'єктів, довжина яких виражається в масштабі карти.

Макет місцевості – узагальнена зменшена модель місцевості, яка виготовляється з підручних матеріалів (піску, глини, пінопласту, поролону тощо) для вивчення та оцінки місцевості, імітації бойових дій або проведення навчань.

Масштаб карти – відношення довжини лінії на карті до відповідної лінії на місцевості.

Навантаження карти – міра заповнення змісту карти умовними знаками і підписами.

Навчальна карта – карта, що є посібником у навчальному процесі.

Наочність карти – можливість зорового сприйняття просторових форм, розмірів і розміщення об'єктів на карті.

Номенклатура аркушів карти – система позначення окремих аркушів багатоаркушної карти.

Оглядова карта – карта, зміст якої дає змогу одержати загальну характеристику місцевості.

Оновлення карти – приведення змісту карти у відповідність із сучасним станом зображеної на цій карті місцевості шляхом перескладання і видання нової карти.

Орієнтири – місцеві предмети, або деталі рельєфу, що виділяються серед інших об'єктів місцевості.

Орієнтирний пункт – пункт, що закріплює на місцевості напрям з геодезичного пункту.

Осьовий меридіан – меридіан, який взято за вісь будь-якої системи координат на поверхні.

Плоскі прямокутні (геодезичні) координати – прямокутні координати на площині, на якій відображена за певним математичним законом поверхня земного еліпсоїда.

Позамасштабні картографічні умовні позначення (позамасштабні знаки) – картографічні умовні позначення, що застосовуються для зображення об'єктів, площі яких не подаються в масштабі карти.

Рекогностування – розвідка (обстеження) місцевості безпосереднім оглядом командиром для отримання даних і прийняття рішення, або обстеження місцевості з метою оновлення і виправлення топографічних карт.

Рельєфна карта – карта, на якій рельєф поверхні зображено в об'ємній формі.

Розграфлення карти – розподіл багатоаркушної карти на окремі частини за певною системою.

Топографічна карта – детальна карта, за допомогою якої можна визначити планове і висотне місцеположення точок земної поверхні.

Топографічна основа карти – топографічна частина змісту топографічних і спеціальних карт, що сприяє нанесенню на неї спеціального навантаження.

Топографічна розвідка – збір і систематизація даних про місцевість (обстеженням, вивченням за аерокосмознімками, описами тощо), встановлення цілості геодезичних пунктів та їх центрів, а також можливості використання топогеодезичних матеріалів противника з метою вирішення завдань по топогеодезичному забезпеченню військ.

Топографія – наука, яка детально вивчає земну поверхню і способи знімання місцевості з метою відображення її на планах і картах, а також способи вимірювань на місцевості та на картах при вирішенні вогневих, інженерних та інших задач.

Читаність карти – швидке візуальне розпізнавання елементів і деталей картографічного зображення.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

У цьому довіднику скорочення та умовні позначення наведення в тексті.

ВСТУП

Військова топографія має глибокі історичні корені. Історія всіх війн, починаючи з рукопашного бою давніх-давен і закінчуючи війнами та збройними конфліктами останніх років, в тому числі і на території нашої країни, свідчить про уміння не тільки великих полководців і командирів далекого минулого, а й наших днів уміло використовувати ту чи іншу місцевість для досягнення перемоги у бою.

Великі полководці минулого та і командири вже нашого часу, власне, і стали відомими нам через те, що вміло використовували вигідні властивості місцевості та уникали її негативного впливу під час ведення бойових дій і досить часто отримували перемогу меншою кількістю військ. Такі перемоги неможливі без детального вивчення і оцінки місцевості та вмілого використання її сприятливих властиво-стей для своїх військ з урахуванням їхнього озброєння.

Досвід Другої світової війни та збройних конфліктів останніх років свідчить про те, що невміле використання тактичних властивостей місцевості, недостатні практичні навички під час орієнтування на незнайомій місцевості та при роботі з картою або фотодокументом місцевості призводили не тільки до помилок у цілеуказаннях, невиправданій витраті боєприпасів, пального, але і значній втраті бойової техніки та особового складу.

Досвід ведення бойових дій, набутий у війнах минулих років і збройних конфліктах сучасності, особливо у боях на Південному Сході України, переконливо підтверджує необхідність уміння командирами усіх рівнів, особливо командирами нижчої ланки (взвод-батальйон), швидко і точно визначати координати цілей противника на полі бою, працювати з картами та аерофото- і космічними знімками на незнайомій місцевості, впевнено орієнтуватися на ній за картою та без карти, вдень і вночі, а також детально вивчати й оцінювати тактичні властивості місцевості у різних видах бою.

На ведення сучасного бою впливає багато складових: ступінь озброєння підрозділів збройних сил та інших силових структур бойовою технікою, їх матеріально-технічне забезпечення, індивідуальна підготовка особового складу, його моральний дух і психологічна стійкість та інші чинники. На успіх у бою суттєво впливатиме і місцевість, її фізико-географічні особливості, від яких залежить вид і напрямок ведення бойових дій, ефективність використання бойової та іншої техніки.

1. МІСЦЕВІСТЬ ЯК ЕЛЕМЕНТ БОЙОВОЇ ОБСТАНОВКИ

Топографічні елементи будь-якої місцевості по різному впливатимуть на виконання бойових завдань підрозділів з урахуванням їх озброєння, характеру дій противника, а також пори року, часу доби і погодних умов. Місцевість може бути сприятливою щодо успіху бойових дій підрозділів і ослабляти дії противника, але не сама по собі, а лише в тому випадку, якщо кожен командир до-кладно її оцінить і вміло використає в конкретних бойових умовах.

Особливості місцевості, які певним чином впливають на основні сторони бойової діяльності військ, називаються тактичними властивостями місцевості.

Основними з них прийнято вважати: прохідність місцевості, захисні властивості місцевості, умови орієнтування, спостереження, маскування, ведення вогню, інженерного обладнання місцевості та умови водопостачання.

Прохідність місцевості – це властивість місцевості, яка сприяє або перешкоджає пересуванню військ. Суттєво впливають на умови прохідності рельєф місцевості, мережа доріг, гідрографія, ґрунтово-рослинний покрив, а також сезонні та погодні явища.

Наприклад, автомобільні дороги з покриттям, рух якими можливий протягом року, в гірській місцевості зі значними підйомами і спусками під час ожеледиці або випадання великої кількості снігу можуть стати важкопрохідними, а важкопрохідна та непрохідна місцевість влітку з великою кількістю рік, озер і боліт при сильних довготривалих морозах взимку стане прохідною.

Надійне пересування колісної бойової техніки ґрунтовими дорогами та поза дорогами можливе в суху погоду влітку, але значно ускладнюється після тривалих дощів, а в період весняного й осіннього бездоріжжя – майже неможливе. Тому при визначенні прохідності місцевості необхідно враховувати не тільки прохідність бойової та іншої техніки, але і пору року та погодні умови.

Захисні властивості місцевості – це властивості місцевості, які послабляють дію звичайної зброї та зброї масового ураження. Сучасний загальновійськовий бій може вестися із застосуванням звичайної зброї, проте, враховуючи можливість зруйнування об'єктів ядерної енергетики, підприємств хімічного виробництва та, особливо, наявності у деяких країн зброї масового ураження – і в умовах її застосування.

На захисні властивості місцевості найбільш істотно впливають рельєф і рослинний покрив, наявність населених пунктів з міцними кам'яними та залізобетонними будовами і підземними спорудами й інших схованок, які повністю або частково забезпечать захист військ. Правильне визначення і використання захисних властивостей місцевості полегшує організацію захисту особового складу і бойової техніки від ураження різними видами зброї. Тому командирам підрозділів необхідно завжди пам'ятати, що вміле використання захисних властивостей місцевості є однією з найважливіших вимог ведення сучасного бою.

Умови орієнтування – це властивості місцевості, які сприяють визначенню свого місцезнаходження і потрібного напрямку руху відносно сторін горизонту, навколишніх об'єктів, а також відносно розташування своїх військ і військ противника. Вони визначаються наявністю на місцевості характерних форм рельєфу і місцевих предметів-орієнтирів, які за своїм зовнішнім виглядом виділяються серед інших об'єктів місцевості.

Умови спостереження – властивості місцевості, які сприяють отриманню відомостей про противника і визначаються ступенем навколишньої місцевості, дальністю огляду, як із наземних спостережних пунктів, так і з повітря, із застосуванням сучасних засобів спостереження. Умови спостереження залежать від характеру рельєфу, рослинного покриву, наявності населених пунктів та інших об'єктів, які перешкоджають огляду місцевості.

Умови маскування – властивості місцевості, які дозволяють приховати від противника розташування і пересування особового складу та бойової техніки. Вони визначаються наявністю природних схованок (сховищ), які утворюються формами рельєфу, рослинним покривом, населеними пунктами та іншими місцевими предметами, а також загальним характером, кольором і плямистістю місцевості (чим різноманітніша кольорова гама, тим кращі умови маскування). На умови маскування також впливатимуть пори року, час доби і погодні умови.

Вміння командирів у сучасному бою вдало використовувати природні схованки та стрімкі форми рельєфу (лощини, балки, байраки, яри, водорії) сприятимуть прихованому укриттю своїх підрозділів від візуального спостереження противником в районах зосередження за допомогою сучасних технічних засобів, а також слугуватимуть прихованими шляхами для маневру своїх військ та надійним зв'язком із тилом.

Умови ведення вогню – властивості місцевості, які забезпечують зручне і приховане від спостереження противником розташування вогневих засобів, ведення точного вогню з усіх видів зброї (танків, гармат, мінометів), корегування стрільби і прихованого підвозу боєприпасів. Вони залежать від характеру рельєфу, рослинного покриву, наявності доріг, населених пунктів та інших місцевих предметів.

Умови інженерного обладнання місцевості – властивості місцевості, які впливають на обсяг, характер та успіх робіт з метою наведення переправ через значні водні перешкоди, обладнання вогневих позицій артилерії, укрить для танків, гармат й іншої бойової техніки, спорудження пунктів управління, укрить для особового складу, технічних засобів та об'єктів тилу, риття окопів і траншей. Ці умови залежать від характеру природних та штучних сховищ і перешкод, типу ґрунтів, рівня ґрунтових вод, пори року та наявності на місцевості будівельних матеріалів (лісу, піску, гравію).

Умови водопостачання – властивості місцевості, які впливають на забезпечення особового складу питною водою і технічних потреб для бойової та іншої техніки і залежать від наявності та кількості колодязів й інших джерел води, глибини залягання ґрунтових вод, а також її якістю в гірській, степовій та, особливо, у пустельній місцевості.

2. ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ БЕЗ КАРТИ

2.1. Сутність орієнтування на місцевості без карти

При виконанні будь-яких бойових завдань дії командирів підрозділів та їх підлеглих неминуче пов'язані з орієнтуванням на місцевості. Уміння орієнтуватися на місцевості і вдень, і вночі та за будь-якої погоди необхідне, *наприклад*, для дотримання напрямку руху на марші, в бою, у розвідці та під час виконання бойових завдань спеціальних підрозділів, при цілеуказанні, нанесенні на карту або схему місцевості орієнтирів, цілей та інших об'єктів, для управління підрозділами і вогневими засобами.

У бою помилки в орієнтуванні, а отже, й у визначенні на місцевості досягнутих рубежів і місцезнаходження цілей можуть значно зменшити ефективність застосування зброї та бойової техніки, призвести до втрати управління і взаємодії підрозділів, поставити під загрозу виконання бойового завдання та і взагалі призвести до поразки у бою.

Сутність орієнтування полягає у розпізнаванні місцевості за її характерними ознаками й орієнтирами, визначенні свого місцезнаходження і необхідних об'єктів відносно сторін горизонту, місцевих предметів та орієнтирів, розташування своїх військ і військ противника, а також у знаходженні та визначенні потрібного напрямку руху чи дії.

У сучасному динамічному бою підрозділи можуть зненацька опинитися в умовах, коли вміння швидко і точно визначати своє місцезнаходження на місцевості без будь-яких приладів навігації, особливо, бідній на орієнтири (в лісі, в степу), або тій, що зазнала значних змін у ході бойових дій, а також за умов обмеженої видимості (вночі, в тумані, в хуртовину) є необхідною і однією із найважливіших навичок кожного військовослужбовця.

Для того, щоб орієнтуватися на незнайомій місцевості без карти, треба вміти:

- знаходити напрями на сторони горизонту;
- визначати азимути (напрями) руху;
- вибирати і призначати орієнтири;
- визначати відстані до місцевих предметів (орієнтирів, цілей тощо).

2.2. Вибір і використання орієнтирів

Орієнтирами називають характерні і добре помітні на місцевості природні та штучні предмети і форми рельєфу, відносно яких визначають своє місцезнаходження, розташування інших об'єктів і цілей та за допомогою яких визначають напрямок руху під час орієнтування. Вони виділяються за своїм зовнішнім виглядом чи розміщенням серед інших об'єктів при огляді навколишньої місцевості і розрізняються за формою, розмірами та кольором. Орієнтири поділяються на площинні, лінійні і точкові.

Площинні орієнтири – це місцеві предмети, які займають великі площі. До них відносяться населені пункти, ліси, сади, гаї, урочища, чагарники, озера, болота й інші об'єкти.

Лінійні орієнтири – значні за протяжністю місцеві предмети і форми рельєфу при незначній їхній ширині (дороги, річки, канали, яри, лінії електропередачі та зв'язку), які використовують, як правило, для дотримання напрямку руху.

Точкові орієнтири – це місцеві предмети, які займають невелику площу, проте виділяючись серед інших об'єктів місцевості, слугують надійними орієнтирами для точного визначення свого місцезнаходження, указання цілей, сектора вогню або спостереження. До них відносяться капітальні споруди баштового типу, вишки, труби промислових підприємств, ретранслятори, церкви, терикони, кургани, окремі дерева, перехрестя доріг та інші місцеві предмети.

Орієнтирами обирають місцеві предмети або деталі рельєфу з урахуванням умов, в яких підрозділ буде діяти на місцевості. Так, у гірській місцевості окремі форми рельєфу і місцеві предмети, які обрані в якості орієнтирів, можуть зникати з виду під час руху гірськими дорогами, тому в цих випадках орієнтири обирають на різних висотах (ярусах). Взимку снігові заноси згладжують складки рельєфу і роблять їх малопомітними здалеку, тому цієї пори року доцільно обирати місцеві предмети темного кольору через те, що їх краще видно на фоні снігового покриву.

Орієнтири необхідно обирати рівномірно за фронтом і глибиною, щоб забезпечити швидке і точне указання місцезнаходження цілі. Обрані орієнтири нумерують справа наліво і за відстанню від себе у напрямку противника. Кожному орієнтирові для зручності запам'ятання, крім номера, може надаватись умовна назва, яка відповідає його зовнішнім характерним ознакам, *наприклад*, „Лиса гора”, „Жовтий обрив”, „Будинок з червоним дахом” тощо.

Номери і назви орієнтирів, які призначені старшим начальником, змінювати забороняється, при необхідності призначаються додаткові орієнтири. Один із орієнтирів призначається основним.

У механізованих підрозділах переважно призначаються: у роті, взводі – два-три орієнтири, у відділенні – один-два, в обороні їх може бути і більше.

За орієнтирами командир підрозділу ставить завдання підлеглим, *наприклад*, спостерігачу: „Спостерігати в секторі: праворуч орієнтир вісім – „Труба заводу”, ліворуч орієнтир чотири – „Руїни”, або кулеметнику: „Сектор вогню: праворуч орієнтир два – „Курган”, ліворуч орієнтир чотири – „Руїни” (рисунок 1, сторінка 16).

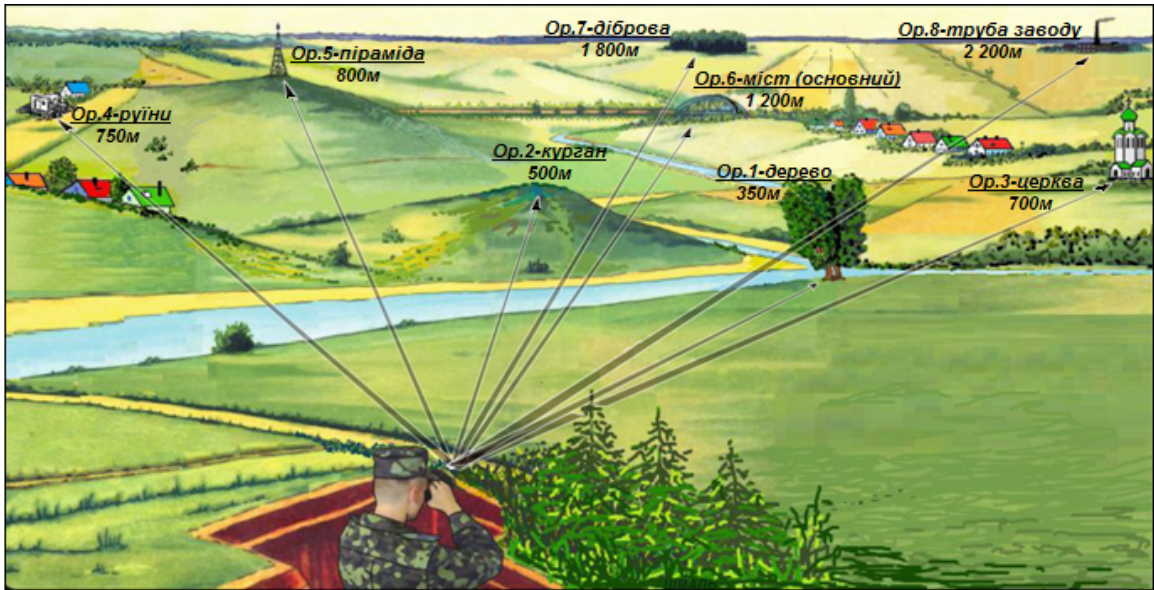


Рисунок 1 – вибір та використання орієнтирів на місцевості.

2.3. Цілеуказання на місцевості

Цілеуказання – коротке і достатньо точно указання місцезнаходження цілі, яке може проводитись як безпосередньо на місцевості, так і за картою чи аерокосмоснімком. Уміння швидко і правильно указувати цілі, орієнтири та інші об'єкти на місцевості має важливе значення для управління підрозділом і вогнем у бою. Місцезнаходження цілей на місцевості указують, дотримуючись установлених правил, коротко, ясно і точно. При цілеуказанні, той хто передає, і той, хто приймає, повинні мати однакове кодування об'єктів місцевості.

Цілеуказання на місцевості найчастіше виконується від орієнтира, за азимутом і відстанню до цілі та іншими способами. Спосіб цілеуказання залежить від обставки, що склалася, і застосовується з метою швидкого і точного указання місцезнаходження цілі.

Цілеуказання від орієнтира – найпоширеніший спосіб. Спочатку називають найближчий до цілі орієнтир, а потім кут між напрямом на орієнтир і напрямом на ціль у тисячних і відстань від орієнтира до цілі в метрах, *наприклад*: „Орієнтир п'ятий, ліворуч двадцять, далі триста – БМП (бойова машина піхоти)”.

Якщо той, хто передає, і той, хто приймає цілеуказання, мають прилади спостереження, то замість відстані від орієнтира до цілі указують кут між орієнтиром і ціллю в тисячних, *наприклад*: „Орієнтир перший, праворуч двадцять, ближче тридцять – танк в окопі”.

Малопомітні цілі указують послідовно – спочатку називають добре помітний орієнтир, а потім від цього орієнтира ціль, *наприклад*: „Орієнтир другий, праворуч двадцять – руїни, далі двісті – зламане дерево, ліворуч – гармата”.

Цілеуказання за азимутом і відстанню до цілі. Цей спосіб використовується найчастіше на місцевості з малою кількістю орієнтирів.

Азимут напрямку на ціль визначають компасом у градусах, а відстань до неї – за допомогою приладів спостереження або окомірно в метрах. Одержані дані передають голосом, або засобами зв'язку, *наприклад*: „Азимут сто три, відстань чотириста – бронетранспортер”.

При цілеуказанні від напрямку руху указують відстань у метрах спочатку за напрямком руху, а потім від напрямку руху до цілі, *наприклад*: „Прямо сімсот, ліворуч двісті – зенітна гармата”.

При цілеуказанні за азимутальним покажчиком (баштовим кутоміром) приціл суміщають з ціллю, зчитують з азимутального покажчика кут у тисячних і доповідають напрямком на ціль, її найменування і відстань, *наприклад*: „Тридцять нуль-нуль, танк на узліссі, вісімсот”.

Цілеуказання наведенням гармати на ціль застосовується тоді, коли той, хто передає, і той, хто отримує цілеуказання, знаходяться поруч, *наприклад*, у танку. В цьому випадку гармату направляють на ціль і указують найменування цілі і відстань до неї в метрах, *наприклад*: „Танк в окопі, п'ятсот”.

Цілеуказання димовими снарядами (мінами) застосовують, як правило, в артилерії, у тих випадках, коли необхідно указати ціль декільком батареям, при цьому інші способи ненадійні або їх застосування неможливе. Положення цілі указують відносно розриву димового снаряда або міни.

При цілеуказанні трасуючими кулями (снарядами) і сигнальними ракетами завчасно встановлюють порядок і тривалість чи кількість черг або колір ракет, а для прийому цілеуказання назначають спостерігачів, які доповідають про поданий сигнал.

2.4. Способи визначення сторін горизонту

Сторони горизонту взаємопов'язані між собою і якщо відомий хоча б один із них, *наприклад*, на північ, то в протилежному напрямку буде південь, праворуч – схід, а ліворуч – захід.

Сторони горизонту залежно від обставин, що склалися, визначають за компасом, за небесними світилами та за різними ознаками місцевих предметів.

2.4.1. Компас і користування ним

У Сухопутних військах широко застосовується компас Адріанова (рисунок 2, сторінка 18), у якого шкала оцифрована за ходом годинникової стрілки з ціною поділки 3° , які зростають за ходом годинникової стрілки, а поділки шкали кутоміра в тисячних зростають проти ходу годинникової стрілки (ціна поділки в тисячних складає 0-50). Шкала нанесена на корпус і є нерухомою, повертається лише візирний пристрій (цілик і мушка).



Умовні позначки:

- 1 – корпус; 2 – шкала (лімб); 3 – магнітна стрілка;
 4 – візирний пристрій (мушка і цілик);
 5 – покажчик відліків; 6 – гальмо.

Рисунок 2 – компас Адріанова.

Для перевірки компас встановлюють горизонтально на який-небудь предмет і відпускають гальмо. Запам'ятовують відлік за кінцем стрілки і металевим предметом відводять стрілку в сторону. Металевий предмет забирають – стрілка повинна вказати попередній відлік. Якщо відлік відрізняється більше ніж на одну поділку – компас несправний (розмагнічена стрілка або затуплена голка).

Не рекомендується працювати з компасом під час грози, поблизу ліній електропередач з проводами високої напруги і поблизу металевих предметів. Від машини необхідно відходити на 10-15м, від танка – на 30-40м.

2.4.2. Визначення сторін горизонту компасом

Мушку візирного пристрою ставлять на 0° (північ), а компас – горизонтально (рисунок 3, сторінка 19).

Відпускають гальмо і повертають компас так, щоб північний кінець стрілки збігся з 0° і, не змінюючи положення компаса, візуванням через цілик і мушку (цілик до себе, мушка від себе) запам'ятовують віддалений орієнтир, який вказує напрямок на північ (0°), у протилежному напрямку – південь (180°), праворуч – схід (90°), а ліворуч – захід (270°). Це і є магнітні азимути на сторони горизонту.

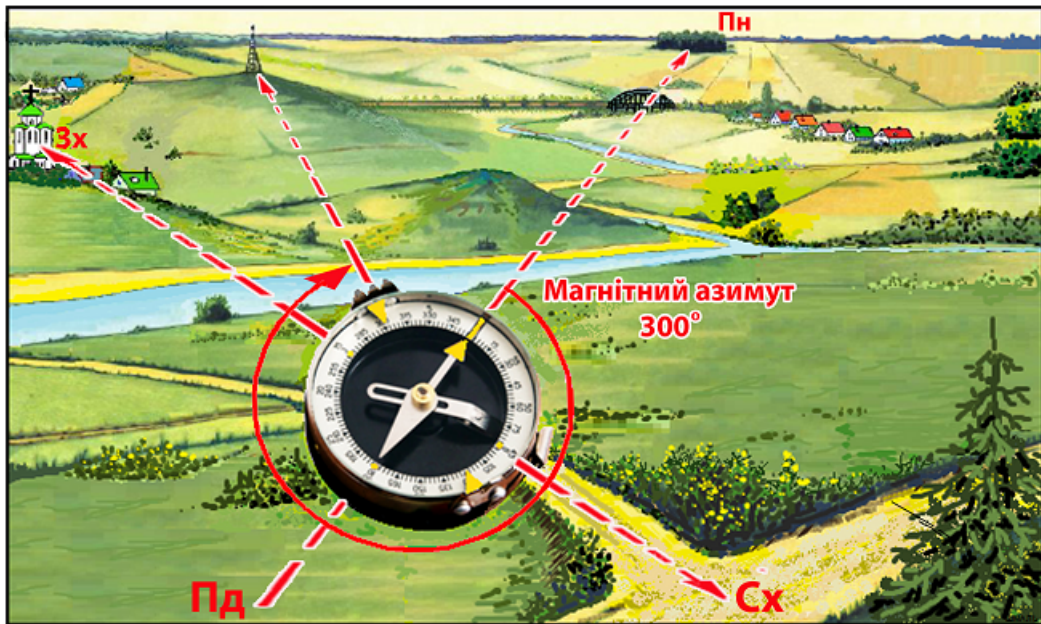


Рисунок 3 – визначення напрямків (магнітних азимутів) компасом.

Магнітний азимут (Ам) – горизонтальний кут від північного напрямку стрілки компаса до напрямку на орієнтир (ціль); вимірюється за ходом годинникової стрілки від 0° до 360° .

2.4.3. Визначення магнітного азимута компасом

Стати обличчям до орієнтира. Відпустити гальмо і тримати компас горизонтально. Поворотом корпусу компаса сумістити північний кінець стрілки з 0° . Утримуючи стрілку на нулі, повернути візирний пристрій так, щоб крізь цілик і мушку бачити орієнтир. Зняти відлік за шкалою біля мушки. На рисунку 3 магнітний азимут на орієнтир становить 300° .

Щоб визначити зворотний азимут (азимут повернення), необхідно від визначеного магнітного азимута відняти 180° , а якщо його значення менше 180° , то додати 180° . На рисунку 3 зворотний азимут (азимут повернення) становить 120° .

2.4.4. Визначення напрямку компасом за відомим магнітним азимутом

Відпустити гальмо. Мушкою візирного пристрою встановити відлік заданого азимуту, *наприклад*, 300° і повернутися разом із компасом так, щоб північний кінець стрілки збігся з нульовим відліком і, утримуючи кінець стрілки на 0° , крізь цілик і мушку вибрати якомога дальній орієнтир (на рисунку 3 – вишка).

2.4.5. Визначення сторін горизонту за Сонцем

При відсутності компаса або в районах магнітних аномалій сторони горизонту визначають за положенням Сонця. У Північній півкулі Сонце сходить влітку на північному сході, а заходить на північному заході. Тільки двічі на рік Сонце сходить на сході та заходить на заході – в дні весняного (21 березня) та осіннього рівнодення (23 вересня).

Прийнято вважати, що Сонце у визначений час доби знаходиться на сторонах горизонту (таблиця 1):

Таблиця 1

Сторона горизонту	Декретний час	
	Взимку (з 1.X по 31.III)	Влітку (з 1.IV по 30.IX)
Схід	7:00	8:00
Південь	13:00	14:00
Захід	19:00	20:00

2.4.6. Визначення сторін горизонту за Сонцем і годинником

Знаючи, що Сонце здійснює по небосхилу свій видимий шлях зі сходу на захід за ходом годинникової стрілки зі швидкістю 15° за годину, можна визначити сторони горизонту за Сонцем і годинником у будь-який час дня. Для визначення сторін горизонту за Сонцем і годинником використовують декілька способів.

Перший спосіб. На аркуші паперу замальовують коло і ділять на 24 частини (рисунок 4). Рисочку зверху позначають цифрою 14, знизу – 2, праворуч – 20, ліворуч – 8, а відносно цих цифр підписують інші цифри циферблату (від 1 до 24). В результаті цього ми отримуємо астрономічний циферблат для визначення сторін горизонту влітку (для визначення сторін горизонту взимку циферблат необхідно підписати – 13, 1, 19 і 7 відповідно).

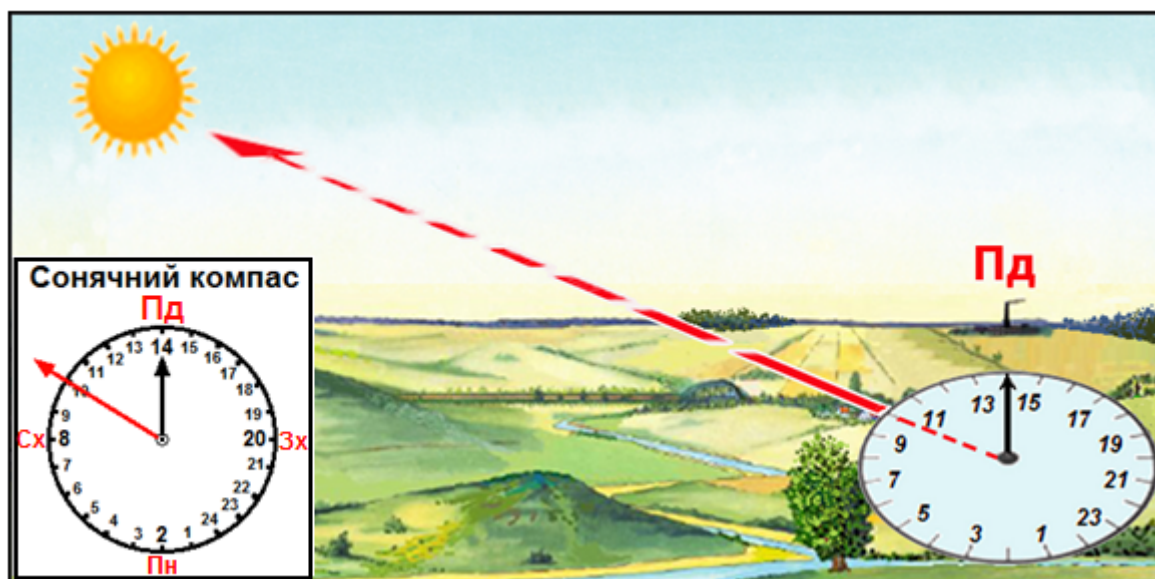


Рисунок 4 – визначення сторін горизонту за сонячним компасом.

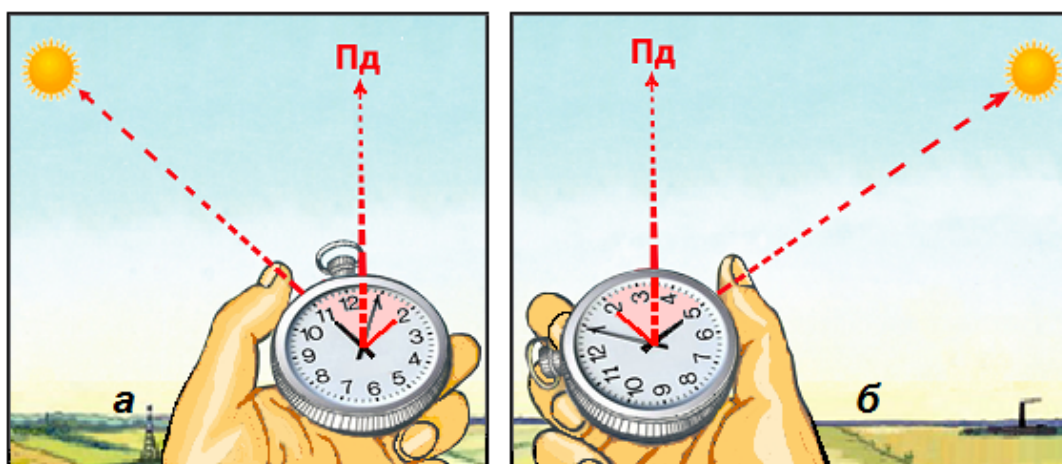
У напрямку від центра кола вверх до цифри 14 (взимку – 13) наносять стрілку і підписують „Південь”. Другу стрілку накреслюють у напрямку на час спостереження і направляють на Сонце. При такому положенні стрілки на Сонце попередньо нанесена стрілка на „Південь” вкаже відповідний напрямок. На рис. 2.4 показано визначення сторін горизонту за сонячним компасом (влітку) о 10:00.

Такий компас використовують і вночі, коли видно повний Місяць і вважають, що це не Місяць, а Сонце і наводять відповідну цифру циферблату денного часу, тобто о 22:00 – 10:00, о 23:00 – 11:00 тощо.

Другий спосіб. Годинну стрілку циферблату годинника наводять на Сонце, а потім її спрямовують у цьому напрямку на віддалений орієнтир (положення хвилинної стрілки при цьому не враховується).

Кут між годинною стрілкою та напрямком на цифру 2 (взимку – на цифру 1) на циферблаті годинника ділять навпіл – це і буде напрямок на південь влітку.

До півдня ділять навпіл ту дугу (кут), яку годинна стрілка має пройти до 14 (13) години (рисунок 5а), а після півдня – ту дугу (кут), яку вона пройшла після 14 (13) години (рисунок 5б).



Умовні позначки:

а – до полудня; б – після полудня.

Рисунок 5 – визначення сторін горизонту за Сонцем і годинником влітку.

За відсутності годинника з циферблатом, його замальовують на папері (відповідно до циферблату годинника) і напрямок годинної стрілки на момент визначення.

Третій спосіб. Пам'ятаючи, що Сонце проходить по небосхилу 15° за годину і влітку буде знаходитись у напрямку на південь о 14:00. Наприклад, влітку для визначення сторін горизонту об 11:00 необхідно стати лівим боком з витягнутою рукою у напрямку Сонця (у цей час Сонце не дійшло до півдня на

кут у 45°), а правою рукою по відношенню до лівої встановити кут у 90° , який поділити навпіл, тобто відняти 45° (рисунок 6). Це і буде напрямок на південь.

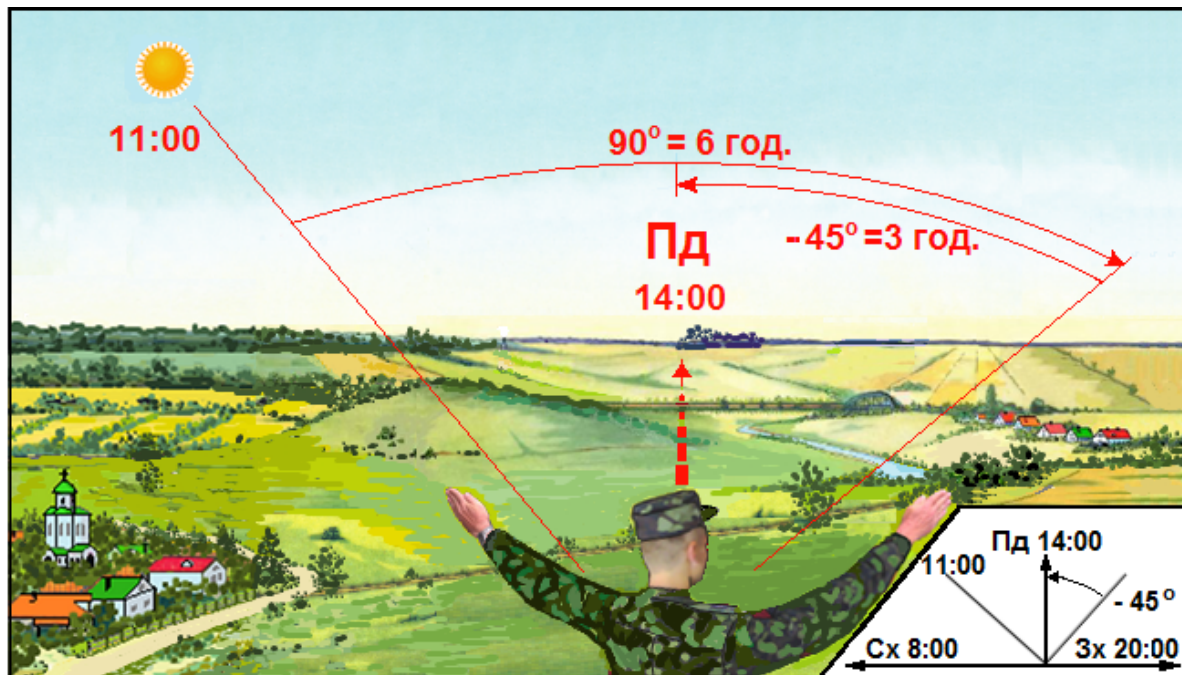


Рисунок 6 – визначення сторін горизонту за положенням рук.

Якщо необхідно визначити сторони горизонту після обіду, наприклад, о 17:00 (влітку Сонце з 14:00 до 17:00 пройшло по небосхилу кут у 45°), треба стати правим боком з витягнутою рукою у напрямку Сонця, лівою – встановити кут у 90° , який теж необхідно поділити навпіл, напрямок якого вкаже на південь.

Спосіб використовують за складних умов орієнтування і при цьому напрямок руху необхідно визначати досить часто і в обмежений час (у розвідці, при здійсненні стрімкого маневру, виконанні спеціальних завдань тощо).

2.4.7. Визначення сторін горизонту за Місяцем

Визначення сторін горизонту за Місяцем визначають більш точно, коли видно весь його диск. Повний Місяць у будь-який час знаходиться в стороні, протилежній від Сонця. Різниця в часі їх місцезнаходження складає 12 годин. Ця різниця на циферблаті годинника невидима, оскільки о 2:00 та о 14:00 влітку (о 1:00 та 13:00 взимку) годинна стрілка буде знаходитися на одному місці. Тому сторони горизонту визначають так само, як і за Сонцем.

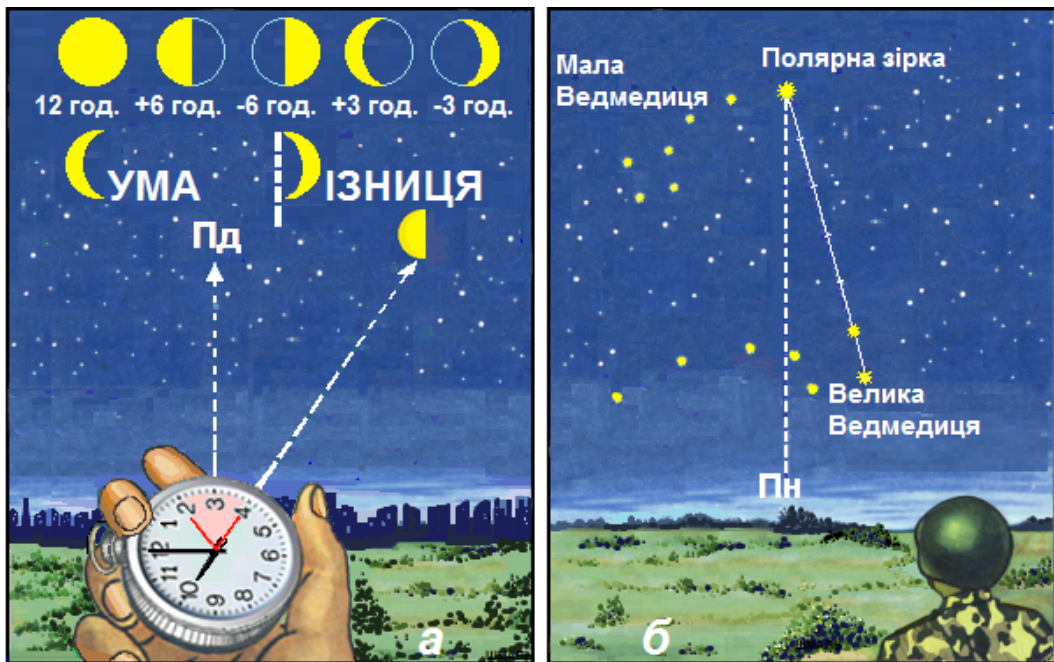
2.4.8. Визначення сторін горизонту за Місяцем і годинником

Якщо Місяць неповний, потрібно визначити кількість “видимих” годин (повний Місяць знаходиться в протилежній стороні від Сонця і різниця складає 12 годин) і знак (+ або -). До часу спостереження треба додати (відняти)

кількість “видимих” годин і отримати той час, коли на місці Місяця знаходилося б (буде знаходитись) Сонце.

Спрямувавши на видиму частину Місяця вирахувану цифру циферблату годинника, потрібно вважати, що це не Місяць, а Сонце, і визначити напрям на південь (рисунок 7а).

Наприклад, час спостереження 22:00 (на циферблаті годинника – 10:00). Видима частина складає половину диска Місяця, тобто 6 годин. Отже, Сонце буде знаходитись у тому напрямі, де в даний час знаходиться Місяць, о 16:00 ($10:00+6:00=16:00$), тобто циферблат годинника покаже 4:00. Спрямовуємо цифру 4:00 годинника на Місяць, а кут між цифрами 4:00 і 2 (взимку – 1) ділимо навпіл, звідки знаходимо напрямок на південь. Щоб не помилитися, коли брати суму, а коли різницю – показано на рисунку 7а.



Умовні позначки:

а – за Місяцем і годинником; б – за Полярною зіркою.

Рисунок 7 – визначення сторін горизонту.

2.4.9. Визначення напрямів на сторони горизонту за Полярною зіркою

Полярна зірка завжди знаходиться на півночі. Вночі на безхмарному небі її легко знайти за сузір'єм Великої Ведмедиці. Крізь дві крайні зірки ковша Великої Ведмедиці подумки проводять пряму лінію та відкладають на ній п'ять відрізків, що дорівнюють відстані між крайніми зірками ковша (рисунок 7б). У кінці п'ятого відрізка буде знаходитися Полярна зірка Малої Ведмедиці. За яскравістю вона приблизно дорівнює зіркам Великої Ведмедиці.

Полярна зірка може служити надійним орієнтиром для дотримання напрямку руху, оскільки її положення на небосхилі зі зміною часу практично не змінюється. Точність визначення напрямку за Полярною зіркою складає 2-3°.

2.4.10. Визначення сторін горизонту за ознаками місцевих предметів

Визначення сторін горизонту за ознаками місцевих предметів є менш надійним способом, ніж вищезгадані, тому користуються цими ознаками лише у виняткових випадках (немає компаса, район магнітної аномалії, в умовах обмеженої видимості тощо).

Більшість ознак обумовлені розміщенням місцевих предметів по відношенню до Сонця (рисунок 8, сторінка 25), а саме:

віттарі православних церков звернені на схід, а головні входи – на захід;

віттарі католицьких церков (костьолів) звернені на захід;

припіднятий кінець нижньої поперечини хреста церкви звернений на північ;

відстань між кільцями на пеньках зрізаних дерев більша у напрямку на південь;

весною трава з південної сторони великого каміння, стовбурів дерев, на південних галявинах лісу вища та гущіша, а влітку, під час довгої спеки, трава залишається більш зеленою з північної сторони цих предметів;

сніг швидше розтає на південних схилах; внаслідок цього на снігу утворюються зазублини – шипи, які направлені на південь;

ягоди та фрукти скоріше дозрівають (червоніють, жовтіють) з південної сторони;

кора великих дерев грубіша на північній стороні; тонша, еластичніша (у берези світліша) – на південній;

дерева, каміння, черепичні та шиферні дахи раніше та гущіше покриваються мохом, лишаями та грибками з північної сторони;

на хвойних деревах смоли з південної сторони більше;

мурашники розташовуються з південної сторони дерев, пнів та кущів; крім того, південний схил мурашників найчастіше пологий, а північний стрімкий;

просіки в лісі частіше прорубують за лінією північ-південь або захід-схід, лісові квартали нумеруються з заходу на схід.

При цьому необхідно зазначити, що деякі з цих ознак не завжди відповідають дійсним напрямкам на сторони горизонту, наприклад, наявність моху в болотистій місцевості, лишайів та грибків на черепичних дахах, мурашників у лісі, проте досвідчений спостерігач завжди проаналізує їх і правильно визначить загальний напрямок руху відносно сторін горизонту.

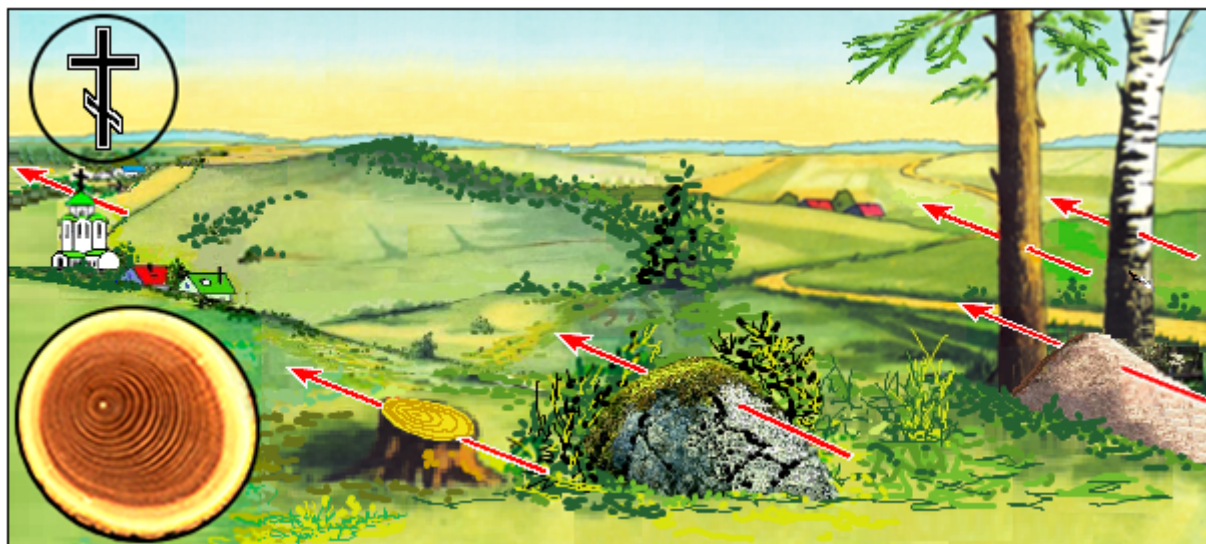


Рисунок 8 – визначення сторін горизонту за різними ознаками місцевих предметів (стрілками показано напрямок на північ).

2.5. Зоряне небо

Зоряне небо вночі має вигляд півкулі. Небесні світила віддалені від Землі на значні відстані, тому здається, що вони знаходяться на внутрішній поверхні цієї півкулі, яка називається небесною сферою. Вона має довільний радіус, і центр її знаходиться в довільній точці, наприклад, у точці спостереження.

Уявна пряма лінія, яка проходить через центр небесної сфери паралельно осі обертання Землі, називається віссю світу. Навкруги осі світу відбувається видиме обертання небесної сфери зі сходу на захід, яке здійснюється внаслідок обертання Землі навкруги своєї осі протягом доби з заходу на схід.

Вісь світу перетинає небесну сферу в двох точках – північному і південному полюсах світу, які є нерухомими точками небесної сфери. Північний полюс світу знаходиться поблизу Полярної зірки, а південний – поблизу сузір'я Октант. Чим ближче небесне світило до полюса світу, тим менше його видиме обертання протягом доби.

Полярна зірка серед інших зірок на небосхилі для спостерігача здається нерухомою, через те, що вона знаходиться поблизу Північного полюса світу. Кутова відстань її від полюса в 1978 р. дорівнювала $50'$, але внаслідок прецесії осі обертання Землі у світовому просторі вона зменшується і близько 2100р. досягне найменшого значення $-28'$.

Полярна зірка є надійним світилом для орієнтування і визначення свого місцезнаходження. Спостереженнями за Полярною зіркою визначають схилення магнітної стрілки, поправки до показів бусолей, гірокомпасів і гіротеодолітів.

Крім Полярної зірки, для орієнтування використовують й інші зірки та сузір'я. Так, у Північній півкулі відомі, *наприклад*, сузір'я Великої та Малої

Ведмедиці, добре видно сузір'я Кассіопея, Оріон, Лебідь, Візничий (у складі якого яскрава зірка Капелла) і Ліра (з яскравою зіркою Вега) та інші.

На рисунку 9 представлена карта, на якій відображені основні сузір'я Північного зоряного неба. Внаслідок обертання навколо своєї осі протягом доби та щороку навколо Сонця, положення зірок на небі постійно змінюється: одні протягом ночі заходять за горизонт, інші з'являються на горизонті на сході. Через сузір'я Орла, Лебедя, Кассіопея, Візничого та Близнюків пролягає смуга безлічі маленьких зірок. Цю смугу називають Чумацьким Шляхом.



Рисунок 9 – карта Північного зоряного неба.

Найяскравіші зірки (за яскравістю поділяються на 20 величин) називають зірками 1-ї величини, а зірки, які ледь-ледь видно неозброєним оком, називають зірками 6-ї величини. *Наприклад*, зірка Вега в сузір'ї Ліри є найяскравішою зіркою в північній частині небосхилу і знаходиться поблизу Чумацького Шляху.

Система зіркових величин вперше була запропонована давньо-грецьким астрономом Гіппархом (190-125 до н.е.), яка в удосконаленому вигляді використовується і сьогодні.

Яскраві зірки в сузір'ях позначають літерами грецького алфавіту, а деякі з них, крім того, мають власні назви, *наприклад*, Вега (α Ліри), Арктур (α Волопаса), Полярна зірка (α Малої Ведмедиці).

Впевнено розпізнається на небі сузір'я Великої Ведмедиці, сім зірок якої мають вигляд „ковша”. Якщо продовжити ручку „ковша” Великої Ведмедиці і відкласти в цьому напрямку відстань, яка приблизно дорівнює довжині всього „ковша”, можна розпізнати зірку Арктур у сузір'ї Волопаса. Якщо продовжити ручку „ковша” Малої Ведмедиці і відкласти відстань, яка приблизно в два рази більше „ковша”, легко знайти зірку Капеллу в сузір'ї Візничого.

Таким чином, користуючись картою зоряного неба, розпізнають на небі і використовують для орієнтування на місцевості те чи інше сузір'я або обирають зірку для визначення астрономічного азимута. Спочатку за картою зоряного неба запам'ятовують основні сузір'я та їх взаємне розташування, а для того, щоб надійно орієнтуватися і безпомилково розпізнавати сузір'я та окремі зірки, необхідно вивчити карту зоряного неба, знання якої має важливе значення у бойовій роботі командира.

2.6. Відлік часу

При визначенні напрямків на сторони горизонту за небесними світилами (Сонцем, Місяцем) дуже важливо знати точно відлік часу, за яким ми живемо. Через те, що земна куля обертається навколо своєї осі за 23 години 56 хвилин і 4 секунди, користуватися таким відліком часу дуже незручно, тому що один і той самий час протягом року буде у різний час дня або ночі.

Для визначення часу, за яким ми живемо, прийнято середнє сонце – фіктивна точка, яка рівномірно рухається по небесному екватору з такою швидкістю, що за свій рух протягом року вона одночасно з істинним Сонцем проходить через точку весняного рівнодення, коли день дорівнює ночі. Точка, в якій центр Сонця перетинає екватор під час руху з південної півкулі до північної, називається точкою весняного рівнодення, а протилежна – точкою осіннього рівнодення.

Моменти рівнодення наступають у простий рік на 5г 48хв 46с пізніше, ніж у попередній, а у високосний – на 18г 11хв 14с раніше, і тому моменти рівнодення можуть припадати на дві сусідні календарні дати. У наш час (початок ХХІ ст.) Сонце проходить точку весняного рівнодення 20 або 21 березня за Гринвічем (цей момент вважають початком астрономічної весни у Північній півкулі), а точку осіннього рівнодення – 22 або 23 вересня (початок астрономічної осені в Північній півкулі).

Початок відліку середнього сонячного часу ведеться від півночі – моменту нижньої кульмінації Сонця. Систему відліку часу запропонував канадський інженер-зв'язківець С. Флемінг (1827-1915), яка була затверджена

на Міжнародній конференції у Вашингтоні в 1884р. Згідно цієї системи поверхня земної кулі поділяється на 24 годинні пояси кожен шириною 15° по довготі.

У всіх 24-х поясах ведеться єдиний рахунок середнього сонячного часу – по середньому меридіану кожного поясу, тому поясний час в сусідніх поясах відрізняється лише на одну годину.

Середнім меридіаном нульового поясу вважається Гринвіцький меридіан. Межами годинних поясів встановлені не меридіани, а державні кордони, гірські хребти і великі ріки, які розташовані поблизу меж меридіанів часових поясів тощо.

Відлік середнього сонячного часу у світі ведеться від початкового меридіану Гринвіцької обсерваторії, який проходить посередині нульового гринвіцького поясу. Час нульового гринвіцького поясу називається західноєвропейським часом. На схід від нульового поясу проходить 1-й пояс, час якого відомий як середньоєвропейський. Він випереджає гринвіцький час на одну годину. Поясний час у повсякденному житті називають місцевим часом.

Поясний час в СРСР був затверджений у 1919р., а з 16 червня 1930р. поясний час було збільшено на одну годину (стрілки годинників були переведені на одну годину вперед) і названо декретним часом. Таким чином, південь (полудень) у СРСР став не о 12, а о 13 годині.

Крім того, з 1 квітня 1981р. щороку стрілки годинників стали переводити на одну годину вперед і назвали цей час літнім часом, а у жовтні стрілки годинників переводять на одну годину назад. Отже, південь за літнім часом буде не о 13, а о 14 годині. Таким чином, час, за яким ми живемо, називається середнім сонячним, поясним (місцевим), декретним, а з квітня по жовтень – і літнім часом.

У військовій справі застосовується термін оперативний час – умовний час (дата, година, хвилина), який використовується у бойовій обстановці та на навчаннях.

У бойовій діяльності командирів усіх рівнів час має важливе значення, тому завжди необхідно бути зорієнтованим у часі, а також знати, за яким часом воює противник, а при визначенні сторін горизонту за Сонцем і Місяцем та годинником необхідно враховувати і літній час, тому що помилка у визначенні часу на одну годину призведе до помилки у визначенні напрямку на 15° .

2.7. Способи визначення відстаней на місцевості

При виконанні бойових завдань часто виникає необхідність швидко та точно визначити відстань до орієнтирів (цілей). У бою вимірювання, які виконані несвоєчасно або з грубими помилками, значно знижують ефективність використання зброї і навіть можуть призвести до невиконання бойового завдання і невиправданих втрат. Сучасний динамічний бій потребує використання високоточних віддалемірів та кутомірних приладів, проте у разі

їх відсутності – знань та навичок впевнено і швидко визначати відстані до цілей противника.

Відстані на місцевості з достатньою точністю можна виміряти окомірно, кроками, за спідометром, за кутовими або за лінійними розмірами предметів, за часом і швидкістю руху, за співвідношенням швидкості світла і звуку, побудовою геометричних фігур на місцевості й іншими способами. У будь-якому випадку вибір способу залежить від точності, з якою необхідно визначити відстань, наявності часу, приладів та інструментів, а також обстановки, що склалася.

Окомірно – простий і швидкий спосіб визначення відстаней, але його точність залежить від величини відстані, що визначається, умов спостереження і досвіду спостерігача. У досвідченого спостерігача помилка у визначенні відстані до 1км складає 10-15%, у недосвідченого – 30-50%. При збільшенні відстані збільшується і помилка. Тому уміння впевнено і швидко визначати відстані до цілей противника – важлива вимога ведення сучасного бою.

При визначенні відстані необхідно пам'ятати наступне: великі та чіткі предмети здаються завжди ближчими; при спостереженні вгору здається, що предмети ближче, а вниз – далі. Якщо між спостерігачем і предметом немає інших об'єктів, здається, що він ближче, якщо є – далі. При спостереженні через водні простори, лощини та інші пониження рельєфу відстані здаються меншими.

При спостереженні в ясний сонячний день предмети здаються ближчими, ніж при спостереженні при похмурій погоді та в сутінках. Предмети яскравих кольорів (червоного, жовтого, білого) здаються ближчими, ніж предмети темних кольорів (чорного, синього, сірого). Група людей здається завжди ближче, ніж одна людина на такій же відстані, а людина, що лежить здається далі, ніж людина, що стоїть. На рівній та одноманітній місцевості (в лузі, полі, на снігу) предмети здаються ближчими. Більш впевнено визначати відстані на місцевості допоможе запам'ятання таблиця 2.

Таблиця 2

Ознаки видимості	Відстань
Видно будинки сільського типу	5км
Розрізняються вікна в будинках	4км
Видно окремі будинки, димарі на покрівлі будинків	3км
Видно окремих людей	2км
Танк можна відрізнити від автомобіля, видно стовпи ліній зв'язку	1500м
Видно стовпи гармат, стовбури дерев у лісі	1000м
Помітні рухи рук та ніг людини	700м
Видно башту танка, помітно рух гусениць	500м
Видно ручний кулемет, колір одягу, овал обличчя	250м
Видно черепицю на покрівлях будинків, дріт на кілках	200м

Видно подробиці зброї солдат	150м
Видно риси обличчя, руки, деталі стрілецької зброї	100м
Видно очі у виді крапок	70м
Видно білки очей	20м

2.7.1. Вимірювання відстані кроками

Рахунок ведуть парами кроків. Для точних результатів треба пройти відрізок у 100м і розділити на отриманий середній результат. *Наприклад*, при вимірюванні відстані отримаємо 54 та 56 пар кроків. Середнє число пар кроків 55. Довжина пари кроків буде: $100\text{м} : 55 = 1,8\text{м}$.

2.7.2. Визначення відстані за кутовими розмірами предметів

Спосіб використовується, коли відомі лінійні розміри віддаленого предмета, до якого вимірюють відстань.

Сутність способу полягає в наступному. При спостереженні місцевих предметів (цілей), віддалених на різні відстані, спостерігач завжди знаходиться у центрі концентричних кіл, радіуси яких дорівнюють відстаням до цих предметів (цілей).

Якщо коло розділити не на звичні 360° , а на 6000 рівних частин, то довжина однієї поділки буде заокруглено дорівнювати одній тисячній радіуса кола (рисунок 10а):

$$\Delta l = \frac{2\pi R}{6000} = \frac{6,28R}{6000} = \frac{1}{995}R \approx 0,001R,$$

де R - радіус кола.

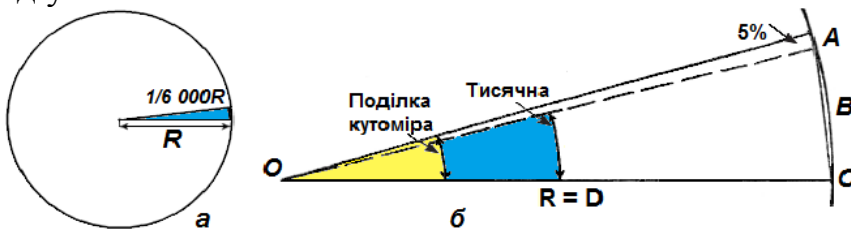


Рисунок 10 – поділка кутоміра і тисячна: ABC – дуга; AC – хорда.

Центральний кут кола, стягнутий дугою, що дорівнює $1/6\ 000$ довжини кола, прийнятий за одиницю вимірювання кутів, називається тисячною, яка є постійною незмінною кутковою величиною в метричній системі вимірювань. Її відносна похибка складає на 5% менше поділки кутоміра, якою під час вимірювань нехтують (рисунок 10б, сторінка 29).

Таким чином, одиницею виміру кутів є лінійний відрізок, який дорівнює тисячній частці відстані до об'єкта, що забезпечує швидкий перехід від кутових вимірів до лінійних і навпаки. Кутові розміри предметів у тисячних вимірюють

за допомогою бінокля, приладів спостереження, прицілювання тощо (рисунок 11).

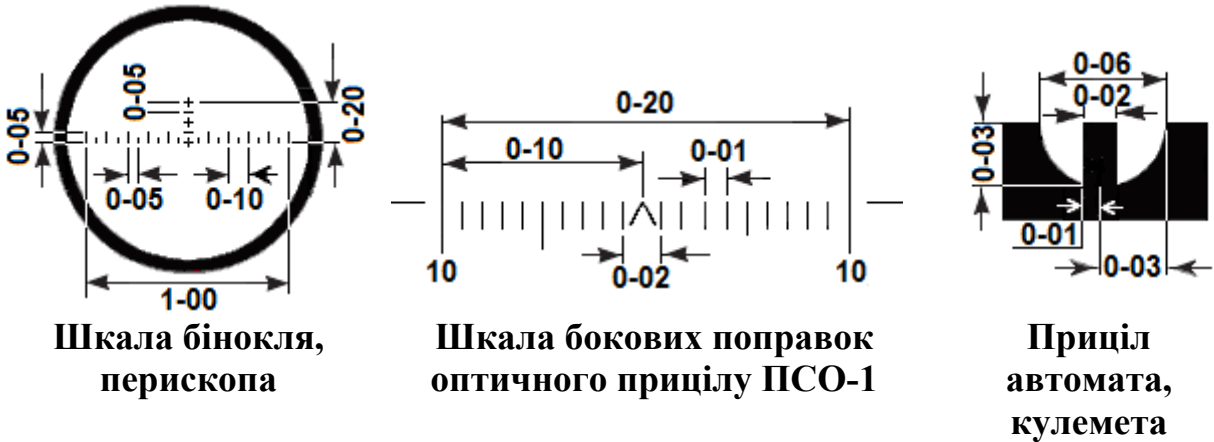


Рисунок 11 – кутові розміри приладів спостереження і прицілювання.

Під час виміру кутів у тисячних називають і записують число сотень, потім число десятків і одиниць тисячних. Якщо сотень і десятків немає – називають і записують нулі. Наприклад, величини кутів у тисячних 343, 52 і 2 записуються як 3-43, 0-52 і 0-02, а вказуються “три, сорок три”, “нуль, п’ятдесят дві” та “нуль, нуль дві”.

Кути поділок кутоміра в градусну міру і навпаки у загальному випадку можна визначити за співвідношенням: $1-00=6^\circ$; $0-01=3,6'$; $1^\circ \approx 0-17$; $10' \approx 0-03$, або за таблиця 3.

Таблиця 3

Градуси	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0-17	0-33	0-50	0-67	0-83	1-00	1-17	1-33	1-50
10	1-67	1-83	2-00	2-17	2-33	2-50	2-67	2-83	3-00	3-17
20	3-33	3-50	3-67	3-83	4-00	4-17	4-33	4-50	4-67	4-83
30	5-00	5-17	5-33	5-50	5-67	5-83	6-00	6-17	6-33	6-50
40	6-67	6-83	7-00	7-17	7-33	7-50	7-67	7-83	8-00	8-17
50	8-33	8-50	8-67	8-83	9-00	9-17	9-33	9-50	9-67	9-83
60	10-00	10-17	10-33	10-50	10-67	10-83	11-00	11-17	11-33	11-50
70	11-67	11-83	12-00	12-17	12-33	12-50	12-67	12-83	13-00	13-17
80	13-33	13-50	13-67	13-83	14-00	14-17	14-33	14-50	14-67	14-83
90	15-00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Із залежності між кутовими та лінійними величинами, відстань (дистанцію D) до предметів у метрах визначають за формулою:

$$D = \frac{B}{K} \times 1000,$$

де B - висота (ширина) предмета, м;

K - кутова величина предмета в тисячних.

Приклад. Спостерігач в бінокль помітив висування противника на край села. Визначити відстань до противника, якщо будинок по висоті закривається двома малими поділками сітки бінокля.

Рішення. Кутовий розмір сільського будинку, що спостерігається в бінокль, дорівнює двом малим поділкам (0-10), його висота 6м. Отже, відстань до противника $6/(0-10) \times 1000 = 600\text{м}$ (рисунок 12).



Рисунок 12 – визначення відстані за шкалою бінокля.

Таким чином, знаючи величину приладів спостереження (прицілювання) у тисячних та розміри цілей противника, наприклад, танка (довжина, ширина або висота) і місцевих предметів (будинки, стовп тощо), поблизу яких знаходиться противник, можна швидко і з достатньою точністю визначити відстань за кутовими величинами. *Наприклад*, легко запам'ятати, що середній зріст людини – 1,7м. Відстань між стовпами лінії зв'язку 60м, а їх висота 6м. Такої ж висоти і будинки сільського типу, а один поверх панельного будинку – 3м. Висота вантажного автомобіля – 2,5м; такої ж висоти і танк, довжина та ширина якого – 6 і 3 метри відповідно.

Запам'ятавши ці величини, розглянемо інші ситуації (приклади) бойової обстановки.

Приклад. Солдат противника в окопі закривається однією малою поділкою шкали горизонтальних поправок ПСО-1 (рисунок 13, сторіна 33). Визначити відстань до цілі.

Рішення. Ширина солдата в плечах дорівнює 50см, його кутова величина 0-01. Відстань до цілі – 500м.

Варіант – якби та ж сама ціль закривалась двома малими поділками прицілу ПСО-1 – відстань була б 250м.



Рисунок 13 – визначення відстані за шкалою ПСО-1.

Приклад. Солдат противника під час атаки у повний зріст закривається по висоті великою вертикальною поділкою (рискою) сітки бінокля. Визначити відстань до цілі.

Рішення. Зріст солдата у середньому 1,7м, кутова величина великої вертикальної риски бінокля – 0-05. Відстань до цілі – 340м.

Варіант – якби та ж сама ціль закривалась малою вертикальною поділкою (рискою) сітки бінокля – відстань була б 680м.

Приклад. Піхота противника під прикриттям танків веде наступ. Визначити відстань до противника, якщо танк по ширині закривається мушкою автомату.

Рішення. Ширина танка – 3м, кутова величина мушки автомату 0-02. Відстань до цілі – 1 500м.

Варіант – якби та ж сама ціль знаходилась у прорізі прицілу автомата – відстань була б 500м.

2.7.3. Визначення відстаней за лінійними розмірами предметів

Лінійкою на відстані 50см від очей вимірюють у міліметрах висоту предмета, що спостерігається. Висоту предмета в сантиметрах ділять на кількість міліметрів на лінійці, що закривають предмет; результат множать на постійне число 5 і отримують відстань до предмета в метрах.

Наприклад, сільський будинок висотою 6м затуляє на лінійці відрізок 10 мм, а вишка висотою 20м – 5мм. Отже, відстань до будинку $(600:10 \times 5) = 300$ м, а відстань до вишки $(2\ 000:5 \times 5) = 2\ 000$ м (рисунок 14, сторінка 34).

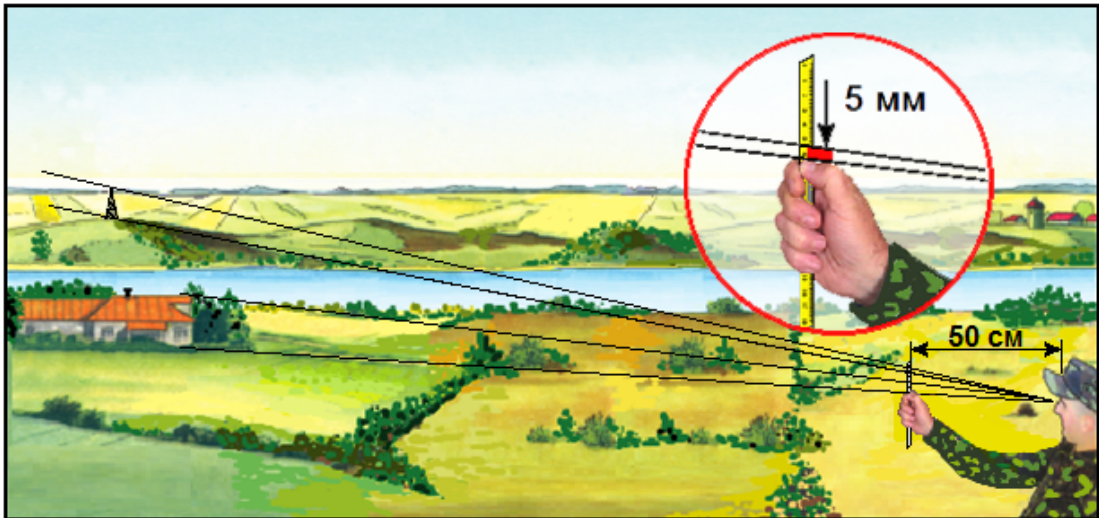


Рисунок 14 – визначення відстані за лінійними розмірами предметів.

В іншому випадку, *наприклад*, під час бою помічена вогнева точка противника на даху багатоповерхівки, один поверх якої з-криває 6мм на лінійці, то відстань до цілі буде 250м, а якщо противник веде мінометний обстріл з позиції поруч із сільським будинком, який зкриває 5мм на лінійці, то відстань до цілі – 600м.

Для впевненого використання у бойовій практиці цього способу теж необхідно пам'ятати розміри місцевих предметів, бойової техніки противника та деяких інших, які наведені вище.

2.7.4. Визначення відстані за співвідношенням швидкості звуку і світла

Звук розповсюджується у просторі зі швидкістю 330м/с, або 1км за 3с, а світло – практично миттєво. Таким чином, відстань у кілометрах до місця, де пролунав постріл, дорівнює числу секунд, які пройшли від моменту спалаху до моменту, коли був почутий звук пострілу, поділеному на 3.

Наприклад, спостерігач почув звук пострілу через 9 секунд після спалаху гармати. Відстань до місця спалаху: $D = 9 : 3 = 3\text{км}$.

2.7.5. Визначення відстані на слух

Безвітряної ночі нормальний слух людини джерело шуму почує на відстані, вказаній у таблиці 4.

Таблиця 4

Джерело шуму	Відстань
Кроки людини	40м
Тріск зламаної гілки	80м
Неголосна розмова, кашель, заряджання зброї	100м
Стук сокири	300м
Падіння зрубаних дерев	600м

Рух автомобіля по шосе	800м
Поодинокі постріли з автомату	2-3км
Стрільба чергами, рух танків (рев моторів)	3-4км
Гарматна стрільба	10-15км

2.7.6. Визначення відстані побудовою трикутника на місцевості

Визначення відстані побудовою трикутника на місцевості застосовується для визначення ширини непрохідних ділянок місцевості (боліт, мінних полів). На рисунку 15а показано визначення ширини річки побудовою рівнобедреного трикутника, у якого катети рівні, тобто ширина річки АВ дорівнює довжині катета АС.

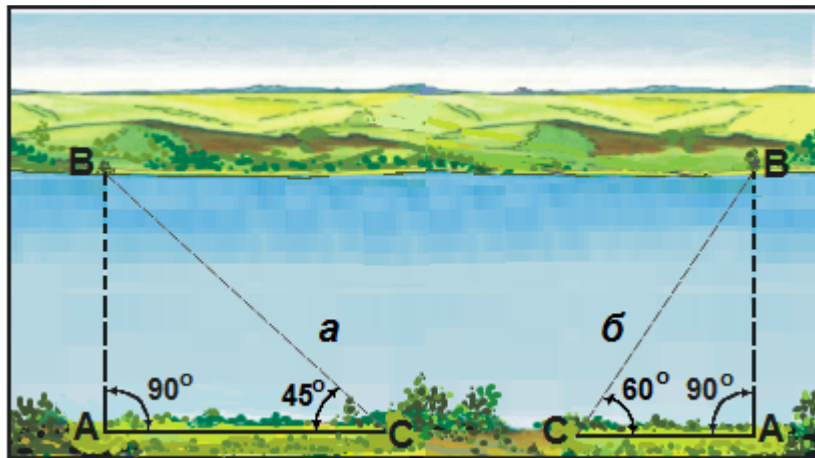


Рисунок 15 – визначення відстані побудовою трикутника на місцевості.

Точку А вибирають так, щоб з неї було видно орієнтир (точка В) на протилежному березі і при цьому була можливість вздовж берега виміряти відстань, що дорівнює ширині ріки. Точку С визначають методом наближення, вимірюючи кут АСВ, який дорівнює 45° .

Інший варіант цього способу показаний на рисунку 15б, сторінка 34. Точку С обирають так, щоб кут АСВ дорівнював 60° (тангенс кута $30^\circ=1/2$). Отже, ширина річки дорівнює подвоєному значенню відстані АС. В обох випадках кут при точці А повинен дорівнювати 90° .

2.8. Визначення висоти місцевих предметів

2.8.1. За кутовою величиною

Вимірюють відстань до предмета в метрах і його кутову величину в тисячних. Висоту предмета B в метрах визначають за формулою:

$$B = \frac{D \times K}{1000},$$

де D - відстань до предмета, м;

K - кутова величина предмета в тисячних.

Наприклад, відстань до дерева 100м, а його кутова величина від основи до верху 2-20. Його висота:

$$B = \frac{100 \times 220}{1000} = 22 \text{ м.}$$

2.8.2. За тінню від предмета

Визначають довжину своєї тіні d і довжину тіні D від предмета (рисунок 16). Оскільки трикутники подібні, то висоту предмета (дерева) B визначають за формулою:

$$B = v \frac{D}{d},$$

де v - зріст (висота) спостерігача, м.

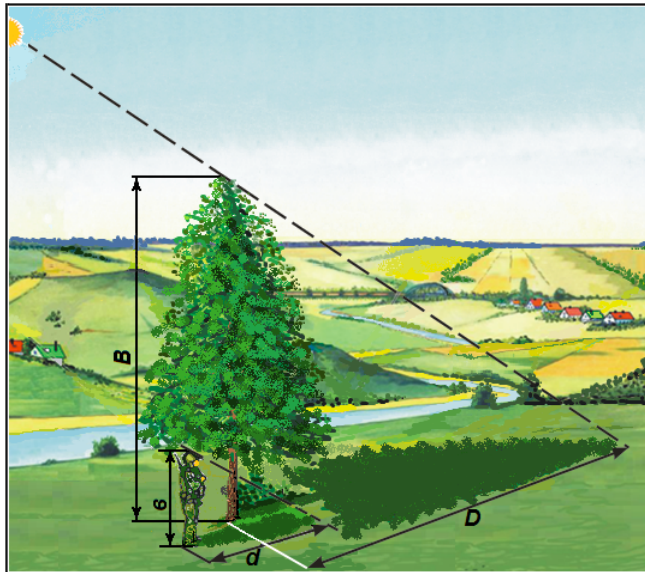


Рисунок 16 – визначення висоти дерева за його тінню.

Пам'ятай! Висота місцевого предмета у стільки разів більше зросту спостерігача, у скільки разів тінь від предмета довша його тіні.

Наприклад, довжина тіні спостерігача 3,5м, а тіні від дерева – 24,5м, тобто в 7 разів довша. Якщо зріст спостерігача 1,8 м , то висота дерева $1,8 \times 7 = 12,6$ м.

2.8.3. Підручними засобами

Спосіб використовують при відсутності тіні. Прямокутним трикутником з двома гострими кутами по 45° візують на дерево так, щоб гіпотенуза являла собою лінію візування на верхівку дерева, а катети трикутника були паралельними до земної поверхні і осі дерева. У цьому випадку висота дерева відповідає відстані від точки спостереження до дерева плюс зріст спостерігача. За відсутності трикутника його замальовують на папері (виготовляють з лозини, гнучкого дроту тощо) або використовують наступний спосіб.

Жердину, яка дорівнює зросту спостерігача, встановлюють на відстані від дерева так, щоб лежачи було видно верхівку дерева на одній прямій лінії з верхівкою жердини. У цьому випадку висота дерева відповідає відстані від точки спостереження до стовбура. Місце встановлення жердини набагато швидше визначають двоє спостерігачів.

2.9. Визначення місцевого часу за допомогою компаса

Для визначення місцевого часу за допомогою компаса необхідно стати обличчям до Сонця, в напрямку якого обрати орієнтир і визначити магнітний азимут, величину якого розділити на 15. Отримане число відповідає 1/24 частині кола, що дорівнює величині обертання Землі за одну годину. До отриманого числа треба додати одиницю.

Наприклад, влітку визначений компасом магнітний азимут на орієнтир (Сонце) – 300° , тоді $300:15=20$. Додаємо одиницю і отримаємо 21 годину вечора місцевого часу (рисунок 17).



Рисунок 17 – визначення місцевого часу за допомогою компаса.

3. ПРИЗНАЧЕННЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

Топографічні карти є загальнодержавними офіційними документами і призначені для вирішення різноманітних завдань та потреб народного господарства, органів державної влади, науки, освіти і громадян України.

У військовій справі топографічна карта – один із найважливіших документів, за допомогою яких командири усіх рівнів вивчають місцевість, оцінюють обстановку, з'ясовують завдання, приймають рішення, ставлять завдання перед підлеглими, організовують всі види бойових дій і управління військами у бою (операції).

Топографічні карти створюються в графічній, цифровій та електронній формах в єдиній встановленій системі координат та висот, мають струнку розграфлення та номенклатуру аркушів, а також уніфіковану систему картографічних умовних знаків.

За допомогою цих карт можна швидко вивчити і дати оцінку місцевості, орієнтуватися, визначати координати і висоти точок, отримувати якісні та кількісні характеристики різних об'єктів місцевості. Вони також є основою для створення геоінформаційних систем, спеціальних, тематичних та інших карт і планів.

В умовах ведення сучасного бою з широким застосуванням усіх видів озброєння топографічні карти мають багатоцільове оперативно-тактичне призначення, а різноманітність завдань, які вирішують війська, виявляє необхідність виготовлення топографічних карт різних масштабів. За основні масштаби прийняті (масштабний ряд топографічних карт): 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000.

Класифікація топографічних карт за масштабами видання та своїм основним призначенням наведена у таблиці 5.

Таблиця 5

Масштаб карт	Класифікація карт	
	за масштабами	за призначенням
1:10 000-1:50 000	великомасштабні	тактичні
1:100 000	середньомасштабні	
1:200 000		дрібномасштабні
1:500 000, 1:1 000 000		

Кarti масштабів 1:10 000 і 1:25 000 (в 1см – 100 і 250м відповідно) призначаються для детального вивчення та оцінки важливих ділянок місцевості при прориві підготовленої оборони противника та форсуванні водних перешкод, висадки повітряного і морського десантів, ведення бойових дій у містах, будівництва інженерних укріплень, точних вимірювань і розрахунків

при плануванні та виконанні заходів з інженерного обладнання місцевості та топогеодезичної підготовки стрільби.

Карти масштабів 1:50 000 і 1:100 000 – (в 1см – 500м і 1 000м відповідно) призначаються для детального вивчення місцевості та оцінки її тактичних властивостей під час планування бойових дій, організації взаємодії та управління підрозділами (частинами) під час бою; орієнтування на місцевості та цілеуказання; визначення координат об'єктів (цілей); топогеодезичної прив'язки елементів бойових порядків військ; визначення вихідних даних під час виконання завдань навігаційного забезпечення; проведення вимірювань і розрахунків при плануванні та виконанні заходів з інженерного обладнання місцевості. В авіації та аеромобільних військах карта масштабу 1:100 000 використовується як карта району цілей.

Карти масштабів 1:50 000 і 1:100 000 доводяться до командирів рот, взводів та екіпажів (обслуги) включно.

Карта масштабу 1:200 000 (в 1см – 2км) призначається для вивчення та оцінки місцевості під час планування бойових дій військ та заходів по їх забезпеченню; управління військами, планування перегрупування військ та орієнтування на місцевості під час здійснення маршів. На зворотному боці карти надається текстова довідка про місцевість та схема ґрунтів, які являють собою важливі додаткові відомості про топографічні елементи місцевості, кліматичні умови району тощо. Топографічна карта масштабу 1:200 000 доводиться до штабів батальйонів включно.

Карти масштабів 1:500 000 і 1:1 000 000 (в 1см – 5 і 10км відповідно) призначаються для вивчення загального характеру місцевості великих географічних районів та оцінки її впливу на бойові дії військ. Карти використовуються під час планування операцій та заходів по всебічному забезпеченню військ, а також для нанесення загальної обстановки. Топографічні карти цих масштабів доводяться до штабу бригади включно.

4. РОЗГРАФЛЕННЯ І НОМЕНКЛАТУРА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

4.1. Математичні елементи топографічних карт

Кулеподібну поверхню Землі зображають на площині, тобто на аркушах паперу, заздалегідь припускаючись при цьому деяких викривлень. Разом із цим відображення земної поверхні на топографічних картах являє собою наочну зорову і математично точну модель місцевості. Подібність топографічних карт до місцевості та їх вимірні властивості забезпечують математичні елементи, а саме:

- а) масштаб карти;
- б) рамки карти;
- в) координатна сітка;
- г) опорні геодезичні пункти;
- д) картографічна проекція.

Масштаб карти – це ступінь зменшення на карті проекції довжини відповідної лінії місцевості. Масштаб топографічних карт в числовій, словесній і лінійній формах надається під південною рамкою кожного аркуша карти. *Наприклад*, масштаб 1:50 000 означає, що 1см карти відповідає відстань на місцевості 50 000см або 500м.

Масштабний ряд топографічних карт, розміри аркушів карт у градусах (мінутах, секундах) кожного масштабу, а також їх розміри на місцевості вказані в таблиці 6.

Таблиця 6

Масштаб карти	Розміри аркуша в градусній мірі		Розміри аркуша карти на місцевості (на широті 54°)	
	по широті	по довготі	довжина бокових рамок карти (км)	площа аркуша карти (км ²)
1:1 000 000	4°	6°	440	173 000
1:500 000	2°	3°	220	44 000
1:200 000	40'	1°	74	4 800
1:100 000	20'	30'	37	1 200
1:50 000	10'	15'	18	300
1:25 000	5'	7'30"	9	75
1:10 000	2'30"	3'45"	4,5	19

Рамки топографічних карт складаються із внутрішньої, зовнішньої і мінутної або градусної (рисунок 18, сторінка 41).



Рисунок 18 – рамки топографічної карти масштабу 1: 50 000.

Внутрішня рамка карти являє собою два меридіани і дві паралелі, які обмежують зображення місцевості на карті.

Зовнішня (оформительська) рамка відокремлює зміст карти від її позарамкового оформлення. Посередині північної, південної, західної і східної рамок вказують номенклатури суміжних аркушів.

Мінутна або градусна рамка призначена для визначення за картою географічних координат об'єктів місцевості, нанесення об'єктів на карту за відомими координатами, цілеуказання тощо.

Мінутні (градусні) рамки поділяються на відрізки, які в градусних величинах дорівнюють 1' на картах масштабів 1:10 000-1:200 000 і 5' на картах масштабів 1:500 000 і 1:1 000 000. Непарні минутні відрізки через один зафарбовані. Кожний минутний відрізок на картах 1:10 000-1:100 000 поділяється крапками на шість частин, кожна з яких дорівнює 10''.

Координатна (кілометрова) сітка – сітка квадратів, яка утворена лініями, паралельними до екватора та осевого меридіана зони і проводиться на топографічних картах через відповідні інтервали, що на місцевості відповідає певній кількості кілометрів і тому її ще називають кілометровою.

На картах масштабу 1:10 000 координатну сітку наносять через 10см, на картах масштабу 1:25 000 – 4см, на картах масштабу 1:50 000-1:200 000 – 2см, а на карті 1:500 000 надаються тільки виходи кілометрових ліній по внутрішній рамці.

Координатна сітка призначена для визначення прямокутних координат об'єктів (цілей) і нанесення на карту об'єктів (цілей) за відомими координатами, цілеуказання, визначення дирекційних кутів напрямів, наближене визначення відстаней і площ, орієнтування карти на місцевості тощо.

Опорні геодезичні пункти – вихідні точки, координати яких вже відомі, відносно цих точок визначається місцезнаходження інших об'єктів місцевості при створенні карти. До них відносяться пункти державної геодезичної мережі, пункти розрядних геодезичних мереж згущення та точки знімальної мережі, які закріплені на місцевості центрами, нівелірні марки і репери ґрунтові державної висотної мережі, а також астрономічні пункти.

На місцевості кожний такий пункт закріплений внутрішнім центром (залізобетонний моноліт, труба) і зовнішнім знаком (сигнал, піраміда, тур). На карті такі пункти показуються спеціальними умовними знаками:

- а) \triangle – пункти державної геодезичної мережі;
- б) \square – пункти розрядних геодезичних мереж згущення та точки знімальної мережі;
- в) \otimes – марки та репери ґрунтові державної висотної мережі;
- г) \star – астрономічні пункти.

Картографічна проекція – математичний спосіб зображення поверхні земного еліпсоїда або якої-небудь його частини на площині. Топографічні карти всіх масштабів складають у рівнокутній поперечно-циліндричній проекції Гаусса, яка обчислюється за параметрами еліпсоїда Красовського в шестиградусних зонах.

4.2. Розграфлення і номенклатура топографічних карт

Топографічні карти складають на великі території земної поверхні. Для зручності користування їх видають окремими аркушами. Поділ карти паралелями та меридіанами на окремі аркуші, зручні у користуванні, називається розграфленням карти, а літерні та цифрові позначення, які вказують на місцезнаходження аркуша карти на земній поверхні та його масштаб, – номенклатурою.

Сутність розграфлення топографічних карт полягає у наступному. Вся поверхня Землі поділяється паралелями через 4° на горизонтальні (широтні) ряди, які називають поясами, а меридіанами – через 6° на вертикальні колони. Сторони трапецій служать межами аркушів карти масштабу 1:1 000 000.

Пояси позначаються літерами латинського алфавіту: А, В, С, D, Е, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, починаючи від екватора до полюсів. Колони позначаються арабськими цифрами від 1 до 60, починаючи від меридіана 180° і нумеруються з заходу на схід. Номенклатура аркуша карти складається з літери пояса та номера колони. *Наприклад*, аркуш карти масштабу 1:1 000 000 з м. Київ позначається як М-36 (рисунок 19, сторінка 43).

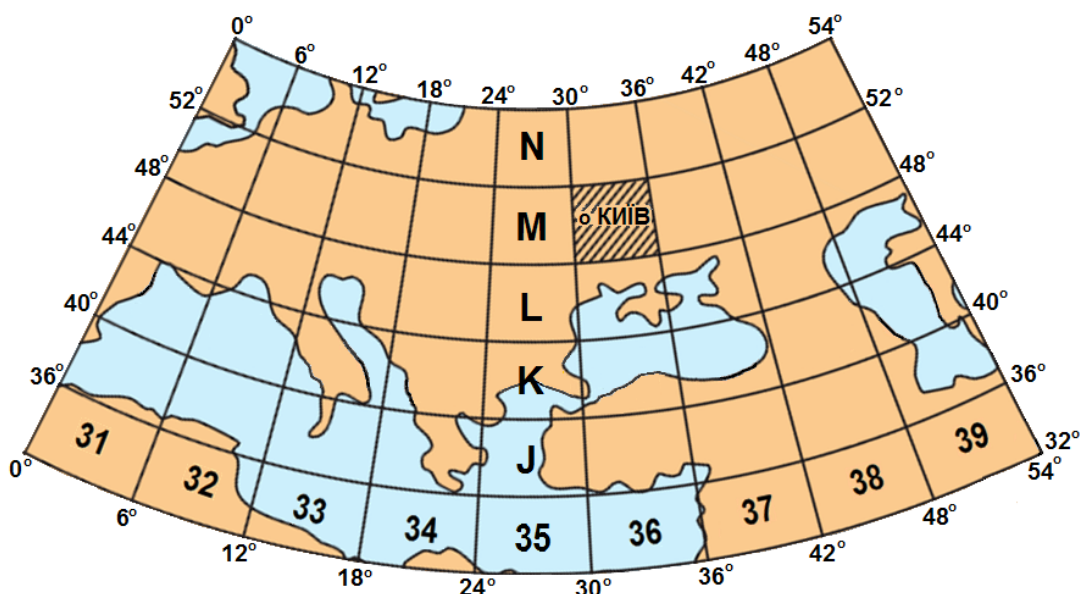


Рисунок 19 – розграфлення і номенклатура аркушів карти масштабу 1:1 000 000.

Розміри і розподілення колон аркушів карти масштабу 1:1 000 000 за довготою співпадають з шестиградусними зонами проекції Гаусса, у якій складаються топографічні карти. Різниця лише в тому, що рахунок зон ведеться від нульового (Гринвіцького) меридіану, а рахунок колон аркушів мільйонної карти – від меридіану 180°, тому номер зони відрізняється від номера колони на 30. Отже, знаючи номенклатуру аркуша карти, легко визначити, до якої зони він відноситься, і, навпаки, за номером зони можна визначити номер колони. *Наприклад*, аркуш карти з м. Київ знаходиться в 6-й зоні: $36 - 30 = 6$. Вся територія України знаходиться від 4-ї до 7-ї зони, тобто в межах від 34-ї до 37-ї колони, а кількість номенклатурних аркушів топографічних карт, які покривають її територію наведено у таблиці 7.

Таблиця 7

Масштаб карти	Кількість номенклатурних аркушів
1:1 000 000	9
1:500 000	26
1:200 000	157
1:100 000	536
1:50 000	1975
1:25 000	7 554
1:10 000	29 402

Номенклатура кожного аркуша карти масштабу 1:500 000, 1:200 000 та 1:100 000 складається з номенклатури аркуша карти масштабу 1:1 000 000 з

додатком відповідної літери або цифри. Таким чином, аркуш мільйонної карти поділяється на (рисунок 20):

4 аркуша карти масштабу 1:500 000, які позначаються великими літерами А, Б, В, Г. *Наприклад*, аркуш карти масштабу 1:500 000 з м. Хмільник має номенклатуру М-35-Г;

36 аркушів карти масштабу 1:200 000, які позначаються римськими цифрами від I до XXXVI. *Наприклад*, аркуш карти масштабу 1:200 000 з м. Хмільник має номенклатуру М-35-XXII;

144 аркуша карти масштабу 1:100 000, які позначаються арабськими цифрами від 1 до 144. *Наприклад*, аркуш карти масштабу 1:100 000 з м. Хмільник має номенклатуру М-35-92.

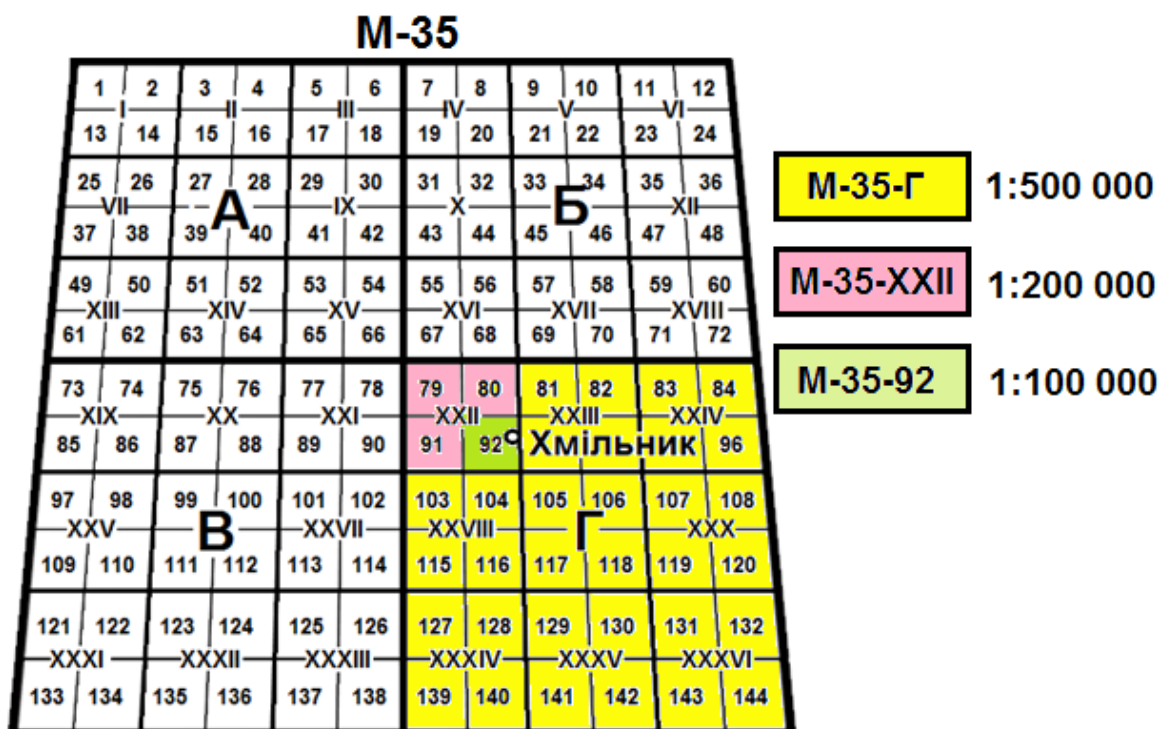


Рисунок 20 – розграфлення і номенклатура карт масштабів 1:500 000, 1:200 000 і 1:100 000 на карті масштабу 1:1 000 000.

Номенклатури аркушів карт масштабів 1:50 000 і 1:25 000 пов'язані з номенклатурою аркуша карти масштабу 1:100 000.

Кожен аркуш карти масштабу 1:100 000 поділяється на 4 аркуші карти масштабу 1:50 000, який у свою чергу поділяється на 4 аркуші карти масштабу 1:25 000 (рисунок 21, сторінка 45).

Номенклатура аркуша карти масштабу 1:50 000 складається з номенклатури аркуша карти масштабу 1:100 000 з додатком відповідної великої літери – А, Б, В, Г. *Наприклад*, аркуш карти масштабу 1:50 000 з м. Хмільник має номенклатуру М-35-92-Б.

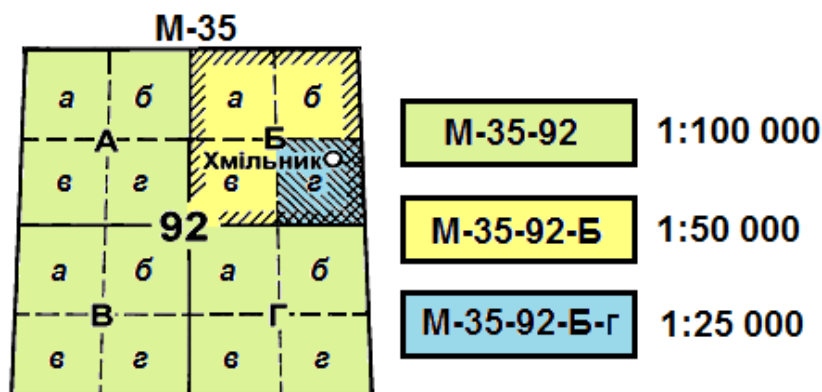


Рисунок 21 – розграфлення і номенклатура карт масштабів 1:50 000 і 1:25 000 на карті масштабу 1:100 000.

Номенклатура аркуша карти масштабу 1:25 000 складається з номенклатури аркуша карти масштабу 1:50 000 з додатком відповідної малої літери – а, б, в, г. *Наприклад*, аркуш карти масштабу 1:25 000 з м. Хмільник має номенклатуру М-35-92-Б-г.

Номенклатури топографічних карт підписуються у правому куті над північною рамкою кожного аркуша карти.

Переваги даної системи розграфлення та номенклатури топографічних карт над іншими системами – стрункість і простота. Вона виключає повторення номенклатури на всій поверхні земної кулі тому, що до номенклатури аркушів карт на південну півкулю додається в дужках підпис (Пд.П). *Наприклад*, номенклатура аркуша карти масштабу 1:500 000 на південну півкулю матиме вигляд Е-31-А (Пд.П.).

Зручність системи також у тому, що вона надає можливість визначити географічні координати кутів рамки карти за номенклатурою, або за відомими географічними координатами об'єкта (цілі) визначити номенклатуру аркуша карти будь-якого масштабу.

На топографічних картах усіх масштабів ліворуч від номенклатури аркуша карти надаються, як правило, синім кольором шифри номенклатур для автоматизованому обліку карт, *наприклад*, **13-36-029-1-1 М-36-29-А-а**.

Літери, які позначають пояси, замінені двозначними цифрами. *Наприклад*, пояс А позначається 01, пояс В – 02, пояс С – 03 тощо. Відтак, пояс М відповідатиме цифрі 13 і тому аркуш карти масштабу 1:1 000 000 М-36 матиме шифр – 13-36.

Шифри аркушів карт масштабу 1:200 000 позначаються двома цифрами від 01 до 36, а карт масштабу 1:100 000 – трьома, від 001 до 144. Літери в номенклатурах аркушів карт масштабів 1:500 000, 1:50 000 та 1:25 000 замінюють цифрами 1, 2, 3, 4. Типові записи номенклатур аркушів карт усіх масштабів та їхні шифри надаються у таблиці 8, сторінка 46.

Таблиця 8

Масштаб карти	Номенклатура	Шифр
1:1 000 000	М-36	13-36
1:500 000	М-36-Б	13-36-2
1:200 000	М-36-ІХ	13-36-09
1:100 000	М-36-3	13-36-003
1:50 000	М-36-13-В	13-36-013-3
1:25 000	М-36-1-В-а	13-36-001-3-1
1:10 000	М-36-33-В-а-2	13-36-033-3-1-2

Перед шифром номенклатури аркуша карти на південну півкулю ставиться цифра 9. *Наприклад*, шифр аркуша карти Е-36-Б на південну півкулю матиме вигляд 9.05-36-2.

Перед шифром номенклатури аркушів навчальних карт ставиться 88. *Наприклад*, шифр аркуша карти У-34-37-В-в матиме вигляд 88-34-037-3-3.

Як відомо, топографічні карти виготовляють окремими аркушами в межах шестиградусних зон. Проте, у зв'язку з тим, що меридіани сходяться на полюсах і, відповідно, лінійні розміри північних і південних рамок карт всіх масштабів від екватора до полюсів зменшуються, на райони, які обмежені паралелями 60° і 76° північної та південної широти, аркуші карт виготовляють здвоєними по довготі, а в межах $76-84^\circ$ – зчетвереними, за винятком карти масштабу 1:200 000, яку виготовляють потрійною по довготі.

Компонування здвоєних і зчетверених аркушів карт масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 і 1:500 000 виконують в межах одинарного або подвійного аркуша карти дрібнішого масштабу, а компонування потроєних аркушів карти масштабу 1:200 000 виконують в рамках аркуша карти масштабу 1:500 000.

Типовий запис компонування номенклатур аркушів карт усіх масштабів на північну півкулю наведено у таблиці 9.

Таблиця 9

Масштаб карти	Номенклатура аркушів	
	здвоєних	зчетверених (для карти масштабу 1:200 000 - потроєних)
1:1 000 000	О-35,36	Т-45,46,47,48,
1:500 000	О-35-А,Б	Т-45-А,Б; 46-А,Б
1:200 000	О-35-І,ІІ	Т-45-І,ІІ,ІІІ
1:100 000	О-35-3,4	Т-45-1,2,3,4
1:50 000	О-35-13-А,Б	Т-45-1-А,Б; 2-А,Б
1:25 000	О-35-133-А-в,г	Т-45-9-А-а,б,Б-а,б
1:10 000	О-35-33-А-в-1,2	Т-45-47-А-в-3,4,г-3,4

4.3. Способи визначення номенклатур суміжних аркушів топографічних карт

Під час роботи командирів і штабів досить часто постають питання виготовлення робочих карт (склейки карт) на велику територію, *наприклад*, для детальної розробки бойових завдань частин (з'єднань), здійснення маршу підрозділів (частин) на великі відстані тощо. В таких випадках із аркушів топографічних карт виготовляють склейку карт. Розміри склейки залежать від масштабу бойових дій, довжини маршруту та інших чинників бойової обстановки, які необхідно врахувати завчасно.

Номенклатури суміжних аркушів топографічних карт визначають за відомою номенклатурою наявного аркуша карти, за відомими географічними координатами, за таблицею розграфлення і номенклатури та за збірними таблицями.

4.4. Визначення номенклатур суміжних аркушів топографічних карт за відомою номенклатурою

Для визначення номенклатур суміжних аркушів топографічних карт за відомою номенклатурою необхідно скласти схему суміжних аркушів відносно відомої номенклатури, яка виконується наступним чином.

Приклад. Відома номенклатура М-36-VIII, яка знаходиться в південно-східному куті майбутньої склейки карт (рисунок 22).

Визначити номенклатури суміжних аркушів карт, які необхідні для склейки робочої карти.

		М-36-VIII

Рисунок 22 – нанесення відомої номенклатури на схему склейки.

Рішення. Для визначення номенклатур суміжних аркушів карт масштабу 1:200 000 необхідно на папері замалювати схему мільйонного аркуша карти, пам'ятаючи, що він поділяється на 36 аркушів, тобто на 6 рядків по 6 аркушів у кожному рядку (при цьому кутовими аркушами на карті масштабу 1:1 000 000 будуть I, VI, XXXI, XXXVI). Оскільки відомий (VIII) аркуш знаходиться на карті масштабу 1:1 000 000 другим у другому рядку, то перед ним буде М-36-VII, над яким М-36-I. Знаючи кутовий аркуш на мільйонній карті, визначити інші досить просто, пам'ятаючи про зміну поясів і колон.

Таким чином, ліворуч від М-36-I буде М-35-VI, під яким М-35-XII; над М-35-VI знаходиться N-35-XXXVI, а праворуч від нього N-36-XXXI і N-36-XXXII відповідно (рисунок 23, сторінка 48).

При наявності аркуша карти номенклатури аркушів, розташованих на північ, південь, захід і на схід від цього аркуша, можна прочитати в розривах зовнішньої рамки карти.

N-35-XXXVI	N-36-XXXI	N-36-XXXII
M-35-VI	M-36-I	M-36-II
M-35-XII	M-36-VII	M-36-VIII

Рисунок 23 – визначення номенклатур суміжних аркушів топографічних карт масштабу 1:200 000 за відомою номенклатурою.

4.5. Визначення номенклатур топографічних карт за відомими географічними координатами

Приклад. Визначити номенклатуру топографічної карти масштабу 1:25 000 за відомими географічними координатами об'єкта (цілі), широта якого $B=50^{\circ}56'18''$, а довгота $L=36^{\circ}58'16''$.

Рішення. Для визначення номенклатури топографічної карти за відомими географічними координатами першочергово необхідно визначити номенклатуру аркуша карти масштабу 1:1 000 000, яка виконується у наступній послідовності:

1. Для визначення пояса необхідно широту об'єкта поділити на 4° і округлити до більшого цілого числа ($50^{\circ}56'18'':4^{\circ}=13$), що відповідає поясу **М**.

2. Для визначення колони довготу об'єкта необхідно поділити на 6° і округлити до більшого цілого числа ($36^{\circ}58'16'':6^{\circ}=7$).

Отримане число означає номер зони, яка відрізняється від номера колони на 30, тобто ($30+7=37$). Цифра **37** і буде номером колони. Таким чином, номенклатура аркуша карти масштабу 1:1 000 000 матиме вигляд **М-37**.

3. Для визначення географічних координат рамки карти необхідно пояс **М**, тобто цифру **13** помножити на 4° , в результаті чого отримаємо широту північної рамки карти – $52^{\circ}00'$, тоді широта південної рамки буде на 4° менше, тобто – $48^{\circ}00'$ (рисунок 24, сторінка 49).

Номер зони **7** множать на 6° і отримують довготу східної рамки карти $42^{\circ}00'$, тоді західна рамка карти матиме значення $36^{\circ}00'$.

Для визначення довготи бокових меридіанів (західного та східного), що обмежують зону, а також для визначення довготи осьового меридіана зони можна також використати формули:

а) для східної півкулі: $L_{зах.}=6^{\circ}(n-1)$; $L_{сх.}=6^{\circ}n$; $L_{ос.}=6^{\circ}n - 3^{\circ}$;

б) для західної півкулі: $L_{зах.}=180^{\circ} - 6^{\circ}(n - 30 - 1)$;

$L_{сх.}=180^{\circ} - 6^{\circ}(n - 30)$, $L_{ос.}=180^{\circ} - 6^{\circ}(n - 30)+3^{\circ}$; (n – номер зони).

М – 37

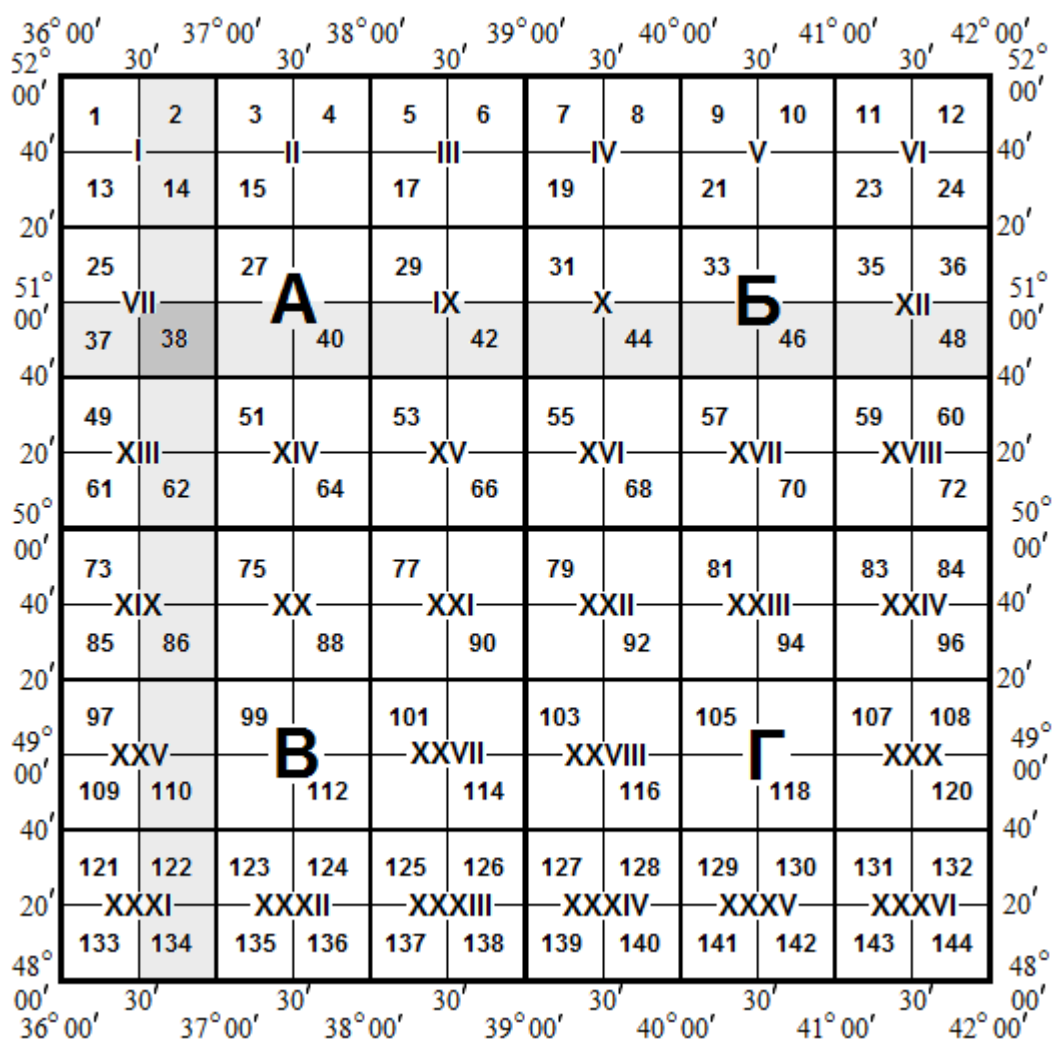


Рисунок 24 – визначення номенклатури топографічної карти масштабу 1:100 000 на карті масштабу 1:1 000 000.

4. Для визначення номенклатури аркуша карти масштабу 1:100 000 необхідно накреслити схему мільйонного аркуша карти (рисунок 24), який поділити на 144 частини, тобто на 12 рядків по 12 аркушів у кожному рядку (при цьому слід пам'ятати, що кутовими аркушами стотисячної карти на карті масштабу 1:1 000 000 будуть 1-й, 12-й, 133-й і 144-й), а також розміри кожного аркуша 1:100 000 карти у мінутах (20' – по широті, 30' – по довготі). В результаті розграфлення за умовами завдання отримаємо номенклатуру 1:100 000 карти – **М-37-38**.

5. Для визначення номенклатур аркушів карт масштабів 1:50 000 і 1:25 000 на папері наносять рамки визначеної 1:100 000 карти (рисунок 25, сторінка 50) з підписами визначених широти та довготи і розграфленням на 1:50 000 аркуші (А,Б,В,Г), які, відповідно до розграфлення, поділяються на 4 аркуші карти масштабу 1:25 000 (а,б,в,г).

Відповідь. З рисунку 25 видно, що за вказаними в умові задачі географічними координатами об'єкта потрібно отримати аркуш карти М-37-38-Б-б.

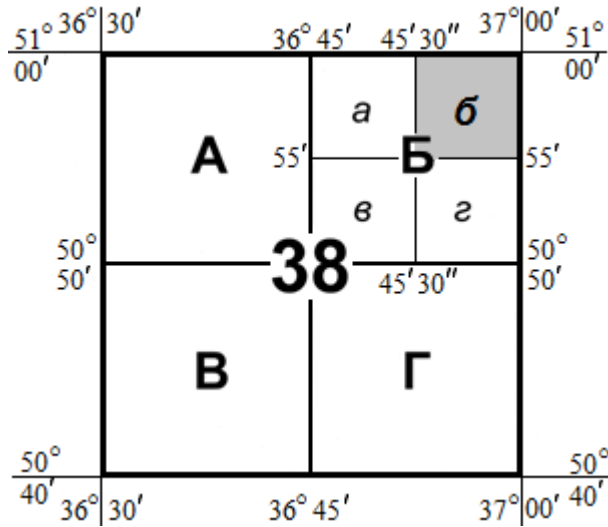


Рисунок 25 – визначення номенклатури топографічної карти масштабу 1:25 000 на карті масштабу 1:100 000.

5. ВИМІРЮВАННЯ ВІДСТАНЕЙ І ПЛОЩ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ

5.1. Одиниці вимірювання відстаней і площ

При вимірюваннях на місцевості та на картах використовують різні одиниці вимірювань – довжин, площ, кутів тощо. Одиниці фізичних величин, яка прийнята у державі для вимірювання основних величин, називають системою вимірів.

У військовій топографії за одиницю лінійних вимірювань прийнятий метр. Метрична (десятькова) система вимірювань була прийнята в Парижі у 1875р. і затверджена Міжнародною конвенцією, яку підписали 17 держав світу для забезпечення міжнародної стандартизації вимірювань.

Вперше значення довжини метра було визначено за результатами градусних вимірювань французькими вченими Мішеню і Делаμβром як „одна сорокамільйонна частка Паризького меридіана”. На основі цих вимірювань був виготовлений жезл із платино-іридієвого сплаву – перший еталон метра, який зберігається в особливих умовах у національному архіві Франції і має назву архівного.

Але пізніше, з удосконаленням геодезичних приладів стало можливим визначити довжину меридіана більш точно, в результаті чого з’ясувалося, що „архівний метр” став на 0,21мм коротшим.

Однак довжину метра вирішили не змінювати, оскільки потрібно було переробити всі прилади для лінійних вимірювань і, головне, переобчислити всі раніше виміряні відстані. Відтак, на теперішній час метр не є „однією сорокамільйонною часткою Паризького меридіана”, а умовною (історичною) величиною.

У 1960р. XI Генеральна конференція з питань вимірювань і ваги прийняла рішення про введення єдиної універсальної міжнародної системи одиниць (СІ), у якій метр визначається як світловий і виражається довжиною світлової хвилі.

У зв’язку з цим на XVII конференції з питань вимірювань і ваги у жовтні 1983р. затверджено нове значення: „метр – відстань, яку проходить світло у вакуумі за $1/299\,792\,458$ частку секунди”.

Метрична система вимірювань характеризується тим, що відношення кожної наступної величини до попередньої визначається однорідною одиницею, яка дорівнює десяти.

Звідси було встановлено, що одиницями довгими і коротшими метра є: *кілометр* (км – 1 000м), *дециметр* (дм – 0,1м), *сантиметр* (см – 0,01м) і *міліметр* (мм – 0,001м), а оскільки основною одиницею вимірювання площ був затверджений *квадратний метр* (м²), то відносно нього були встановлені наступні метричні величини визначення площ – *квадратний кілометр* (км²), *квадратний дециметр* (дм²), *квадратний сантиметр* (см²) і *квадратний міліметр* (мм²).

У військовій справі для вимірювання площ допускається позасистемна одиниця – гектар (га). Оскільки основною величиною вимірювання площ є квадратний метр, тоді 100м^2 становить 1 ар („сотка”), 100 арів – 1га, 100га – 1 км^2 .

5.2. Види масштабів для вимірювання відстаней

При створенні топографічних карт розміри всіх об’єктів місцевості зменшуються у певну кількість разів. Ступінь такого зменшення називається масштабом.

Масштаб карти – відношення довжини лінії на карті до довжини відповідної лінії на місцевості.

Масштаб може бути виражений у числовій формі – числовий масштаб, у графічній (у вигляді графіка) – лінійний, поперечний та пропорційний масштаби, або ж у словесній формі, який називається словесним масштабом довжин або іменованим масштабом.

Наприклад, на 1:25 000 карті словесний масштаб надається під південною рамкою між числовим і лінійним масштабами виразом „в 1 сантиметрі 250 метрів”. Оформлення цих масштабів на картах масштабів 1:25 000 – 1:200 000 показано на рисунку 26.

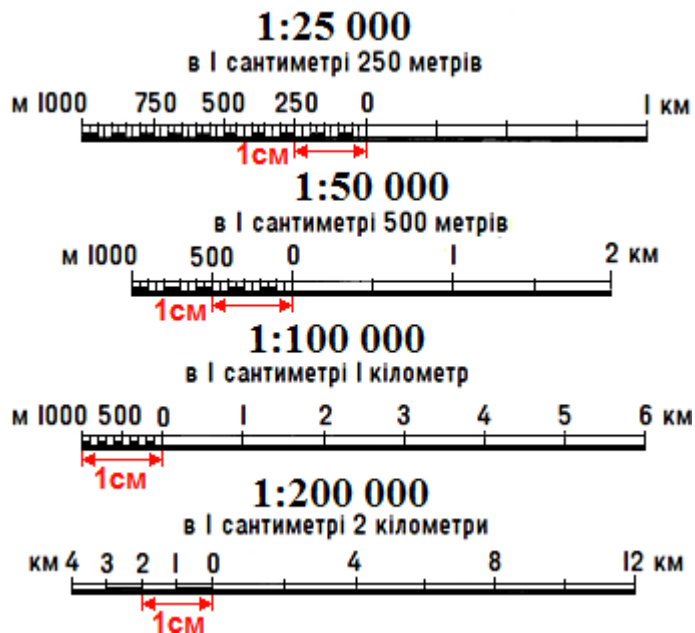


Рисунок 26 – оформлення числового, словесного і лінійного масштабів на картах масштабів 1:25 000 – 1:200 000.

Числовий масштаб – це відношення двох чисел; чисельник – одиниця, а знаменник – число, яке показує, у скільки разів зменшена кожна лінія місцевості при зображенні її на карті (підписується під південною рамкою карти). Так, наприклад, на картах масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 кожна

відстань зменшена відповідно в 25 000, 50 000, 100 000 разів. Отже, чим менше знаменник масштабу, тим зображення місцевості на карті буде більшим і навпаки, звідки, власне, і класифікуються карти за масштабами на великомасштабні (1:10 000 – 1:50 000), середньомасштабні (1:100 000 і 1:200 000) та дрібномасштабні (1:500 000 і 1:1 000 000). За допомогою числового масштабу можна визначити відстані на карті, для чого необхідно знати величину масштабу.

Величиною масштабу називають відстань на місцевості в метрах або кілометрах, що відповідає одному сантиметру карти.

Лінійний масштаб – графічне вираження числового масштабу у вигляді прямої лінії. Для побудови лінійного масштабу проводять пряму лінію і ділять на відрізки; кожному з цих відрізків повинно відповідати кругле число метрів або кілометрів на місцевості.

Найменша, оцифрована в кілометрах поділка лінійного масштабу називається основою лінійного масштабу. *Наприклад*, для карти масштабу 1:200 000 вона дорівнює 2см, а для карти масштабу 1:100 000 – 1см.

Для точного вимірювання основу лінійного масштабу (лівий відрізок) розбивають на більш дрібні частини. Кількість метрів, що відповідає на місцевості найменшій поділці основного масштабу, називається ціною поділки масштабу. *Наприклад*, для карти масштабу 1:50 000 вона дорівнює 50м, для карти 1:100 000 – 100м.

Пропорційний масштаб – графічний масштаб у вигляді кута, утвореного системою рівновіддалених паралельних ліній. Пропорційний масштаб використовують, *наприклад*, при перенесенні цілей зі знімка на карту.

Поперечний масштаб – спеціальний графік на металевій лінійці, побудова якого заснована на пропорційності відрізків паралельних ліній, що пересікають сторони кута. Поперечний масштаб має великі поділки по 2см, малі поділки по 2мм і по 0,2мм від нижньої горизонтальної лінії.

Відлік відстані за поперечним масштабом складається з суми відліку на основі графіка і відліку відрізка між нульовою верти-кальною і нахиленою лініями.

На рисунку 27 відстань між точками *A* і *B* у масштабі карти 1:50 000 дорівнює 2 750м (2км + 700м + 50м), у масштабі 1:100 000 – 5 500м (4км + 1 400м + 100м), а у масштабі 1:200 000 – 11 000м (8км + 2 800м + 200м).

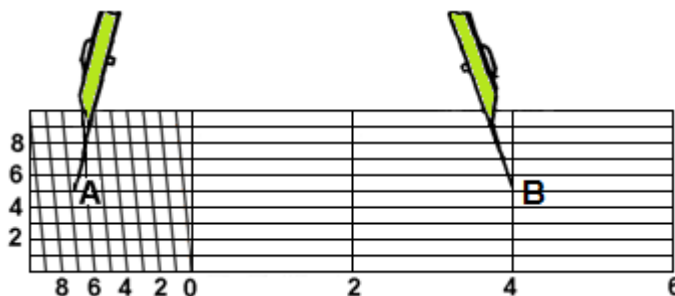


Рисунок 27 – вимірювання відстані циркулем за допомогою поперечного масштабу.

За допомогою поперечного масштабу можна вимірювати і відкладати відстані на картах будь-якого масштабу з високою точністю. *Наприклад*, необхідно відкласти відстань 1 375м на карті масштабу 1:25 000.

Насамперед необхідно встановити, що у масштабі карти 1:25 000 поділки поперечного масштабу складають: 2см = 500м, 2 мм = 50м, а 0,2мм = 5м. Тому, щоб відкласти відстань 1 375м необхідно встановити ніжки циркуля-вимірювача на нуль і цифру 4 на нижній горизонтальній лінії поперечного масштабу, що відповідає 1 000м. Після цього, утримуючи праву ніжку циркуля на цифрі 4, пересуванням лівої ніжки циркуля ліворуч необхідно відкласти 350м (7 поділок по 2мм), після чого, пересуваючи циркуль по вертикальній рисці над цифрою 4, лівою ніжкою ще „набрати” 25м (5 поділок по 0,2мм), як показано на рисунку 27.

При цьому слід пам'ятати, що ніжки циркуля завжди повинні бути на одній горизонтальній лінії поперечного масштабу. Таким же чином можна відкладати відстані на картах різних масштабів.

5.3. Точність вимірювання відстаней і поправки до них

При визначенні граничної графічної точності вимірювань необхідно враховувати фізіологію ока. Як відомо, людське око відрізняє дві окремі точки, які видно під кутом більше 60" від спостерігача. Якщо кут буде меншим, обидві точки людське око бачитиме як одну. Тому при спостереженні на відстані 25см від ока і відповідним кутом буде видно точку 0,1мм, що відповідає уколу гострої голки циркуля-вимірювача на папері. Ця величина називається граничною графічною точністю вимірювань, а відстань на місцевості, що дорівнює 0,1мм на карті – граничною графічною точністю карти.

Точність вимірювання відстаней на карті за допомогою циркуля і поперечного масштабу не перевищує 0,1мм. Крім того, точність вимірювання відстаней на карті залежить від масштабу карти, а також від деформації і пом'ятості паперу.

Тому при роботі з топографічними картами встановлено, що середня помилка вимірювання відстаней за картою становить 0,5мм, гранична – 1мм, що в масштабі карти відповідає на місцевості величинам, які вказані в таблиці 10.

Таблиця 10

Масштаб карти	Гранична графічна точність карти (м)	Середня помилка (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

Виходячи з визначення масштабу, ми вимірюємо на карті не саму лінію місцевості, а її проекцію. *Наприклад*, відстань між двома пунктами, що виміряна на карті гірської місцевості з кутом нахилу 20° дорівнює 2 000м; дійсна ж відстань між цими пунктами складатиме 2 120м (рисунок 28).

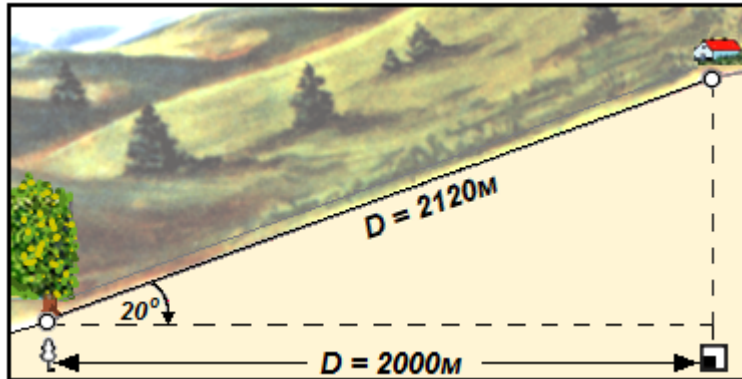


Рисунок 28 – проекція довжини схилу на площину (карту).

Поправки за нахил лінії (спотворення за рельєф) вводяться лише при кутах нахилу більше 6° , тобто на картах гірської місцевості, а на картах рівнинної та горбистої місцевості поправки за рельєф не вводяться, вони покриваються помилкою вимірювання відстані.

Варто завжди пам'ятати, що довжина маршруту, яка виміряна на карті, коротша дійсної. Це відбувається тому, що при складанні карти дороги, як правило, випрямляються (зникають дрібні вигини), і тим більше, чим дрібніший масштаб карти.

Крім того, вимірювання на карті проводяться в одній площині, а будь-яка дорога на місцевості має підйоми і спуски. Тому на картах горбистої і, особливо, гірської місцевості точність визначення відстаней дещо знижується. Наприклад, при довжині маршруту високогірної місцевості у 200км за картою дійсна відстань складатиме 250км. Отже, в довжину маршруту, що виміряна за картою, завжди необхідно вводити поправку відносно масштабу карти і типу рельєфу місцевості за таблицею 11.

Таблиця 11

Тип рельєфу	Поправка в довжину маршруту для масштабів			
	1:50 000	1:100 000	1:200 000	1:500 000
Рівнинний	1,00	1,00	1,05	1,05
Горбистий	1,05	1,10	1,15	1,20
Гірський	1,15	1,20	1,25	1,30

5.4. Способи вимірювання відстаней за топографічною картою

У бойовій роботі командирів часто доводиться визначати за картою відстань між об'єктами або відкласти на карті задані відстані при вирішенні різноманітних завдань: визначення довжини маршруту, нанесення на карту положення своїх військ, цілей противника, визначення ширини перешкоди, площ об'єктів тощо.

Для вимірювання відстаней за картою необхідно мати офіцерську лінійку, циркуль-вимірювач, курвіметр (механічний пристрій для визначення довжин кривих ліній на карті). Крім того, потрібно пам'ятати положення головних точок позамасштабних умовних знаків і таблицю поправок у довжину маршруту (у гірській місцевості). Відстані між об'єктами, залежно від наявності інструментів і обставин, що склалися, визначають наступними способами.

Лінійкою. Для визначення відстані лінійкою необхідно на карті виміряти відстань між об'єктами в сантиметрах і помножити число сантиметрів на величину масштабу. *Наприклад*, на карті масштабу 1:50 000 відстань між двома об'єктами дорівнює 8,4см.

Величина масштабу даної карти: 1см = 500м. Отже, відстань на місцевості буде дорівнювати: $500 \text{ м/см} \times 8,4\text{см} = 4\,200\text{м}$.

Оскільки у бойовій практиці доводиться часто користуватися картами різних масштабів і переобчислювати відстані з одного масштабу в інший, рекомендується запам'ятати наступне. Відомо, що на карті масштабу 1:100 000 відстань, яка виміряна в міліметрах, помножується на 100, в результаті чого ми отримуємо дійсну відстань в метрах, тобто, якщо відстань на карті масштабу 1:100 000 дорівнює 6,4см, то на місцевості вона відповідатиме $(64 \times 100) = 6\,400\text{м}$. При роботі з картами 1:25 000, 1:50 000 і 1:200 000 виміряну відстань у міліметрах необхідно в першому випадку поділити на 4, у другому – на 2, а у третьому – помножити на 2.

Циркулем вимірюються короткі відстані. Використання лінійного масштабу виключає арифметичні розрахунки. Ніжки циркуля ставлять у головні точки умовних знаків об'єктів, між якими необхідно визначити відстань, і, не змінюючи розхилу ніжок циркуля, прикладають циркуль до лінійного масштабу (рисунок 29а, сторінка 57).

Кроком циркуля вимірюють відстані, які більше довжини лінійного масштабу. Для цього беруть за масштабом розхил циркуля (1км або 500м) і таким „кроком” проходять на карті відстань, яку необхідно визначити, ведучи рахунок перестановок ніжок циркуля, а залишок визначають за лінійним масштабом (рисунок 29б, сторінка 57).

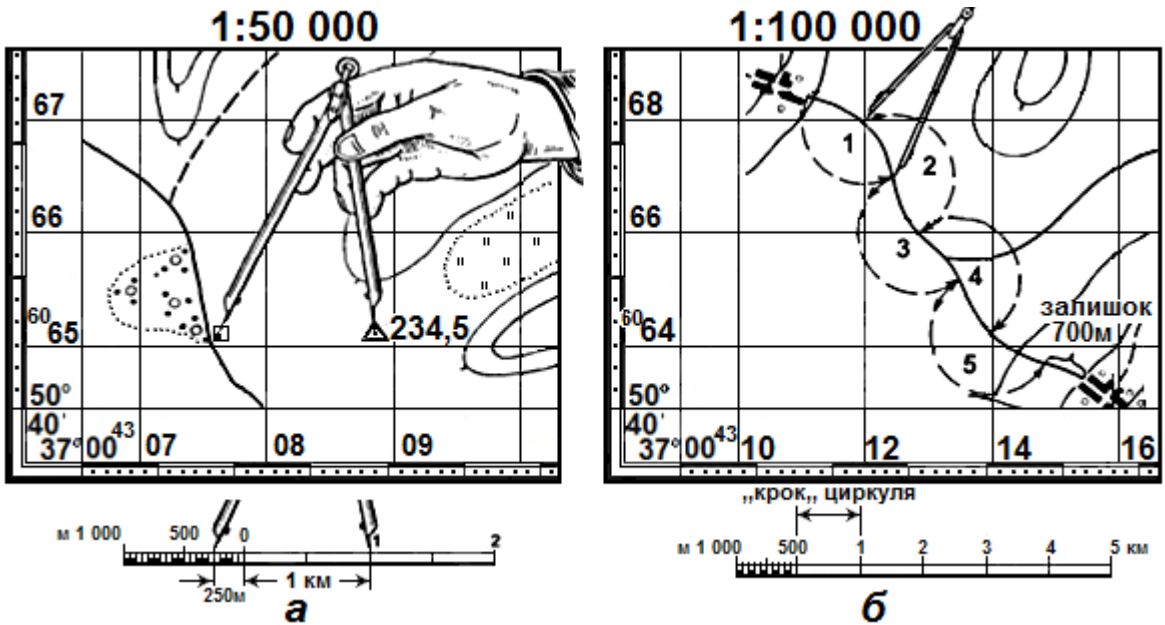


Рисунок 29 – вимірювання відстані на карті циркулем (а) і кроком циркуля (б) за допомогою лінійного масштабу.

Нарощенням розхилу циркуля вимірюють ламані лінії. Спосіб заснований на визначенні кола: „геометричне місце точок, рівновіддалених від центра”. Ламана лінія шляхом перенесення відрізків перетворюється в пряму (рисунок 30а).

Курвіметром вимірюють відстані між точками на карті звивистими і значними за протяжністю лінійними об’єктами, *наприклад*, гірськими дорогами. Обертанням коліщатка стрілку курвіметра встановлюють на нульову поділку, а потім коліщатком проводять по вимірюваній лінії *ABCD* (рисунок 30а) зліва направо або знизу вгору: отриманий відлік у сантиметрах множать на величину масштабу даної карти. *Наприклад*, відлік курвіметра за картою масштабу 1:100 000 становить 15км, а за картою масштабу 1:50 000 – 7,5км (рисунок 30б).

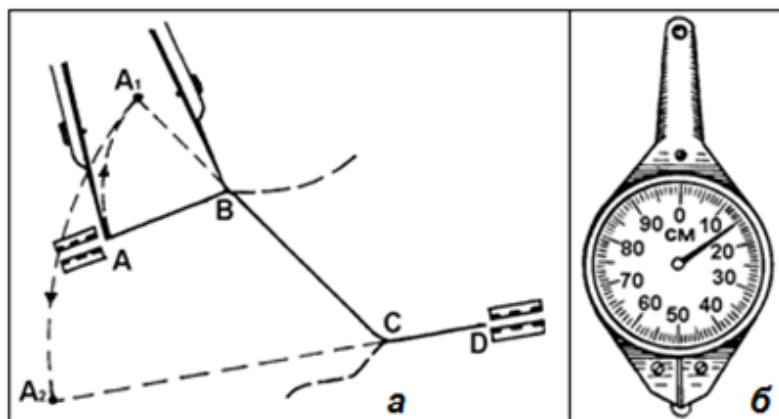


Рисунок 30 – вимірювання відстані нарощенням розхилу циркуля (а) і курвіметром (б).

Користуючись курвіметром, потрібно завжди пам'ятати, що його зворотня шкала нанесена у дюймах червоним кольором, що надає пристрою значні переваги при роботі з картами, виготовленими у стандартах НАТО.

Окомірно. Спосіб застосовують у разі, якщо лінійний об'єкт розташований поблизу вертикальних або горизонтальних ліній кілометрової сітки, підраховуючи число квадратів кілометрової сітки і множать на величину сторони квадрата в кілометрах. Спосіб використовують, як правило, для наближених вимірювань і контролю результатів вимірювання інструментами.

Підручними предметами визначають відстані за відсутності інструментів. *Наприклад*, при відсутності лінійки, на смужці паперу помічають олівцем об'єкти між якими вимірюють відстань, яку визначають за координатною сіткою і лінійним масштабом. При відсутності курвіметра по звивистій лінії викладають нитку, а потім, випрямляючи її, визначають довжину лінійкою.

За прямокутними координатами. Відстань між двома точками (об'єктами), які знаходяться в одній координатній зоні, можна обчислити за формулою:

$$S = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2},$$

де S – відстань на місцевості по прямій між двома точками, м;

x_1, y_1 – прямокутні координати першої точки;

x_2, y_2 – прямокутні координати другої точки.

Цей спосіб використовується при підготовці даних для пуску ракет, стрільби далекобійної артилерії та в інших випадках.

5.5. Визначення площ об'єктів за картою

Площі об'єктів місцевості визначають на карті, як правило, окомірно, порівнюючи їх із розмірами (площею) квадрата кілометрової сітки карти відповідного масштабу за таблицею 12.

Таблиця 12

Масштаб карти	Розміри сторони квадрата		Площа квадрата	
	(см)	(км)	кв. км	га
1:25 000	4	1	1	100
1:50 000	2	1	1	100
1:100 000	2	2	4	400
1:200 000	2	4	16	1 600
1:500 000	2*	10	100	10 000

* сітка не проводиться, але проведені риси через 2см

На рисунку 31, сторінка 59 наведені приклади визначення площ об'єктів за квадратами кілометрової сітки карти масштабу 1:50 000.

Порівнюючи площі об'єктів на карті з наведеною у таблиці 12 площею квадрата (квадратів) 1:50 000 карти видно, що площа горілого лісу – 2,2км² (220га), Сновського лісу – 2,3км² (230га), водосховища – 3,5км² (350га), фруктового саду – 1,2км² (120га), а площа 22, 24 і 25 кварталів у лісовому масиві – 0,75км² (75га).

Похибка у визначенні площ цим способом не перевищує 10-15% і достатня у більшості випадків при виконанні будь-яких попередніх розрахунків за картою.

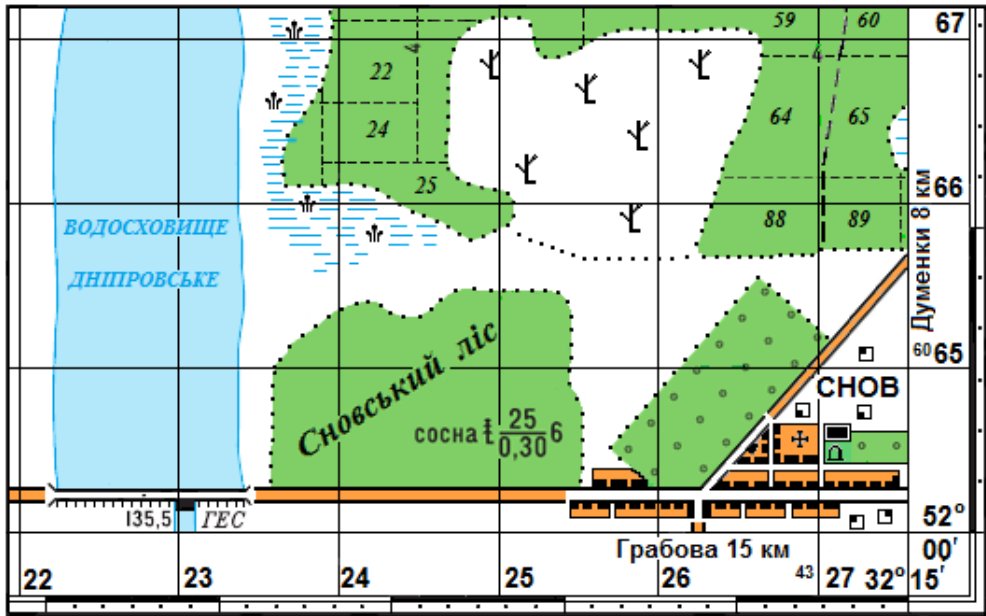


Рисунок 31 – визначення площ об'єктів за квадратами кілометрової сітки карти.

Більш точно площі визначають за допомогою офіцерської лінійки, артилерійського круга або палетки. *Наприклад*, накладаючи палетку на вимірювану ділянку карти, підраховують по ній число повних і неповних квадратів (оцінюючи їх окомірно), а потім їх підсумовують. Отриманий результат (площу ділянки) у квадратних сантиметрах множать на квадрат величини масштабу карти. *Наприклад*, якщо на карті масштабу 1:50 000 ділянка займає 8,8см², то на місцевості їй буде відповідати площа:

$$P = 8,8 \times 500^2 = 2\,200\,000\text{м}^2 = 2,2\text{ км}^2 = 220\text{га}.$$

Якщо у бойовій роботі командира доводиться досить часто визначати площі об'єктів, особливо при роботі з картами різних масштабів, рекомендується використовувати палетку, у якої сторони квадратів нанесені через 4мм для карт масштабів 1:25 000 і 1:50 000 і через 5мм – для карти масштабу 1:100 000. В цьому випадку кожен квадрат палетки відповідатиме для карти масштабу 1:25 000 – 1га, для 1:50 000 карти – 4га, а для 1:100 000 карти – 25га. Палетку досить просто і швидко виготовити власноруч нанесенням на аркуш прозорого пластику або кальки сітки квадратів через відповідні інтервали, що набагато прискорить роботу при визначенні площ за топографічною картою.

6. ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ

6.1. Системи координат, що застосовуються у військовій топографії

Система координат – це сукупність ліній і площин, орієнтованих певним чином у просторі, відносно яких визначається положення об'єктів (цілей). Лінії, що прийняті за початкові, служать осями координат, а площини – координатними площинами.

Координатами називаються кутові чи лінійні величини, якими визначають положення точок у тій чи іншій системі координат. Існує багато систем координат у різних галузях науки, техніки та у військовій справі, проте всі вони поділяються на дві основні групи – просторові та плоскі координати.

До просторових координат відносяться географічні (астрономічні, геодезичні), геоцентричні та зоряні, а до плоских координат відносяться плоскі прямокутні, полярні та біполярні координати. У кожному конкретному випадку застосовуються системи координат, які найкращим чином відповідають вимогам щодо визначення положення об'єктів на площині чи у просторі.

У військовій топографії широко застосовуються системи географічних, плоских прямокутних, полярних та біполярних координат, які дають можливість просто і точно визначити положення точок (об'єктів, цілей) на земній поверхні за результатами вимірювань, виконаних безпосередньо на місцевості чи за картою.

Системи географічних координат, відверто кажучи, не існує. Терміном „географічні координати” об'єднують астрономічні та геодезичні координати.

Астрономічні координати (φ і λ) – координати точок на земній поверхні, які визначаються за результатами спостережень за небесними світилами. При визначенні астрономічних координат точка проектується прямовисною лінією на поверхню геоїда.

Геодезичні координати (B і L) – координати точок на земній поверхні, які визначаються за результатами геодезичних вимірювань на місцевості. При визначенні геодезичних координат точка проектується нормаллю на поверхню земного еліпсоїда.

Внаслідок нерівномірного розподілення маси Землі і відхилення поверхні геоїда від поверхні земного еліпсоїда прямовисна лінія в загальному випадку не збігається з нормаллю (рисунок 32, сторінка 61).

Кут відхилення прямовисної лінії на території України не перевищує 3-4" або в лінійних величинах близько ± 100 м (в гірській місцевості може бути і більше). Це необхідно обов'язково враховувати у тих випадках, якщо географічні координати точок були отримані з астрономічних спостережень.

Таким чином, географічні координати – узагальнене поняття про астрономічні та геодезичні координати, коли відхилення прямовисної лінії не враховується. Географічна система координат була запропонована видатним давньогрецьким астрономом, мате-матиком і географом Гіппархом (190-125 до н.е.). Сутність астрономічних і геодезичних координат полягає у наступному.

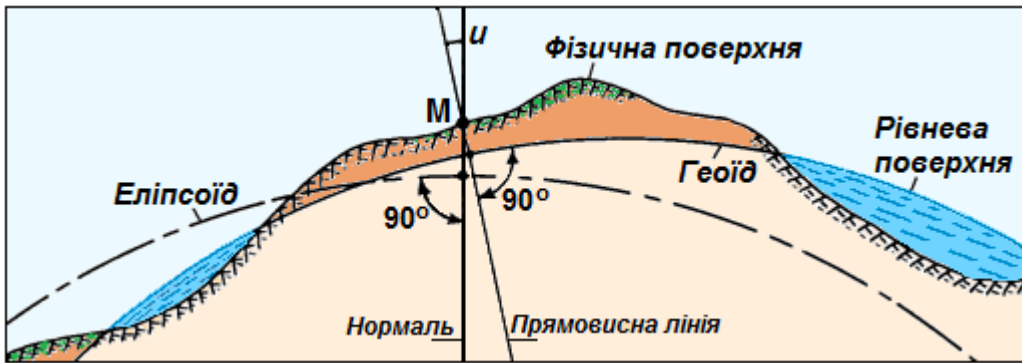


Рисунок 31 – відхилення u прямовисної лінії в точці M .

Астрономічна широта (φ) точки M – кут з вершиною в центрі Землі між прямовисною лінією в даній точці і площиною земного екватора. Може бути в межах від 0° до 90° північною чи південною (рисунок 32, сторінка 62).

Астрономічна довгота (λ) точки M – двогранний кут між площиною Гринвіцького меридіана і меридіана даної точки. Гринвіцький меридіан (проходить через центр зали Гринвіцької обсерваторії у передмісті Лондона) був затверджений у 1884р. міжнародною географічною конференцією як початковий.

Оскільки довгота Гринвіцького меридіана дорівнює 0° , його називають також нульовим меридіаном. Астрономічна довгота може бути східною чи західною від 0° до 180° . Її може бути також визначено як довжину дуги паралелі на поверхні еліпсоїда, або як різницю часу між даною точкою та Гринвіцьким меридіаном.

В морській та аеронавігації при астрономічних спостереженнях різницю довгот між двома точками визначають як різницю часу в цих точках.

В астрономії довготи визначаються в годинах. Оскільки Земля обертається на 360° за 24 години, то кожна година відповідає 15° по довготі, хвилина – $15'$, а секунда – $15''$. Тому меридіани на навігаційних картах підписують не тільки в градусній мірі, але і в годинах. *Наприклад*, меридіан точки $30^\circ 30'$ східної довготи відповідатиме 2 г 2 хв, а меридіан точки $36^\circ 45'$ – 2 г 27 хв.

Геодезична широта (B) точки M – кут між площиною екватора і нормаллю – лінією, що проходить через дану точку під кутом 90° до поверхні земного еліпсоїда. Може бути в межах від 0° до 90° північною чи південною (рисунок 33, сторінка 62).

Геодезична довгота (L) точки M – двогранний кут, утворений площиною Гринвіцького меридіана і площиною меридіана даної точки. Може бути східною чи західною від 0° до 180° .

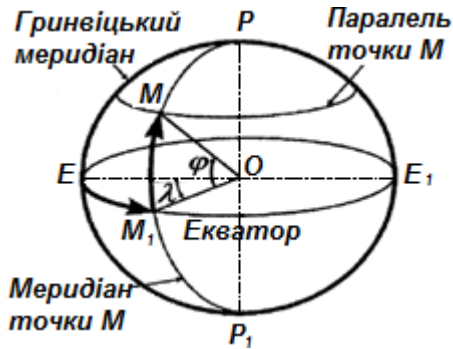


Рисунок 32 – астрономічні координати.

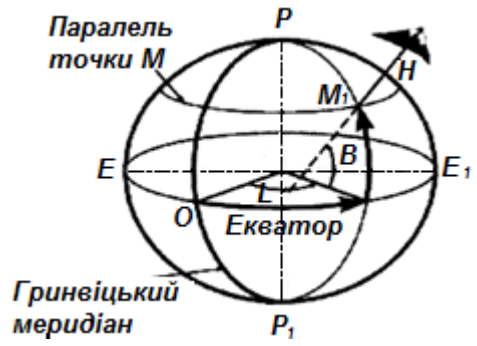


Рисунок 33 – геодезичні координати.

При складанні топографічних карт застосовуються переважно геодезичні координати, які прийнято називати географічними, тому і в подальшому, користуючись геодезичними координатами, будемо називати їх географічними.

Система географічних координат є міжнародною, оскільки являється єдиною для всієї земної поверхні і використовується при застосуванні бойових засобів далекої дії (ракет, авіації, морського флоту), використанні наземної навігаційної апаратури, а також застосовується в астрономії, сферичній геодезії, картографії тощо.

6.2. Визначення географічних координат за топографічною картою і нанесення цілей на карту за відомими координатами

Внутрішніми рамками топографічних карт є лінії меридіанів і паралелей; їхні широта і довгота підписуються в кутах кожного аркуша карти. На картах західної півкулі в північно-західному кутові рамки праворуч довготи меридіана підписується „На захід від Гринвіча”.

На картах масштабів 1:10 000-1:200 000 сторони рамок поділені на відрізки, що дорівнюють 1' по широті і довготі (рис.8.4). Ці відрізки відтінені через один і розмежовані крапками на частини по 10". На 1:50 000 і 1:100 000 картах вказують перетин середніх меридіана і паралелі з цифровим позначенням у градусах і мінутах, а на внутрішній рамці – виходи минутних поділок штрихами довжиною 2-3мм. Це дозволяє при необхідності прокреслювати лінії, які з'єднують однойменні паралелі і меридіани на склейці карт.

На 1:500 000 і 1:1 000 000 картах проводять паралелі через 20' і 40', а меридіани – через 30' і 1° відповідно. На цих картах на лініях меридіанів і паралелей рівномірно підписується їх широта і довгота, наносяться штрихи відповідно через 5' і 10', які дають можливість визначити географічні координати на склейці карт.

Визначення географічних координат об'єктів (цілей) за картою. Внутрішньою рамкою топографічних карт є лінії меридіанів і паралелей, широта і довгота яких підписуються в кутах кожного аркуша карти.

На рисунку 34 підписані широта південної рамки карти масштабу 1:50 000 – $48^{\circ}50'$, північної – $49^{\circ}00'$; довгота західної рамки $39^{\circ}30'$, східної – $39^{\circ}45'$.

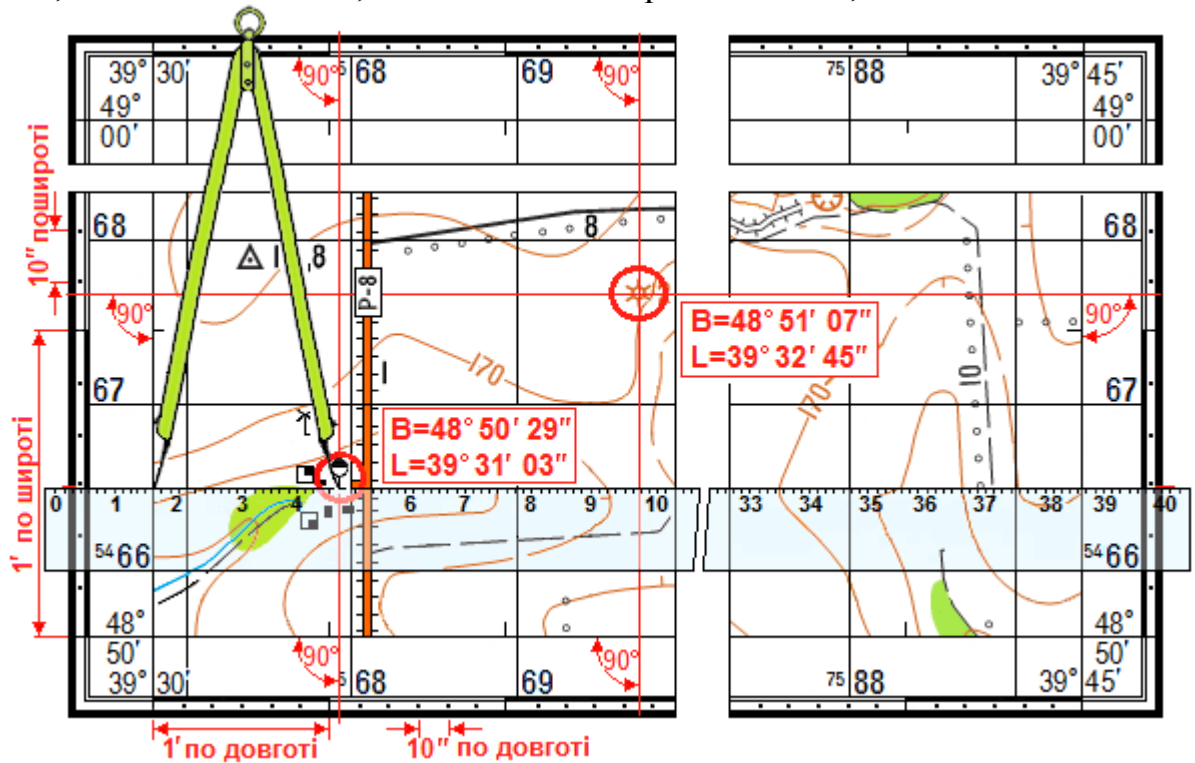


Рисунок 34 – визначення географічних координат і нанесення об'єктів (цілей) на карту за відомими координатами.

На картах масштабів 1:25 000 – 1:100 000 градусні (мінутні) рамки поділені на мінутні відрізки, що дорівнюють $1'$, які зафарбовані через один і поділяються крапками на частини по $10''$.

Визначення географічних координат об'єктів (цілей) за картою виконується за відомими широтою і довготою найближчих до даної точки паралелі і меридіана. Для цього на картах масштабів 1:25 000 – 1:100 000 циркулем або лінійкою встановлюють перпендикуляри до найближчих рамок, на яких зчитують значення широти і довготи об'єкта (цілі) на карті. На рисунку 34 курган в квадраті 67 69 має координати $B=48^{\circ}51'07''$, $L=39^{\circ}32'45''$.

Точність визначення географічних координат цілей за картами масштабів 1:25 000 – 1:100 000 не повинна перевищувати $3''$, за картою 1:200 000 – $10''$.

Для нанесення об'єктів (цілей) на карту за географічними координатами на західній і східній рамках олівцем відмічають значення координати цілі за широтою і прикладають лінійку, а значення довготи встановлюють циркулем або офіцерською лінійкою по південній або північній рамці. У перетині паралелі і меридіана наносять положення цілі на карту. На рисунку 34 показано визначення цілі (бензоколонки) за координатами: $B=48^{\circ}50'29''$, $L=39^{\circ}31'03''$.

6.3. Сутність системи плоских прямокутних координат

Плоскі прямокутні координати – це лінійні величини, що визначають відносне положення точки на площині. Топографічні карти складають у рівнокутній поперечно-циліндричній проекції Гаусса, за якою земна поверхня проектується на циліндр по шестиградусним зонам.

При розгортанні зон у площину проекція Гаусса задає в кожній зоні систему плоских прямокутних координат, де за вісь абсцис (X) прийнята вертикальна лінія (лінія осьового меридіана зони), а за вісь ординат (Y) – горизонтальна лінія (лінія екватора). Таким чином, кожна зона матиме свої осі та початок координат, тобто свою окрему систему координат. При цьому необхідно відзначити, що система плоских прямокутних координат на топографічних картах (у проекції Гаусса) дещо відрізняється від декартових координат на площині, які прийнято у математиці.

Справа у тому, що карта орієнтується, зазвичай, по компасу від північного напрямку магнітного меридіана з відліком кутів за ходом годинникової стрілки, а в математиці – від горизонтального напрямку проти ходу годинникової стрілки. Тому, задля збереження знаків тригонометричних функцій і користування таблицями тригонометричних величин, положення осей координат, що прийняте в математиці, повернуто на 90° (рисунок 35а).

Координатні зони мають порядкові номери від 1 до 60, які зростають із заходу на схід. Західний меридіан першої зони збігається з меридіаном Гринвіча (рисунок 35б).

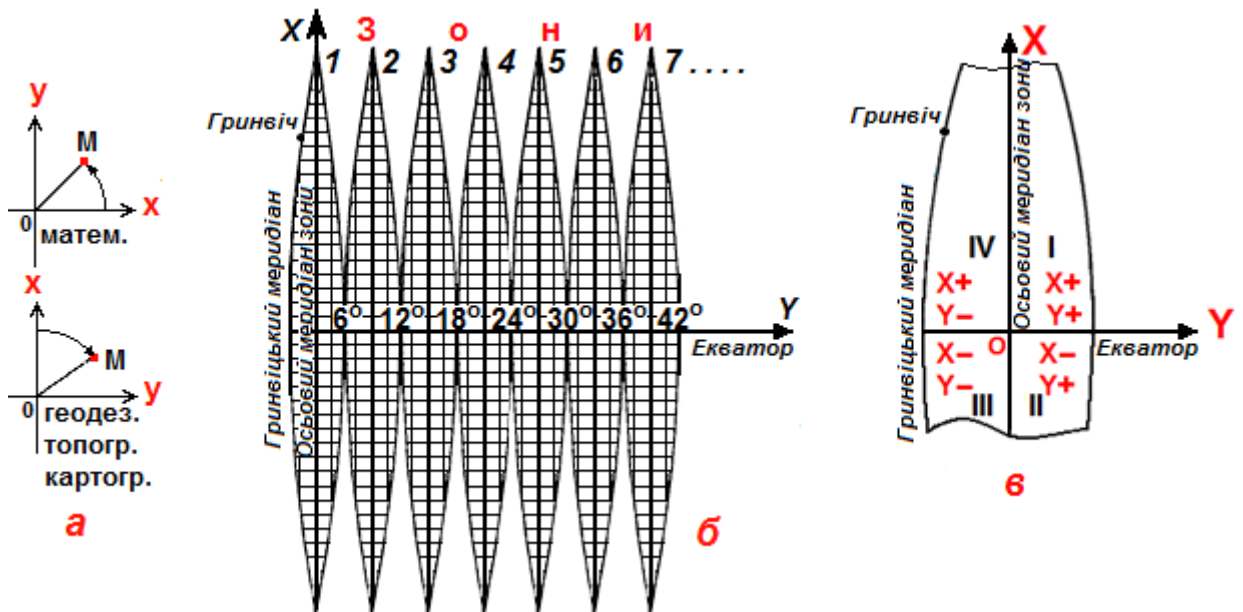


Рисунок 35 – зображення координатних зон на площині.

Отже, координатні осі кожної зони займають чітко визначене положення на земній поверхні, оскільки вісь абсцис (X) кожної зони співпадає з осьовим меридіаном зони, а вісь ординат (Y) – з екватором. Тому система плоских

прямокутних координат будь-якої зони зв'язана з системою географічних (геодезичних) координат, а також із системою прямокутних координат всіх інших зон.

Знаючи географічні координати точки, можна за спеціальними таблицями Гаусса-Крюгера або за формулами визначити її прямокутні координати, і навпаки, за прямокутними координатами точки знайти її географічні координати.

Осі координат X і Y поділяють зони на чверті, рахунок яких ведеться від північного напрямку осі X за ходом годинникової стрілки і якщо при цьому дотримуватися загальних правил визначення координат, тобто визначати X від екватора до полюсів, то його значення на північ буде додатнім, а на південь – від'ємним; значення Y від осевого меридіана на схід буде додатнім, а на захід – від'ємним (рисунок 35, сторінка 64).

Очевидно, що для території України, яка розташована у північній півкулі в межах чотирьох зон (4-ї, 5-ї, 6-ї, і 7-ї з осевими меридіанами 21° , 27° , 33° і 39° відповідно) значення всіх координат X будуть додатними, а значення координат Y можуть бути як додатними так і від'ємними, в залежності від розташування точки по відношенню до осевого меридіана зони.

Для уникнення від'ємних значень Y , початок відліку ординат вноситься за межі зони на захід на відстань 500км від перетину осевого меридіана з екватором, *наприклад*, точка M (рисунок 36).

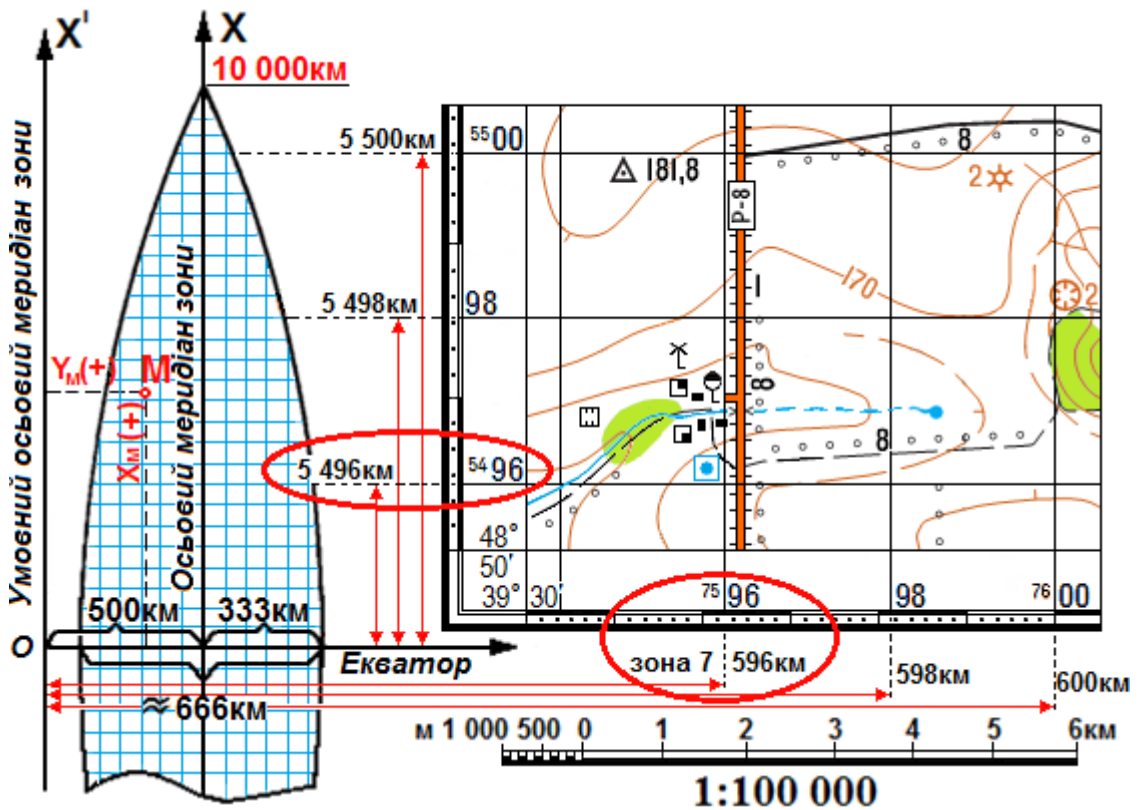


Рисунок 36 – сутність зональної системи плоских прямокутних координат на топографічних картах.

Такий початок координат називають перетвореним, приведеним, або умовним. Оскільки у цьому випадку відлік Y ведеться не від осьового меридіана, а від умовного осьового меридіана, то і значення будь-якої точки на захід від осьового меридіана завжди буде додатним і за абсолютним значенням менше 500км, а Y точки на схід від осьового меридіана – завжди більше 500км.

Таким чином, щоб покрити всю земну поверхню, створюється за числом зон шістдесят систем прямокутних координат за вищевказаним принципом, тому її називають – зональною системою плоских прямокутних координат.

Абсциса X (відстань від екватора до полюсів) може мати значення від 0 до 10 000км ($1/4$ довжини меридіана), тобто це дійсна відстань у кілометрах від екватора до північного полюса і на картах території України значення X буде завжди додатнім.

Ордината Y (відстань від осьового меридіана зони на екваторі в місці його перетину з крайнім західним і східним меридіаном зони) матиме значення від 0 до 333км.

Ширина ж всієї зони на екваторі складає близько 666км, а, оскільки, в межах однієї зони відлік Y ведеться не від осьового, а від умовного осьового меридіана зони, то значення Y теж буде додатнім і мати значення від 0 до 833км на екваторі, а на території України ще меншим.

В кожній зоні паралельно осям координат через певну кількість кілометрів проводяться лінії координатної сітки, яку називають кілометровою сіткою а її лінії – кілометровими (на рисунку 36, сторінка 65 показані синім кольором).

На карті масштабу 1:25 000 кілометрова сітка проводиться через 4см, що відповідає 1км на місцевості. На картах масштабів 1:50 000, 1:100 000 і 1:200 000 – через 2см (1, 2 та 4км на місцевості відповідно), а на карті масштабу 1:500 000 кілометрова сітка не наноситься, подаються лише виходи ліній сітки через 2см на внутрішній рамці кожного аркуша карти. При необхідності за цими виходами можна нанести сітку на карту.

Лінії кілометрової сітки мають підписи і цифрові позначення біля виходів ліній за внутрішньою рамкою аркуша. Крім того, оцифровка перетинів ліній кілометрової сітки всередині аркуша карти надається в дев'яти рівномірно розташованих і вільних місцях (крім карт масштабу 1:25 000, на яких оцифровка дається в 4-х місцях). Оцифровка надається повністю лише на перетині ліній сітки поблизу північно-західного кута карти, наприклад, на рисунку 37б вісь X підписана 5418, вісь Y – 7503, у решті випадків – двома останніми цифрами, *наприклад*, на рисунку 37а, сторінка 67 18 і 98 відповідно.

На лініях кілометрової сітки, паралельних до екватора, підписується дійсна відстань від екватора в кілометрах X (рисунок 36, сторінка 65). На лініях сітки, паралельних до осьового меридіана зони вказується номер зони (7) і останні три цифри – відстань від умовного осьового меридіана зони в кілометрах Y .

При цьому повністю підписують виходи кілометрових ліній, що розташовані найближче до південної, північної, західної і східної рамок карти

(дві малі і дві великі цифри), а також кілометрові лінії з початком нової сотні кілометрів, як це показано на рисунку 36, сторінка 65. Всі інші виходи кілометрових ліній (щоб не перевантажувати карту) позначаються лише двома цифрами.

Оцифровка кілометрових ліній надає можливість визначення положення точок (цілей) відносно екватора та умовного осьового меридіана будь-якої зони, які теж пов'язані з Гринвіцьким (нульовим) меридіаном. *Наприклад*, за значенням абсциси X вказується відстань від екватора до полюса у кілометрах, а за значенням першої цифри у підписах ординат точок (Y) вказується номер зони, до якої відноситься система координат, а за іншими цифрами легко визначити положення об'єктів (цілей) відносно осьового меридіана зони, оскільки їх підписи, які розташованих ліворуч від осьового меридіана зони, завжди будуть менше 500км, а праворуч від нього – 500км і більше (рисунок 37).

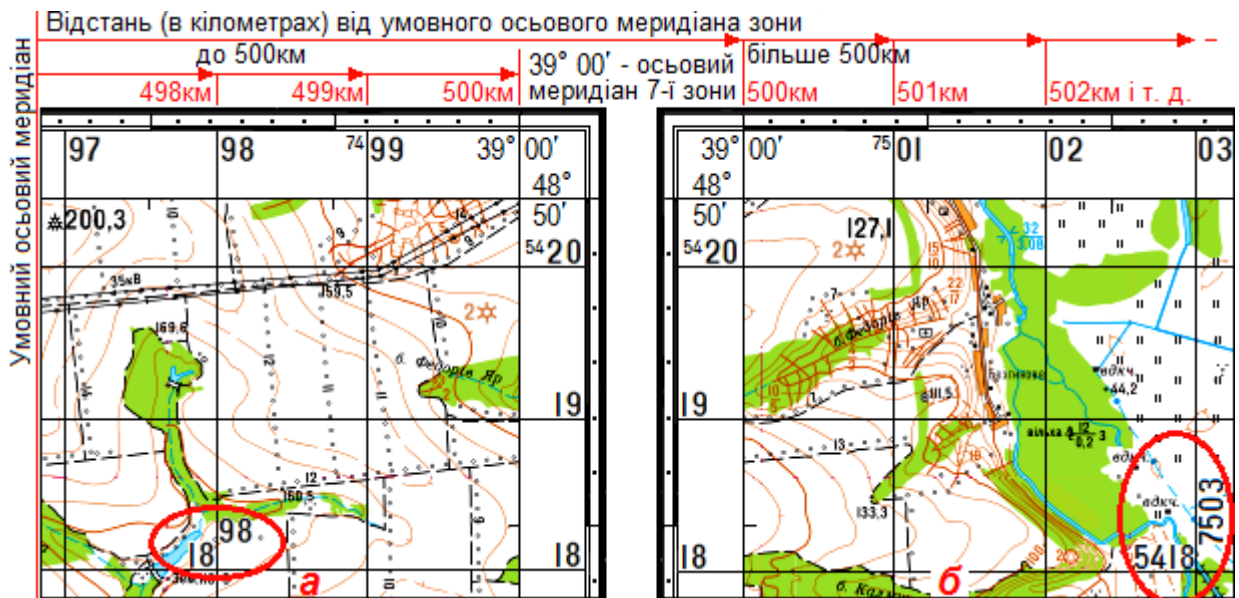


Рисунок 37 – сутність оцифровки зональної системи координат.

6.4. Визначення прямокутних координат за топографічною картою і нанесення цілей на карту за відомими координатами

Прямокутні координати об'єктів (цілей) на карті визначають циркулем за допомогою лінійного масштабу, офіцерською лінійкою або координатоміром від відповідних кілометрових ліній.

Наприклад, для визначення прямокутних координат кургана в квадраті 6769 циркулем за лінійним масштабом необхідно:

1. Визначити відстань від нижньої горизонтальної лінії кілометрової сітки ⁵⁴67 до кургана (рисунок 38а, сторінка 68).

2. Визначити відстань від вертикальної лінії кілометрової сітки ⁷⁵69 до кургана. Прямокутні координати кургана матимуть вигляд: $X=5467\text{км}+690\text{м}=54\ 67\ 690$; $Y=7569\text{км}+740\text{м}=75\ 69\ 740$.

Оскільки цифрові підписи ліній кілометрової сітки записані повністю, то і отримані координати називаються повними. При роботі на двох і більше картах (склеїці карт) користуються тільки повними координатами. При роботі на одній карті для прискорення роботи, *наприклад*, при складанні карт геодезичних даних, цілеуказаннях та в інших випадках користуються скороченими координатами, тобто вказують тільки десятки та одиниці кілометрів і метри (останні п'ять цифр у значеннях X і Y). Для нашого прикладу вони записуються так: $X=67\ 690$, $Y=69\ 740$.

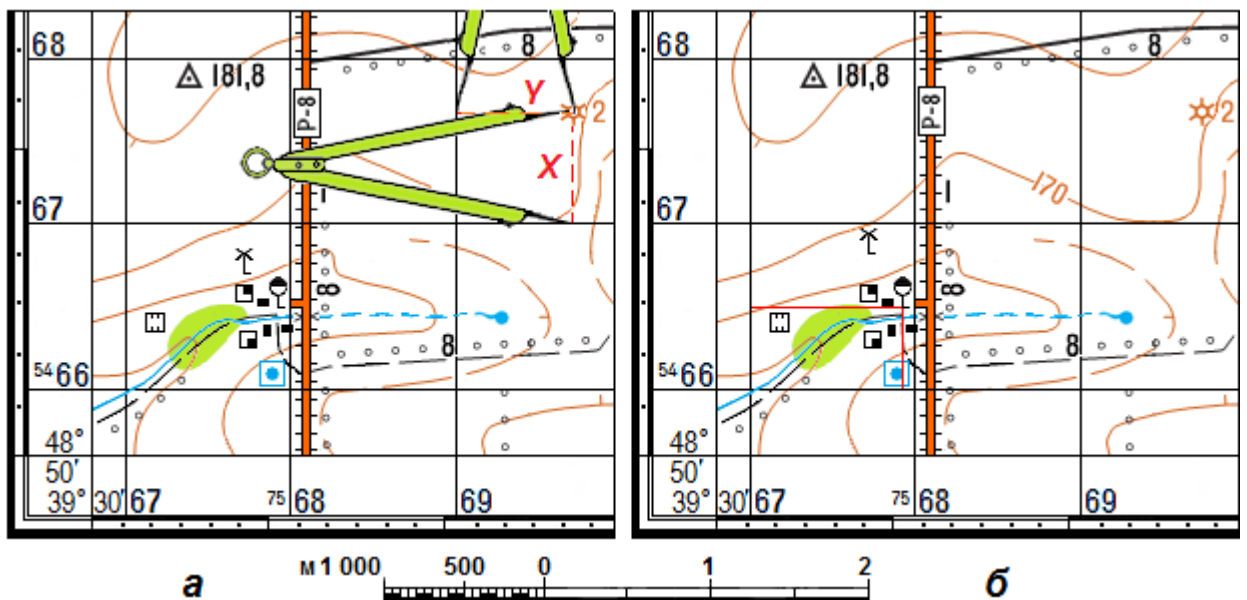


Рисунок 38 – визначення координат об'єктів (а) і нанесення об'єктів (цілей) на карту за відомими координатами (б).

Для нанесення об'єктів (цілей) на карту за відомими прямокутними координатами необхідно виділити цифрове значення квадрата і приросту, а потім у знайденому квадраті карти відкласти приріст.

Приклад. Нанести об'єкт (ціль) на карту за відомими координатами: $X=54\ 66\ 510$, $Y=75\ 67\ 950$ (рисунок 38б).

Рішення. Об'єкт (ціль) знаходиться в квадраті **66 67**, приріст становить: $\Delta X=510\text{м}$, $\Delta Y=950\text{м}$. Від горизонтальної лінії кілометрової сітки ⁵⁴66 відкладаємо циркулем вгору 510м і праворуч від вертикальної лінії кілометрової сітки ⁷⁵67 – 950м. У перетині перпендикулярів одержимо об'єкт (ціль) на карті – бензоколонка.

При визначенні прямокутних координат об'єктів (цілей) та нанесенні їх на карту необхідно пам'ятати, що на картах масштабу 1:100 000 і 1:200 000 кілометрові лінії проведені та оцифровані через 2см, що відповідає 2 і 4км на місцевості відповідно.

У випадку, якщо координати X і Y , (або одна з них) вказані непарними числами, необхідно на карті знайти квадрат, сторони якого підписані меншими парними (для карти масштабу 1:100 000 – 00, 02, 04, 06, 08..., а для карти масштабу 1:200 000 – 00, 04, 08, 12, 16...) числами відповідної координати в кілометрах.

Наприклад, необхідно нанести на карту об'єкт з координатами: $X=55\ 83\ 300$, $Y=75\ 23\ 600$. Оскільки на 1:100 000 карті кілометрова сітка має парні позначки, необхідно у значеннях X від 82-ї кілометрової лінії вгору відкласти 1 300м, а у значеннях Y від 22-ї кілометрової лінії праворуч відкласти 1 600м.

Для нанесення на карту масштабу 1:200 000 цього ж об'єкта необхідно у значеннях X від 80-ї кілометрової лінії вгору відкласти 3 300м, а у значеннях Y від 20-ї кілометрової лінії праворуч відкласти 3 600м.

Точність визначення прямокутних координат цілей і нанесення на карту цілей за відомими координатами не повинна перевищувати 0,5-1мм у масштабі карти.

У бойовій практиці інколи необхідно визначити прямокутні координати об'єктів, коли найближча до південної рамки лінія кілометрової сітки або найближча до західної рамки вертикальна лінія кілометрової сітки, від яких необхідно визначити прямокутні координати, частково або повністю знаходяться за межами аркуша карти. В цих випадках координати найчастіше визначають від лінії сітки, яка є на карті, проводячи арифметичні дії, що за складних умов бойової обстановки може призвести до небажаних помилок.

В таких випадках рекомендується визначити координати об'єктів від найближчих кілометрових ліній (горизонтальної і вертикальної), які є на карті, але циркуль при цьому необхідно прикладати не до нуля, а на край лінійного масштабу, а відрахунок координат зчитувати від нуля, так як показано на рисунку 39.

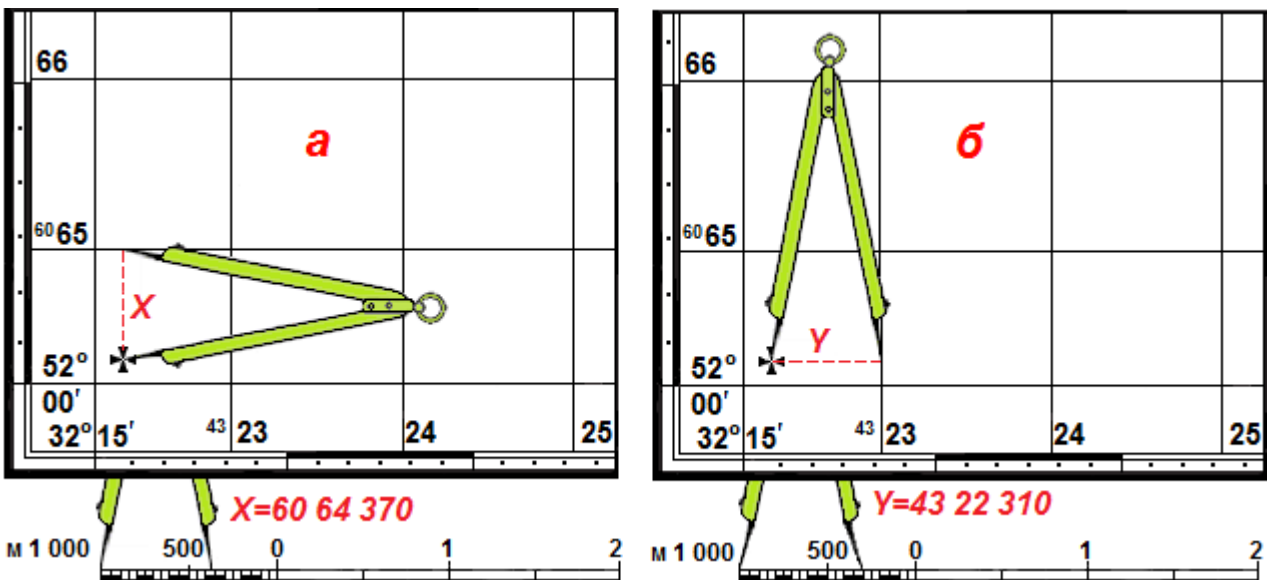


Рисунок 39 – визначення прямокутних координат об'єктів на краю рамок карти: а) від південної (X); б) від західної (Y).

Під час визначення прямокутних координат великої кількості об'єктів для прискорення роботи рекомендується використовувати координатомір, який можна виготовити власноруч (на принтері, плотері) або намалювати на пластику, восківці тощо (рисунок 40), а за їх відсутності – на папері та обклеїти прозорою клейкою стрічкою або наклеїти на зворотньому боці скла. Такий координатомір досить практичний – у бойових умовах він надійно замінить циркуль і лінійку, а точність визначення координат при цьому висока.

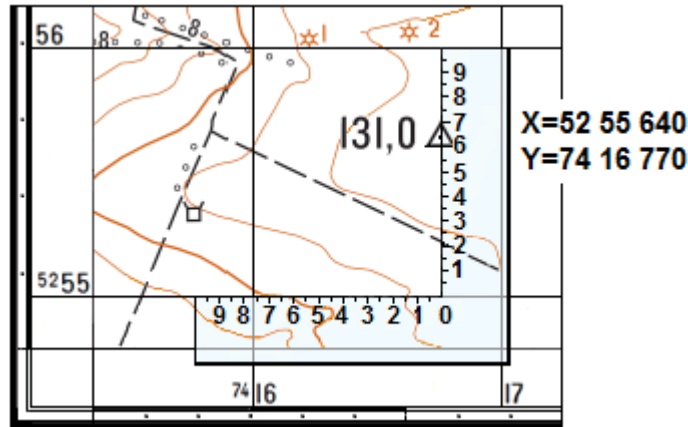


Рисунок 40 – визначення прямокутних координат об'єктів координатоміром.

6.5. Додаткова координатна сітка на стику сусідніх зон

Через те, що вертикальні кілометрові лінії кожної зони паралельні до осьового меридіана своєї зони, а при склеюванні карт осьові меридіани сусідніх зон непаралельні, то при змиканні сіток при склейці карт суміжних зон лінії однієї з них розмістяться під кутом до іншої (рисунок 41). Внаслідок цього при роботі з картами, які знаходяться на стику суміжних зон можуть виникнути склад-нощі з використанням кілометрових сіток, бо вони будуть відноситись до різних осей координат, які розташовані в сусідніх зонах.

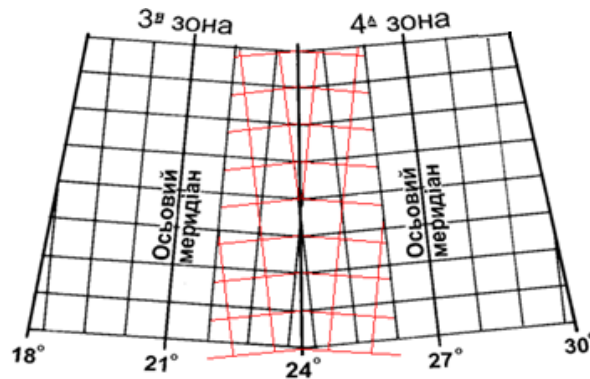


Рисунок 41 – взаємне розміщення кілометрових ліній на стику сусідніх зон.

Для цього в кожній зоні на всіх аркушах карт, розташованих на схід і захід від краю зони, наноситься додаткова кілометрова сітка, яку, щоб не затемнювати карту, наносять штрихами довжиною 2-3мм за зовнішньою рамкою аркуша карти. Оцифровка її становить продовження нумерації ліній суміжної зони (рисунок 42).

За рамками карт масштабів 1:25 000-1:200 000 наносять і оцифровують виходи ліній кілометрової сітки суміжних зон, якщо карти розташовані від бокових меридіанів шестиградусних зон на захід і на схід у межах 1° на картах між широтами $0-28^\circ$, 2° – між широтами $28-76^\circ$ і 3° – між широтами $76-84^\circ$.

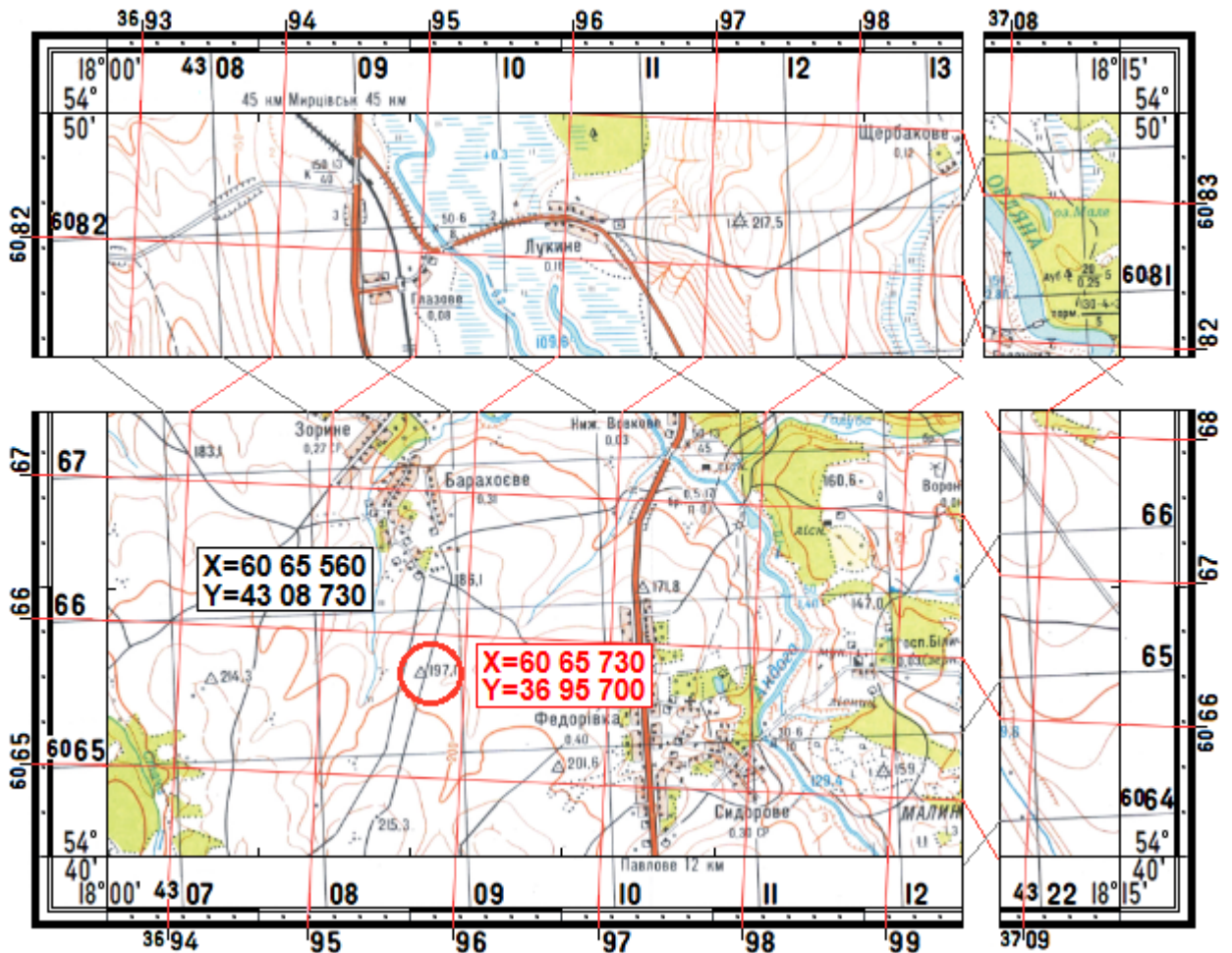


Рисунок 42 – нанесення додаткової кілометрової сітки на карту і визначення прямокутних координат у суміжній зоні.

Слід пам'ятати, що на картах масштабу 1:10 000 виходи кілометрової сітки суміжних зон даються лише на аркушах карт, що межують з боковим (східним або західним) меридіаном зони.

При роботі з аркушами карт на стику сусідніх зон згідно рішення старшого командира користуються координатами тієї чи іншої зони. Для користування на суміжних аркушах єдиною системою прямокутних координат

необхідно на аркуші карт нанести олівцем тонкими лініями по лінійці кілометрову сітку суміжної зони.

Наприклад, на рисунку 42, сторінка 71 показаний фрагмент топографічної карти 4^{-ї} координатної зони, оскільки найближча знизу до правого кута рамки карти вертикальна лінія кілометрової сітки має оцифровку 4322 (у наведеному прикладі перша цифра у значеннях Y означає номер координатної зони). За південною рамкою аркуша цієї карти підписані виходи кілометрової сітки суміжної 3^{-ї} координатної зони, на що вказує перша цифра виходу кілометрової сітки 3709, підписаного найближче до східного кута рамки карти.

Для нанесення на карту кілометрової сітки 3^{-ї} зони необхідно послідовно з'єднати однойменні виходи кілометрових ліній по північній та південній рамках карти. Аналогічно з'єднуються на карті кілометрові лінії по східній і західній рамках карти.

Додаткову сітку на карту наносять дуже ретельно, тонкими лініями (бажано червоного кольору, щоб вона виділялася на топографічній основі карти).

Порядок користування додатковою кілометровою сіткою такий же, як і основною. При цьому необхідно пам'ятати, що спосіб визначення прямокутних координат об'єктів у суміжній зоні застосовують на відстанях до 450 км. Якщо необхідно обчислити за координатами відстань між точками, розміщеними в суміжних зонах на більшій відстані, користуються математичними методами перетворення координат із однієї зони в іншу.

6.6. Визначення дирекційних кутів і азимутів

У давні часи, коли ще не було компаса, людство орієнтувалося за небесними світилами. Сторони горизонту визначали за сходом Сонця, тобто напрямом на схід вважали за основний напрям, звідки, власне, і виникло орієнтування – „орієнс”, що у перекладі з латинської означає „схід”. Тільки починаючи з XV ст. основною стороною горизонту стали вважати напрямом на північ.

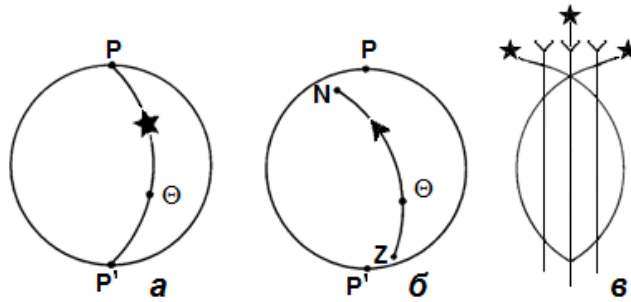
В кожній точці місцевості можна провести три напрямки на північ:

- а) істинний (географічний) меридіан покаже на північний географічний полюс;
- б) магнітний меридіан покаже на північний магнітний полюс;
- в) вертикальна лінія кілометрової сітки – на північний географічний полюс за осьовим меридіаном зони.

Істинний меридіан (рисунок 43а, сторінка 73) – лінія перетину поверхні Землі площиною, проведеною через дану точку і земну вісь.

Магнітний меридіан (рисунок 43б, сторінка 73) – напрям силових ліній магнітного поля Землі в даній точці – показує стрілка компаса.

Вертикальна лінія координатної сітки (рисунок 43в, сторінка 73) – лінія, яка паралельна до осьового меридіана зони.



Умовні позначки:

а – істинний меридіан; б – магнітний меридіан;

в – вертикальна лінія кілометрової сітки.

Рисунок 43 – положення полярних осей.

В залежності від того, який напрям прийнято за початковий, розрізняють три види кутів: істинний азимут, магнітний азимут і дирекційний кут.

Азимут започатковано від арабського слова „ассумут”, що означає шляхи або напрямки. Азимути та дирекційні кути завжди вимірюються за ходом годинникової стрілки від 0° до 360° від північного напрямку відповідної полярної осі до напрямку на ціль.

Істинний азимут (A_i) – кут між північним напрямом істинного меридіана (східна чи західна рамка карти) і напрямом на ціль.

Магнітний азимут (A_m) – кут між північним напрямом магнітного меридіана (стрілка компаса) і напрямом на ціль.

Дирекційний кут (α) – кут між північним напрямом вертикальної лінії кілометрової сітки і напрямом на ціль.

Схема зображення істинного і магнітного азимутів з дирекційним кутом та взаємозв'язок між ними показано на рисунку 44.

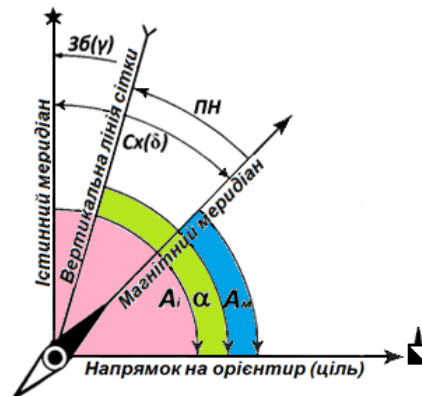


Рисунок 44 – схематичне зображення істинного (A_i) і магнітного азимутів (A_m), дирекційного кута (α) та взаємозв'язок між ними через магнітне схилення (δ), зближення меридіанів (γ) і поправку напрямку (ПН)

Для вимірювання істинного азимута транспортиром потрібно:

а) точки, між якими вимірюється істинний азимут, з'єднати прямою лінією;

б) між точками провести істинний меридіан, з'єднавши однойменні мінuti на північній і південній рамках карти, або лінію, що поєднує точки, продовжити до перетину із західною або східною (що ближче) рамкою карти;

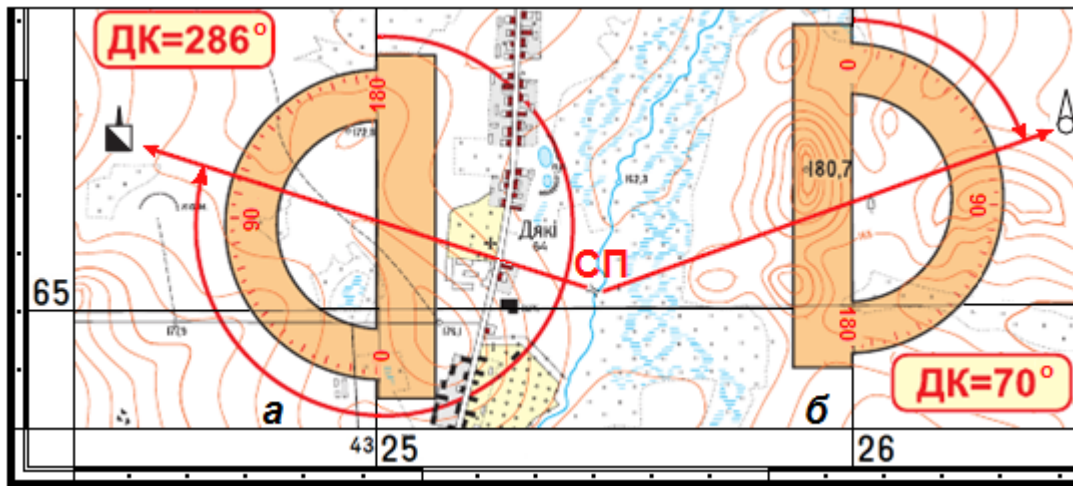
в) у точці перетину істинного меридіана з проведеною прямою лінією транспортиром виміряти кут за ходом годинникової стрілки від північного напрямку істинного меридіана до напрямку на ціль.

Для вимірювання дирекційного кута транспортиром потрібно:

а) з'єднати прямою лінією точки на карті, між якими вимірюється дирекційний кут (рисунок 45);

б) у точці перетину проведеної прямої з вертикальною лінією кілометрової сітки транспортиром виміряти кут за ходом годинникової стрілки від її північного напрямку до напрямку на ціль.

Точність вимірювання кутів транспортиром складає $\pm 1^\circ$.



Умовні позначки:

а – більше 180° ; б – до 180° .

Рисунок 45 – визначення дирекційних кутів на карті транспортиром.

Для вимірювання дирекційного кута артилерійським кругом центр круга встановлюють на точку, а нульовий радіус – на вертикальну лінію кілометрової сітки (рисунок 46б, сторінка 75) або паралельно до неї (рисунок 46а, сторінка 75) і навпроти прокресленої на карті лінії зняти відлік за червоною внутрішньою шкалою круга значення дирекційного кута в поділках кутоміра. Точність вимірювання кутів артилерійським кругом не повинна перевищувати 0-03 (10').

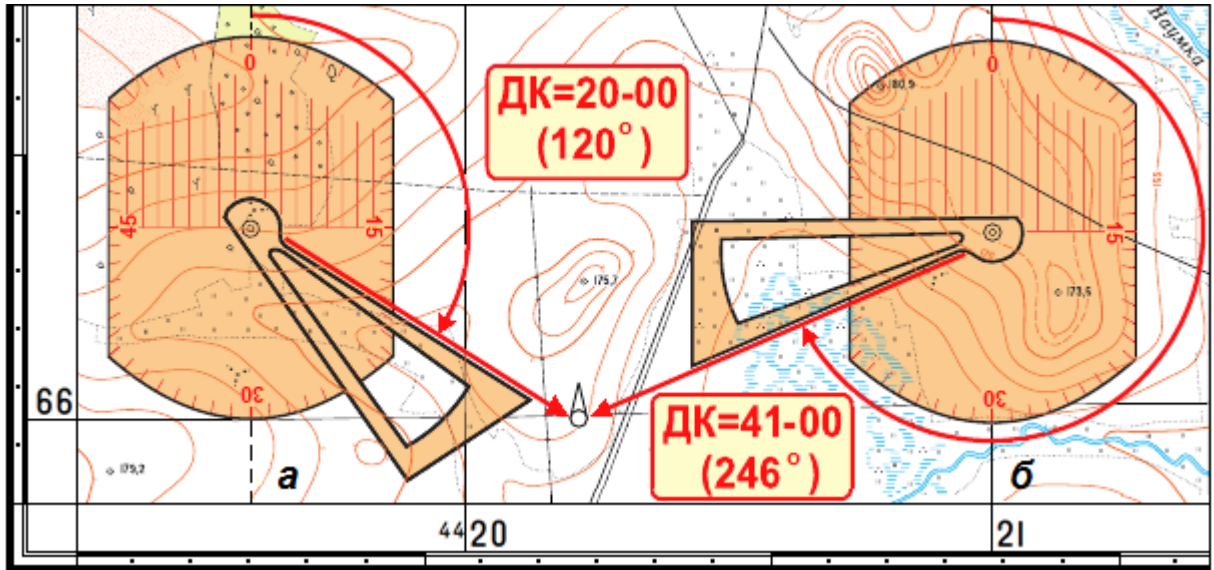


Рисунок 46 – визначення дирекційних кутів на карті артилерійським кругом.

Дирекційний кут можна визначити і компасом (рисунок 47).

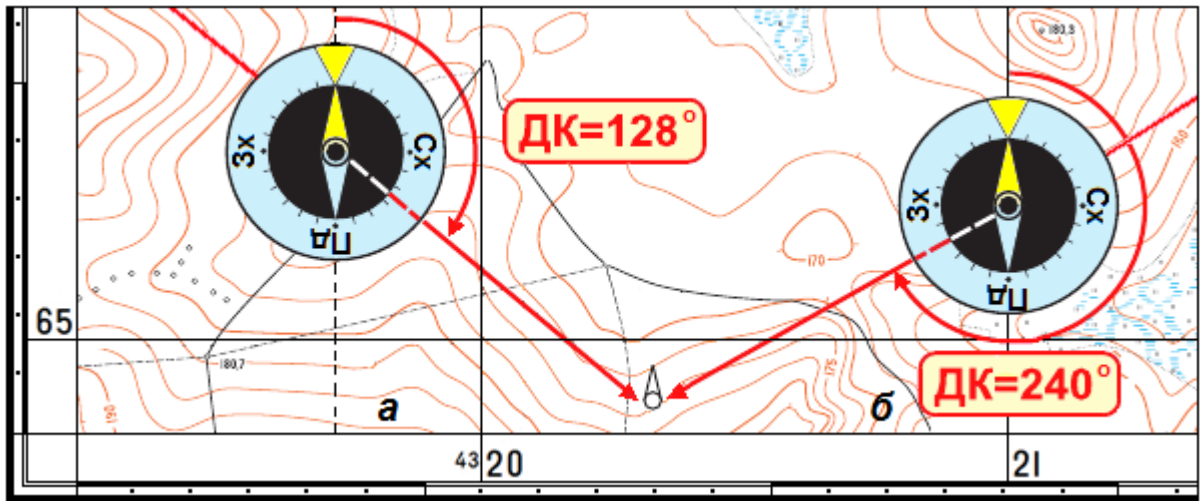


Рисунок 47 – визначення дирекційних кутів на карті компасом.

Для цього на карті проводять лінію через точку спостереження і ціль так, щоб лінія значно перетнула вертикальну лінію кілометрової сітки (рисунок 47б) або лінію, проведену паралельно до неї (рисунок 47а), до якої прикладають компас (0° зверху, 180° – знизу), після чого через візирний пристрій компаса (цілик-мушка) знімають відлік. Точність вимірювання кутів компасом складає 3° .

У морській навігації та в деяких інших випадках зручніше орієнтувати лінії за допомогою гострих кутів – румбів.

Румбом називають кут між північним або південним напрямом магнітного меридіана до даної лінії і позначаються літерою *r*.

Румби змінюються від 0 до 90° і в кожній чверті можуть бути однаковими за значенням, тому необхідно перед числовим значенням румба вказати чверть відносно сторін світу. У першій чверті – це північний схід (ПнСх), у другій – південний схід (ПдСх), у третій – південний захід (ПдЗх), у четвертій – північний захід (ПнЗх). Перші дві літери означають напрям меридіана, від якого визначається румб, а наступні дві літери – в яку сторону.

Наприклад, румб ПнСх 56° означає, що даний напрямок складає з північним напрямом магнітного меридіана кут у 56° , який відраховується від цього меридіана на схід. Як і азимути, румби можуть бути прямими та оберненими.

Обернені румби дорівнюють прямим за кутовим значенням, але назва чверті змінюється на протилежну. *Наприклад*, прямий румб – ПнСх 30° , обернений – ПдЗх 30° .

Залежно від вихідного напрямку румби можуть бути істинними, магнітними або дирекційними. Числове значення румбів називають табличними кутами. Усі тригонометричні таблиці і таблиці приросту координат побудовано на кутах від 0° до 90° .

Між румбами та азимутами є певна залежність, яка наведена у таблиці 13 та схематично на рисунку 48.

Таблиця 13

Кут напрямку	Чверті			
	I (Пн Сх)	II (Пд Сх)	III (Пд Зх)	IV (Пн Зх)
Румб	$r_1 = A_1$	$r_2 = 180^\circ - A_2$	$r_3 = A_3 - 180^\circ$	$r_4 = 360^\circ - A_4$
Азимут	$A_1 = r_1$	$A_2 = 180^\circ - r_2$	$A_3 = 180^\circ + r_3$	$A_4 = 360^\circ - r_4$

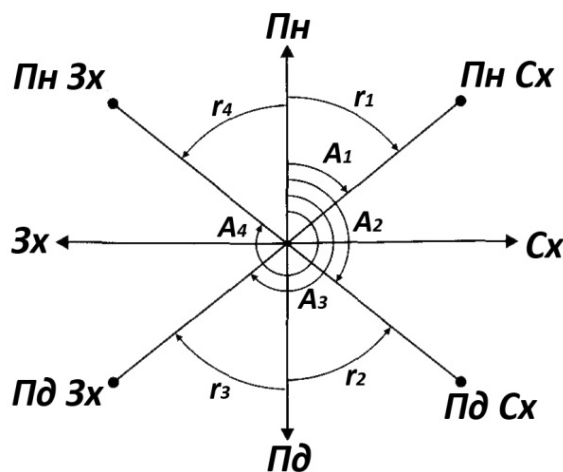


Рисунок 48 – схематичний взаємозв'язок румбів і азимутів.

7. РУХ ЗА АЗИМУТАМИ

7.1. Підготовка даних для руху за азимутами

Орієнтування підрозділів на будь-якій місцевості без карти полягає у визначенні напрямку руху чи дії з метою своєчасного досягнення вказаних йому рубежів (орієнтирів). Уміння орієнтуватися і впевнено керувати підрозділом на незнайомій місцевості і вдень, і вночі, а також уміння відновити орієнтування у разі його втрати на місцевості з незначною кількістю орієнтирів або на місцевості, що зазнала значних змін в результаті бойових дій є важливою складовою бойової роботи командира підрозділу.

Сутність руху за азимутами полягає у дотриманні на місцевості визначених завчасно за картою напрямків і відстаней. Напрямки руху дотримують за допомогою компаса або гіронапівкомпаса, а відстані визначають парами кроків або за спідометром.

Підготовка даних для руху за азимутами виконується за картами великих масштабів і складається з вибору та вивчення маршруту руху, вибору орієнтирів на шляху руху, визначення магнітних азимутів, вимірювання відстаней між орієнтирами та складання і оформлення схеми руху або таблиці.

Маршрут вибирають таким, щоб він забезпечував швидкий, а в бойовій обстановці й прихований вихід до кінцевого пункту і був з мінімальною кількістю поворотів. Для забезпечення прихованого виходу до вказаного пункту, маршрут намічають у виїмках, масивах рослинності та інших об'єктах, які забезпечують маскування руху від оптичних, радіолокаційних та інфрачервоних засобів спостереження.

При виборі маршруту необхідно звертати увагу на наявність доріг, просік, ліній електропередачі, зв'язку й інших лінійних об'єктів і якщо вони проходять у напрямку руху, то їх треба використовувати в якості орієнтирів, надійних і вдень, і вночі.

Орієнтири обирають з урахуванням часу доби, пори року та стану погоди. Орієнтирами можуть бути місцеві предмети, які добре можна впізнати на місцевості (споруди баштового типу, перехрестя доріг, просік, мости, геодезичні знаки, окремі дерева). При виборі орієнтирів на ділянках маршруту необхідно враховувати спосіб руху і точність, яку він забезпечує.

Доведено, що точність виходу на кінцеву точку під час руху пішки становить 10% пройденої відстані. Тому, *наприклад*, якщо відстань між орієнтирами на ділянці маршруту буде 4км, то при виході до наступного орієнтира відхилення може бути до 400м і для того, щоб знайти потрібний орієнтир, необхідно буде багато часу.

Досвід показує, що відстань між поворотними точками на маршруті руху не повинна перевищувати 1-2км під час руху пішки вдень, а під час руху на машині і дотримання напрямку руху за гіронапівкомпасом – 6-10км.

Орієнтування вночі ускладнене через обмежену видимість. Тому перед здійсненням маршу вночі маршрут необхідно вибрати так, щоб він проходив

дорогами або уздовж інших лінійних орієнтирів. Контрольні орієнтири на маршруті намічаються частіше, ніж для руху вдень.

В якості орієнтирів на поворотних точках маршруту обирають місцеві предмети і деталі рельєфу, які можна впевнено розпізнати вночі. Такими орієнтирами можуть бути озера, ставки та інші водні об'єкти, дзеркальну поверхню яких добре помітно на темному фоні навколишньої місцевості, а також труби промислових підприємств, башти, окремі вершини, які добре помітні на фоні нічного неба.

Обрані орієнтири обводять на карті колами і з'єднують прямими лініями. Лінії маршруту, які не перетинають вертикальну лінію кілометрової сітки, треба продовжити до перетину з найближчою з них, щоб надалі було зручніше вимірювати дирекційні кути.

Всім цим вимогам відповідає наведений на рисунку 49 приклад обраного за картою масштабу 1:25 000 маршрут руху за азимутами. Він має надійні додаткові орієнтири (труба заводу, церква, лісосмуга, окремі вершини), які добре видно не тільки вдень, але і вночі на фоні неба. Дзеркальна поверхня озер і річки також слугуватимуть впевнено пересуватись вночі, незважаючи на те, що довжина деяких ділянок перевищує 1 км і маршрут при цьому прокладений узліссям і кущами. Саме в цьому полягають його переваги під час скритного пересування підрозділу.

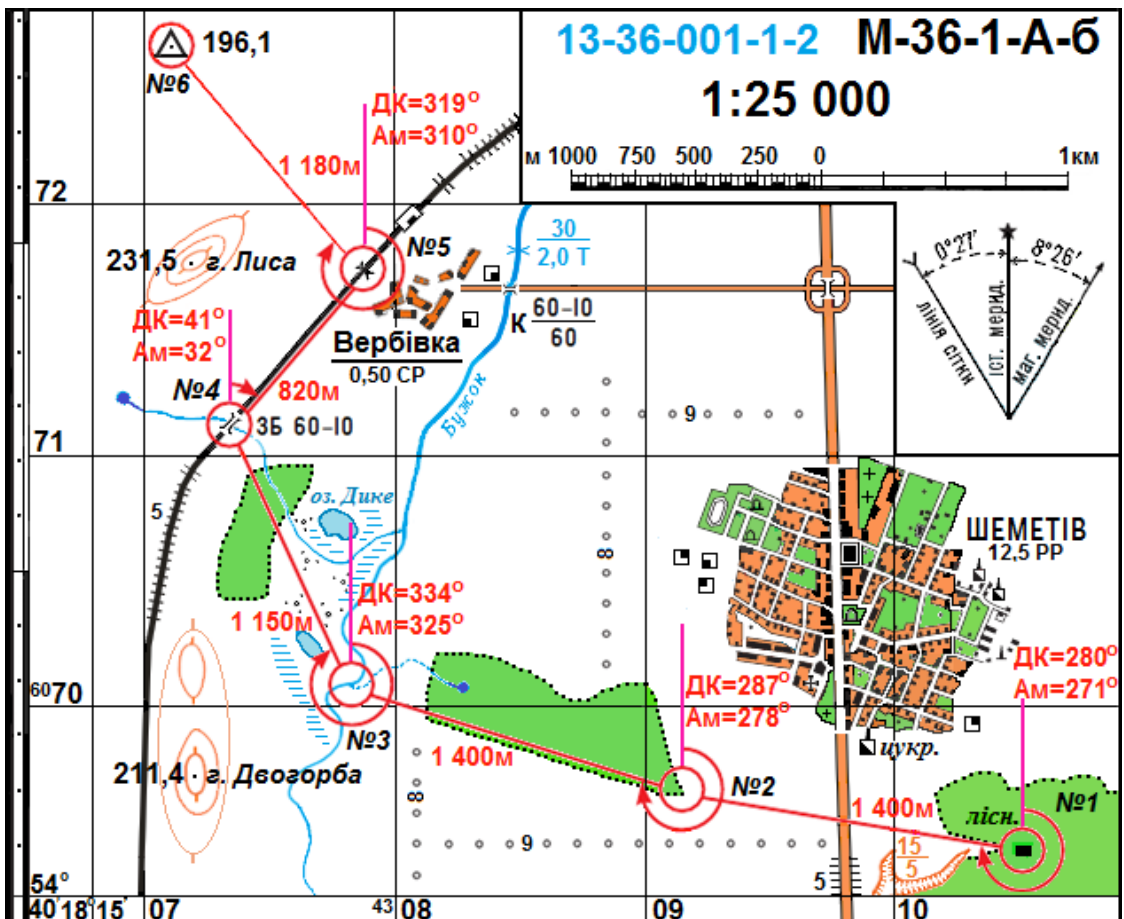


Рисунок 49 – розрахунки за картою для здійснення руху за азимутами.

Дирекційні кути напрямів маршруту руху на карті вимірюють транспортиром або артилерійським кругом, які забезпечують точність виміру кута з помилкою в 1° . Виміряні дирекційні кути напрямів переводять у магнітні азимути, враховуючи поправку напрямку для даного аркуша карти.

Відстані між обраними орієнтирами вимірюють на карті циркулем за допомогою лінійного масштабу з точністю не менше 0,5мм у масштабі карти. Якщо маршрут намічений гірською місцевістю, то у виміряну відстань вводиться поправка за рельєф.

Визначені за картою магнітні азимути і відстані уважно перевіряють, тому що груба помилка виміру хоча б одного з них призведе до відхилення від наміченого маршруту і в кінцевому результаті до втрати орієнтування.

Найкращому орієнтуванню сприяє попередня робота з картою, за якою детально вивчається маршрут руху або район бойових дій, запам'ятовуються взаємне положення значних місцевих предметів, їх назва, напрямок течії річок і струмків. Все це дозволить при необхідності скласти по пам'яті картину навколишньої місцевості.

Порядок складання схеми для руху за азимутами полягає у наступному.

1. На аркуш паперу з карти наносять вихідну точку, орієнтири на точках поворотів і кінцеву точку маршруту (рисунок 50).



Рисунок 50 – схема руху за азимутами.

2. Орієнтири нумерують і з'єднують прямими лініями.

3. На лініях між точками маршруту в числівнику підписують магнітні азимути, в знаменнику – відстань у метрах, яку потрібно перерахувати у пари кроків всім військовослужбовцям підрозділу, що виконують завдання. У деяких випадках для контролю руху вказують час у хвилинах, необхідний під час проходження ділянки маршруту.

4. На схему наносять стрілку північ-південь і додатково показують у стороні від маршруту орієнтири, які можуть бути використані під час руху як проміжні або допоміжні як вдень, так і вночі (на схемі напрямки на них вказані червоними стрілками).

Відповідно до схеми маршруту, таблиця даних для руху за азимутами матиме такий вигляд (таблиця 14).

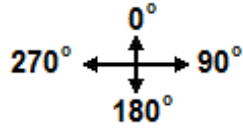
Схема більш наглядна порівняно з таблицею. При складанні схеми орієнтири зображуються такими ж умовними знаками, як і на карті. Всі підписи орієнтують по північній (південній) рамці аркуша карти.

Таблиця 14

№	Ділянка маршруту	Магнітний азимут (Ам)	Відстань	
			(м)	(ПК)
1	Будинок лісника – кут лісу	271	1 400	800*
2	Кут лісу – річка-струмок	278	1 400	800*
3	Річка-струмок – міст на залізниці	325	1 150	657*
4	Міст на залізн. – труба на залізн.	32	820	468*
5	Труба на залізниці – висота 196,1	310	1 180	674*
* Кількість пар кроків (ПК) розрахована при їх довжині 1,75м				

Таким чином, підготовка даних для руху за азимутами особливої складності не становить. Але при підготовці даних інколи бувають, особливо в період початкового навчання, типові помилки, які наведені в таблиця 15.

Таблиця 15

№/№	Типові помилки	Як уникнути помилки?
1	Груба помилка у визначенні магнітного азимута (як правило, не врахована чверть, або помилка на 180°)	Контроль візуальний: 
2	Груба помилка у визначенні відстані	Контроль візуальний
3	Неправильний розрахунок поправки напрямку	Вивчити сполучні кути
4	Введення поправки напрямку з протилежним знаком	Застосовувати графічний спосіб визначення магнітного азимута
5	Кут виміряний у градусах, а поправка напрямку введена в поділках кутоміра	Величину поправки напрямку брати не зі схеми, а з тексту довідки

7.2. Рух за азимутами

Цей спосіб руху широко використовується на місцевості з малою кількістю орієнтирів (у лісі, в степу, вночі) та при обмеженій видимості (дощ, туман тощо), а також на місцевості, яка зазнала значних змін під час бойових дій.

Оскільки сутність руху за азимутами полягає у дотриманні під час руху заданих магнітним азимутом напрямів на місцевості і відстаней, важливе значення під час орієнтування має вміння рухатися прямолінійно, особливо на закритій місцевості. Через те, що крок однієї ноги людини найчастіше більше кроку другої ноги, людина непомітно для себе відхиляється в сторону, тому необхідно постійно стежити за напрямом руху.

Перед початком руху невеликих підрозділів (груп) назначають двох-трьох осіб, які, з метою надійного дотримання напрямку руху, визначають за компасом і витримують його напрямом. Крім того, призначають двох-трьох осіб, які ведуть рахунок парами кроків.

При виконанні спеціальних бойових завдань невеликими групами, *наприклад*, розвідувально-диверсійними, всі ці дії під час руху повинні виконувати всі члени групи, оскільки при раптовому бойовому зіткненні з противником можлива різка зміна маршруту частиною групи. Крім того, слід пам'ятати, що під час виконання бойового завдання пересування таких груп на місцевості, зайнятій противником, може здійснюватися з різною швидкістю – від повільного і обережного до стрімкого пересування, що в свою чергу суттєво впливатиме на довжину пари кроків. При цьому також потрібно враховувати пори року, метеоумови, стан ґрунту тощо.

У зв'язку з тим, що під час пересування на закритій місцевості від одного орієнтира, як правило, іншого не видно, необхідно визначити компасом напрямом руху і обрати проміжний орієнтир, від якого вибрати наступний, і так, поки не буде пройдена відстань між основними орієнтирами.

Для надійного дотримання напрямку руху, крім проміжних, часто використовують допоміжні орієнтири: вдень Сонце, а вночі – Місяць або яскраві зірки. При їх використанні необхідно приблизно через 15 хвилин перевіряти азимут напрямку руху, оскільки небесні світила (крім Полярної зірки) переміщуються на небосхилі на 15° за годину. Якщо довго рухатися в їхньому напрямку без контролю, можна значно відхилитися від маршруту.

На відкритій місцевості напрямом руху можна витримувати за створом (уявною лінією на місцевості, яка проходить через два орієнтири), залишаючи за собою створні позначки (тичку, кілок). Озираючись на ці знаки, стежать, щоб напрямом руху не відхилився від створної лінії. Якщо виникне необхідність повернутися назад тим же маршрутом, всі азимути напрямків руху ділянками треба перевести у зворотні.

Точність виходу до точок повороту маршруту залежить від характеру місцевості, умов видимості, помилок у визначенні напрямів за компасом і вимірюванні відстаней. Як правило, помилка виходу на кінцеву точку не повинна перевищувати 10% відстані, пройденої від попередньої точки повороту. Тому, якщо маршрут пройдений, а кінцевого орієнтира не видно, його треба шукати в межах радіусу, який дорівнює $1/10$ відстані, пройденої від попередньої точки повороту.

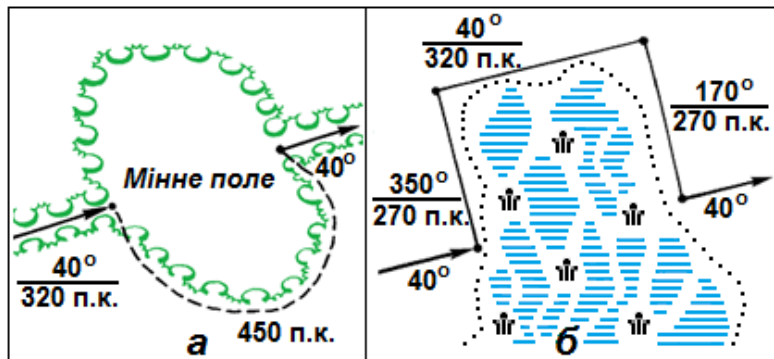
7.3. Обхід перешкод

Під час виконання бойового завдання на шляху руху за азимутами можуть зустрітися мінні поля, завали в лісі, зони затоплення, будь-які розрухи в результаті ведення бойових дій чи стихійного лиха, які не відображені на карті та не вказані на схемі. Такі перешкоди легше обійти (досить часто швидше і надійніше), ніж подолати.

Порядок обходу залежить від розмірів і характеру перешкоди. У тому випадку, якщо перешкода проглядається до кінця, на протилежному боці обирають орієнтир і визначають до нього відстань, як правило, окомірно. Після обходу перешкоди додають до пройденої відстані ширину перешкоди (рисунок 51а).

У деяких випадках обраний за перешкодою орієнтир буває важко розпізнати при підході до нього. Тому для контролю правильності виходу до орієнтира необхідно завчасно на точці повороту перед перешкодою залишити який-небудь орієнтир (тичку, кілок, зарубку на дереві), а після обходу перешкоди на точці повороту визначити зворотний азимут на залишений орієнтир і, переконавшись, що точка повороту визначена правильно, продовжити рух до наступної точки.

Другий спосіб обходу перешкоди – у побудові компасом на місцевості правильних геометричних фігур – прямокутника, трикутника, паралелограма (рисунок 51б). Спосіб застосовується за умов обмеженої видимості або на закритій місцевості, коли не проглядається протилежна сторона перешкоди.



Умовні позначки:

- а – протилежну сторону перешкоди видно;
- б – протилежну сторону перешкоди не видно.

Рисунок 51 – обхід перешкод.

Другий спосіб обходу перешкоди полягає у побудові компасом на місцевості геометричних фігур (прямокутника, квадрата або трикутника). Спосіб застосовується за умов обмеженої видимості або на закритій місцевості, коли протилежну сторону перешкоди не видно (рисунок 51б).

8. РОБОЧА КАРТА КОМАНДИРА

8.1. Призначення і вимоги до робочої карти

Топографічні карти широко використовуються командирами і штабами всіх ступенів для вирішення різноманітних завдань, пов'язаних із діями військ на місцевості. Робоча карта командира є одним із найважливіших, а досить часто і єдиним бойовим документом управління військами. Вона базується на топографічну основу карти, що дозволяє вирішувати не тільки тактичні, але і топографічні завдання, які теж полягають в управлінні військами у бою.

Робоча карта – це топографічна (цифрова, електронна) карта відповідного масштабу, на якій командир за допомогою тактичних умовних знаків і прийнятих скорочень відображає тактичну чи спеціальну обстановку та її зміни під час бою. За робочою картою командир усвідомлює завдання, вивчає противника і місцевість, оцінює обстановку, приймає рішення, здійснює розрахунки і ставить завдання перед підлеглими, організовує взаємодію і керує під-розділом у бою, доповідає старшому начальнику про хід бойових дій та інформує сусідів про обстановку.

Командир підрозділу за допомогою робочої карти керує вогнем підлеглими та приданими йому танковими, артилерійськими і мінометними підрозділами (вказує райони вогневих позицій, ділянки зосередженого вогню і напрямки стрільби бойових засобів, сектори обстрілу), розробляє бойові розпорядження та графічні документи, план рекогностування тощо.

Основною робочою картою командира підрозділу є топографічна карта масштабу 1:100 000, яка забезпечує вирішення завдань по організації та веденню всіх видів бойових дій на будь-якій місцевості і вдень, і вночі, але найчастіше ця карта використовується при здійсненні маршу, у зустрічному бою, при перегрупованні військ та при переслідуванні противника.

У деяких випадках, *наприклад*, при форсуванні водних перешкод, в обороні, у розвідці, на ділянці прориву підготовленої оборони противника, при наступі в районах зі складними умовами орієнтування використовуються карти масштабу 1:50 000 або 1:25 000, а у великих населених пунктах – плани міст масштабу 1:10 000 або 1:25 000. При здійсненні маршу на великі відстані використовують топографічну карту масштабу 1:200 000.

При веденні бойових дій у районах, які не забезпечені великомасштабними топографічними і спеціальними картами, або на місцевості зі значними змінами використовуються фотокарти, фотосхеми або знімки з координатною сіткою. *Наприклад*, при веденні бойових на Сході України широкого застосування набули карти-збільшенки масштабу 1:25 000, які у короткі терміни були виготовлені за електронною картою масштабу 1:50 000 і оновленою за матеріалами аерокосмічного знімання 2011-2014рр., а також фотосхеми місцевості, які були виготовлені за тими ж матеріалами.

Як свідчить досвід локальних війн і збройних конфліктів останніх років, зростаючий просторовий розмах бойових дій військ, швидкоплинність сучасного бою і висока маневреність військ, застосування автоматизованих

систем управління (АСУ) у керуванні військами ставлять підвищені вимоги до нанесення на робочу карту обстановки, її точності і наочності, тому що управління підрозділами досить часто здійснюється під час руху, а обстановка передається засобами зв'язку. Тому вимоги, які висувають до робочої карти, полягають у точності та вірогідності нанесення обстановки, її повноти й наочності, а також своєчасності розробки, стислості і ясності.

Точність нанесення обстановки є найважливішою вимогою до ведення робочих карт. Без суворого виконання цієї вимоги неможливі ефективна взаємодія артилерії та авіації з механізованими і танковими підрозділами, підтримка підрозділів вогнем іншими бойовими засобами. Ефективна підтримка вогнем і взаємодія військ можливі лише при точному цілеуказанні.

Неточне нанесення обстановки і цілей противника на робочу карту знижує ефективність застосування сучасної високоточної зброї, і, головне при цьому, може призвести до небажаних, а досить часто і тяжких наслідків. Так, *наприклад*, помилка у нанесенні на карту положення цілей в 5мм на карті масштабу 1:100 000 може призвести до того, що свої підрозділи отримають значних втрат від своїх вогневих засобів, які ведуть вогонь з великих відстаней, або з закритих вогневих позицій.

Крім того, неточне нанесення на карту цілей противника може значно знизити ефективність вогневих ударів по них, а інколи навіть призвести до того, що значна кількість боєприпасів буде витрачена даремно по місцях, де противник відсутній і навіть призвести до поразки у бою. Тому положення своїх військ і військ противника наноситься на робочу карту якомога точніше.

Так, пункти управління, передній край, фланги, вогневі позиції своїх військ і військ противника, а також положення його важливих цілей наносяться на карту з точністю 0,5-1мм. Точність нанесення інших цілей та об'єктів не повинна перевищувати 2-3мм.

Повнота обстановки залежить від даних, які необхідні командирі для управління підрозділом у бою, тому на робочу карту наносяться тільки ті дані, які мають безпосереднє відношення до виконання бойового завдання. Положення і дії своїх військ наносять, як правило, на карту в обсязі на одну ступінь вище свого підрозділу і з деталізацією на одну-дві ступені нижче. Все це полегшує користування робочою картою, скорочує час при нанесенні обстановки, сприяє збереженню у таємниці задуму старшого командира.

Наочність робочої карти командира полягає у ясному і стислому відображенні бойової обстановки з виділенням її основних елементів, які можуть суттєво вплинути на ведення бою. Це досягається правильним нанесенням і накресленням тактичних умовних знаків та умілим розміщенням службових і пояснювальних підписів; правильним і чітким відображенням фактичного положення військ і подальших їх дій, а також правильним виділенням топографічних елементів на карті.

8.2. Способи нанесення обстановки на робочу карту

Обстановку на свої робочі карти командири підрозділів, залежно від умов бойової обстановки, можуть наносити з графічного документа, за текстом, за голосом, з фотодокумента і з екрана.

8.2.1. З графічного документа

Мова графіки вважається одним із самих економних і лаконічних способів вираження людської думки. Особливо це проявляється, коли потрібно показати просторове розташування об'єктів, їх взаємний зв'язок, напрямки і характер діяльності бойових дій та їх зміну в ході бою, яка наноситься на робочу карту. Саме цим і характеризується бойова обстановка сучасного динамічного бою.

Цей спосіб подання необхідних даних, як й інші, наближує до реальної бойової обстановки, оскільки вони наносяться з бойових розпоряджень старших командирів (начальників), бойових графічних документів підлеглих командирів підрозділів, а також інформації від сусідів. При цьому дуже важливо, щоб ці графічні документи теж були виконані тактично грамотно з дотриманням усіх статутних вимог ведення робочих карт та інших бойових графічних документів (карток вогню, схем опорних пунктів, розвідувальних даних тощо). Даний спосіб нанесення обстановки на робочу карту вимагає багато часу, що в умовах ведення сучасного динамічного бою не завжди можливо.

8.2.2. За текстом

Цей спосіб вимагає від командирів усіх рівнів не тільки твердих знань правил нанесення тактичної обстановки на робочу карту, але й твердого пам'ятання основних тактичних умовних знаків, скорочень і позначень. Лише в цих випадках не потрібно витратити багато часу на відшукування у відповідних статутах і настановах правильного позначення кожного тактичного об'єкта на робочу карту, що за умов ведення сучасного бою не завжди можливо. Крім того, нанесення обстановки за текстом вимагає певного знання і навичок у швидкому орієнтуванні у тактичній обстановці на карті, як у відношенні до місцевих предметів, так і до координатної сітки.

8.2.3. За голосом

Вважається найскладнішим способом, оскільки, як правило, застосовується в реальній бойовій обстановці. Складність полягає, по-перше, у тому, що обстановка за голосом наноситься на робочу карту найчастіше в бойових умовах у виключно обмежений час; по-друге, офіцери мають різну підготовку і досвід з питань ведення робочої карти, в результаті чого окремі

офіцери не встигають швидко нанести важливі елементи та деталі бойової обстановки, часто її уточнюють, припускають помилок і наносять обстановку неточно. Нанесена на карту неповна і неточна обстановка не дозволить ефективно використати вогневі удари бойових засобів по цілях противника, якісно виконати бойове завдання, а інколи призвести до невиправданих втрат.

8.2.4. З фотодокумента

Нанесення обстановки з фотодокумента є одним із найскладніших способів і вимагає додаткового знання питань, пов'язаних з умінням швидко і впевнено дешифрувати топографічні та військові об'єкти і з відповідною точністю переносити дешифровані об'єкти (цілі) на робочу карту.

З розвитком високоточного озброєння і бойової техніки, а також із широким застосуванням у військах комп'ютерних технологій, інформація стала передаватись сучасними технічними засобами, у тому числі і при нанесенні її на робочу карту.

8.2.5. З екрана

При нанесенні обстановки з екрана (монітора) карту орієнтують за екранним зображенням місцевих предметів (розв'язки доріг, мости, характерні вигини річок, масиви лісу, великі населені пункти тощо). Після цього за зображенням інших місцевих предметів карту орієнтують більш детально, визначають найближчі до елементів бойових порядків військ об'єкти і за ними наносять ці елементи на карту.

Якщо на екрані зображена робоча карта або документ з координатною сіткою, то обстановку на свою робочу карту переносять за квадратами координатної сітки.

Таким чином, сучасний бій потребує від кожного офіцера досконалих навичок і уміння у використанні всіх способів, у тому числі і нових, для нанесення обстановки на свою робочу карту.

Тому командирам усіх рівнів необхідно завжди пам'ятати, що уміння швидко і точно наносити на свою робочу карту зміни бойової обстановки за будь-яких обставин є однією із найважливіших вимог ведення сучасного бою.

8.3. Підготовка карти до роботи

Для ведення робочих карт командирів підрозділів забезпечують топографічними картами вищі штаби заздалегідь або одночасно з постановкою їм бойових завдань.

Підготовка карт до роботи складається з вибору потрібного масштабу карт, ознайомленням та оцінкою всіх карт, що входять до складу склейки, склеюванням аркушів і складанням склейки.

Вибір масштабу карти залежить від величини підрозділу або частини, обстановки, що склалася, отриманого бойового завдання і характеру бойових дій. Тому, для вибору кількості карт командир повинен з'ясувати масштаб району бойових дій свого підрозділу.

Для виготовлення склейки необхідно підібрати номенклатури карт, які входять до її складу. Кількість карт для виготовлення склейки підбирають з урахуванням підписів на карті, які не повинні заважати нанесенню тактичної обстановки.

Необхідно також врахувати, що у верхній частині склейки наносяться службовий заголовок робочої карти, підпис посадової особи, що затверджує документ, кількість примірників, а також підписи виконавця, масштаб склейки, умовні позначення та інші можливі підписи, які наносяться в нижній частині склейки.

Правильний підбір карт на район бойових дій забезпечить командирів підрозділів впевнено наносити тактичну обстановку на робочу карту та її зміни під час бою.

Ознайомлення з картою (оцінка карти) полягає у з'ясуванні її основних характеристик: графічної точності, детальності і сучасності, а також в ознайомленні з додатковими відомостями, які надаються у легенді карти (в позарамковому оформленні). Всі ці відомості наведені в таблиці 16.

Таблиця 16

Елемент оцінки	Що встановити?
Масштаб карти	Величину масштабу (скільки метрів або кілометрів в 1см карти), точність визначення за картою відстаней і прямокутних координат, як проведена і оцифрована кілометрова сітка, розмір сторони квадрата сітки в кілометрах, а також площу квадрата карти для визначення площ об'єктів.
Рельєф	Висоту перерізу рельєфу, її стандартність, точність визначення за картою висот та стрімкості схилів, детальність зображення рельєфу.
Номер і рік видання карти	Номер і рік видання карти, в яких умовних знаках вона видана, чи потрібно вивчати особливості цих знаків.
Рік зйомки (оновлення)	Ступінь відповідності карти місцевості в цілому і за топографічними елементами (ступінь застарілості).
Поправка на пряму	Величину зближення меридіанів, магнітного схилення і поправки на пряму на рік видання карти, як переходити від магнітного азимута до дирекційного кута і навпаки.

Оскільки висота перерізу рельєфу, рік видання, величина магнітного схилення, зближення меридіанів і поправка напрямку для всіх аркушів карт, що входять до склейки, різні і при склеюванні можуть бути обрізані або заклеєні, їх доцільно записати на зворотній стороні кожного аркуша карти. Крім того, при використанні карт, які знаходяться на стику суміжних координатних зон, необхідно встановити, сіткою якої із зон треба користуватися, і, при необхідності, нанести її на відповідні аркуші карт.

Для склеювання карт першочергово складається за номенклатурами аркушів карт схема склейки, наприклад, із дев'яти аркушів (рисинок 52). Підібрані аркуші відповідних номенклатур карт розкладаються на столі і гострим ножом або лезом обрізаються чітко по внутрішній рамці східні (праворуч) межі, крім крайніх праворуч, і південні, крім аркушів нижнього ряду.

Краї карт, на які наклеюють обрізані карти, рекомендується теж підрізати до 10-15мм від внутрішньої рамки. В цьому випадку при складанні робочої карти і користуванні нею місця склейки будуть менш ламкими, що набагато подовжить користування склейкою карт.

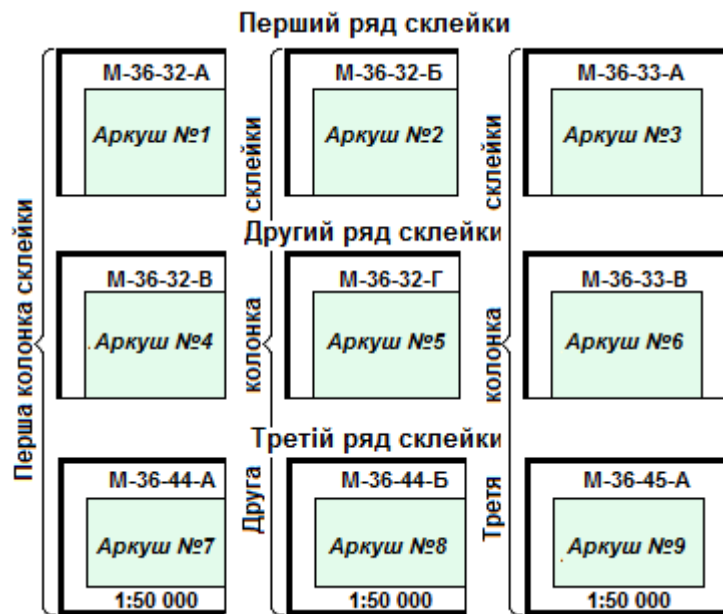


Рисунок 52 – підготовка карт до склеювання.

Склеюють аркуші карт за колонками або рядами в тому напрямку, де смуга буде коротшою, а потім склеюють між собою колони або ряди. Склеювання аркушів у колонах починають знизу, а в рядах – справа, точно з'єднуючи при цьому їх рамки (рисунок 53, сторінка 89).

Клей наносять тонким шаром одночасно на два суміжні аркуші, тому що порушення цих вимог призведе до нерівномірного намокання паперу, що в свою чергу – до утворення зморшок і деформації у місцях склейки. Місця склеювання протирають сухою ганчіркою, одночасно спостерігаючи і поправляючи правильність зведення ліній координатної сітки і контурів лінійних об'єктів (доріг, річок тощо).

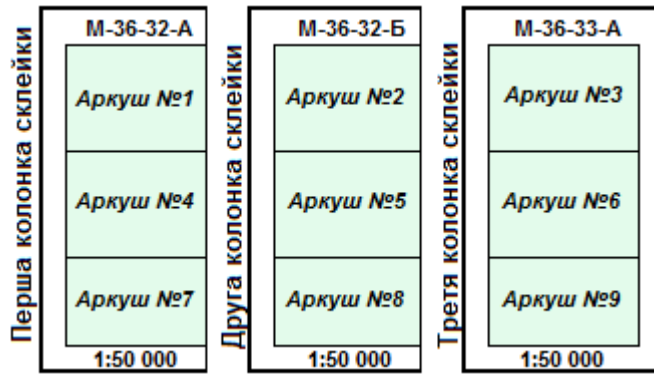


Рисунок 53 – склеювання карт у колонки.

Не рекомендується робити склейку більше, ніж із 9-12 арку-шів, тому що такою склейкою незручно користуватися, особливо під час руху у танку, бронетранспортері, кабіні автомобіля і вона швидко виходить із ладу. В цих випадках виготовляють дві склейки, або використовують карти дрібнішого масштабу.

Після склеювання карт поля склейки обрізають, залишаючи їх мінімальними, що надасть склейці більш естетичний вигляд. Крім того, поля склейки на зворотному боці обклеюють клейкою стрічкою, що набагато подовжить строки користування нею.

Складання склейки на перший погляд, здавалося б, незначний елемент при роботі з картою, проте від правильного складання склейки багато в чому залежить ефективність роботи з нею, що забезпечить користування склейкою, не розгортаючи її, наприклад у танку, бронетранспортері, кабіні автомобіля, а також швидке знаходження необхідного району, або користування нею при здійсненні маршу.

При роботі у приміщенні склейка, як правило, складається за форматом стандартного аркуша паперу (A4) або за розміром папки для зберігання карти. При роботі в полі склейка першочергово складається зі збереженням орієнтування смугою в напрямку дії підрозділу, наприклад, при здійсненні маршу, а вже потім смуга складається гармошкою за форматом польової сумки або планшету (рисунок 54).

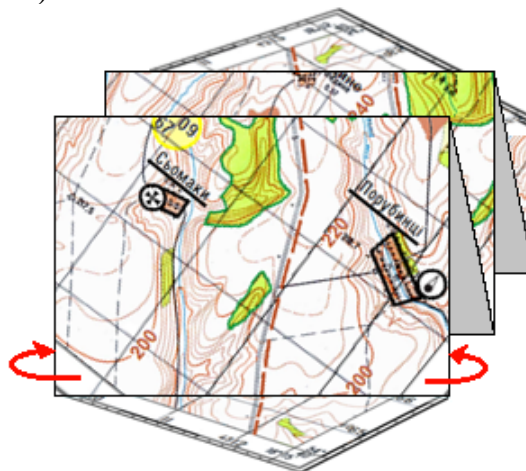


Рисунок 54 – складання склейки.

9. ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ ЗА КАРТОЮ

9.1. Способи орієнтування карти на місцевості

Уміння орієнтуватися на незнайомій місцевості за картою, визначати своє місцезнаходження, передній край своїх військ і військ противника, а також напрямки руху чи дії з метою своєчасного досягнення вказаного рубежу підрозділом та впевнено керувати ним на незнайомій місцевості за допомогою карти – одне із найважливіших завдань бойової роботи командира підрозділу.

Значення карти як засобу орієнтування особливо зросло у сучасному динамічному бою, де підрозділи швидко пересуваються на великі відстані і вдень, і вночі; часто діють розрізнено та самостійно вирішують бойові завдання, особливо спецпідрозділи (аеромобільні, розвідувальні й інші).

Орієнтування за картою шляхом звірення її з навколишніми об'єктами є основним способом визначення місцезнаходження на даній місцевості, тобто визначення точки стояння. Обладнання бойових машин навігаційною апаратурою і використання сучасних навігаційних систем аж ніяк не применшує значення карти: апаратура лише частково автоматизує процес орієнтування. Спосіб орієнтування карти обирають залежно від обстановки, що склалася, наявності орієнтирів на місцевості, погодних умов тощо.

По лінії місцевості карту повертають у горизонтальній площині так, щоб лінія умовного знаку місцевого предмета, наприклад, дороги на карті, співпала з напрямком самого предмета на місцевості, а зображення об'єктів праворуч та ліворуч від нього, знаходилися б з того ж боку, що й на місцевості (рисунок 55).



Рисунок 55 – орієнтування карти по лінії місцевості.

За напрямком на орієнтир карту повертають у горизонтальній площині так, щоб напрямком з відомої точки стояння на орієнтир співпав з відповідним напрямком на місцевості. Для точнішого орієнтування карти до цих точок прикладають візирну лінійку і по ній візують на орієнтир (рисунок 56, сторінка 91).

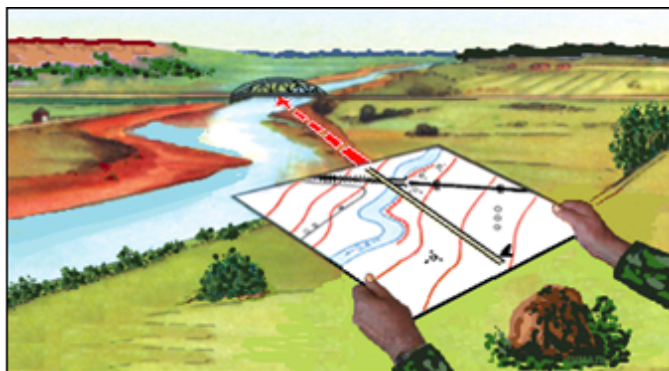


Рисунок 56 – орієнтування карти за напрямком на орієнтир.

За компасом. Компас встановлюють на бокову рамку карти так, щоб нуль компаса був направлений на північ. Далі компас разом з картою повертають у горизонтальній площині доти, поки стрілка компаса не вкаже величину магнітного схилення для даного аркуша карти (рисунок 57а).

Якщо компас прикласти не до бокової рамки (рисунок 57б), а до вертикальної лінії кілометрової сітки – стрілка компаса повинна показати величину поправки напряму для даного аркуша карти.

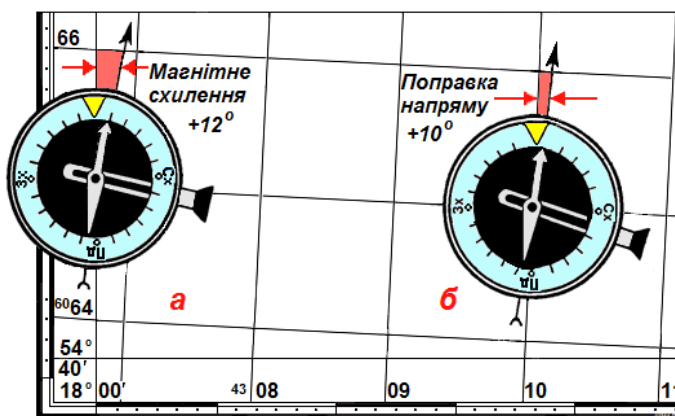


Рисунок 57 – орієнтування карти за допомогою компаса.

За небесними світилами (Сонцем, Полярною зіркою, Місяцем) карту орієнтують приблизно. Спочатку визначають за небесними світилами напрям на північ і намічають у цьому напрямку який-небудь орієнтир. Далі повертають карту так, щоб її верхня (північна) рамка була спрямована на цей орієнтир. Після орієнтування карти розпізнають орієнтири. Це – найбільш відповідальний етап орієнтування за картою, оскільки точку стояння можна визначити тільки за орієнтирами, загальними для карти і місцевості. Розпізнавання орієнтирів необхідно починати з най-більш помітних об'єктів місцевості та таких, які на даній місцевості зустрічаються рідко.

Під час пошуку на карті об'єктів місцевості враховують їх взаємне розташування відносно сторін горизонту. Правильність розпізнавання орієнтирів перевіряють за навколишніми елементами місцевості, при цьому

слід пам'ятати, що найбільш стабільними і надійними для орієнтування є елементи рельєфу та гідрографії.

У тих випадках, коли неможливо встановити загальні для карти і місцевості орієнтири, необхідно переміститися так, щоб відкрився вид на інші орієнтири і спробувати розпізнати їх на карті.

9.2. Способи визначення точки стояння

Спосіб визначення точки стояння обирають залежно від характеру місцевості, умов видимості, наявності часу, а також точності, з якою її необхідно визначити. Точку стояння можна визначити:

- а) окомірно за найближчими орієнтирами;
- б) за відстанню, яку виміряно;
- в) способом перпендикуляра;
- г) способом створів;
- д) оберненою засічкою;
- е) способом Болотова;
- ж) за прямокутними координатами (при використанні координатора і курсопрокладника).

Окомірно за відстанню до найближчих орієнтирів точку стояння визначають на місцевості, коли точка знаходиться поблизу об'єктів, зображених на карті, відносно яких її орієнтують, намічають 2-3 найближчі орієнтири, визначають окомірно відстань і за напрямками наносять точку стояння на карту (рисунок 58).

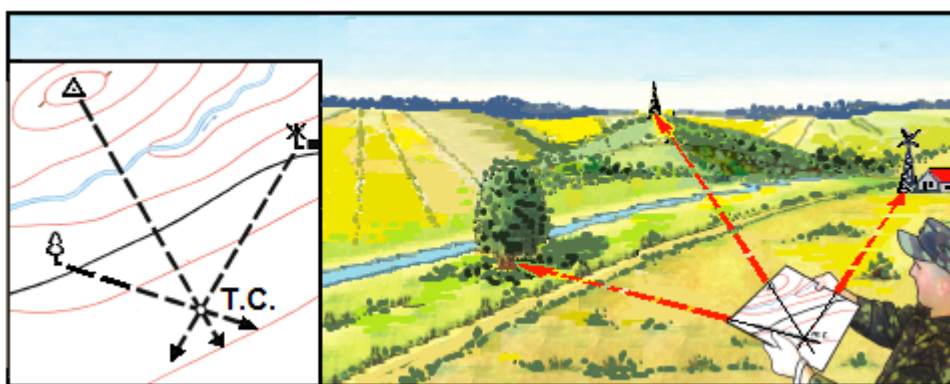


Рисунок 58 – визначення точки стояння за найближчими орієнтирами.

Спосіб перпендикуляра застосовують на лінійному орієнтирі (дорозі, лінії зв'язку тощо). На карті помічають орієнтир, який видно з точки стояння під прямим кутом до лінійного орієнтира, і, опускаючи від зображення цього предмета на лінійний орієнтир перпендикуляр, визначають точку стояння на карті (рисунок 59, сторінка 93).

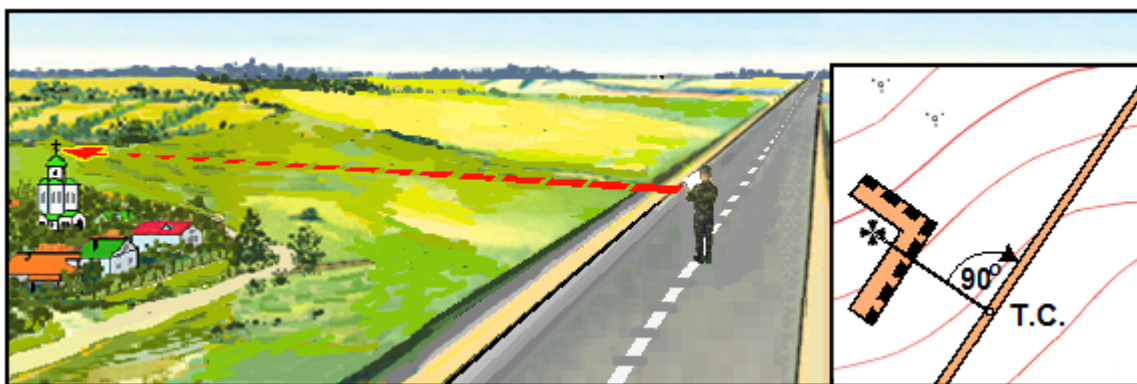


Рисунок 93 – визначення точки стояння способом перпендикуляра.

За створом і лінійним орієнтиром. Знаходячись на лінійному орієнтирі або близько до нього та у створі з двома точковими орієнтирами, проводять на карті пряму через умовні знаки цих орієнтирів до перетину з лінійним орієнтиром. Точка перетину створної лінії та лінійного орієнтира і буде точкою стояння (рисунок 94).

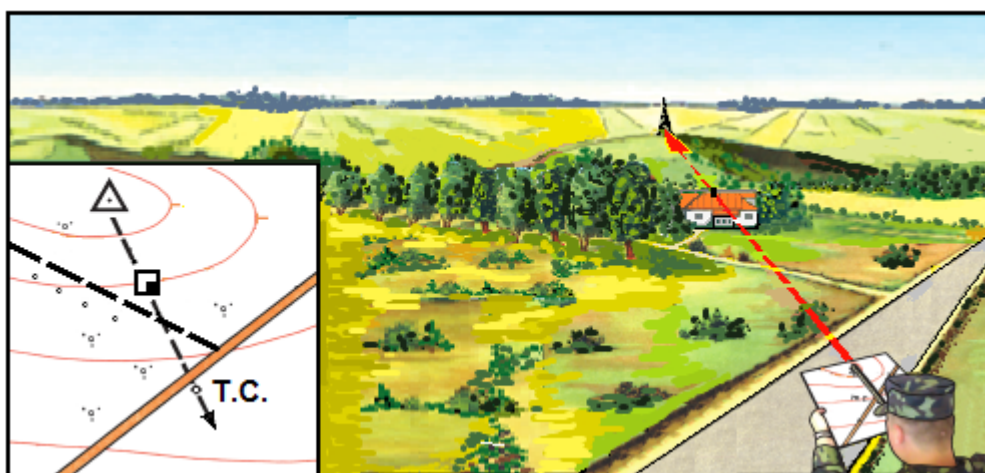


Рисунок 94 – визначення точки стояння за створом і лінійним орієнтиром.

За створом і боковим орієнтиром. Карту орієнтують по лінії створу і за допомогою візирної лінійки проводять лінію, після чого прикладають лінійку до умовного знака бокового орієнтира (окремого дерева) візують на нього і проводять пряму до перетину з лінією створу, на перетині яких і буде точка стояння (рисунок 95, сторінка 94).

За створом і відстанню, яку виміряно. На карті проводять лінію створу. Далі визначають відстань одним із найпростіших способів до найближчого орієнтира, що знаходиться на лінії створу, і відкладають цю відстань на щойно накресленій прямій. Отримана на прямій точка і буде точкою стояння.



Рисунок 95 – визначення точки стояння за створом і боковим орієнтиром.

Зворотня засічка за двома-трьома орієнтирами застосовується на відкритій місцевості, де орієнтирів мало, *наприклад*, коли визначено три (принаймі два) надійних орієнтири найближчі до точки стояння. Карту закріплюють на твердій основі (планшеті, картоні, польовій сумці) і ретельно орієнтують за компасом. Після цього прикладають візирну лінійку до умовного знака одного з орієнтирів на карті і направляють її в бік того ж орієнтира на місцевості, а потім проводять лінію від орієнтира на себе (рисунок 96).

Не порушуючи орієнтування карти, так само проводять напрями від другого і третього орієнтирів. Перетин напрямів трьох орієнтирів інколи утворює трикутник похибок, центр якого і буде точкою стояння. Якщо сторона трикутника похибок більше 2мм, тоді засічку повторюють.

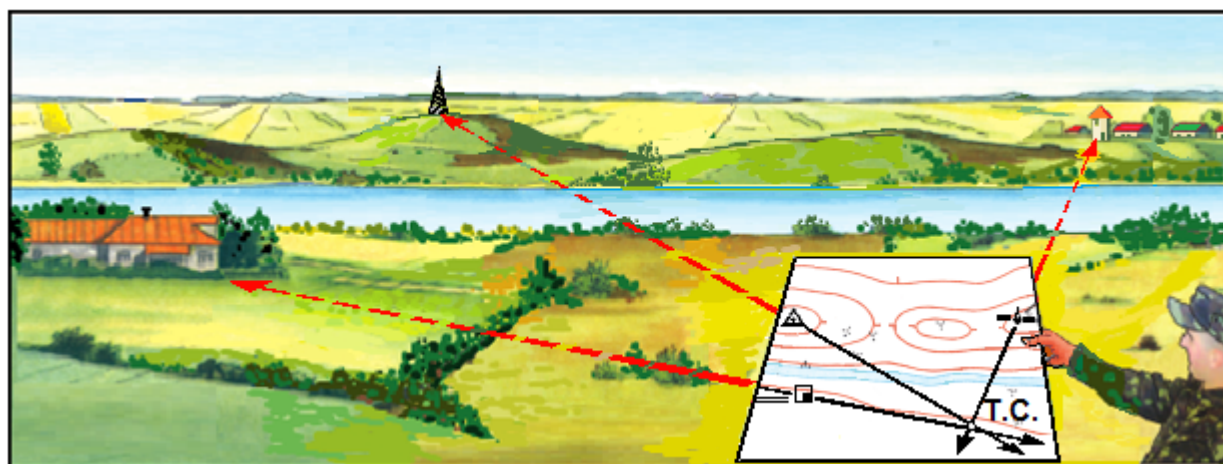


Рисунок 96 – визначення точки стояння зворотною засічкою.

Спосіб Болотова застосовують тоді, коли карту неможливо орієнтувати за компасом (у машині, в районі магнітних аномалій).

Аркуш прозорого паперу (кальку, пластик) закріплюють на планшеті, у центрі якого намічають точку і від неї візують на три-чотири віддалених орієнтири, проводячи напрями від себе.

Потім кальку накладають на карту так, щоб накреслені на ній напрями проходили через умовні знаки орієнтирів, на які вони проведені. Всі напрями сполучають з відповідними умовними знаками орієнтирів і переносять на карту точку стояння (рисунок 97).

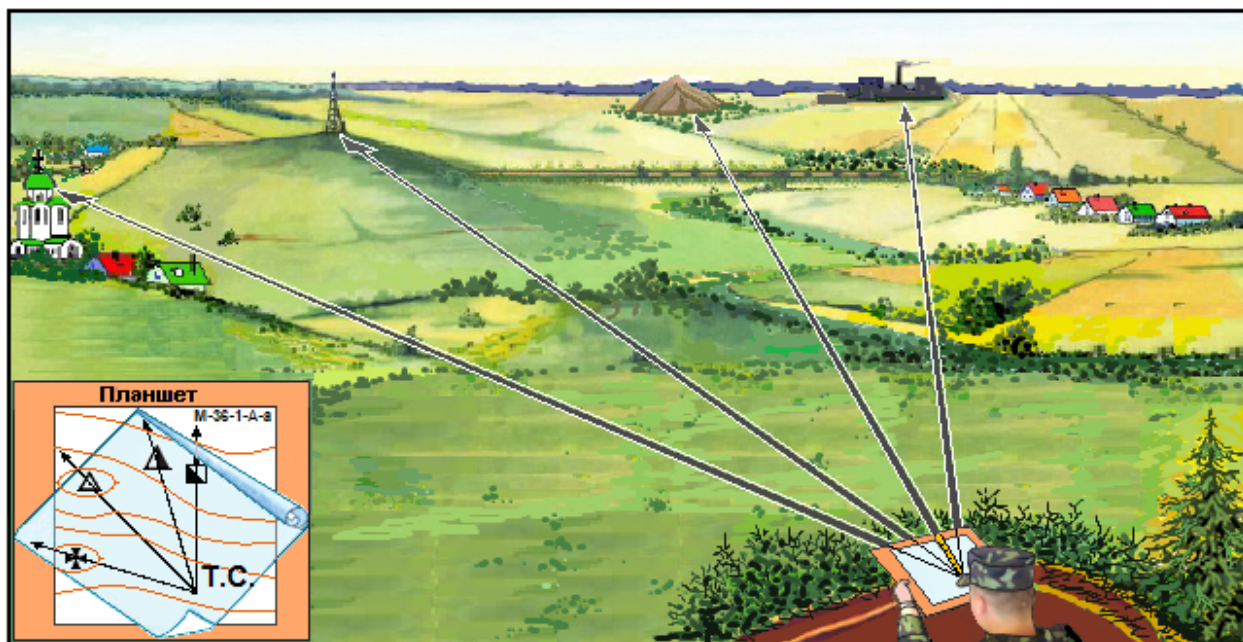


Рисунок 97 – визначення точки стояння способом Болотова.

Звірення карти з місцевістю – заключний етап орієнтування, під час якого вивчають місцевість, виявляють відповідність карти місцевості та уточнюють наявність об'єктів, показаних на карті.

Щоб знайти на карті об'єкт, який є на місцевості, уявно або за допомогою лінійки проводять лінію з точки стояння на об'єкт і за напрямком цієї лінії знаходять умовний знак об'єкта, який шукають, або ж переконуються, що об'єкт на карті не показаний.

Для більш точного визначення напрямів визначають магнітний азимут, обчислюють дирекційний кут, за яким проводять напрямок на карті. Для визначення на місцевості об'єкта, показаного на карті, уявно або за допомогою лінійки візують по лінії від точки стояння до умовного знака об'єкта, і в цьому напрямку, з урахуванням відстані, знаходять об'єкт на місцевості.

Пам'ятай! Основне правило визначення точки стояння – орієнтуйся за віддаленими орієнтирами, визначайся за найближчими!!!

9.3. Нанесення на карту цілей, орієнтирів та елементів бойових порядків

Під час виконання бойових завдань командирам спеціальних підрозділів (груп), які у сучасному бою діють у відриві від основних підрозділів, необхідно вміти наносити на карту цілі, орієнтири, елементи бойових порядків та інші об'єкти, які не позначені на ній.

Такі об'єкти наносять на карту наступними способами:

- а) окомірно за найближчими орієнтирами;
- б) за напрямом і відстанню до об'єкта (цілі);
- в) за перпендикуляром і створом;
- г) прямою засічкою;
- д) за прямокутними координатами;
- е) прокладанням компасного ходу.

Вибір способу залежить від бойової обстановки, що склалася, характеру місцевості та об'єкта, який треба нанести, погодних умов, а також наявності вимірювальних приладів.

Окомірно за найближчими орієнтирами. На зорієнтованій карті розпізнають найближчі до об'єкта орієнтири, оцінюють відстань до об'єкта і кути на нього від орієнтирів і, відповідно до масштабу карти, наносять об'єкт на карту. За певних навичок і наявності надійних орієнтирів цей спосіб дозволяє наносити об'єкти на карту з необхідною точністю.

За напрямом і відстанню об'єкти наносять з визначеної на карті точки стояння. Карту орієнтують за компасом і за допомогою візирної лінійки проводять напрями на об'єкти, які необхідно нанести. Потім вимірювальними приладами або іншим способом визначають відстані до об'єктів, відкладають їх на проведених лініях у масштабі карти і отримують місцезнаходження об'єктів на карті. Якщо за умов обстановки картою користуватись неможливо (дощ, підвищені вимоги щодо умов маскування), напрями на об'єкти визначають за допомогою баштового кутоміра або компаса від-носно віддаленого орієнтира, який є і на карті, і на місцевості, тобто спочатку визначають полярні координати об'єктів, а потім наносять їх на карту. Полюсом служить точка стояння, а полярною віссю – напрям на віддалений орієнтир або напрям магнітного меридіана.

Точність нанесення на карту об'єктів залежить від помилок у визначенні кутів напрямів і відстаней до об'єктів.

Спосіб перпендикуляра і створа використовують під час руху в бойовій машині поздовж лінійного орієнтира. Визначають ціль, яку необхідно нанести на карту, продовжуючи рух, поки ціль не буде в напрямку, перпендикулярному до лінійного орієнтира. Потім визначають на карті точку стояння, відстань до цілі, яку від-кладають у масштабі карти на перпендикулярі, і наносять її на карту. Під час руху поздовж лінійного орієнтира перпендикуляр визначається кутомірним пристроєм бойової машини встановлен-ням відліку на шкалі 15-00 або 45-00.

Спосіб прямої засічки полягає у візуванні і проведенні напрямку з двох трьох точок стояння, позначених на карті, на потрібну ціль або орієнтир (рисунок 98). Для цього в кожній точці стояння орієнтують карту способом за напрямком на орієнтир. Потім під час прямого візування проводять напрямок на ціль. Перетин двох напрямів і буде місцем знаходження цілі. Точність засічки треба завжди перевірити проведенням третього напрямку.

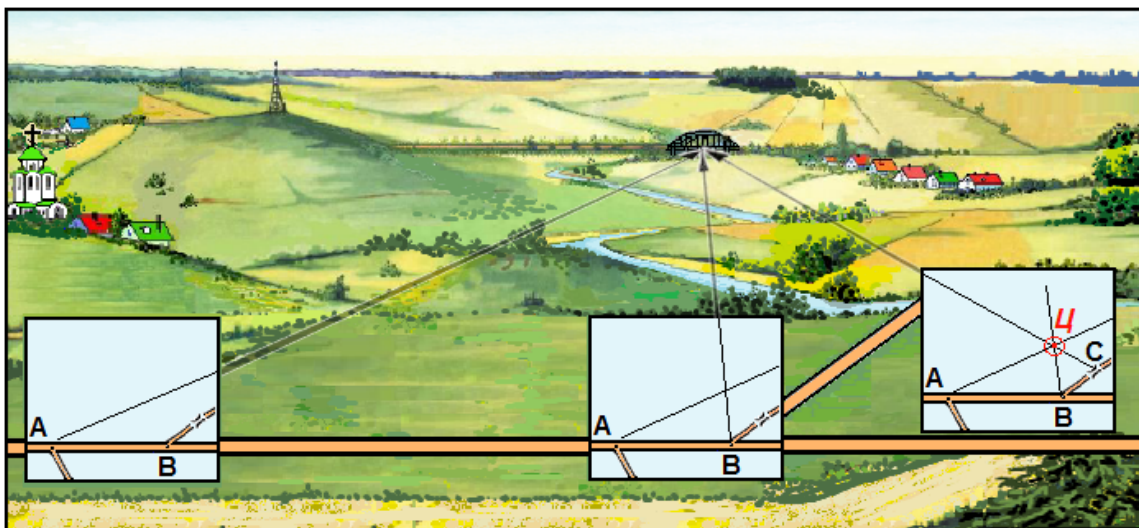


Рисунок 98 – нанесення цілі на карту прямою засічкою.

Якщо трикутник похибок має сторони, не більше 2мм, то ціль буде в центрі. Якщо сторони трикутника більші, ніж 2мм, необхідно провести напрямок і з четвертої точки стояння. Найточніше визначити ціль можна, якщо на точці, з якої її визначають, будуть кути від 30° до 150° . Необхідні напрями можна визначити за допомогою компаса. За умов поганої погоди на точках стояння визначають магнітні азимути напрямів на об'єкт, переводять їх у дирекційні кути і наносять за ними на карту (проводять на карті напрями) об'єкт. Така засічка називається **компасною засічкою**.

Спосіб нанесення цілей на карту за прямокутними координатами застосовується під час роботи з навігаційною апаратурою, яка має координатор цілі. Кутомірним пристроєм визначають кут візування на ціль, а віддалеміром – відстань до неї. Визначені дані (полярні координати) встановлюють на шкалах координатора, який автоматично переводить полярні координати в прямокутні, які зчитують зі шкал X та Y координатора і наносять ціль на карту.

Спосіб прокладання компасного ходу застосовують на закритій місцевості та за умов обмеженої видимості (дощ, туман тощо). Вихідною точкою ходу обирають орієнтир (перехрестя доріг, просік, лісосмуг тощо), який впевнено впізнається і на місцевості, і на карті.

На вихідній точці компасом визначають азимут напрямку руху, переводять його у дирекційний кут і проводять на карті лінію напрямку руху. Рухаючись у цьому напрямку до першої поворотної точки, визначають відстань, рахуючи

пари кроків, і відкладають її у масштабі карти на проведеній лінії. Ті ж самі дії виконують під час руху до наступного повороту.

Якщо за погодних умов картою користуватись неможливо (дощ, сильний вітер або підвищені умови маскування), визначені магнітні азимути і відстані записують у блокнот. Потім за цими даними магнітні азимути переводять у дирекційні кути, наносять хід на карту і визначають на ній місцезнаходження цілі.

Цей спосіб застосовується у разі виявлення цілі в лісі або на закритій місцевості, коли визначити своє місцезнаходження одразу неможливо. В цих випадках компасний хід прокладають у зворотній послідовності (рисунок 99).

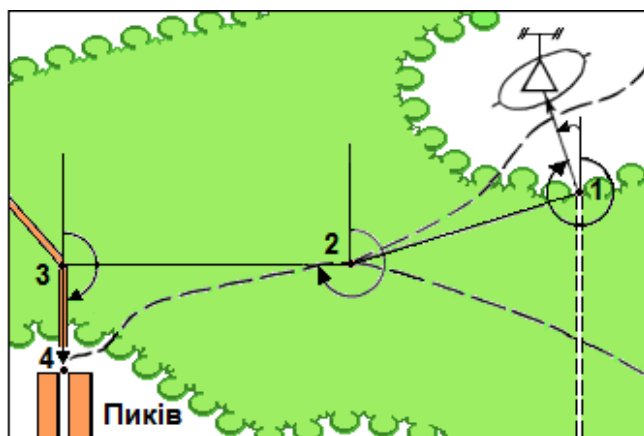


Рисунок 99 – нанесення на карту (схему) цілей прокладанням компасного ходу.

Спочатку з точки 1 визначають азимут і відстань до цілі, а потім від точки 1 прокладають хід до точки 4, яку можна впевнено визначити на карті. Азимути на поворотних точках ходу переводять на зворотні, а зворотні азимути у дирекційні кути і за ними викреслюють на карті компасний хід від точки 4 на карті до цілі.

Спосіб компасного ходу застосовують і для нанесення на карту (схему) позицій свого підрозділу та передній край оборони противника. Хід прокладають від об'єкта, який надійно розпізнаний на карті та на місцевості, рухаючись позовж переднього краю.

Правильність ходу контролюють за контурними точками місцевості і оберненими засічками. Середня похибка нанесення на карту цілі складає приблизно 5% довжини компасного ходу. Під час прокладання ходу елементи бойових порядків свого підрозділу і військ противника наносять на карту (схему) також і способами, розглянутими вище.

Точність і терміни нанесення на карту елементів бойових порядків своїх військ на закритій місцевості та вночі значно підвищується при використанні сучасних навігаційних GPS-приймачів вітчизняного (Базальт) та іноземного виробництва (Garmin тощо).

Пересуваючись вздовж лінійного елемента, наприклад, траншеї під час коротких зупинок на її поворотних точках або на точкових елементах бойових порядків зчитують з приладу географічні координати, які автоматично перераховуються у прямокутні координати, за якими наносять на карту головні та поворотні точки лінійних й інших об'єктів. При цьому треба пам'ятати, що в прилади іноземного виробництва, як правило, перед їх застосуванням необхідно вводити поправки у зв'язку з використанням в них різних систем координат. Так, система координат СК-42 вбудована у вітчизняні прилади, а система координат WGS-84 – в іноземні.

9.4. Підготовка до орієнтування для здійснення маршу

Впевнене орієнтування і дотримання заданого напрямку руху за картою під час здійснення маршу багато в чому залежить від підготовки, яка полягає у попередньому вивченні умов орієнтування за маршрутом руху і підготовці даних, необхідних для контролю правильності руху. Підготовка до орієнтування для здійснення маршу складається з вибору карти і підготовки карти до орієнтування; вибору і вивчення маршруту руху; нанесення маршруту на карту; визначення його довжини і розподілу на окремі ділянки; визначення магнітних азимутів напрямів на ділянках, складних для орієнтування; перевірки справності компаса та спідометра.

Вибір карти залежить від характеру маршруту і навколишньої місцевості, а також умов спостереження. Карту масштабу 1:50 000 використовують, як правило, під час здійснення маршу у гірській та лісисто-болотистій місцевості, у випадках здійснення маршу переважно ґрунтовими дорогами і колонними шляхами, де швидкість руху обмежена. Ця карта також забезпечує надійне орієнтування у містах і великих населених пунктах.

Карта масштабу 1:100 000 забезпечує надійне орієнтування при здійсненні маршу на середньопересіченій місцевості, а також на маршрутах, прокладених дорогами різних класів. У бою при раптовій зустрічі з противником вона дозволяє здійснювати управління підрозділами та керувати вогнем. Карту масштабу 1:200 000 використовують, головним чином, під час здійснення маршу дорогами з твердим покриттям на малопересіченій відкритій місцевості, бідній на орієнтири. Перевага карти полягає в тому, що аркушів цієї карти для здійснення маршу на значну відстань потрібно менше, порівняно з великомасштабними картами. Крім того, на цій карті вказані відстані між населеними пунктами і перехрестями доріг.

При виборі карти для орієнтування на місцевості під час підготовки до здійснення маршу необхідно пам'ятати, що на райони з розвиненою дорожньою мережею автомобільні дороги без покриття та ґрунтові дороги на картах масштабу 1:100 000 показані не всі, а на картах масштабу 1:200 000 обов'язково відображаються лише автомобільні дороги з покриттям.

Підготовка карти до орієнтування під час маршу складається з вибору масштабу карти, ознайомлення з картою, а при необхідності – виготовлення та складання склейки.

Вибір маршруту руху залежить від бойової обстановки, що склалася, умов прохідності, захисних і маскувальних властивостей місцевості, пори року, погодних умов та інших чинників. Перевага віддається тому з варіантів маршруту, який забезпечить найвищу швидкість пересування підрозділів у колонах, тобто проходить дорогами з твердим покриттям, повз великих населених пунктів і залізничних станцій, з мінімальною кількістю мостів, дамб і гребель, які можуть бути зруйновані або заміновані, а також з можливістю улаштування засад противником. Крім того, маршрут повинен дозволяти швидке розосередження колон у разі раптового зіткнення з противником і виключати можливість ураження військ авіацією противника при пересуванні паралельними маршрутами, а також мати зручні ділянки для привалів і відпочинку особового складу. Під час планування руху ґрунтовими дорогами особливу увагу слід звернути на їхній стан за умов поганої погоди.

Вивчення маршруту руху здійснюється у такій послідовності: уважно ознайомлюються з маршрутом руху і встановлюють характер і стан доріг; можливу швидкість руху за маршрутом і на окремих ділянках; перешкоди на маршруті і шляхи їх об'їзду; захисні і маскувальні властивості місцевості; наявність надійних орієнтирів для орієнтування як вдень, так і вночі. Особливо ретельно треба вивчити місця поворотів маршруту, перехрестя доріг, в'їзди у населені пункти і виїзди з них. У цих випадках доцільно визначити магнітні азимути подальшого напрямку руху. Протягом усього маршруту через 5-10км вибирають контрольні орієнтири – найбільш стійкі об'єкти місцевості, які легко розпізнати при під'їзді до них та які добре видно з маршруту за наявних умов освітлення.

Нанесення маршруту на карту виконується лінією коричневого кольору паралельно до умовних знаків доріг, яка не повинна затемнювати їх. Довжину маршруту вимірюють через вісь умовного знака дороги, починаючи з вихідного пункту. У гірській місцевості до отриманої відстані від орієнтира до орієнтира додають поправку за рельєф. Кінцевий результат записують у знаменнику зростаючим підсумком біля відповідних орієнтирів.

9.5. Орієнтування за картою під час здійснення маршу

Дії під час здійснення маршу повинні бути спрямовані на забезпечення безперервного орієнтування, для того, щоб постійно знати і чітко уявляти своє місцезнаходження як на карті, так і на місцевості.

З кожним поворотом машини повертають і карту на відповідний кут. Під час пересування за межами доріг карту орієнтують за місцевими предметами і формами рельєфу.

Під час здійснення маршу в танку або бронетранспортері спостерігати за місцевістю набагато складніше, ніж при пересуванні автомашиною чи пішки.

Тому слід частіше звертатися до показань спідометра. Починаючи рух, знімають показання спідометра, а потім уважно проглядають на карті ділянку маршруту до першого контрольного орієнтира і запам'ятовують характерні повороти дороги, основні місцеві предмети і характерні форми рельєфу уздовж дороги. Під час руху уважно спостерігають за місцевими предметами і на карті поперечними штрихами або крапками фіксують своє просування за маршрутом.

При швидкості руху більше 20 км/год картина місцевості швидко змінюється і за короткий проміжок часу спостереження, особливо під час тусу та при поштовхах, важко розпізнати орієнтири на карті. Крім того, очі швидко втомлюються, що призводить до притуплення уваги. Цим, власне, і обумовлена рекомендація завчасно підготувати карту та уважно вивчити маршрут руху, а в дорозі якомога менше звертатися до карти.

Під час здійснення маршруту обов'язково звертаються до карти при підході машини до перехрестя або розгалуження доріг, завчасно (за 200-300м) указуючи водію орієнтир і напрямок подальшого руху. Біля контрольних орієнтирів порівнюють показання спідометра з розрахунковими даними і при відхиленнях більш ніж 5% додають необхідну поправку. Якщо виникли сумніви у правильності напрямку руху, потрібно уточнити своє місцезнаходження, тобто ретельно звірити карту з місцевістю. Якщо зробити це під час руху неможливо, слід зупинитися, відновити орієнтування і намітити шлях виходу на маршрут руху.

Пам'ятай! Основне правило орієнтування під час здійснення маршру – карту завжди тримай зорієнтованою у напрямку руху!!!

Орієнтування вважається втраченим, якщо на місцевості не знаходять позначених на карті об'єктів, не можуть визначити на ній своє місцезнаходження. Такі випадки відхилення від маршруту і втрати орієнтирів трапляються через недостатній досвід в орієнтуванні або ж через недбалість і припинення безперервного слідування за просуванням по маршруту.

9.6. Особливості орієнтування при здійсненні маршруту вночі

Підготовка до орієнтування вночі багато в чому схожа на підготовку до орієнтування вдень, проте має ряд відмінностей. Вночі місцеві предмети втрачають свої обриси, або взагалі непомітні. У цей час привертають увагу більшість одиноких об'єктів, які досить часто сприймаються помилково. Наприклад, нечіткі обриси окремих невисоких предметів схожі на людину, скирта соломи нагадує будівлю, а копиця сіна – танк. Під час руху на великій швидкості автомобільними дорогами з обсадками складається враження руху дорогами в лісі. Будь-який раптовий спалах полум'я у темряві настільки осліплює зір людини, що протягом деякого часу унеможливує розпізнавання навколишніх предметів. Тому для визначення потрібного орієнтира на

навколишній місцевості потрібно значно напружувати зір та увагу, що потребує деякого часу.

Таким чином, у передбаченні здійснення маршруту вночі для надійного орієнтування орієнтири обирають на карті завчасно такими, щоб вони були помітні у темряві або при штучному освітленні місцевості. Такими об'єктами можуть бути окремі місцеві предмети, що розташовані на підвищеннях рельєфу і, як правило, добре помітні на фоні нічного неба при підході до них.

На відкритій та напівзакритій місцевостях це – населені пункти, окремі будівлі, церкви, споруди баштового типу, труби промислових підприємств, терикони, горби, кургани, окремі дерева та лінійні орієнтири (дороги, лісосмуги, лінії електропередачі і зв'язку тощо). Надійними орієнтирами вночі є також річки, озера та інші водоймища, дзеркальна поверхня яких помітна на темному фоні навколишньої місцевості. У будь-якому випадку, обираючи орієнтири на маршруті руху, треба пам'ятати, що більшість із них у темряві погано видно і розпізнаються вони, як правило, з близької відстані.

На складній для орієнтування місцевості при незначній кількості вказаних орієнтирів використовують підвищені форми рельєфу, топографічні гребені яких вночі проєктуються на фоні неба, якщо їх розглядати знизу з понижень рельєфу. Для цього необхідно завчасно на карті виділити топографічні гребені поздовж маршруту руху коричневим кольором, а пониження рельєфу (річкові долини, лощини тощо) – синім кольором (рисунок 100).

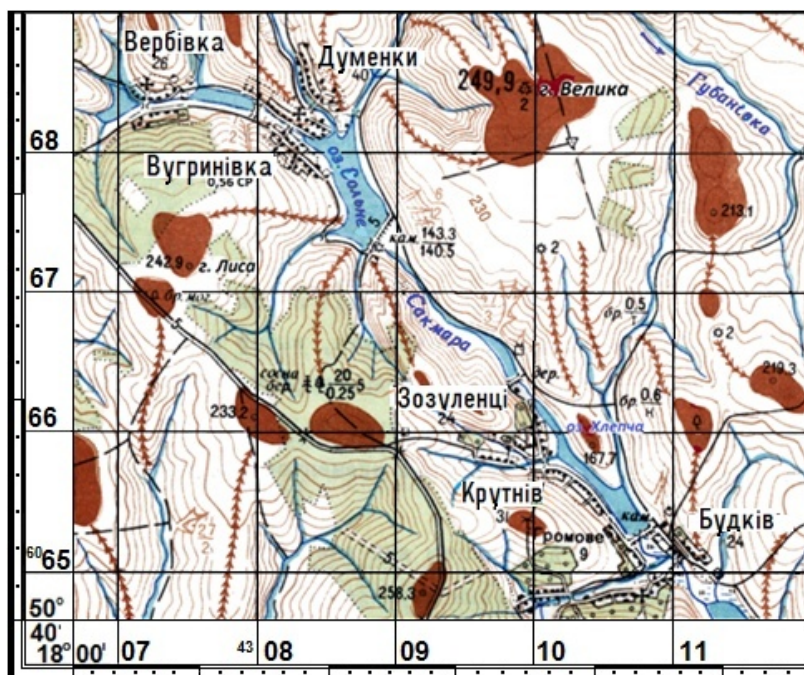


Рисунок 100 – зразок карти, підготовленої для орієнтування вночі.

Маршрути та орієнтири обирають за картами масштабів 1:25 000 або 1:50 000, на яких детально відображені об'єкти місцевості та їх характеристики. Обрані орієнтири виділяють на карті колом діаметром 5-7мм, або збільшують умовний знак.

Маршрути руху, орієнтири, азимути та відстані між поворотними точками наносять на карту так само, як і під час підготовки карти до орієнтування вдень, проте маршрут на карті відтіняють яскравіше, ніж для руху вдень, щоб його було помітно за умов недостатнього освітлення.

Орієнтування при здійсненні маршу вночі виконують за орієнтирами, за азимутами, за допомогою танкової навігаційної апаратури або супутникових систем навігації. Вибір способу залежить від пересіченості місцевості, довжини маршруту, наявності часу, навігаційної апаратури та обладнання.

Рух за орієнтирами полягає у дотриманні напрямку руху і відстані між поворотними точками маршруту, звіренні обраних на карті орієнтирів з місцевими предметами та показаннями спідометра на контрольних точках маршруту. Особливу увагу під час руху звертають на складні для орієнтування ділянки місцевості, якими є великі населені пункти (часто зі значними зруйнуваннями) та виїзди з них (при наявності декількох доріг), з'їзди з автомобільних доріг на ґрунтові чи польові дороги, лісові масиви з розгалуженою мережею доріг, просік тощо.

На таких ділянках місцевості показання спідометра звіряють з показаннями спідометра іншої машини. Відсутність орієнтира на місцевості під час проходження вказаної на карті відповідної відстані вказує на відхилення від наміченого маршруту. В цьому випадку необхідно на ходу звірити карту з місцевістю і визначити своє місцезнаходження, а якщо це зробити не вдається, необхідно зупинитись і відновити орієнтування.

На місцевості з розвиненою мережею доріг необхідно частіше звіряти показання спідометра і визначати напрямок подальшого руху за компасом та завчасно визначеними на карті азимутами, особливо на роздоріжжях, коли напрямок подальшого руху викликає сумнів. Цей спосіб пересування використовують під час руху колон поза дорогами при умові достатньої кількості надійних орієнтирів. Для забезпечення надійного орієнтування вночі використовують прилади нічного бачення та радіозв'язок. При здійсненні маршу поза дорогами та на місцевості з малою кількістю орієнтирів напрямок руху дотримують за азимутами.

Рух за азимутами – спосіб пересування військ вночі на місцевості з розвиненою мережею доріг, який використовується на окремих ділянках маршруту, складних для орієнтування. Якщо маршрут проходить поза дорогами або на місцевості з незначною кількістю орієнтирів, то цей спосіб вважається основним і його використання вважається більш доцільним, ніж рух за картою. Цей спосіб також застосовують для орієнтування на місцевості під час пересування невеликих підрозділів за відсутності топографічних карт. Сутність цього способу і порядок здійснення орієнтування докладно розглянуто у дев'ятому розділі.

У будь-якому випадку при здійсненні маршу вночі для контролю орієнтування необхідно додатково використовувати небесні світила. Темної ночі, коли не видно надійних віддалених орієнтирів, напрямок руху контролюють за Місяцем або яскравими зірками. Найбільш надійним світилом

на безхмарному небі є Полярна зірка. Її легко знайти на небосхилі за допомогою яскравих зірок Великої Ведмедиці.

Але крім Полярної зірки інколи для орієнтування вночі доцільно використовувати й інші зірки та сузір'я, які знаходяться у напрямку руху. Так, у Північній півкулі відомі, *наприклад*, сузір'я Великої та Малої Ведмедиці, добре видно сузір'я Кассіопея (нагадує літеру М), Візничий (у складі якого яскрава зірка Капелла) і Ліра (з яскравою зіркою Вега) тощо.

Всі вони розташовані більш-менш симетрично (обертаючись за ходом годинникової стрілки) навколо Полярної зірки. Їх легко знайти на безхмарному небі: якщо Велика Ведмедиця знаходиться над горизонтом, то Кассіопея буде над головою, Візничий – праворуч, а Ліра – ліворуч, на заході (рисунок 101).

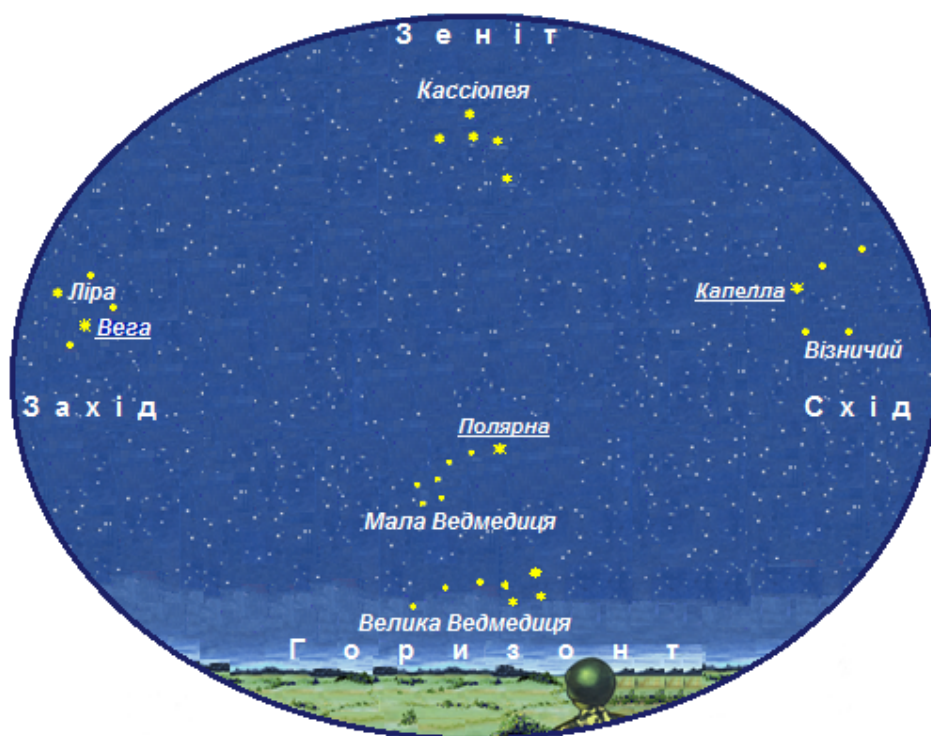


Рисунок 101 – яскраві сузір'я і зірки північної частини неба.

При цьому під час орієнтування за небесними світилами необхідно завжди пам'ятати, що рухатись в їхньому напрямку рекомендується не більше 20 хвилин, оскільки всі зірки (крім Полярної зірки) переміщуються на небосхилі за годину на 15° і можуть відхилити, *наприклад*, колону при здійсненні маршу від наміченого маршруту праворуч, що завжди необхідно пам'ятати у разі втрати орієнтування. За 20 хвилин руху у напрямку будь-якої зірки відхилення не перевищує 5° . У наведеному прикладі на рисунку 101 через 6 годин Земля повернеться навкруги своєї осі на 90° (6 годин по 15°) і розташування зірок на небосхилі зміниться: Ліра переміститься до горизонту, Велика Ведмедиця відійде на схід, а Візничий буде над головою.

Рух за допомогою навігаційної апаратури застосовується для орієнтування військ вночі на місцевості, бідній на орієнтири (в лісі, степу, пустелі) та за умов обмеженої видимості (дощ, туман, хуртовина), а також на місцевості, що зазнала значних змін у ході бойових дій. Цей спосіб руху виконується достатньо швидко і надійно. Порядок роботи з наземною та супутниковою навігаційною апаратурою викладено у наступному розділі.

9.7. Особливості орієнтування під час наступу вночі

Важливе значення перед боєм має тактичне орієнтування, яке полягає в ознайомленні особового складу підрозділу з місцевістю у смузі бойових дій, указанні напрямку на північ й інші сторони горизонту, точки стояння, місцевих предметів та орієнтирів для орієнтування вночі у смузі дії підрозділу, місцезнаходження противника, положення свого і сусідніх підрозділів.

Орієнтування під час наступу вночі виконують за орієнтирами, за азимутами, за світловими трасами або за світловими створами. Вибір способу орієнтування у наступі залежить від характеру місцевості, обстановки, що склалася, бойового завдання підрозділу та інших чинників бойової обстановки.

Підрозділам, у яких напрямок дії співпадає з лінійними орієнтирами (дорогами, річками) або на місцевості, що має багато надійних орієнтирів, краще діяти за орієнтирами.

Підрозділам, що діють поза дорогами та на місцевості, де орієнтирів мало, призначають азимуту на всю глибину завдання або забезпечують їх орієнтування встановленням світлових трас або світлових створів на місцевості.

Орієнтирами обирають місцеві предмети, які розташовані на підвищеннях рельєфу та які будуть помітні під час освітлення місцевості відповідними засобами або за допомогою приладів нічного бачення. При діях підрозділу на закритій місцевості в якості орієнтирів обирають місцеві предмети, які дещо обмежують рух підрозділів вперед, проте слугують надійними орієнтирами, наприклад, річки, струмки, канали, яри, рокадні дороги тощо.

Орієнтування підрозділу за орієнтирами під час наступу вночі – простий і надійний спосіб. Командир підрозділу завчасно вивчає місцевість, обирає орієнтири і позначає їх на карті або схемі уздовж напрямку дії відповідно до поставленого бойового завдання (рисунки 102, сторінка 106).

Під час пересування необхідно періодично звіряти напрямок руху за картою, орієнтуючи її за компасом. Якщо під час руху від орієнтира до орієнтира сумніву в орієнтуванні немає, рух продовжують, не знижуючи темпу наступу, а якщо зазначена на карті відстань пройдена, а вказаний орієнтир відсутній – це означає, що підрозділ відхилився від вказаного напрямку. В таких випадках треба зупинитись, звірити карту з місцевістю і знайти потрібний орієнтир.

Інколи це зробити неможливо, тоді необхідно освітлити місцевість і якомога швидше розпізнати інші орієнтири, які є на карті та на місцевості і відновити орієнтування, а якщо це зробити не вдалося – це ознака того, що

орієнтування насправді втрачено, для чого треба вміти якомога швидше відновити втрачене орієнтування.

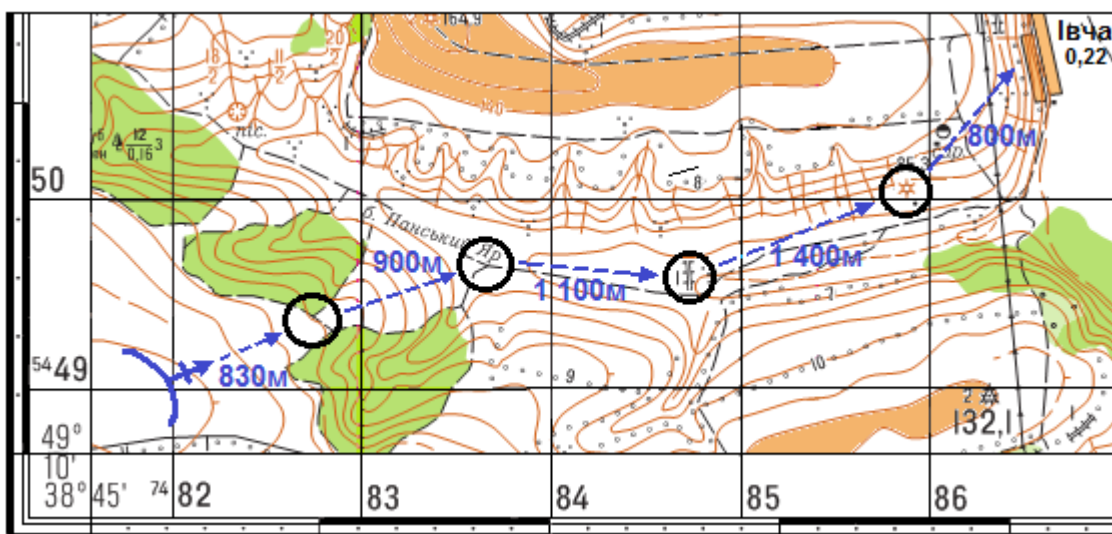
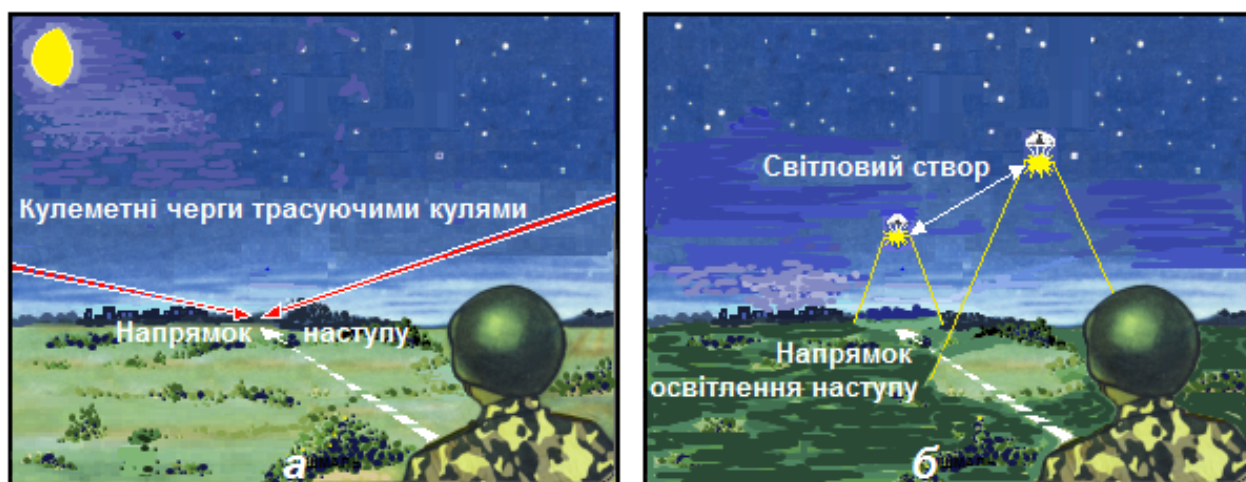


Рисунок 102 – позначення на карті орієнтирів уздовж напрямку дії підрозділу під час наступу вночі.

Орієнтування підрозділу за світловими трасами під час наступу вночі застосовується, як правило, на відкритій місцевості.

Сутність способу полягає у застосуванні великокаліберних кулеметів або гармат, які встановлюють на вогневих позиціях для стрільби трасуючими кулями (снарядами) у напрямку наступу поверх наступаючих підрозділів (рисунок 103а). Азимути напрямку стрільби визначаються завчасно і ретельно перевіряються. Стрільба припиняється при підході підрозділу до переднього краю оборони противника або об'єкта.



Умовні позначки:

а – за світловими трасами; б – за світловими створами.

Рисунок 103 – орієнтування підрозділу під час наступу вночі.

Орієнтування підрозділу за світловими створами під час наступу вночі застосовується під час бою в глибині оборони противника. В цьому випадку застосовують освітлювальні засоби (бомби, снаряди, міни). Світловий створ позначається на місцевості двома одночасно освітленими точками, які являють собою світловий орієнтир. Перша з них подається над об'єктом атаки, а друга – в глибині оборони противника у напрямку атаки підрозділу (рисунок 103б, сторінка 106).

Орієнтування підрозділу за азимутами під час наступу вночі застосовується на місцевості з недостатньою кількістю орієнтирів, для скорочення шляху, а також на місцевості зі значними змінами, які не відображені на карті.

9.8. Відновлення втраченого орієнтування

Ведення бойових дій на складній для орієнтування місцевості, особливо вночі, значно ускладнюється, а у деяких випадках може статися і так, що під час орієнтування назначений завчасно на карті орієнтир дійсно відсутній на місцевості (в результаті ведення бойових дій або застарілості карти). Якщо відновити орієнтування не вдалося, тобто з'ясувалась невідповідність місцевості, що зображена на карті – це ознака того, що насправді орієнтування втрачено. В цьому випадку подальше виконання бойового завдання залежить від навичок та умінь командира підрозділу та кожного військовослужбовця якомога швидше відновити орієнтування.

Для відновлення втраченого орієнтування виходом на орієнтир поблизу значного за розмірами або характерного місцевого предмета складнощів собою не являє. Для цього достатньо підійти якомога ближче до лінійного орієнтира (лінії електропередачі або зв'язку, дороги, річки, узлісся, лісосмуги, яру тощо) і, рухаючись поздовж такого орієнтира, відшукати характерні точки (різкий поворот річки чи кут лісу, роздоріжжя, початок яру тощо), або знайти характерні пересічення таких об'єктів, *наприклад*, дороги і лісосмуги, яру і лінії електропередачі тощо.

Для відновлення втраченого орієнтування графічним способом визначають і намічають на карті дальню межу пошуку, яка не могла бути пройдена однозначно, а потім ближню межу, яка впевнено пройдена. Обидві межі накреслюють на карті радіусами від попереднього орієнтира. Радіус дальньої межі пошуку дорівнює відстані, пройденій від попереднього орієнтира, а радіус ближньої – на чверть менше. Так позначають на карті смугу пошуку свого місцезнаходження. Після цього компасом визначають зворотній азимут напрямку руху від попереднього орієнтира, який накреслюють на карті і починають пошук орієнтира у межах накресленої смуги (рисунок 104). Після ретельного звірення карти з місцевістю і обстеження пошукової смуги у більшості випадків точка стояння визначається впевнено. У тому випадку, якщо точка стояння не визначена, пошуки необхідно розширити назад і в сторони.



Рисунок 104 – відновлення орієнтування графічним способом.

У будь-якому випадку, на складній для орієнтування місцевості використовують небесні світила (Місяць, яскраві зірки), положення яких у відповідному напрямку на небосхилі запам'ятовують перед початком руху, а на кінцевій точці складного для орієнтування маршруті руху або досягнутого рубежу, використовують для визначення точки стояння, пам'ятаючи, що всі небесні світила, крім Полярної зірки, переміщуються по небосхилу на 15° за годину.

9.9. Особливості орієнтування за різноманітних умов місцевості

У великому населеному пункті орієнтування ускладнюється через обмежену видимість, перенасичення дрібними орієнтирами, які не вказані на карті. Маршрути накреслюють уздовж річок, каналів, головними проїздами або вулицями з мінімальною кількістю поворотів, які вибирають біля мостів, шляхопроводів, залізничних станцій, площ, пам'ятників тощо.

Перед в'їздом у населений пункт точно визначають своє місцезнаходження, а, пересуваючись по місту, графічно фіксують на карті просування за маршрутом. При цьому карту орієнтують у напрямку вулиці, по якій пролягає маршрут.

При виїзді з населеного пункту, якщо виявлено розбіжність у кількості доріг на карті і на місцевості (виникли проблеми з визначенням потрібної дороги), напрямок подальшого руху визначають компасом за магнітним азимутом, який визначають за картою.

Для надійного орієнтування у великих містах доцільно використовувати плани міст, на яких детально наносяться назви всіх площ, вулиць і провулків. Проте при цьому особливу увагу необхідно звертати не тільки на назви вулиць, але і їх розташування і напрямок як на карті, так і в населеному пункті, оскільки противник назви вулиць та інші важливі написи і вказівники з метою

дезінформації може змінити. Значно покращить умови орієнтування використання аерофотознімків, отриманих завчасно за допомогою безпілотних літальних апаратів.

Серед руїн орієнтування за картою значно погіршується через її невідповідність місцевості. Найбільш стійкими орієнтирами на такій місцевості є елементи рельєфу (окремі вершини, горби, терикони, лощини), гідрографії, площі, парки, сквери, залізниці, автомобільні дороги з твердим покриттям тощо.

Під час орієнтування доцільно використовувати аерокосмознімки зі змінами місцевості, порівнюючи їх із картою. При цьому дуже важливо вміти читати карту, і, володіючи гострою спостережливістю, розпізнавати за залишками зруйнованих об'єктів своє місцезнаходження на карті.

У горах орієнтування ускладнюється з-за малої кількості орієнтирів, а також через значну розчленованість рельєфу. Вершини, які визначені в якості орієнтирів, значно змінюють свої обриси при їх спостереженні під час руху гірськими звивистими дорогами з різних сторін, особливо вночі. Маршрут руху в горах прокладають лощинами, вздовж річок і струмків у глибоких низинах, а також дорогами і стежками у гірських проходах. Перед початком руху обирають орієнтири вздовж запланованого маршруту (піки, обриви, скелі, населені пункти, окремі будівлі, залишки стародавніх фор-тець, могили тощо). Крім основних, на маршруті позначають і до-поміжні орієнтири, які помітні з багатьох точок маршруту, такі, як найвищий пік, виступ хребта або ж небесне світило.

Крім того, на визначеному на карті маршруті руху доцільно вказати стрілками підйоми і спуски на кожному проміжку із зазначенням їх стрімкості. Це допоможе витримати намічений маршрут, тому що підйоми і спуски добре відчуються під час руху машини.

Напрями на сторони горизонту, визначені в горах компасом, потрібно контролювати за небесними світилами і прикметами місцевих предметів, тому що в горах зустрічаються локальні магнітні аномалії, які на карті можуть бути не вказані.

У лісі орієнтування ускладнене через обмежену видимість і незначну кількість орієнтирів. Маршрути прокладають просіками, лісовими дорогами, а також значними за протяжністю наявними в лісі ярами, струмками тощо. Найчастіше дороги в лісі мало наїжджені, а деякі з них можуть бути не вказані на карті через те, що є тимчасовими і використовуються лише під час лісозатіпель. Саме тому під час підготовки маршруту потрібно виписати азимути кожної ділянки дороги, що дозволить перевірити за компасом напрямок руху на будь-якій ділянці маршруту.

Для орієнтування в лісі в якості орієнтирів використовують, зазвичай, дороги, просіки, лісові галявини, вирубки, ріки, струмки та характерні форми рельєфу (яри, обриви, канали тощо). Для покращення орієнтування підрозділів на маршрутах руху в лісових масивах встановлюють штучні орієнтири. Рух контролюють за пройденою відстанню, яку зчитують зі спідометра машини.

Необ-хідно також завчасно вивчити характер рельєфу і гідрографії на маршруті руху. Взаємне розташування висот, річок, струмків, озер, позначених розтушуванням на карті, полегшить визначення свого місцезнаходження. Допоміжними орієнтирами для дотримання за-гального напрямку руху в лісі вдень слугує Сонце, а вночі – Місяць або будь-яка відома зірка чи сузір'я.

Умови обмеженої видимості (дим, дощ, туман, хуртовина тощо) часто ототожнюють з нічною темрявою, хоча насправді між ними існує велика різниця. Вночі для орієнтування застосовують прилади нічного бачення, радіозв'язок. Проте сніг, дощ, туман, дим із горілих торфовищ і сухої трави чи жевріючих згарищ значно знижують ефективність застосування цих приладів. За таких умов використовують тепловізори, за допомогою яких добре видно крізь густий дим і туман. Прогнозуючи виникнення обмеженої видимості, маршрут готують подібно до нічного маршруту, якщо марш буде здійснюватись дорогами з твердим покриттям. Маршрут поза дорогами здійснюється за азимутами, заздалегідь визначеними за великомасштабною картою. Маршрут уважно вивчають і запам'я-товують. Під час руху карту орієнтують у напрямку просування і постійно графічно поперечними штрихами або крапками фіксують своє місцезнаходження.

Взимку багато ґрунтових доріг не використовують, форми рельєфу під сніговим покривом зрівнюються, а такі орієнтири, як яри, лощини, ями, озера, струмки майже не проглядаються і не можуть бути використаними в якості орієнтирів. Часто взимку прокладають нові (зимові) дороги, які проходять за найкоротшими відстанями і на картах не вказуються.

Маршрути взимку прокладають накатаними дорогами або ко-лонними шляхами. Надійними орієнтирами взимку, особливо вночі, є населені пункти, залізниці, дороги з твердим покриттям, просіки, узлісся, окремі лісосмуги, мости та інші лінійні та площинні орієнтири. Допоміжними орієнтирами для надійного орієнтування взимку на місцевості з малою кількістю орієнтирів використовують небесні світила: вдень – Сонце, а вночі – Місяць або яскраві зірки чи сузір'я.

