

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ

**ВІЙСЬКОВИЙ ІНСТИТУТ КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**С.Г. Шмаль, О.Г. Міхно, П.А. Савков, А.М. Гудзь,
В.Б. Бахвалов, Р.В. Писаренко**

ВІЙСЬКОВА ТОПОГРАФІЯ

*Затверджено Міністерством освіти і науки України
як підручник для слухачів, курсантів та студентів
вищих навчальних закладів*

Київ 2012

Рецензенти:

С.П.Мосов, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, доктор військових наук, професор

М.О.Попов, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, доктор технічних наук, професор

І.П.Ковальчук, доктор географічних наук, професор

Шмаль С.Г., Міхно О.Г., Савков П.А., Гудзь А.М., Бахвалов В.Б., Писаренко Р.В., Військова топографія. Видання 4-е, перероблене та доповнене – К.: „Видавництво Ліра-К”, 2012. – 499 с.: іл.

Під загальною редакцією начальника топографічної служби Збройних Сил України – начальника Центрального управління воєнно-топографічного та навігації Головного управління оперативного забезпечення Збройних Сил України полковника Кравчука О.В.

Гриф наданий Міністерством освіти і науки України, як підручник для слухачів, курсантів та студентів вищих навчальних закладів (лист № 1/11- 6113 від 03.05.2012 р.)

Уміння підрозділів впевнено орієнтуватися на будь-якій місцевості, за будь-якої погоди і пори року, за картою та без карти, здатність командирів вірно враховувати тактичні особливості місцевості у різних видах бою, використовувати топографічні і спеціальні карти, фотодокументи місцевості, виконувати розрахунки за картою та на місцевості під час організації, ведення бойових дій і управління військами – це та основа, яку надає військам у їх бойовій діяльності одна із галузей військової науки – військова топографія.

Підручник призначений для вивчення дисципліни „Військова топографія” у вищих військових навчальних закладах Міністерства оборони України, навчальних закладах інших силових структур, військових інститутах (факультетах) цивільних вищих навчальних закладів (ВНЗ) та факультетах (кафедрах) військової підготовки цивільних ВНЗ, які готують офіцерів для Збройних Сил України, а також для підготовки та проведення занять з військової топографії у системі командирської та професійної підготовки у Збройних Силах України.

© Шмаль С.Г., Міхно О.Г.,
Савков П.А., Гудзь А.М.,
Бахвалов В.Б., Писаренко Р.В.
2012

© ВІКНУ імені Тараса Шевченка

ПЕРЕДМОВА

При веденні бойових дій перед військами завжди постає завдання щодо оволодіння у наступі та утримання в обороні певної території (місцевості), яке неможливе без отримання всебічної інформації про неї. Використання місцевості у різних фізико-географічних районах з урахуванням різної пори року, погодних умов, часу доби та інших чинників з метою найкращого застосування бойових можливостей озброєння і військової техніки підрозділів та їх маневру під час бою лежить в основі формування „Військової топографії” як наукової дисципліни; вона є базовою і важливою складовою командирської та професійної підготовки. Військова топографія займає гідне місце у бойовій підготовці військ Збройних Сил України і тісно переплітається з тактикою, вогневою, інженерною та іншими спеціальними дисциплінами.

Предметом вивчення військової топографії є місцевість, способи її вивчення та оцінки, орієнтування на ній, використання топографічних і спеціальних карт, аерофотознімків місцевості, сучасних засобів навігації, а також здійснення вимірів за картою та на місцевості під час організації, ведення бойових дій і управління військами.

У сучасному швидкоплинному і маневреному бою значення місцевості, як елемента бойової обстановки, надзвичайно зростає, оскільки вона значною мірою визначає можливості захисту військ від застосування противником новітньої високоточної зброї, сприяє підвищенню можливостей щодо маневру своїх військ, допомагає приховано і несподівано наносити удари по противнику та більш ефективно застосовувати всі види озброєння і військової техніки. Звідси витікає, наскільки важливим є уміння командирів не тільки тактичної, а й інших ланок управління оцінювати місцевість та використовувати її особливості для успішного виконання бойових завдань.

За часи незалежності України для вивчення військової топографії у різних навчальних закладах було видано декілька навчальних посібників, тематика яких має спеціалізоване висвітлення основних питань військової топографії відповідно до напрямку підготовки фахівців свого профілю, проте єдиного підручника для Збройних Сил України немає.

Крім цього, на сьогодні, у зв'язку з реформуванням військових структур, відбулося багато змін у керівних документах, що регламентують ці питання. За останні роки з'явилися нові картографічні умовні знаки для топографічних карт, класифікатор основних умовних знаків для нанесення оперативної обстановки на цифрові карти, настанови, накази і директиви та, головне, термінологія топографічних визначень і понять, які затверджені в якості державних стандартів.

Все це значною мірою вплинуло на зміну термінології у військовій топографії та спонукало авторів до написання нового підручника з урахуванням вимог сьогодення. Видання цього підручника ставить за мету забезпечення навчального процесу з вивчення військової топографії не тільки у вищих військових навчальних закладах, а й у всіх Збройних Силах України.

Це видання відрізняється від попередніх новим четвертим розділом „Розграфлення і номенклатура топографічних карт” та одинадцятим розділом „Загальні поняття про топогеодезичне та навігаційне забезпечення військ”, а також переробленими і значно доповненими розділами „Місцевість як елемент бойової обстановки”, „Топографічні і спеціальні карти Збройних Сил України”, „Аерофотознімки та їх використання у військах”, „Вивчення та оцінка місцевості за картою”, „Розвідка місцевості та рекогносцування”.

Вперше у підручнику надаються короткі фізико-географічні характеристики основних топографічних елементів (рельєфу, гідрографії, населених пунктів, доріг, рослинності та ґрунтів) території України, глосарій топографічних термінів і понять, а також предметний вказівник, які значно полегшать вивчення поданого матеріалу. У додатках підручника наведені зразки топографічних і спеціальних карт, нові картографічні, а також тактичні умовні знаки для ведення робочих карт.

Крім того, виділено у окремі підрозділи та більш повно розглянуті питання про державну геодезичну мережу, картографічні проєкції топографічних і спеціальних карт, призначення планів міст, порядок виготовлення макетів місцевості, особливості орієнтування під час наступу вночі та при здійсненні маршу, а також способи відновлення втраченого орієнтування; ще раз проведене переосмислення всього тексту підручника і зроблені відповідні правки.

Підручник призначений для вивчення дисципліни „Військова топографія” у вищих військових навчальних закладах Міністерства оборони України, навчальних закладах інших силових структур, військових інститутах (факультетах) цивільних Вищих навчальних закладів (ВНЗ) та факультетах (кафедрах) військової підготовки цивільних ВНЗ, які готують офіцерів для Збройних Сил України. Підручник також призначений для підготовки та проведення занять з військової топографії у системі командирської та професійної підготовки у Збройних Силах України.

Результатом засвоєння програми з військової топографії повинно стати майстерне виконання нормативів, які рекомендується вдосконалювати на тренуваннях і навчаннях під керівництвом командирів підрозділів. З метою кращого засвоєння матеріалу наприкінці кожного розділу надаються вправи і завдання для самостійної підготовки, вирішення яких рекомендується виконувати на навчальних картах У-34-37-В-в та У-34-37-В. Зміст нормативів з військової топографії, порядок їх виконання та відповіді на найскладніші вправи і завдання надаються у додатках підручника.

Підручник підготовлений до видання згідно з програмою підготовки офіцерів загальновійськових підрозділів Сухопутних військ Збройних Сил України у складі авторів: доцент С.Г. Шмаль (вступ, розділи 1, 2, 4-9, 12-14, 17, 18, підрозділи 3.1, 3.4-11, додаток 1, 2), к.т.н. О.Г. Міхно (розділ 10, підрозділ 15.8), к.т.н. П.А. Савков (розділ 11), полковник А.М. Гудзь (розділ 16, додаток 6), к.т.н. В.Б. Бахвалов (підрозділи 3.2,3,12), підполковник Р.В. Писаренко (підрозділи 15.1-7, додаток 3).

Автори висловлюють щире подяку Грабовому В.О. і Грабовій О.Г. за наданий ілюстративний матеріал, який значно покращив це видання.

ВСТУП

Військова топографія має глибокі історичні корені. Історія всіх війн, починаючи з рукопашного бою давніх-давен і закінчуючи війнами та збройними конфліктами останніх років, 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, власне, і стали великими тому, 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 властивостей для своїх військ з урахуванням їхнього озброєння.

Досвід другої світової війни свідчить про те, що невміле використання тактичних властивостей місцевості, недостатні практичні навички 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 та збройних конфліктах сучасності, переконливо підтверджує необхідність уміння командирами усіх рівнів, особливо командирами нижчої ланки (взвод-батальйон), детально вивчати й оцінювати тактичні властивості місцевості у різних видах бою, впевнено орієнтуватися на незнайомій місцевості за картою та без карти, вдень і вночі, швидко та точно визначати координати цілей противника на полі бою.

На ведення сучасного бою впливає багато чинників: ступінь озброєння підрозділів бойовою технікою та їх матеріально-технічне забезпечення, професійна підготовка особового складу, його моральний дух і психологічна стійкість. 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. Для досягнення успіху в бою війська можна озброїти сучасними бойовими засобами, підвищити професійну підготовку особового складу та його морально-бойові якості, проте змінити фізико-географічні умови місцевості неможливо. Їх необхідно докладно вивчити, оцінити і використати під час планування та ведення бойових дій.

Тому місцевість вивчається всебічно і як один із важливих елементів бойової обстановки її вивчають тактика, оперативне мистецтво, військова географія та інші галузі військової науки, кожна з яких вивчає її відповідно до своїх завдань.

Тактика, наприклад, розробляючи питання теорії та практики підготовки і ведення бойових дій підрозділами, частинами та з'єднаннями, докладно вивчає при цьому вплив місцевості на організацію і ведення бойових дій військ. Таким чином, тактика визначає основні принципи та найбільш ефективні способи використання різних видів місцевості при виконанні бойових завдань.

Воєнна географія всебічно вивчає умови та можливості різних країн, великі географічні райони, в тому числі й місцевість. Вивчаючи будову земної поверхні, природні рубежі та перешкоди, гідрографію, дорожню мережу й інші об'єкти місцевості, вона визначає їх військове значення і надає про них конкретні дані, які необхідно враховувати при підготовці та веденні бойових дій у тому чи іншому районі.

Воєнно-інженерна підготовка розглядає місцевість та її тактичні властивості відповідно до завдань інженерного обладнання місцевості. Обсяг, характер та успіх цих завдань залежить від наявності на місцевості будівельних матеріалів, типу ґрунтів, рівня ґрунтових вод, а також від характеру її природних та штучних сховищ і перешкод. Тому воєнно-інженерна підготовка розробляє інженерні способи і засоби зміни природних умов місцевості, які зможуть полегшити дії своїх військ і утруднювати дії противника.

Військова топографія використовує дані тактики та інших галузей воєнної науки про вплив місцевості на бойові дії військ і на застосування різних видів зброї та бойової техніки для розробки питань **топогеодезичного та навігаційного забезпечення** бойових дій військ, а також **топографічної підготовки** особового складу. В свою чергу, дані, які розробляє військова топографія, використовуються іншими дисциплінами й галузями військової науки при вирішенні завдань, пов'язаних з вивченням і використанням місцевості.

Військова топографія, як дисципліна, є однією з найважливіших складових командирської підготовки офіцерів і сержантів, а також бойової підготовки солдатів Збройних Сил України. Багато питань військової топографії, пов'язаних з орієнтуванням, виконанням польових вимірів на місцевості, підготовкою вихідних даних для ведення вогню, органічно складають завдання **тактичної, вогневої та спеціальної підготовки військ**, що знаходять своє відображення у відповідних статутах і настановах.

У тісному зв'язку з цими й іншими предметами навчання військ військова топографія озброює командирів та їх підлеглих необхідними топографічними знаннями і навичками, уміле застосування яких сприяє підвищенню бойової активності військ і досягнення успіхів у бою.

Таким чином, топографічна підготовка військовослужбовців повинна здійснюватися не лише на заняттях з військової топографії, а й закріплюватися і безперервно удосконалюватися під час вивчення інших дисциплін, особливо на польових заняттях та тренуваннях.

При вирішенні своїх технічних завдань військова топографія, зазвичай, використовує наукові досягнення геодезії, топографії, картографії та багатьох інших суміжних з ними технічних наук.

Наприклад, **геодезія** вивчає форму, розміри Землі та способи вимірювань і розрахунків, які необхідні для точного визначення координат точок на земній поверхні. Ці точки використовують в якості вихідних при створенні топографічних карт, топогеодезичній прив'язці бойових порядків військ, вимірюваннях на місцевості для цілеуказання, при проектуванні та будівництві інженерних споруд військового призначення.

Топографія – наука, яка детально вивчає земну поверхню та способи знімання місцевості з метою відображення її на планах, картах і бойових графічних документах, а також способи вимірювань на місцевості та картах при вирішенні вогневих, інженерних й інших завдань. Одна із складових топографії – **аерофототопографія** – вивчає методи складання та оновлення топографічних карт за матеріалами аерофото- і космічного знімання, а складові **фотограмметрії** використовуються при дешифруванні військових і топографічних об'єктів за аерофотознімками місцевості, які набули широкого використання у військах.

Військова топографія має тісний зв'язок і з **картографією** – наукою, що займається способами і методами створення та видання топографічних і спеціальних карт, якими забезпечуються війська. Невід'ємними складовими картографії є **математична картографія, картознавство, складання і видання карт** та інші науки.

Військова топографія також тісно пов'язана з **геоморфологією** – наукою, що детально вивчає рельєф земної поверхні, дна океанів і морів.

Впровадження у повсякденне життя військ наукових досягнень в галузі **геоінформаційних систем** надає можливість використовувати у військах цифрові та електронні карти, цифрові аерофотознімки, цифрові моделі місцевості та рельєфу, супутникові системи навігації тощо.

Таким чином, військова топографія, використовуючи передові досягнення цих та багатьох інших наук, у свою чергу впливає на них і висуває підвищені вимоги щодо спільного вирішення питань подальшого підвищення обороноздатності країни.

РОЗДІЛ 1

МІСЦЕВІСТЬ ЯК ЕЛЕМЕНТ БОЙОВОЇ ОБСТАНОВКИ

1.1. Місцевість та її елементи

Бойові дії можуть розгортатися на будь-якій місцевості, у будь-яку пору року і за будь-якої погоди. Загальні положення і вказівки щодо дій військ за різних умов місцевості викладені у відповідних статутах і настановах. Але ці документи не можуть детально характеризувати особливості місцевості у різних фізико-географічних районах та їх тактичні властивості з урахуванням пори року, погоди й інших чинників, які суттєво впливатимуть на виконання бойового завдання та які командири усіх рівнів повинні враховувати при організації і веденні бою. Приступаючи до їх вивчення, необхідно усвідомити зміст деяких термінів і понять, які будуть застосовуватися у подальшому.

Місцевість – частина земної поверхні з усіма її елементами: рельєфом, водними об'єктами, ґрунтами, дорогами, населеними пунктами, рослинністю тощо. У військовій практиці під поняттям „місцевість” мається на увазі будь-яка ділянка земної поверхні з усіма її елементами, де будуть проводитись бойові дії. Характер місцевості завжди визначається формою рельєфу і наявністю розташованих на ній місцевих предметів (об'єктів).

Рельєфом місцевості називають сукупність різних нерівностей земної поверхні, а всі об'єкти місцевості, які створені природньо чи людиною (гідрографія, дороги, населені пункти, ґрунтово-рослинний покрив, місцеві предмети-орієнтири тощо) належать до **місцевих предметів**. Рельєф і місцеві предмети називають **топографічними елементами місцевості**.

1.2. Рельєф місцевості

Рельєф – один із найважливіших елементів місцевості, від якого багато в чому залежить розташування інших об'єктів місцевості – гідрографії, доріг, населених пунктів, ґрунтово-рослинного покриву тощо. Рельєф є самим стабільним і довготривалим елементом місцевості, його значні форми не зазнають суттєвих змін протягом десятків і навіть сотень років. На рельєф не впливають і сезонні зміни, проте різноманітність його форм суттєво впливає на бойові дії військ; від них залежать умови прохідності, спостереження, маскування, орієнтування, інженерного обладнання місцевості, побудова бойових порядків у наступі та в обороні, а також умови захисту військ від усіх видів зброї.

Оскільки великі форми рельєфу залишаються завжди незмінними, орієнтування військ на місцевості проводиться, головним чином, за характерними елементами і формами рельєфу, які відображаються на картах і добре помітні на місцевості.

Незважаючи на те, що рельєф місцевості може бути різноманітним, виділяють п'ять його основних типових форм (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Типові форми рельєфу

1. **Гора** – значне за висотою куполоподібне або конічне підвищення, яке має *підшовву* і *вершину*. Вершина буває найчастіше куполоподібної форми, але іноді являє собою майже горизонтальний майданчик – *плато* або закінчується гострим *піком*.

Зниження від вершини до підшовви називають *схилом*. Схил може бути рівним, випуклим, увігнутим або хвилястим. Різкий перехід від стрімкого схилу до пологого називається *виступом* або *терасою*, а лінія, яка відокремлює терасу від стрімкого схилу, що лежить нижче, – *брівкою*. Гору висотою до 200 м називають *горбом*, а штучний горб – *курганом*.

2. **Хребет** – витягнуте підвищення, яке знижується в одному напрямку. *Вододіл*, або *топографічний гребінь*, – лінія, яка поєднує найвищі точки хребта. Хребет, як типову форму рельєфу, потрібно відрізнити від *гірського хребта* – ланцюга гір, які спрямовані в один бік. До великих хребтів прилягають хребти менших розмірів, які називають *відрогами*.

3. **Улоговина** – замкнуте чашоподібне заглиблення (*западина*), яка має *край* і *дно* (найнижчу точку). Іноді дно улоговини буває заболочене або зайняте озером (рис.1.2). Невелику улоговину з незначною глибиною називають *западиною*, а улоговину дуже малих розмірів називають *ямою*.

4. **Лощина** – витягнуте заглиблення, яке знижується в одному напрямку з похилими, зазвичай, задернованими схилами (рис.1.3). Лінія по дну, яка поєднує найнижчі точки лощини, називається *водозливом* або *тальвегом* (не будь-яким водозливом тече вода, але будь-яка ріка чи струмок тече водозливом).

Лощини часто заростають чагарниками або лісом, а їх дно часом може бути заболоченим. Різновидами лощин є *долини*, *балки*, *ущелини* та *яри*, тому невелику за розмірами лощину інколи називають *видолинок* або *виярок*.



Рис. 1.2. Улоговина



Рис. 1.3. Лощина

Велику за розмірами лощину з пологими схилами та незначним пониженням дна називають *долиною*. По дну більшості долин протікають ріки, які називають *річковими долинами* (рис.1.4).



Рис. 1.4. Річкова долина

Вузькі та порівняно неглибокі за розмірами лощини, що розмиті стрімкими водотоками у слабкому ґрунті з відвисними стінками, часто зі звивистим дном називають *водоріями* (рис.1.5), які інколи ще називають *вимоїнами*. Водорії, щороку збільшуючись за розмірами, переростають у *яри*, довжина яких може досягати декількох кілометрів, а ширина і глибина – декількох десятків метрів (рис.1.6). З часом яр, досягнувши водотривкого ґрунту, не збільшується у глибину; його дно стає порівняно плоским, а стрімкі схили пологими і, заростаючи травою, яр перетворюється у *балку* (рис.1.7). Велику балку з широким плоским дном і пологими схилами, яка заповнюється весною або під час паводку водою, називають *суходолом*.

Сухі яри та балки, які поросли деревною рослинністю та кущами називають *байраками*, а значні площі такої рослинності, що ростуть подекуди долинами річок, ярами та балками у степовій місцевості називають *байрачними лісами*.



Рис. 1.5. Водорий



Рис. 1.6. Яр



Рис. 1.7. Балка

Річкову долину глибиною від декількох десятків до сотень метрів зі стрімкими, часто з відвисними схилами та вузьким дном, яким, зазвичай, протікає ріка, називають *каньйоном* (рис.1.8).

Глибоку та вузьку гірську лощину зі стрімкими скельними схилами і вузьким звивистим дном називають *ущелиною* або *межигір'ям* (рис.1.9). Від каньйона дно ущелини ширше і не повністю зайняте руслом ріки.



Рис. 1.8. Каньйон



Рис. 1.9. Ущелина (межигір'я)

Вузьку та глибоку лощину в горах з відвісними схилами корінних скельних порід називають *тіщиною*, дно її, як правило, зайняте руслом ріки зі стрімкою течією (рис.1.10).

5. *Сідловина* – зниження на гребені хребта між двома сусідніми вершинами (рис.1.11). Найнижча точка сідловини називається *перевалом*. У гірській місцевості залізниці та автомобільні дороги прокладають, як правило, через перевали. Глибоко врізані та низько розташовані сідловини по обох схилах хребта або між двома гірськими хребтами, які утворені ущелинами та межигір'ями називають *гірськими проходами*.



Рис. 1.10. Тіщина



Рис. 1.11. Сідловина

Таким чином, характерні лінії вододілів і водозливів та точки вершин, dna улоговин і перевалів складають основні форми (скелет) рельєфу, їх зображення та взаємне розташування визначають загальний характер рельєфу будь-якої місцевості.

Розглянуті форми рельєфу притаманні всій території України, але найбільш характерні вони для Українських Карпат і Кримських гір (гірські хребти, межигір'я, гірські проходи, сідловини, перевали, каньйони), які у своїх сполученнях з іншими топографічними елементами місцевості суттєво впливають на фізико-географічні та кліматичні умови території країни, що значною мірою визначає її тактичні властивості.

Так, головний хребет Українських Карпат розділяє Закарпатську, Івано-Франківську і південну частину Львівської області. Близько двадцяти вершин хребта з висотами понад 1 600 м (найвища з них гора Говерла – 2 061 м).

Перевали у Карпатах розташовані на висоті близько 1 000 м і вище (найвищий з них пер. Семенчук – 1 405 м). Найважливішими перевалами в Карпатах, через які прокладені магістральні залізниці та автомобільні дороги до країн Західної Європи, є перевали: Ужоцький (852 м), Верецький (839 м), Вишківський (930 м), Торунський (930 м) і Яблуницький (931 м). Через інші перевали проходять ґрунтові дороги без твердого покриття, які придатні для руху автомобілів підвищеної прохідності, гужового транспорту і мотоциклів; взимку більшість цих перевалів не використовуються.

Так само впливають на фізико-географічні та кліматичні умови і Кримські гори на півдні країни, вершини яких мають висоти від 1 200 до 1 500 м (чотири з них – понад 1 500 м), а найвища – гора Роман-Кош (1545м).

Каньйони, наприклад, мають Дністер (довжина 250 км – один із найбільших у Європі) та його притоки, що стікають з Подільської височини. На Південному Бузі трапляються каньйони з гранітними берегами, але найглибшим є Великий каньйон Криму глибина якого досягає 320 м, довжина понад 3 км, який місцями звужується до 3 м.

В Українських Карпатах беруть початок багато гірських рік, що протікають межигір'ями, ущелинами й тіщинами і є притоками великих рік – Дністра, Тиси, Пруту та інших, які, як природні чинники, теж суттєво впливають на фізико-географічні та кліматичні умови країни.

1.3. Гідрографічна мережа

Гідрографічна мережа – важливий елемент ландшафту місцевості, який суттєво впливає на розташування населених пунктів і доріг; вона є важливим джерелом електроенергії та водопостачання, транспортними магістралями і надійними орієнтирами для сухопутних військ та авіації.

Під час ведення бойових дій гідрографічна мережа суттєво впливає на умови прохідності, орієнтування, водопостачання, побудову бойових порядків військ у наступі та в обороні. Ріки, канали, озера (особливо великі водосховища) являють собою значні перешкоди для військ під час наступу, при форсуванні яких військам необхідно застосовувати особливі заходи і способи ведення бою, а також використовувати спеціальні засоби для їх подолання.

На ведення бойових дій військ на приморських напрямках суттєво впливають не тільки узбережжя, обриси берегів, наявність заток, проток, бухт і лиманів, а й стан ґрунтів та рослинний покрив. Для висадки морського десанту обирають ділянки узбережжя, які можуть забезпечити його розосередження на суходолі та вогневу підтримку, а також мати необхідну глибину в прибережній частині моря, що дозволяє підхід до берега десантних транспортних засобів. Ці ділянки обирають з достатньою смугою суходолу на березі для організації вогню, оборони і розширення плацдарму в глибину території. В цьому відношенні найбільш сприятливі низькі береги, які мають широку і похилу смугу узбережжя.

Суттєво впливає на бойові дії військ і річкова мережа. Глибокі долини рік і широкі заболочені заплави являють собою серйозні перешкоди та завади для військ, особливо після дощів. Вузькі та глибокі долини гірських рік, особливо у верхів'ях, також значно затрудняють пересування військ.

Рівнинні ріки протікають, як правило, у неглибоких долинах з похилими берегами. Заплави таких рік за сухої погоди доступні для їх подолання бойовою та іншою технікою, але весною та восени під час повеней, а також влітку після сильних дощів вони перенаповнюються водою і стають важкопрохідними для військ. Наявність зручних підходів до рік, а також можливість обладнання з'їздів залежить від стрімкості берегів, які часто порізані ярами та вимоїнами.

При веденні бойових дій військ глибина ріки визначає можливість подолання її вброд або із застосуванням переправних засобів. Для організації

переправи військ вбхід через неглибокі ріки визначають, перш за все, місця перекатів, які дозволяють подолати ріку найкоротшим та наймілкішим її місцем. Ознаками для визначення броду можуть бути: розширення ріки на її прямій ділянці, дороги та стежки, які підходять до ріки з обох берегів, брижі на поверхні води (на перекатах).

Швидкість течії ріки суттєво впливає на вибір та організацію переправи, застосування всіх можливих переправних засобів, а також на тривалість рейсів десантних поромних засобів, можливість переправи танків під водою і прохідність бродів.

На прохідність бродів, можливість будування мостів, переправи танків під водою суттєво впливає характер ґрунту дна. Переправа танків по дну ріки можлива в тому випадку, якщо ґрунт дна піщаний, гравійний або кам'янистий. Слабкий ґрунт швидко руйнується під гусеницями танків, а в'язке дно значно послаблює зчеплення коліс машин та гусениць танків з ґрунтом. Наявність великого каміння на дні ріки надзвичайно ускладнює переправу колісних та гусеничних машин.

Великі ріки в обжитих районах часто перекриті греблями, на яких розташовані різні гідротехнічні споруди. Використовуючи їх, можливо швидко змінити рівень води в ріках, створити великі площі затопленої місцевості з метою ускладнення дій противника.

На бойові дії військ впливають також наявність каналів та каналізованих рік, особливо у великих містах. Форсувати такі перешкоди надзвичайно складне завдання через облаштовані береги. На пересування військ впливають не тільки широкі, а й вузькі ріки, струмки та водотоки з обривистими берегами, заболоченими заплавами, а також велика кількість зрошувальних та осушувальних каналів і канав.

Основні об'єкти гідрографії складаються із таких термінів і понять, які необхідно запам'ятати у подальшому.

Море – частина Світового океану, яка відокремлена, як правило, суходолом або підвищенням рельєфу дна і відрізняється від відкритої частини океану гідрологічним і метеорологічним режимами.

Водосховище – штучне водоймище, значне за розмірами і великою місткістю води, яке утворене гідротехнічними спорудами, як правило, у долинах великих рік. Основними його характеристиками є площа, об'єм та амплітуда коливання рівня води при його експлуатації.

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.

Затока – природна частина водоймища, що врізається в сушу, але має водообмін з основною частиною водоймища.

Лиман – затока з невисокими берегами, яка утворена в результаті затоплення морем долин рівнинних рік і частковим зануренням прибережної частини суші. Дно лиманів, як правило, мулисте.

Протока – водний простір, який розділяє будь-які ділянки суходолу і поєднує суміжні водні басейни океанів і морів або їх частин.

Канал – штучне русло (водовод) з безнапірним рухом води, зазвичай, прокладений у ґрунті. За своїм призначенням канали поділяються на судноплавні, енергетичні, зрошувальні, водопровідні, сплавні та комплексні.

Озеро – природне водоймище повільного водообміну, яке розташоване в улоговині і не пов'язане протоками з морями та океанами.

Став (ставок) – штучне водоймище, яке утворене в якості джерела води для зрошування, розведення риби та водоплавних птахів, зберігання води і відпочинку. Площа ставків, як правило, не перебільшує 1км².

Ріка (річка) – природний водний потік, який протікає в природному руслі (річищі) під дією сили тяжіння і живиться поверхневими та підземними водами з його басейну. Місце впадіння ріки в іншу ріку, водосховище або море називається *гирлом*.

Гирло ріки може бути *простим* (коли ріка зберігає постійну ширину до місця її впадання), у формі *естуарії* (гирло ріки має вигляд лійки, що розширюється в сторону моря) або *дельти* – низовини в гирлах великих рік, які впадають в мілководну частину моря або озера.

Дельти великих рік порізані мережею *рукавів* – відгалуженнями русла ріки, які утворюються річковими наносами з глини, намулу або піску (рис.1.12). З часом рукав може стати головним руслом, а старе русло поступово міліє і перетворюється в *річкову протоку*.

Русло – основний елемент ріки і найнижча частина річкової долини (річище). Ділянки ріки, які повністю або частково відділені від її попереднього русла, називають *старицями* (рис.1.13).



Рис. 1.12. Дельта ріки



Рис.1.13. Стариця

Вузька та глибока ділянка рівнинної ріки, як правило, зі спокійною течією називається *плесом*; може змінюватись на мілководні розширені ділянки ріки з порівняно швидкою течією, які називають *перекатами* – ймовірними місцями, доступними для переправи вбхід (рис.1.14).

Короткі ділянки ріки з відносно значним падінням води і підвищеною швидкістю течії, які утворюються в місцях виходу на поверхню твердих гірських порід, а також у місцях скупчення валунів на рівнинних ріках називають *порогами* (рис.1.15).



Рис.1.14. Перекат



Рис.1.15. Пороги

Річкову долину, яка затоплюється під час повені, зазвичай, пересічена протоками і старицями та обмежена пологим схилом або уступом терасою називають *заплатою* (рис.1.16).

Відносно довготривалі затоплені та заболочені частини заплави і дельти ріки з великою кількістю озер, що заросли очеретом і осокою називають *плавнями* (рис.1.17).



Рис.1.16. Заплава ріки



Рис.1.17. Плавні

Лінія найбільших глибин рік та інших водоймищ, якою здійснюється безпечне судноплавство і позначене бакенами, буями та постійними знаками берегової сигналізації називають *фарватером*, а лінія найбільшої швидкості течії ріки – *стрижнем*.

Абсолютна висота рівня води на пересіченні водоймища (ріки, озера, водосховища тощо) та суходолу (берега), яка визначається в межень називається *урізом води*. Ріки, які впадають в моря, озера та водосховища називають *головними*, а які впадають в головні ріки – *притоками* (відрізняються від головної ріки меншою довжиною, водністю та напрямком долини).

Головна ріка з її притоками складає *річкову мережу*, яка характеризується своєю густотою, тобто відношенням довжини всіх рік до площі їх басейну. Річкова мережа може бути рідкою (до $0,2 \text{ км/км}^2$), середньою ($0,2-0,4 \text{ км/км}^2$), густою ($0,4-0,7 \text{ км/км}^2$) і дуже густою (більше $0,7 \text{ км/км}^2$).

Густота річкової мережі на території України найбільша у гірській місцевості. В горах вона складає близько 1,1 км довжини на 1 км² площі; на Передкарпатті та Поліській низовині – 0,6 км/км², а на височинах Поділля і Донецького кряжу близько 0,5 км/км². На південь і схід до нижньої течії Дніпра (Каховське водосховище) річкова мережа менша (нижче 0,1 км/км²), а далі на південь (від нижньої течії Дніпра до Кримського півострова) інші ріки практично відсутні.

За шириною ріки поділяються на широкі (більше 150 м), середні (до 150 м) і вузькі (до 60 м), а за довжиною – на великі (більше 500 км), середні (до 500 км) і малі (від 10 до 100 км). Природні водотоки довжиною до 10 км називають *струмками*.

Загальна кількість рік та струмків на території України близько 23 тисяч, з яких річок довжиною 10 км і більше близько 3 тисяч, а 117 з них – понад 100 км. Характер річок, зокрема густота річкової мережі, сезонні та багаторічні зміни залежать від клімату, рельєфу, геологічної основи, рослинного покриву й інших чинників місцевості.

Ріки на території України течуть переважно з півночі на південь до Чорного і Азовського морів і охоплюють 90% її території. Найбільші з них – Дніпро, Дністер, Південний Буг, Сіверський Донець, Горинь, Десна, Інгулець, Прип'ять, Тиса і багато інших. Деякі з них протікають частково територіями сусідніх держав, інколи є спільними у використанні та слугують державними кордонами з ними і тому довжина цих рік на території України значно менша від їх загальної довжини. Наприклад, загальна довжина Дніпра 2 201 км, а в межах України – 1 121 км, Дністра – 1 362 км і 925 км, Десни – 1 130 км і 575 км відповідно, а довжина української ділянки Дунаю становить всього 170 км.

Великі ріки з їх притоками та водосховищами є важливими водними ресурсами та водно-транспортними магістралями України. Наприклад, на Дніпрі розташовані Київське, Канівське, Кременчуцьке, Дніпродзержинське, Дніпровське і Каховське водосховища, на Дністрі – Дністровське, на Південному Бузі – Ладизинське, на Осколі – Червонооскільське, а на Сіверському Донці – Печенізьке. Найбільшим із них є Кременчуцьке водосховище довжиною 149 км, з максимальними шириною 28 км і глибиною 25 м та загальною площею – 2 250 км².

Більша частина великих рік, що протікають на території України (Горинь, Десна, Дністер, Дунай, Південний Буг, Прип'ять та Дніпро по всій його довжині) з їх водосховищами і річковими портами є важливими судноплавними артеріями країни.

За рельєфом місцевості ріки поділяються на гірські та рівнинні.

Гірські ріки течуть глибокими долинами з вузьким дном і стрімкими та обривистими берегами; падіння води досягає декілька метрів на 1 км, течія бурхлива, зі швидкістю до 7 м/с; дно тверде, як правило, кам'янисте з великою кількістю порогів і водоспадів (рис. 1.18).

Типовими гірськими ріками в Українських Карпатах є Дністер, Тиса і Прут у їх верхній течії, а на північних схилах Кримських гір – Салгир, Біюк-Карасу та інші.

Рівнинні ріки (рис.1.19) протікають широкими долинами зі звивистим руслом, похилими берегами та спокійною течією (0,1-1,5 м/с); падіння води складає декілька сантиметрів на 1 км; дно тверде (піщане) або в'язке (намул).



Рис.1.18. Гірська ріка



Рис.1.19. Рівнинна ріка

Типовою рівнинною рікою з повільною і спокійною течією є Дніпро – найбільша на території України ріка зі звивистим річищем, що має багато рукавів, переказів, островів, проток і мілин. Ширина північної частини Дніпра на території України (без водосховищ) – 90-700 м, від Києва до Дніпропетровська – 300-1500 м, нижче від Херсона Дніпро розділяється на рукави і багатьма гирлами впадає в Дніпровський лиман. Ширина річкової долини досягає 18 км, ширина заплави – до 12 км; переважна швидкість течії ріки – 0,4-1,2 м/с, середня глибина – 3-7 м, дно піщане. Навігація на Дніпрі триває від 240 діб на півночі до 285 діб на півдні.

Правий берег ріки високий, здебільшого близько підходить до річища, стрімкий, подекуди вкритий лісом. Відносні висоти правого берега сягають 50-100 м. Берег порізаний глибокими ярами, що виходять до Дніпра. Підвищеннями правого берега є так звані Київські та Канівські гори. Місцями між стрімким правим берегом і береговою лінією Дніпра простягається вузька рівнинна низовина. Лівий берег Дніпра низький, прилеглі ділянки рівнинні, які займають великі площі; плоскі рівнинні долини шириною до 15 км і більше, а берег здебільшого мало підвищується над водою. На схід від Запоріжжя прибережна долина Дніпра дуже звужена. На лівому березі є окремі підвищення висотою від 140 до 160 м.

Крім рік і водосховищ, важливе значення для характеристики фізико-географічних особливостей території мають такі об'єкти гідрографії як озера, канали, лимани, морські затоки і протоки. Більшість з них знаходяться на півдні країни і пов'язані з Чорним та Азовським морями. Так, наприклад, Дніпровський, Бузький та Дністровський лимани поєднують відповідно Дніпро, Південний Буг і Дністер з Чорним морем. Каховський канал разом з Утлюцьким лиманом поєднують Дніпро з Азовським морем. Як і Каховський, найбільший в Україні Північнокримський канал (шириною до 115 м і глибиною до 6 м) споруджений для подачі води з Дніпра у посушливі степові райони півдня країни з метою зрошування земель і водопостачання населених пунктів.

Важливе значення має Керченська протока, яка поєднує Чорне море з Азовським. Її довжина близько 41 км, ширина від 4,5 км (у північній частині) до 45 км (у південній), глибина 5-13 м (біля берегів – до 2 м). Берегами протоки є Кримський півострів України і Таманський півострів Росії, тому вона була визнана сумісними внутрішніми водами цих країн. Керченська протока – важлива транспортна магістраль між портами Чорного і Азовського морів; діє поромна переправа між портами Керч (Україна) і Тамань (Росія).

На Чорному та Азовському морях і великих ріках, що впадають в них розташовано близько 20 морських і річкових портів, найважливішими з яких є Одеса, Іллічівськ, Севастополь, Феодосія, Керч та інші на Чорному морі, Бердянськ і Маріуполь на Азовському морі, Рені та Ізмаїл на Дунаї, Миколаїв на Південному Бугу та інші. Дніпро налічує 10 річкових портів від Херсона і Каховки до Києва та Чернігова.

На території України близько 20 тисяч озер, з яких 7 тисяч площею більше 10 га, а 40 із них мають площу понад 10 км². Розташовані озера на території країни нерівномірно – найбільше їх у нижній течії Дунаю, на узбережжях Чорного й Азовського морів, Поліссі та в Карпатах. У басейнах Західного Бугу та Прип'яті розташовані Шацькі озера, до складу яких входить понад 30 великих прісноводних водойм. У Карпатських горах більшість озер невеликі, але глибокі. Найбільші озера України – Ялпуг, Кугурлуй і Кагул, які знаходяться у дельті Дунаю. На узбережжі Чорного моря та в Криму є багато солоних озер і лиманів. Багато кримських озер влітку пересихають.

Наповнення (живлення) водою рік, водосховищ, озер та інших водойм може бути дощовими, сніговими, а також підземними ґрунтовими водами. Загалом їх живлення часто буває змішаним, але інколи з перевагою одного з них. Водний режим рівнинних та, особливо, гірських рік також багато в чому залежить від сезонних змін їх живлення. При цьому розрізняють межень, повінь і паводок.

Межень – найнижчий та найбільш стійкий рівень води в ріках протягом року: влітку – рівнинних рік, взимку – гірських.

Повінь (рис.1.20) – щорічне сезонне підвищення рівня води відносно довгий період, яке супроводжується збільшенням водного потоку ріки, виходом її з берегів і затопленням заплави ріки. Під час весняної повені проходить 50-80% річного стоку води, а на малих ріках степової місцевості – майже весь річний стік. Повінь на ріках рівнинної частини України настає навесні під час танення снігу і триває на малих ріках 10-15 днів, на великих – місяць-півтора. Крім весняної, трапляються літні повені, які спричиняють рясні опади (зливи) – звичайне явище на гірських ріках Карпат.

На Тисі трапляються зимові повені, спричинені відлигою, принесеною середземноморськими циклонами. Надзвичайно великі повені бувають на Дніпрі вище Києва, які відбуваються внаслідок інтенсивного танення снігу на Прип'яті та Десні. У пригірлових ділянках Дніпра, Дунаю, Дністра та Південного Бугу спостерігаються значні коливання рівнів води, зумовлені вітровими нагонами води з Чорного моря і згонами у Чорне море.

Паводок (рис.1.21) – неперіодичне підвищення рівня води на незначний період внаслідок значних опадів, швидкого танення снігу (особливо у їх поєднанні), або спуску води із водосховищ. Паводки досить часто залежать від погодних умов і відрізняються від повеней тим, що можуть статися практично будь-коли.



Рис.1.20. Повінь



Рис.1.21. Паводок

Паводки упродовж усього року трапляються на ріках у Карпатах, Прикарпаття і Закарпаття, але найбільш притаманні вони для Тиси, Пруту і Дністра, особливо їх притокам у гірській місцевості. Ці ріки мають неширокі заплави, тому рівень води в них швидко піднімається. На гірських ріках Криму паводки характерні здебільшого навесні та взимку. На ріках рівнинної території України паводки бувають рідше.

З початком морозів на ріках починається утворення льоду, яке, як правило, закінчується льодоставом. Ріки у верхній течії Дністра замерзають в останню декаду листопада і від верхів'їв льодостав посувається вниз за течією. Ріки Передкарпаття замерзають, як правило, у грудні, а Закарпаття – на два тижні пізніше.

Малі та середні ріки на півночі України замерзають, як правило, наприкінці листопада, і при цьому на сході території раніше, ніж на заході. У середньому взимку ріки на півночі України вкриті льодом близько 3,5 місяці, а на півдні – 2,5 місяці. На гірських ріках стійкий льодовий покрив не утворюється через швидку течію.

На ріках (особливо великих) з метою найкращого їх використання будують гідротехнічні споруди, основними з яких є гідровузли, шлюзи, греблі та дамби.

Гідровузол – група гідротехнічних споруд, які об'єднані за місцем розташування та умовами їх спільного використання і поділяються на енергетичні, водотранспортні, водозабірні тощо. Найчастіше бувають комплексні, які одночасно виконують декілька водогосподарських функцій.

Шлюз – гідротехнічна споруда на ріках (каналах), що призначена для забезпечення судноплавства. Основними елементами шлюзу є гребля (для підйому води в річці) і шлюзова камера (для пропуску суден).

Гребля – гідротехнічна споруда, яка перегороджує ріку для підняття рівня води з метою зосередження напору в місці споруди, створення водосховища, а також для проїзду транспорту.

Дамба – земляна, зазвичай, споруда, яка будується вздовж берегів рік і призначена для захисту місцевості від повеней та паводків. Висота дамб дещо вища від рівня максимального підйому води в річці.

Таким чином, розглянуті основні характеристики об'єктів гідрографії та гідротехнічних споруд на них визначають їх значний вплив на фізико-географічні, кліматичні, економічні й інші особливості країни.

1.4. Дорожня мережа

Дорожня мережа – один із найважливіших елементів місцевості, який визначає її прохідність. Чим більше доріг на місцевості та чим краща їх якість, тим доступніша вона для бойових дій військ. У зв'язку з розвитком бойової техніки у всіх арміях світу значно зросла кількість бойових і транспортних машин, які можуть рухатися поза дорогами або колонними шляхами. Проте, незважаючи на появу останнім часом у військах нових типів машин високої прохідності, в цілому сучасні армії все ж таки залишаються залежними від доріг.

Дорожня мережа суттєво впливає на вибір маршрутів, напрямки ударів військ і форми їх маневру в усіх видах бою. Для досягнення високих темпів у наступі та перевезення військової техніки і вантажів необхідно, щоб напрямок руху військ був забезпечений дорогами. Крім того, дороги є надійними орієнтирами для сухопутних військ і авіації. За своїм розташуванням щодо лінії фронту дороги поділяються на фронтальні та рокадні.

Фронтальні дороги розташовані з тилу до фронту, які під час ведення бойових дій слугують основними шляхами для пересування військ і прибуття їх у вихідні райони, а також для підвозу та евакуації. *Рокадні дороги* проходять поздовж лінії фронту і слугують основними шляхами для маневру та перегрупування військ.

У загальному випадку основними характеристиками доріг є: ширина проїзної частини, матеріал покриття, якість дорожніх споруд, величина підйомів і спусків та радіуси поворотів. Ці характеристики визначають прохідність доріг та їх пропускну властивість, що суттєво впливає на бойові дії військ.

Прохідність доріг визначається часом, протягом якого можлива їх експлуатація військами без здійснення ремонту та призупинення руху, яка залежить, як правило, від матеріалу покриття.

Пропускна властивість доріг дозволяє максимально допустиме інтенсивне (як правило, в одному напрямку) пересування військ дорогами за одиницю часу (годину, добу).

За способом пересування, якістю дорожнього полотна, прохідністю та пропускну властивістю дороги поділяються на:

- а) залізниця;
- б) автомобільні дороги (автомагістралі, автодороги з удосконаленим покриттям, автодороги з покриттям і автодороги без покриття);
- в) ґрунтові дороги (путівці, польові та лісові дороги) і стежки.

Україна має добре розвинену мережу залізниць і автомобільних доріг. Загальна довжина залізниць складає понад 22 тис. км, а автошляхів – майже 170 тис. км, які забезпечують перевезення вантажів 27% залізничним і близько 60% автомобільним транспортом. Більшість цих доріг являють собою стратегічно важливі транспортні коридори з заходу на схід та з півночі на південь.

Наприклад, місто Київ поєднує транспортний коридор „Європа-Азія” від Франкфурта і Берліна на заході до Алмати на сході (проходить через Львів, Рівне, Житомир, Полтаву, Харків і Луганськ). З півночі від Гельсінкі (Фінляндія) Київ поєднує стратегічно важливий „Критський №9” транспортний коридор з Александруполісом у Греції (проходить через Чернігів, Білу Церкву, Ульяновку, Одесу, Рені). Крім цього, дорожня мережа України поєднує важливі транспортні коридори причорноморських країн з країнами сходу, а також країни Балтійського моря з портами на Чорному та Азовському морях, що визначає їх стратегічно важливе економічне та військове значення.

1.5. Населені пункти

Населені пункти – один із найважливіших елементів місцевості, що і обумовлено їх важливим значенням для цивільних та, особливо, військових користувачів. У населених пунктах сконцентровані промислові підприємства, наукові установи, навчальні заклади, театри, музеї тощо. У великих населених пунктах розташовані вузли транспортних магістралей, морські та річкові порти, залізничні станції, автовокзали. В населених пунктах, особливо у великих містах, сконцентровано виробництво зброї, бойової техніки, боєприпасів, військового спорядження та іншої військово-промислової продукції і тому населені пункти мають важливе значення під час ведення бойових дій із застосуванням усіх видів зброї.

Суттєво впливають на бойові дії військ наявність у великих містах підземних споруд (метро, каналізаційних та водогінних трубопроводів, тунелів, підземних сховищ і складів, підвальних приміщень будівель), які можуть бути використані як укриття від вогню противника, а також з метою здійснення потайних маневрів підрозділів та посилення загальної оборони міста. Звідси треба припустити, що в населених пунктах, вміло підготовлених до захисту від нападу противника, може бути організована стійка оборона.

Населені пункти, залежно від характеру виробничої діяльності населення та кількості жителів у них, поділяють на *міста*, *селища* і *села*.

Необхідність класифікації населених пунктів за типом поселення визначається тим, що тип населеного пункту, в загальному випадку, характеризується його можливістю для розміщення особового складу, кількістю поверхів будівель, їх вогнестійкістю та антисейсмічністю, а також наявністю в ньому промислових і комунально-побутових підприємств, засобів зв'язку та міського транспорту, який може бути використаний для потреб військ під час ведення бойових дій.

В Україні налічується 459 міст, 886 селищ і 28 585 сіл, серед яких п'ять міст-мільйонерів – Київ (2,8), Харків (1,5), Дніпропетровськ (1,2), Донецьк (1,2), Одеса (1,1); до мільйонного рубежу наближаються Запоріжжя (0,9) і Львів (0,8). Міста, в яких проживають більше 500 тисяч мешканців – Кривий Ріг (724), Маріуполь (522), Миколаїв (512) і Луганськ (504).

В Україні є близько 40 міст із населенням від 100 до 500 тисяч жителів. Мешканці міст зайняті у різних галузях промисловості та на транспорті. Міста між собою пов'язані транспортними магістралями, значна кількість яких є складовими стратегічно важливих транспортних коридорів, що з'єднують їх із сусідніми державами.

Певний вплив на густоту населених пунктів в Україні мають фізико-географічні умови окремих територій. Так, їх найменше у північному регіоні країни, де місцевість лісиста та з великою кількістю боліт, а ґрунти мають низьку родючість. Природні умови визначають незначну густоту населених пунктів також у високогірних районах Карпатських і Кримських гір, мало їх і в посушливих районах степових областей. Найвища густота населених пунктів у промислових областях лісостепової зони та у Передкарпатті.

Так, наприклад, найбільше міст у Донецькій (52), Львівській (43), Луганській (37), Київській (26) і Дніпропетровській (20) областях. Найменше міст у Волинській, Житомирській, Рівненській, Чернівецькій (по 11), Херсонській і Миколаївській (по 9) областях.

Найбільше селищ у східних областях – Донецькій (131), Луганській (109) і Харківській (61), а найменше – у Чернівецькій (8), Черкаській (15), Рівненській (16) і Миколаївській (17) областях.

Таким чином, населені пункти і дорожня мережа взаємопов'язані між собою: кількість населених пунктів, густота і напрямок дорожньої мережі, їх розвиненість є основними показниками обжитості та освоєння будь-якої місцевості і характеризують її економічне та військове значення.

1.6. Рослинний покрив і ґрунти

Сукупність рослинності та ґрунтового покриву складають суттєвий географічний ландшафт місцевості. Від них залежить краєвид і оперативнотактичні властивості місцевості. Рослинний покрив і ґрунти, як природні чинники, на бойові дії військ суттєво впливають на умови прохідності, спостереження, маскування від наземного і повітряного спостереження та захисту військ від усіх видів зброї.

Рослинний покрив за своїм зовнішнім виглядом поділяється на:

а) деревну рослинність (ліси, сади, поросль лісу, вузькі смуги лісу, захисні лісонасадження, гаї та окремі дерева);

б) кущову рослинність (суцільні зарості кущів, смуг і окремих кущів);

в) трав'яну рослинність (лугову, степову, низькотрав'яну, високо-трав'яну, очеретяну тощо).

Деревну рослинність висотою 4 м та більше і товщиною (діаметром) стовбурів 5 см і більше називають *лісом*, який характеризується породою, віком, густотою й упорядкованістю. Переважна більшість насаджень парків і

скверів у містах теж складається з деревної рослинності. З рослинного покриву найбільший вплив на бойові дії військ мають ліси.

Кущова рослинність – багаторічна деревна рослинність висотою від 0,8 до 6 м, яка не має головного стовбура (кожен кущ росте від коріння кількома стовбурами); характеризується породою, висотою і густотою.

Трав'яна рослинність за висотою поділяється на низькотрав'яну (нижче 1 м) і високотрав'яну (вище 1 м).

Ґрунт – узагальнена назва верхнього шару земної поверхні у декілька метрів. У військовій справі ґрунти класифікують за твердістю на *скельні* і *пухкі*, а за прохідністю – на доступні, частково доступні і недоступні для руху поза дорогами. Виходи скельних порід ґрунтів (граніт, базальт) притаманні, зазвичай, гірській місцевості. Пухкі ґрунти утворені в результаті вивітрювання і поділяються на *м'які* (піски, супіски, торф'яники, чорнозем), *середні* (глина, тяжкі суглинки, сухий лес) і *тверді* (щільна суха глина, крейдові породи, глина зі щебенем і галькою тощо). До інших видів ґрунтів належать *болота*, *солончаки*, *такири* та *піски*.

Розміщення рослинності та ґрунтів на території України певним чином взаємопов'язані між собою, що залежить від широти зони на рівнинній частині та висоти поясів у горах Карпат і Криму. Ґрунтовий і рослинний покриви змінюються також і в довготному напрямку у зв'язку зі зміною клімату з заходу на схід.

Так, наприклад, м'які чорноземні ґрунти поширені на Поліссі, у лісостеповій і степовій зонах України (Волинська, Подільська і Придніпровська височини). На півдні Причорноморської низовини та в північній частині степового Криму, де кліматичні умови посушливі, поширені м'які каштанові ґрунти. У зоні мішаних лісів, долинах рік і межирічних зниженнях поширені болотні ґрунти, які утворилися за умов надмірного зволоження при високому рівні ґрунтових вод. Серед них розрізняють болотні, торфово-болотні та торфові ґрунти.

Скельні ґрунти розповсюджені в Українських Карпатах і Кримських горах, а осередки виходу на поверхню гранітних порід є у Вінницькій, Житомирській, Запорізькій, Кіровоградській і Полтавській областях.

На півдні країни між Дніпром і Чорним морем (Херсонська область) знаходиться пустельний район України – Олешківські піски (давні піщані відкладення Дніпра), більша площа яких утворена барханами (кучугурами) висотою до 5 м. Солончакові ґрунти поширені у річкових долинах Дніпра, Південного Бугу, Дністра, Дунаю та на морському узбережжі.

Площа лісів України складає приблизно 14% від загальної площі, проте розташовані вони на її території нерівномірно, що залежить від кліматичних умов, рельєфу місцевості та виду ґрунту. Так, наприклад, найбільше лісів є в Українських Карпатах (40%) і Кримських горах (32%), та з переходом до природних зон рівнинної частини їх площа значно зменшується з півночі на південь країни від 26% зони мішаних лісів до 12% – у лісостеповій та 4% – у степовій зоні.

У лісах України переважають сосна, ялина (смерека), бук, дуб, які займають близько 90% від загальної площі лісів. Крім того, є насадження

граба, липи, клена, берези, модрина, тополі, вільхи та інших порід. Ліси середнього віку займають близько 45% від усїєї площі, а середній вік лісів становить понад 55 років.

За характером ґрунтового-рослинного покриву на території України виділяють *лісову, болотисту, лісисту-болотисту* і *степову* місцевість.

1.7. Тактичні властивості місцевості

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 ослаблювати дії противника, але не сама по собі, а лише в тому випадку, якщо кожен командир докладно 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 яких є: 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, ґрунтового-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 може стати неможливим. Тому при визначенні прохідності місцевості необхідно завжди враховувати не тільки прохідність бойової та іншої техніки, але і пору року та погодні умови.

Захисні властивості місцевості – це властивості місцевості, які послаблюють 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. Уміння командирів у сучасному бою швидко і надійно орієнтуватися на місцевості сприятиме точному цілеуказанню, постановці бойових завдань своїм підрозділам і вогневим засобам та надійному управлінню підлеглими під час ведення бою.

Умови спостереження – властивості місцевості, які сприяють отриманню відомостей про противника. Вони 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 маскуваня – 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 маскуваня). На умови маскуваня також впливатимуть пори року, час доби і погодні умови.

Уміння 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 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 тощо).

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.

1.8. Тактична класифікація місцевості

Тактичні властивості топографічних елементів місцевості у різних фізико-географічних районах можуть бути різними; вони також залежать від погодних умов, пори року та інших чинників, проте у загальному випадку їх прийнято класифікувати за:

- а) умовами прохідності;
- б) умовами спостереження та маскування;
- в) мірою пересіченості.

За умовами прохідності місцевість поділяють на *легкопрохідну*, *прохідну*, *важкопрохідну* і *непрохідну*.

Легкопрохідна місцевість не обмежує швидкість і напрямок руху гусеничного та колісного транспорту і дозволяє застосовувати бойову техніку в розгорнутих лавах та рух колон без зміцнення ґрунту.

Прохідна місцевість майже не обмежує швидкість і напрямок руху бойової техніки та транспорту, дозволяє рух по одному сліду гусеничними машинами, хоча деякі ділянки треба обходити або зміцнювати. Рух колісних машин звичайної прохідності дещо ускладнений, можливе використання бойових машин у розгорнутих лавах і рух колон, за винятком окремих напрямків.

Прохідна місцевість сприяє здійсненню маневрів у ході бою, ефективному використанню механізованих і танкових підрозділів; дозволяє у короткі терміни переносити зусилля з одного напрямку на інший і загалом полегшує всебічне забезпечення бою.

Важкопрохідна місцевість доступна для руху бойової техніки з невеликою швидкістю, обмежує свободу маневру та рух кількох машин по одному сліду і майже унеможливорює рух колісного транспорту звичайної прохідності. Така місцевість значно ускладнює використання важкої бойової техніки в розгорнутих лавах, рух колон можливий тільки дорогами і спеціально обладнаними колонними шляхами, що негативно впливає на темпи наступу, розгортання і маневр підрозділів на полі бою.

Непрохідна місцевість недоступна для руху гусеничної та колісної бойової техніки без виконання значних інженерних робіт по обладнанню доріг чи колонних шляхів.

За умовами спостереження та маскування місцевість поділяють на *відкриту*, *напівзакриту* і *закриту*.

Відкрита місцевість являє собою рівну або злегка горбкувату безлісну територію, до 75 % площі якої добре проглядається в усіх напрямках з навколишніх висот, а площа, що зайнята природними схованками складає до 10% (рис. 1.22).



Рис. 1.22. Відкрита місцевість

Така місцевість забезпечує спостереження за противником і ураження його вогнем з усіх видів зброї, проте захисні властивості її мінімальні, а маскуванню особового складу і бойової техніки значно ускладнене. Для покращення захисту і маскуванню підрозділів в обороні необхідне значне інженерне забезпечення (обладнання вогневих позицій і бліндажів, риття окопів і траншей), а відсутність природних укриттів і масок ускладнює приховане зосередження підрозділів та здійснення ними маневрів, а також дозабезпечення їх боєприпасами, паливом тощо. Така місцевість більш сприятлива для наступу і менш сприятлива для оборони.

Напівзакрита місцевість (рис. 1.23) є перехідною від відкритої до закритої. Здебільшого на напівзакритій місцевості площа, яка проглядається з командних висот складає 50 % навколишнього простору, а площа, що зайнята природними схованками – до 20 %. При розташуванні підрозділів на місці (у вихідному районі, в засаді, на привалі) їх маскуванню майже повністю забезпечується природними схованками. Така місцевість сприятлива для ведення бойових дій як у наступі, так і в обороні.



Рис. 1.23. Напівзакрита місцевість

Закрита місцевість являє собою територію, яка проглядається з навколишніх висот на 25 % і менше, а площа, що зайнята природними схованками – 30 % і більше; являє собою місцевість, як правило, з гірським, горбкуватим або ж рівнинним рельєфом з лісами, чагарниками, садами та часто розташованими населеними пунктами (рис. 1.24).



Рис. 1.24. Закрита місцевість

Закрита місцевість майже повністю забезпечує підрозділи надійними природними схованками від наземного і повітряного спостереження противником, організацію міцної оборони, сприяє організації захисту від усіх видів зброї, а також дозволяє прихований підхід невеликих підрозділів до переднього краю оборони противника для нанесення йому несподіваних флангових ударів та з тилу в усіх видах бою.

Разом із тим на закритій місцевості обмежується ефективність ведення вогню з танків, артилерії та стрілецької зброї, ускладнюється спостереження, орієнтування, цілеуказання, значно ускладнюється керування підрозділами і організація взаємодії різних родів військ на полі бою, особливо у наступі.

За мірою пересіченості ріками, озерами, болотами, ярами, балками та іншими природними перешкодами, які обмежують пересування і маневр підрозділів, місцевість поділяють на *легкопересічену*, *середньопересічену* та *сильнопересічену*.

Легкопересічена місцевість (рис. 1.25) має незначну кількість природних перешкод, які легко здолати бойовою та іншою технікою у будь-якому напрямку. Рельєф місцевості, зазвичай, рівнинний, рідше горбкуватий. Природні перешкоди такої місцевості займають менше 10 % від усієї площі.

Легкопересічена місцевість має задовільний огляд з навколишніх висот, що забезпечує орієнтування, спостереження, цілеуказання, здійснення маневрів, організацію взаємодії та керування підрозділами в усіх видах бою.

Разом із тим, така місцевість не забезпечує надійного укриття підрозділів від усіх видів зброї, а захисні властивості майже відсутні. Для надійного захисту та маскуванню підрозділів в обороні необхідне розосередження підрозділів на місцевості та значне інженерне обладнання позицій і тому вона більш сприятлива для ведення наступу у будь-якому напрямку.

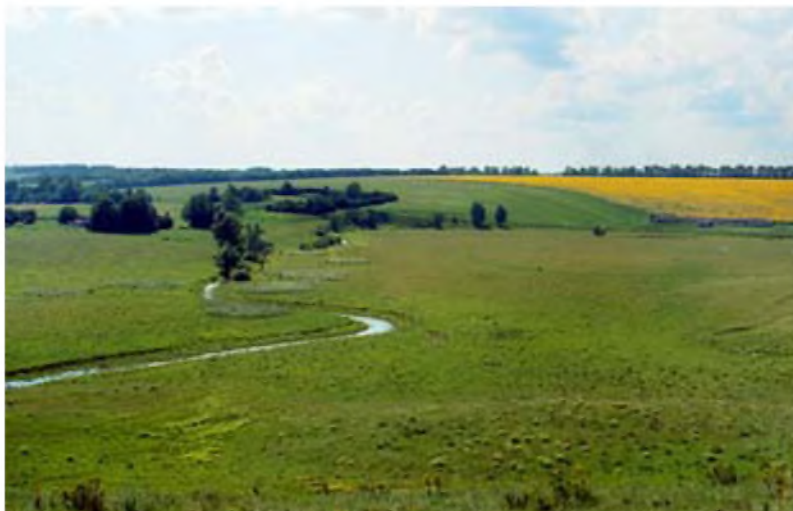


Рис. 1.25. Легкопересічена місцевість

Середньопересічена місцевість (рис.1.26) має близько 20 % площі, зайнятої незначними природними перешкодами. Рельєф такої місцевості, як правило, горбкуватий, зрідка рівнинний. Це найпоширеніший різновид добре обжитої місцевості.



Рис. 1.26. Середньопересічена місцевість

На такій місцевості зосереджене застосування бойової техніки дещо ускладнене на окремих напрямках. Така місцевість, як правило, забезпечує орієнтування і цілеуказання, здійснення маневрів та організацію взаємодії і керування підрозділами у всіх видах бою; вона більш сприятлива щодо захисних властивостей від ураження всіма видами зброї.

Сильнопересічена місцевість (рис.1.27) відрізняється великою кількістю важкопрохідних природних перешкод – від ярів, ровів і балок до річок, каналів та інших перешкод. Площа природних перешкод складає більше 30 % від усієї площі.

Наявність великої кількості природних схованок на сильнопересіченій місцевості сприяють організації надійного маскуванню і захисту підрозділів від усіх видів зброї, прихованому підходу до переднього краю оборони противника для нанесення йому несподіваних ударів з флангів і тилу та здійснення маневрів підрозділами для організації міцної оборони.



Рис. 1.27. Сильнопереісїчена мїсцевїсть

Разом їз тим, на такїй мїсцевостї нелегко спостерїгати за протївником, можливостї швїдкого маневру вїйськ у наступї обмеженї, зменшується швїдкїсть бойових машин, а, отже ї темпи наступу; необхідно виконати значнї роботи з їнженерного обладнання шляхїв для руху вїйськ.

1.9. Рїзновиди мїсцевостї за характером рельєфу та їх тактичнї властївостї

Рельєф – один їз основних елементїв мїсцевостї, який суттєво впливає на всї сторони бойової дїяльностї вїйськ: умови прохїдностї, спостереження, маскуваннн, захиснї властївостї, їнженерне обладнання мїсцевостї тощо.

Тактичнї властївостї рельєфу залежать вїд його основних характеристик: абсолютної висоти, стрїмкостї схїлїв та взаємного перевищення точок. За цими ознаками мїсцевїсть подїляють на *рївнинну, горбкувату, низькогїрну, середньогїрну* ї *високогїрну*.

Найбїльш сприятливї тактичнї властївостї мають рївнинна та горбкувата мїсцевїсть, рельєф яких придатний для веденнн будь-яких бойових дїй. З переходом до гїрськїй, особливо високогїрної мїсцевостї тактичнї властївостї суттєво змїнюються. Так, їз значним пїдйомом у гори знижується атмосферний тиск ї температура повїтря, що негативно впливає на дїї особового складу пїдроздїлїв (особливо взимку) та роботу двигунїв бойових засобїв ї транспортних машин (набагато знижується потужнїсть ї вантажопїдйомнїсть, при цьому значно збїльшується витрата пального).

Також у гїрськїй мїсцевостї значно ускладнюється бойове застосуваннн авїацїї. Зї збїльшенннм висоти польоту зменшується щїльнїсть повїтря, що значно впливає на стїйкїсть польотїв ї вантажопїдйомнїсть вертольотїв, а польоти лїтакїв на малих висотах серед скелястих гїрських хребтїв ї глибоких вузьких ущелин стають небезпечними.

У гїрськїй мїсцевостї опадїв випадає майже вдвїчі бїльше, нїж на мїсцевостї, що прилягає до неї. Дощї та швїдке таненнн снїгу весною, а також тимчасовї зливи влїтку перенаповнюють рївень води в рїках, викликають зсуви ґрунту ї осипи гїрських порїд, а взимку значнї снїгопади викликають сходженнн з гїр снїгових лавин.

Рівнинна місцевість характеризується відсутністю значних нерівностей земної поверхні, відносно невеликими перевищеннями (до 25 м) і порівняно незначною стрімкістю схилів (до 2°). Абсолютні висоти над рівнем моря – до 300 м (рис.1.28).

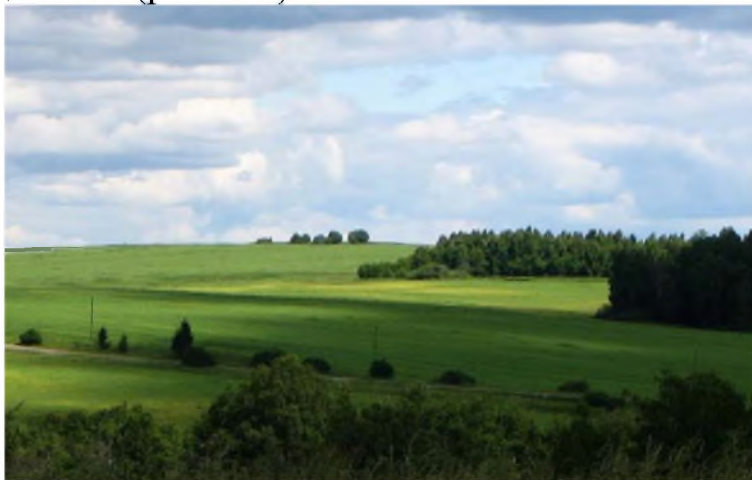


Рис. 1.28. Рівнинна місцевість

Відкрита, слабопересічена рівнина придатна для бойових дій усіх родів військ та здійснення їх маневру в усіх напрямках. Її глинисті, суглинисті, супісчані й торф'яні ґрунти дають можливість рухатися бойовій техніці в суху погоду влітку, але значно ускладнюють пересування у період дощів, весняного й осіннього бездоріжжя. Відсутність значних висот забезпечує достатню видимість в усіх напрямках і ефективність вогню з усіх видів зброї.

Разом з тим, рівнина ускладнює організацію маскуванню підрозділів. Захисні властивості її мінімальні, особливо, від зброї масового ураження. Для захисту і маскуванню підрозділів в обороні необхідне значне інженерне обладнання такої місцевості з улаштування вогневих позицій для танків, артилерії та бойової техніки, а також бліндажів, сховищ, окопів і траншей для особового складу. Рівнинна місцевість, як правило, більш сприятлива для організації та ведення наступу й менш сприятлива для оборони.

Горбкувата місцевість характеризується хвилястим характером земної поверхні, яка утворена горбами з відносними перевищеннями 25-200 м між ними, зі стрімкістю схилів до 3° і абсолютними висотами до 500 м (рис. 1.29).



Рис. 1.29. Горбкувата місцевість

Горбкувата місцевість допускає бойові дії всіх родів військ, здійснення перегрупування підрозділів та їх маневр у ході бою поза дорогами і в цілому сприятлива як для наступу, так і для оборони. Вона має добрі рубежі для розташування підрозділів на місці, облаштування вогневих позицій, має деякі захисні властивості від зброї масового ураження. Проміжки між горбами й зворотні схили горбів можуть служити укриттям від спостереження і вогню противника. На такій місцевості багато командних висот з великою дальністю видимості і широким сектором огляду.

Низькогірна місцевість характеризується відносними перевищеннями 200-500 м, переважною стрімкістю схилів до 10° і абсолютними висотами 500-1000 м (рис. 1.30).

Порівняно з іншими видами гірської місцевості вона менш розчленована, як правило, добре обжита і має певною мірою розвинену мережу доріг. При відносно пологих схилах і невеликих висотах така місцевість практично доступна для бойових дій усіх родів військ. Водночас зосереджене застосування важкої бойової техніки ускладнене. Низькогірна місцевість у цілому сприяє маскуванню й захисту від усіх видів зброї.

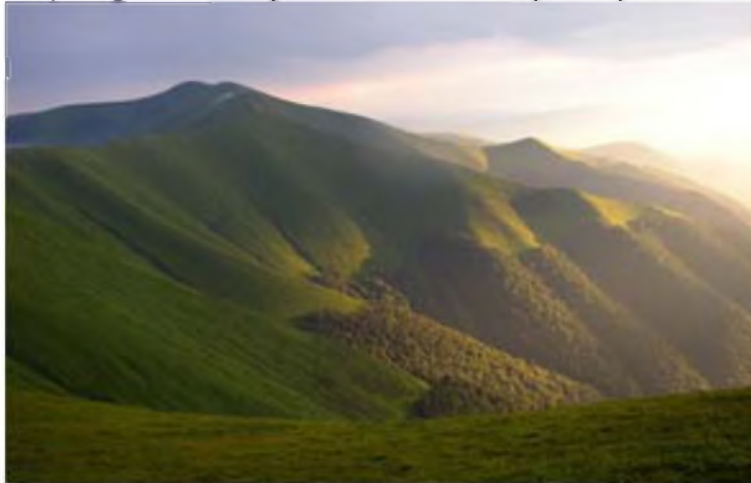


Рис. 1.30. Низькогірна місцевість

Середньогірна місцевість має висоти над рівнем моря приблизно 1000-2 000 м, відносні перевищення від 500 до 1000 м і переважну стрімкість схилів до 25° (рис. 1.31).



Рис. 1.31. Середньогірна місцевість

Середньогірна місцевість розчленована на добре виражені гірські масиви, пасма, їхні піки і гребені мають згладжені форми; вона часто має широкі гірські проходи, які використовуються для прокладання доріг. Ці дороги нерідко перетинають гірські хребти через перевали, які доступні для руху бойової техніки протягом усього року або більшої його частини. Однак застосування важкої бойової техніки можливе лише на окремих напрямках.

Загалом середньогірна місцевість вимагає значних інженерних робіт для забезпечення її прохідності. Водночас вона сприятлива для маскуванню і захисту військ від усіх видів зброї.

Високогірна місцевість характеризується відносними перевищеннями 1000 м і більше, стрімкістю схилів понад 25° і висотами над рівнем моря понад 2 000 м (рис. 1.32).

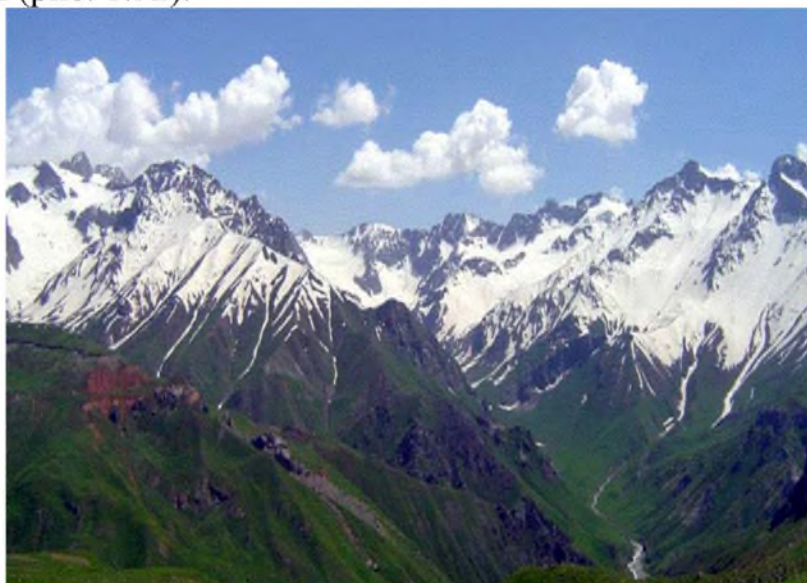


Рис. 1.32. Високогірна місцевість

Високогірна місцевість розділена глибокими долинами й улоговинами на гірські хребти, їх піки і гребені часто вкриті снігом. Така місцевість, як правило, мало обжита, має мало гірських проходів і дуже рідку мережу доріг місцевого значення без твердого покриття, які поєднують населені пункти.

Дороги вузькі і прокладені вздовж рік межигір'ями, проходять через перевали, які розташовані на значних висотах, зі стрімкими підйомами і малими радіусами поворотів. Перевали на таких дорогах придатні для руху автомобілів підвищеної прохідності, гужового транспорту і мотоциклів. Взимку ці перевали заметені снігом і тому більшість із них цієї пори року закриті.

Бойові дії можуть розгортатися лише на окремих доступних напрямках уздовж гірських проходів, які забезпечені дорогами. У решті районів високогірної місцевості можливі бойові дії тільки спеціальних підрозділів, оснащених відповідним спорядженням. Загалом високогірна місцевість сприяє маскуванню. При застосуванні зброї потужної руйнівної дії можливі обвали каміння і сходження снігових лавин, які руйнують або засипають дороги, оборонні спорудження, порушують лінії зв'язку, загачують ріки, що значно обмежує маневр і темпи наступу військ.

Таким чином, доступність гірської місцевості для бойових дій військ значно зменшується при збільшенні її висоти над рівнем моря: чим вища місцевість, тим більша її розчленованість та стрімкість схилів, тим суворіший клімат і тим менше вона придатна для бойових дій військ.

1.10. Тактичні властивості лісової місцевості

Лісова місцевість (рис. 1.33) являє собою територію, більша половина якої (понад 50%) вкрита густою деревною рослинністю (лісами). Власне, слід пам'ятати, що лісова місцевість відрізняється від лісових масивів змиканням крон дерев: в лісі гілки та листя крон окремих дерев перекриваються, хоча можуть існувати ділянки відкритої місцевості – галявини. Лісиста ж місцевість характеризується у більшості випадків повсюдною наявністю відкритого ґрунту, з деревами, віддаленими одне від одного на відстань більшу, ніж радіуси їхніх крон. Ліси зростають у різних природних зонах: на рівнинній частині вони поширені за широтними зонами, в горах – за висотними поясами.



Рис. 1.33. Лісова місцевість

Лісові масиви суттєво впливають на прохідність бойової і транспортної техніки, значно обмежують умови спостереження і дальність видимості, тим самим, знижують ефективність вогню стрілецької та артилерійської зброї, обмежують дальність радіозв'язку і маневр підрозділів у всіх видах бою. Крім того, умови орієнтування, цілеуказання, а також взаємодія різних родів військ і управління ними у лісі значно ускладнюються.

Проте наявність лісових масивів забезпечує надійне маскування підрозділів від наземного та повітряного спостереження противником, їх укриття від ураження різними видами зброї, а також дозволяє прихований підхід до переднього краю оборони противника для нанесення йому несподіваних флангових ударів та з тилу.

Тактичні властивості лісу залежать від складу і густоти насаджень, віку, висоти дерев та товщини стовбурів, а також від упорядкованості лісу.

За породю ліси поділяються на *хвойні*, у яких хвойних порід більше 80 % від загальної площі лісу, *листяні* (листяних порід більше 80 %) та *змішані* (кількість однієї породи дерев не перевищує 80 %).

Класифікація лісу *за віком, висотою дерев і товщиною стовбурів* наведена в табл. 1.1.

Т а б л и ц я 1.1

Класифікація лісу	Висота дерев, м	Товщина стовбурів, см
Молодий ліс	4-6	5-15
Ліс середнього віку	6-10	15-20
Зрілий ліс	Більше 10	Більше 20

Густота лісу характеризується середньою відстанню між деревами. При середній відстані між деревами менше 6 м ліс називають густим, при відстані 6-10 м – ліс середньої густоти, а при відстані більше 10 м – рідколіссям.

Упорядкованість лісу характеризується розподілом великих масивів на квартали, наявністю в лісі доріг, просік, дренажних каналів, а також відсутністю підліска, сухих дерев, буреломів і вирубок. Упорядкованість лісу з урахуванням рельєфу місцевості, наявності рік, які розчленовують лісові масиви, а також характеру ґрунтів та їх стану багато в чому впливає на його прохідність бойовою технікою. Маскувальні та захисні властивості залежать від наявності в лісі підліска і чагарників та, особливо, від пори року, тому що листяний ліс, скинувши восени листя, взимку та ранньою весною проглядається на великі відстані, особливо з повітря.

Вітер у лісі на відстані 100-200 м від узлісся майже не відчувається. Влітку в лісі прохолодніше, ніж у полі, а взимку тепліше; вдень прохолодніше, а вночі тепліше. Влітку листяні ліси сприяють кращому маскуванню військ від повітряного спостереження, а взимку – хвойні.

Опади затримуються на листі дерев до 15%, на сосні – 20-25%, на смереці – до 60% і на ялиці – до 80%. Ґрунти взимку в лісі промерзають на меншу глибину, ніж у полі. Сніг у густому лісі сходить на 2-3 неділі пізніше, ніж на відкритій місцевості.

Багато в чому від наявності лісу залежить й інженерне обладнання місцевості, яке полягає у влаштуванні лісових завалів та загороджень на шляху ймовірного висування противника, розчищення шляхів руху від завалів для своїх військ, розчищення від рослинності смуг для кращого спостереження за противником та ведення точного вогню з усіх видів зброї.

Лісові масиви часто характеризуються малою кількістю, а інколи, і повною відсутністю в них надійних орієнтирів, що значно ускладнює управління військами та їх взаємодію під час бою. Обмежена видимість у лісі викликає необхідність максимально висувати до переднього краю пункти управління та створювати додаткові спостережні пости на деревах і спостережних вишках, що потребує додаткових засобів зв'язку. Крім цього, у лісових масивах дальність дії радіостанцій на ультракоротких хвилях зменшується в 1,5-2 рази у порівнянні з відкритою місцевістю, а незначна

кількість доріг і обмежена можливість руху поза дорогами ускладнюють використання наземних рухомих засобів зв'язку, що значно впливатиме на управління підрозділами та їх взаємодію під час бою.

У лісі в якості орієнтирів використовують, зазвичай, дороги, просіки, лісові галявини, вирубки, ріки, струмки та характерні форми рельєфу (яри, обриви, канали тощо). Для надійного орієнтування підрозділів на маршрутах руху в лісових масивах потрібно встановлювати тимчасові штучні орієнтири або виставляти регулювальників. Умови орієнтування в упорядкованому лісі набагато кращі, ніж у запущених лісах з підліском і чагарниками та з малою кількістю доріг і просік.

При веденні бойових дій у лісі збільшується небезпека завалів і ураження особового складу уламками дерев при вибухах, особливо при застосуванні зброї потужної руйнівної сили. Крім того, у лісі можливе виникнення пожеж, боротьба з якими під час бою являє собою надзвичайно великі складнощі. Лісові пожежі можуть стати одним із найбільш небезпечних факторів ураження особового складу підрозділів. Найбільш вогнебезпечними є хвойні та неупорядковані ліси, особливо влітку і ранньої осені, коли в них багато сухої трави та хмизу.

1.11. Тактичні властивості болотистої місцевості

Болотиста місцевість (рис. 1.34) являє собою великі за розмірами і значно зволожені ділянки земної поверхні, які вкриті вологолюбними рослинами (очеретом, осокою, мохом), із залишків яких утворюється торф. Болота розвиваються на місцевості, де сукупність характеру рельєфу, кліматичних і погодних умов зумовлює її надмірне зволоження, а на місцевості з вологими умовами вони можуть утворюватися і на вододілах. Не всі зволожені ділянки суходолу є болотами.

Тому надмірно зволожені ділянки земної поверхні з шаром в'язкого ґрунту глибиною 30 см і більше називають *болотом*, а зволожені ділянки місцевості глибиною до 30 см називають *мочарі*. Болота глибиною до 60 см вважаються прохідними, а більше – важкопрохідними та непрохідними.



Рис. 1.34. Болотиста місцевість

В Україні болота займають близько 2% території. Найбільше боліт в Україні на Поліссі, особливо у Волинській, Рівненській та Чернігівській областях, менше – в долинах лісостепової зони, ще менше – в степових і гірських районах. За характером живлення, формою поверхні і складом рослинності болота поділяють на низинні, верхові (мохові) та перехідні.

Низинні болота розташовані у долинах, улоговинах, заплавах і дельтах рік та інших пониженнях рельєфу, де збираються ґрунтові води. Завдяки її багатому мінеральному складу болота мають рясну рослинність і вкриті, як правило, зеленими мохами, хвощем, високою густою осокою, очеретом, заростями верби, вільхи та берези. Живлення боліт відбувається за рахунок ґрунтових вод, стоку поверхневих вод із навколишньої місцевості, річкових вод під час повеней та паводків, а також атмосферних опадів і тому вони значно перезволожені.

В Україні найбільше низинних боліт на Поліссі, в долинах Дніпра та його приток і плавнях Дунаю. Щороку під час повені їх заливає вода, а також у місцях, де вона залишається влітку, утворюються непрохідні ділянки. Влітку такі болота майже не пересихають, являючи собою значні перешкоди для пересування військ.

Верхові (мохові) болота розташовані на вододільних підвищеннях і живляться, головним чином, атмосферними опадами. Ґрунтових вод в таких болотах дуже мало і розташовані вони надто глибоко. Торф у центрі таких боліт накопичується інтенсивніше, ніж на окраїнах, тому їх поверхня посередині дещо припіднята. Оскільки атмосферні опади майже не містять мінеральних речовин, на верхових болотах розвиваються лише мох, осока та окремі пригнічені дерева (вільха, сосна тощо). Найбільше верхове болото знаходиться в Українських Карпатах – у зниженні Полонинського хребта на висоті близько 1 800 м. Влітку верхові болота підсихають і стають доступними для подолання особовим складом і гусеничними машинами.

Перехідні болота є проміжними між низинними і верховими болотами. Спочатку утворюється низинне болото, яке багате на мінеральні речовини і відповідно рослинність, а з відмиранням рослин поверхня боліт підвищується, доступ збагаченої мінеральними речовинами води стає меншим, при цьому рослинність змінюється на менш вибагливу до живлення, в результаті чого з'являється мохова рослинність, яка характерна для верхового болота, для живлення якого достатньо лише атмосферних опадів.

Перехідні та верхові болота займають невеликі площі північно-західного Полісся і в Карпатах.

За структурою болота поділяються на *торф'яні* та *драговинні*. У торф'яних боліт товстий шар торфу залягає до твердого ґрунту (піску або глини), а драговинні болота мають незначний шар торфу, який знаходиться на в'язкому осаді намулу з решток органічних речовин, або ж інколи плаває на поверхні водоймища, які називають „плаваючі острови”.

Прохідність торф'яних і драговинних боліт неоднакова протягом року і залежить від щільності та вологості торфу, наявності щільного покриву із дерну у сукупності з кореневою системою кущової та деревної рослинності.

Рух гусеничних машин через болота, які вкриті деревною рослинністю можливий, якщо товщина торфу складає не менше 80 см для важких машин і не менше 60 см – для середніх. Прохідність боліт визначається й іншими характерними ознаками. Торф'яні болота, які мають більш щільний шар торфу і при цьому вкриті змішаним лісом, завжди матимуть кращу прохідність, особливо влітку. Ділянки боліт, на яких росте вільха, осока і хвощ свідчить про перезволоженість ґрунту. Наявність купин з осокою свідчить про значну зволоженість болота, а наявність мурашників вказуватиме на більш сухі ділянки болота.

Встановлено, що у верхових боліт зволожені більше окраїни, ніж їх середина, і тому, загалом, для особового складу вони вважаються прохідними, проте слід пам'ятати, що їх долати необхідно безупинно, тому що при зупинці людини мох швидко осідає і заливається водою. Драговинні болота влітку практично непрохідні для всіх видів бойової техніки.

Оскільки застосування бойової та іншої техніки поза дорогами на болотистій місцевості у більшості випадків ускладнене, а інколи і неможливе, бойові дії доцільно вести спеціальними підрозділами без її використання. Це певним чином знижує вогневу підтримку та швидкість руху підрозділів, проте досить часто надає їм несподівано і краще виконати бойове завдання, просуваючись у будь-якому напрямку боліт, при цьому легше долати й інші природні та штучні перешкоди.

Рух бойової техніки влітку можливий тільки при наявності доріг або спеціальними колонними шляхами (гатками), прокладання яких потребує багато часу та значних інженерних робіт. Лише взимку після замерзання боліт місцевість стає прохідною. У прохідності боліт взимку необхідно переконатися веденням розвідки, оскільки замерзання боліт одразу після випадання великої кількості снігу на лід майже припиняється.

Маскувальні та захисні властивості болотистої місцевості майже відсутні. Бойова техніка на відкритій, в основному, безлісній місцевості боліт добре проглядається при наземному та повітряному спостереженні, а проведення робіт при спорудженні інженерних укриттів для особового складу і бойової техніки значно утруднюють не тільки відсутність лісів, але і близькі до поверхні землі ґрунтові води; вогневі позиції необхідно влаштовувати на незначних підвищеннях такої місцевості або за межами боліт.

Інженерне обладнання місцевості ускладнене не тільки за теплої пори року, але і взимку. Так, наприклад, після довготривалих морозів болотисті торф'яні ґрунти, промерзаючи на значну глибину, за твердістю близькі до кам'яних порід. Улаштування вогневих позицій та інженерних укриттів для військ у цей час потребує виконання підричних робіт, застосування спеціальної техніки, обладнання та інструментів, що потребує багато часу і значних зусиль особового складу.

Таким чином, ведення бойових дій на болотистій місцевості у будь-яку пору року значно ускладнене у порівнянні з іншими видами місцевості, потребує спеціальної підготовки особового складу і змушує вести бойові дії, як правило, відокремленими напрямками, які забезпечені дорогами або колонними шляхами.

1.12. Тактичні властивості лісисто-болотистої місцевості

Лісисто-болотиста місцевість – це поєднання та чергування лісових масивів з великою кількістю боліт, озер, річок та струмків (рис.1.35). Характерні особливості такої місцевості полягають у тому, що велика кількість лісів перетворює її у закриту місцевість, а наявність великої кількості водних перешкод при незначній кількості доріг і слабого ґрунту суттєво впливає на її прохідність.



Рис. 1.35. Лісисто-болотиста місцевість

Лісисто-болотиста місцевість широко розповсюджена в районах, де кількість опадів перевищує випаровування вологи з поверхні землі, що обумовлює перезволоження і заболочення ґрунтів, формування густої мережі рік, озер і розвиток вологолюбної рослинності. Значні площі лісисто-болотистої місцевості знаходяться на півночі України у Поліській та Придніпровській низовині у річкових долинах Прип'яті і Десни, особливо у прикордонних з Білоруссю областях – Волинській, Рівненській та Чернігівській.

У лісисто-болотистій місцевості автомобільних доріг із покриттям, як правило, дуже мало, які при цьому найчастіше сильно звивисті та обмеженої ширини і з великою кількістю дорожніх споруд через природні перешкоди. Ґрунтові та лісові дороги теж мінімальної ширини з важкопрохідними місцями на заболочених ділянках, особливо після опадів.

Важкопрохідність лісисто-болотистої місцевості змушує вести наступ окремими та розрізненими напрямками, часто обмеженими силами. Лісові і заболочені масиви значно обмежують використання бойової техніки, особливо танків, ракет і артилерії, що набагато знижує вогневу підтримку та темпи загального наступу військ і веде до нерівномірного просування підрозділів у бою. Використання важкої бойової техніки можливе тільки дорогами, колонними шляхами (гатками), просіками і міжболотними дефіле, які можуть забезпечити прохідність військ з урахуванням погоди і пори року (рис.1.36).

Обсяг робіт з інженерного обладнання доріг і прокладання колонних шляхів місцевості у два-три рази більший, ніж на відкритій місцевості, незважаючи на наявність підручного будівельного матеріалу.



Рис. 1.36. Колонний шлях (гатка) в лісисто-болотистій місцевості

Темпи наступу залежать не тільки від швидкості прокладання колонних шляхів, але й від швидкості відновлення зруйнованих дорожніх споруд (мостів, труб, насипів, гаток тощо). Війська, що обороняються, можуть легко зруйнувати ці споруди і тим самим затримати просування противника.

При веденні бойових дій у лісисто-болотистій місцевості, як і на болотистій місцевості, механізованим і спеціальним підрозділам, залежно від поставленого завдання, у деяких випадках, доцільно вести бойові дії без використання техніки, що надасть їм можливість просуватися у будь-якому напрямку, легше долати ділянки густого лісу, болота й інші природні та штучні перешкоди. Це певною мірою знижує темпи руху та вогневу підтримку підрозділів порівняно з відкритою місцевістю, проте сприяє здійсненню несподіваних маневрів у всіх видах бою і, як правило, краще забезпечує виконання бойового завдання. У цих випадках доцільно застосувати вогневу підтримку інших родів військ.

Велика кількість природних перешкод лісисто-болотистої місцевості сприяє організації стійкої оборони обмеженими силами. Разом із тим така місцевість знижує ефективність ведення розвідки сучасними технічними засобами, значно ускладнює топогеодезичну прив'язку стартових і вогневих позицій для пуску ракет і стрільби артилерії.

Оборона в лісисто-болотистій місцевості організовується, як правило, на окремих, ймовірних для наступу противника напрямках з метою прикриття та утримання доріг, населених пунктів, міжболотних дефіле, мостів і переправ. Організація оборони на такій місцевості полегшується можливістю створення надійних оборонних рубежів, здійснення несподіваних контратак, а наявність великої кількості природних масок забезпечує приховане розташування своїх військ.

У лісисто-болотистій місцевості значно ускладнене інженерне обладнання місцевості. Це – ремонт і відновлення доріг, облаштування об'їздів на важкопрохідних ділянках доріг, прокладання колонних шляхів, влаштування перешкод і загороджень на шляху ймовірного висування противника, розчищення шляхів руху для своїх військ тощо. Крім того, високий рівень ґрунтових вод і заболоченість місцевості потребують використання значної кількості спеціальної техніки при будівництві фортифікаційних споруджень та улаштуванні інженерних укриттів насипного типу для особового складу і бойової техніки.

1.13. Тактичні властивості степової місцевості

Степова місцевість (рис.1.37) являє собою у більшості випадків відкриту рівнину, яка характеризується відсутністю деревної рослинності через сухий клімат; ґрунти переважно м'які (чорноземні, каштанові), на яких росте стійка до засухи влітку та до морозів взимку трав'яна рослинність (полин, солянка, ковила, типчак, житняк).



Рис.1.37. Степова місцевість

Степова зона України розташована на південь від лісостепової зони і простягається до узбережжя Чорного та Азовського морів і Кримських гір. Степ займає 40% площі України і охоплює Причорноморську низовину, південну частину Придніпровської і Подільської височин, а також рівнинну частину Кримського півострова. Більша частина українського степу розорана; цілинні степи, а також деревна рослинність збереглися тільки в заповідниках, у долинах рік і на схилах балок. Природні ліси в степах займають невелику площу. У балках та ярах трапляються *байрачні ліси*, у заплавах рік – *заплавні*.

Рельєф степової місцевості рівнинний, але подекуди має поширені форми з горбів, лощин, ярів і балок. Для Донецького кряжу характерні *гриви* – вузькі видовжені підняття. На півдні низовин поширені *поди* – неглибокі овальні зниження з плоским дном, у яких формуються солончаки.

Клімат степової зони помірно континентальний. Середня температура січня змінюється з заходу на схід від -2 до -9°C , липня – від $+20$ до $+24^{\circ}\text{C}$. Річна кількість опадів зменшується з північного заходу на південний схід від 450 до 300 мм на рік, безморозний період триває від 160 до 220 днів.

Через нестачу атмосферних опадів густота річкової мережі незначна. Найбільші ріки є транзитними: Дунай, Дніпро і Південний Буг з притоками. Загалом річкова мережа степової місцевості розвинена слабо ($0,2-0,1$ км/км²); поверхнева течія цих рік незначна, яка досягає максимуму весною після випадання дощу і танення снігу. Ріки степів маловодні, особливо влітку у верхів'ях вони часто пересихають. Місцевий стік формується весною за рахунок талих снігових вод і дощів.

Більша частина води в цей період не встигає поглинатися ґрунтами і, стікаючи по поверхні, розмиває схили і дно балок та інших знижень рельєфу, внаслідок чого місцевість може бути порізана глибокими водоріями та ярами. Така місцевість вже відноситься до пересіченої і в цей період суттєво впливає на умови прохідності бойової та іншої техніки. Взимку такі зниження рельєфу замітає снігом, які являють собою значні приховані перешкоди під час пересування військ поза дорогами.

Після танення снігу і перших дощів настає короткий період весняного бездоріжжя. Поза дорогами можуть рухатися тільки гусеничні машини на малій швидкості. Лише після просихання ґрунту умови прохідності стають задовільними.

Рівень ґрунтових вод в степу розташований на значній глибині (до 100 м), що значно ускладнює умови водопостачання. Основна рослинність – ковила; місцями ростуть поодинокі кущі та лише в долинах річок, ярами та балками ростуть окремі групи дерев. Недостатня кількість вологи степової місцевості визначає відсутність лісів, що суттєво впливає на маскування особового складу та бойової техніки від наземного та повітряного спостереження противником. Тому для забезпечення надійного маскування і захисту підрозділи необхідно розосереджувати та обладнувати для них найпростіші укриття із табельних засобів, а також із трави і чагарників. Взимку озброєння і техніку необхідно фарбувати під загальний колір місцевості. Відсутність лісу в степовій місцевості ускладнює інженерне обладнання місцевості, проте покращує умови спостереження та ведення вогню з усіх видів зброї.

Ландшафт степової місцевості характеризується одноманітністю, тому умови орієнтування в степу ускладнені не тільки для сухопутних підрозділів, але й для авіації. Проте рівнинний характер такої місцевості та незначна кількість перешкод значно полегшують вибір і обладнання на ній ґрунтових аеродромів.

Монотонне чергування незначних підвищень рельєфу, мала кількість доріг, населених пунктів, рік, озер і відсутність лісів значно ускладнюють визначення свого місцезнаходження за картою і дотримання напрямку руху, особливо за умов обмеженої видимості (вночі, в туман і хуртовину).

Тому у степовій місцевості перед здійсненням маршу ретельно вибирають маршрути руху, задалегідь намічають на карті контрольні орієнтири і визначають азимути окремих ділянок маршруту з урахуванням поправок магнітного схилення. Рухатися по такій місцевості доцільно за завчасно визначеними за картою азимутами, контролюючи заданий азимут руху та пройденої відстань. Допоміжний контроль руху здійснюється за небесними світилами: вдень – за Сонцем, а вночі – за Полярною зіркою або Місяцем.

Інколи для орієнтування в степу вдень використовують штучні орієнтири з підручних матеріалів (уламків дерев, мішків з ґрунтом), а вночі напрямки руху позначають постановкою світлових орієнтирів за визначеними завчасно азимутами. Загальний напрямок руху чи дії вночі підрозділам вказують за допомогою сигнальних ракет або трасуючих куль.

При здійсненні топогеодезичної прив'язки стартових позицій для пуску ракет і вогневих позицій для стрільби артилерії, а також для надійного орієнтування і точного виходу підрозділів до призначеного пункту в степу використовують апаратуру наземної навігації з координатором або курсопрокладником, а також сучасне навігаційне обладнання.

Відкритий характер степової місцевості, її прохідність дорогами та поза дорогами у поєднанні з кліматичними умовами надають сприятливі умови для ведення наступу швидкими темпами, здійснення широких маневрів та взаємодії підрозділів різних родів військ.

1.14. Сезонні зміни тактичних властивостей місцевості

Тактичні властивості топографічних елементів місцевості у різних фізико-географічних районах можуть бути різними; вони також залежать від погодних умов, часу доби та інших факторів, проте найбільший вплив на всі сторони бойової діяльності військ мають сезонні зміни місцевості. Рельєф, ґрунтово-рослинний покрив, гідрографія та дороги, як природні чинники, по різному впливатимуть на ведення бойових дій за різної пори року.

Взимку основними природними чинниками, які суттєво впливають на бойову діяльність військ, є низька температура, значне промерзання ґрунтів, льодовий та сніговий покриви на водоймах і болотах, заметілі, короткі дні та довгі ночі.

Тактичні властивості місцевості взимку докорінно змінюються. Прохідність місцевості дорогами та, особливо, поза дорогами набагато погіршується після випадання великої кількості снігу (рис.1.38). Маскувальні та захисні властивості у листяному лісі значно знижуються. Бойова техніка виявляється повітряною розвідкою або за слідами від машин. Замерзлий ґрунт набагато ускладнює інженерне обладнання місцевості.



Рис.1.38. Польова дорога після заметілі

Взимку при низьких температурах набагато затруднюється запуск моторів бойової та іншої техніки, значно знижується надійність роботи їх гідравлічних і масляних механізмів, що негативно впливає на роботу техніки і вимагає особливого догляду за нею та її збереження.

Промерзлий шар ґрунту впливає на умови прохідності та інженерне обладнання місцевості. Наприклад, пухкі вологі ґрунти при замерзанні перетворюються в льодобетон, міцність яких збільшується в 3-5 разів від міцності льоду, а мерзлі піщані ґрунти при температурі -10°C у 4-5 разів міцніші від льоду. Після довготривалих морозів замерзлі ґрунти набувають твердості, близької до твердості скельних порід.

Облаштування позицій для бойової техніки та особового складу підрозділів (бліндажів, сховищ, окопів, ходів сполучення) в мерзлих ґрунтах вимагає застосування спеціальних бурових машин, допоміжного обладнання та інструментів, а також виконання підричних робіт. Тому місцевість, яка є непрохідною у період весняного й осіннього бездоріжжя, взимку після тривалих морозів доступна для бойової і транспортної техніки у будь-якому напрямку.

Глибина промерзання ґрунтів залежить від фізико-географічного району, а також від виду і складу ґрунтів. При довготривалих морозах верхній шар ґрунту на відкритій місцевості може промерзати до 1 м і більше. При цьому слід пам'ятати, що глибина промерзання ґрунтів на відкритих ділянках місцевості з міцним трав'яним покривом приблизно в 2 рази менша, ніж на оголених ділянках (оранках), а в лісі та на відкритій місцевості під товстим шаром снігу ґрунт промерзає приблизно вдвічі менше, ніж на ділянках місцевості, де снігу мало.

Глибокий сніговий покрив докорінно змінює зовнішній вигляд будь-якої місцевості. Багато орієнтирів, надійних влітку (дороги, канали, озера, струмки), взимку після снігопаду не проглядаються, що значно погіршує умови орієнтування, цілеуказання, ведення вогню, управління підрозділами та їх взаємодію у ході бою.

Глибокий сніг обмежує прохідність бойових і транспортних машин як дорогами, так і поза дорогами, значно впливає на побудову бойових порядків військ, їх маневр і темпи наступу, набагато збільшує обсяг робіт з інженерного обладнання місцевості. Це – розчищення доріг від снігу і прокладання колонних шляхів (рис.1.39), наведення переправ через значні водні перешкоди, обладнання снігозахисних загороджень на дорогах тощо.



Рис.1.39. Прокладання колонних шляхів

Товщина снігового покриву залежить від напрямку домінуючого вітру, характеру рельєфу та рослинності конкретної місцевості і тому снігу на зворотних схилах, у лощинах, ярах та водоріях завжди більше, ніж на відкритих для вітру схилах, а також поблизу ліній вододілу хребтів і висот. У лісі снігу накопичується завжди більше, ніж на відкритій місцевості, особливо на узліссях. Крім того, під товстим шаром снігу не видно пнів, ровів та інших перешкод.

Суттєво впливають на бойові дії військ снігопади і заметілі у поєднанні з сильними вітрами, що вкрай обмежує видимість і негативно впливає на умови спостереження, орієнтування, цілеуказання та ведення прицільного вогню з усіх видів зброї; ускладнює управління підрозділами на полі бою та їх взаємодію. Крім цього, часті снігопади та заметілі ускладнюють водіння бойових і транспортних машин при здійсненні маршруту та в інших випадках, вимагають безперервного розчищення доріг і колонних шляхів, що потребує спеціальної техніки та значних зусиль особового складу підрозділів.

Характерною особливістю ведення бойових дій взимку полягає також у тому, що погодні умови та низька температура викликають у особового складу простудні захворювання. Тому особливу увагу командирам усіх рівнів необхідно приділяти забезпеченню його теплим одягом, рукавицями і взуттям, а при діях поза населеними пунктами війська повинні бути забезпечені утепленими наметами. При цьому, якщо дозволяє обстановка, споруджуються бліндажі. Взимку на бойові дії військ впливає також і тривалість дня – короткий день (7-9) і довга ніч (15-17 годин). Тому взимку війська змушені вести бойові дії, здебільшого, в умовах темряви, що на особовий склад підрозділів накладає значні додаткові труднощі, яким властиві характерні ознаки ведення бойових дій вночі.

Весна і осінь характеризуються великою кількістю опадів, високою вологістю ґрунту, значним підвищенням рівня води на ріках та озерах. Прокідність місцевості польовими і ґрунтовими дорогами та поза дорогами значно знижується, а рух колісної бойової і транспортної техніки заболоченими ділянками, як правило, неможливий. Весною тільки після просихання ґрунту на глибину не менше 20 см умови прохідності стають задовільними. Восени, при зниженні температури, зменшенні випаровування вологи з ґрунту і частих осінніх дощів на місцевості з глинистими і суглинистими ґрунтами настає тривале осіннє бездоріжжя, яке значно погіршує рух бойової і транспортної техніки ґрунтовими дорогами та поза дорогами (рис.1.40). У цей час знижується швидкість руху не тільки колісних, але і гусеничних машин.

Весною внаслідок швидкого танення снігу та після великих дощів (часто у поєднанні) балками, лощинами та ярами утворюються стрімкі тимчасові водотоки, а на ріках – повені, внаслідок чого збільшуються глибина і ширина рік, заплави яких затоплюються. Під час льодоходу на ріках утворюються затори, особливо перед гідротехнічними спорудами.

Наведення переправ у цей період майже неможливе, особливо через великі ріки. Крижини, що пливають по ріках можуть не тільки пошкодити, але і вивести з ладу переправні засоби. Тому, під час повені навіть невеликі ріки

та струмки, особливо в гірській місцевості, складають серйозні перешкоди на шляху руху військ.



Рис.1.40. Вигляд польових доріг весною та восени

Весною та восени, внаслідок значних опадів і спуску води з великих водосховищ, на ріках можуть утворитися паводки, які відрізняються від повені підвищенням рівня води на незначний період, і можуть трапитися будь-коли. Періоди весняного й осіннього бездоріжжя супроводжуються, як правило, різким коливанням температури, суцільною хмарністю, туманами, сильними вітрами, частим випаданням дощу і мокрого снігу. Всі ці несприятливі метеорологічні умови значно погіршують тактичні властивості місцевості й негативно впливають на бойову діяльність військ. Суцільна хмарність і довготривалі тумани у цей період унеможливають застосування авіації для підтримки бойових дій військ і ведення авіарозвідки; у цей період використання ґрунтових аеродромів авіацією стає досить ускладнене.

Весняне та осіннє бездоріжжя, повені і паводки значно знижують темпи наступу. За цих умов війська змушені пересуватися по розмоклому ґрунту, переправлятися через численні водні перешкоди, які мають більші, ніж зазвичай, ширину і глибину, а також великі заболочені заплави, що потребує значних зусиль особового складу підрозділів та інженерних робіт для їх подолання. Значних інженерних робіт при цьому потребує також прокладання колонних шляхів, облаштування об'їздів на важкопрохідних ділянках доріг, а в обороні – будівництво фортифікаційних споруджень та улаштування інженерних укриттів для особового складу і бойової техніки, що потребує використання значної кількості спеціальної техніки.

Для вивчення тактичних властивостей місцевості в ці пори року, крім топографічних карт, використовують аерознімки та довідки про місцевість, гідрологічні описи місцевості та річок, систематично враховують зведення і прогнози погоди. Для збору необхідних даних про місцевість треба постійно і цілеспрямовано вести розвідку.

Таким чином, при вивченні тактичних властивостей місцевості для отримання найповнішої інформації про неї командири усіх рівнів повинні враховувати властивості кожного елементу місцевості та у їх сукупності відповідно до пори року, використовуючи при цьому різні способи вивчення місцевості.

1.15. Способи вивчення місцевості

Оскільки місцевість суттєво впливає на бойову діяльність військ, то її вивчення є обов'язковим не тільки для командирів, але і для солдат. Місцевість вивчається безперервно, та особливо детально – перед боєм.

Вивчити місцевість – означає визначити загальний характер заданої місцевості і розкрити її тактичні властивості. На основі вивчення місцевості проводиться її оцінка, тобто, виходячи з конкретно поставленого бойового завдання, визначається, якою мірою властивості даної місцевості будуть полегшувати чи ускладнювати його виконання; як використати сприятливі властивості місцевості і що необхідно зробити для зменшення її негативного впливу.

Командири підрозділів вивчають місцевість шляхом особистого огляду, за картою, за аерознімками та за різними джерелами. Кожен із цих способів має свої переваги та певні недоліки, які залежать від наявності часу для вивчення місцевості, якості матеріалів, їх достовірності та інших чинників.

Особистий огляд місцевості є одним із основних способів вивчення місцевості командирами підрозділів. Цей спосіб дозволяє достатньо повно і детально отримати достовірні та необхідні дані про місцевість, тобто вивчити характерні форми рельєфу і місцевих предметів, провести вимірювання важливих об'єктів (мостів, дамб, гребель, річок, лісів) і при цьому *особисто з урахуванням погоди і пори року* визначити прохідність бойової та іншої техніки дорогами та поза ними, захисні та маскувальні властивості, умови спостереження, орієнтування, ведення вогню, управління військами тощо.

Перевага способу в тому, що маючи перед собою реальну місцевість, можна її найбільш повно і детально вивчити, внаслідок чого визначити якою мірою вона сприятиме або ж перешкоджати виконанню бойового завдання.

Недоліки способу полягають у тому, що він вимагає багато часу, не дозволяє вивчати її великі ділянки та місцевість у глибині оборони противника, залежить від часу доби і стану погоди (туман, хуртовина тощо).

Вивчення місцевості за картою – основний і найпоширеніший спосіб вивчення місцевості командирами усіх рівнів, оскільки дозволяє, за вмілого користування картою, завчасно і швидко вивчити будь-які райони місцевості, провести попередню графічно-розрахункову роботу майбутніх бойових дій і, головне, не залежить від погодних умов і часу доби. Для більш повного вивчення місцевості, крім топографічних, використовують і спеціальні карти.

Недоліком способу слід вважати застарілість карт, які з часом (після їх видання) можуть не повністю відповідати дійсному стану місцевості і, крім того, на картах не відображаються сезонні та погодні зміни місцевості.

Вивчення місцевості за аерофотознімками здійснюється з метою отримання додаткових відомостей про неї. Аерофотознімки дають найбільш свіжі та детальні відомості про місцевість, дозволяють виявляти оборонні спорудження та угруповання противника, переправи, аеродроми і його бойову техніку, а також визначати координати цілей.

Недоліки цього способу полягають у складності дешифрування топографічних та військових об'єктів, наявності спотворень за рельєф і нахил

аерофотознімків та, особливо, у відсутності назв, інформації про прохідність боліт, глибину і швидкість течії рік, характеристик мостів та інших важливих об'єктів місцевості. Тому аерофотознімки, як правило, є цінним доповненням до карт, а у разі їх відсутності або застарілості слугують основним джерелом вивчення місцевості.

Вивчення місцевості за різними джерелами. До таких відносяться різні описи, довідки, опитування місцевих мешканців, свідчення полонених та інші. Перевага способу в тому, що з цих джерел можна отримати такі відомості, яких немає ні на картах, ні на аерофотознімках. Наприклад, з довідки про місцевість можна отримати відомості про кліматичні умови місцевості, режим річок протягом року та інші дані. За опитуванням місцевих мешканців та свідченнями полонених можна отримати дані про прохідність боліт, інженерне обладнання противника, його можливі дії тощо.

Недоліки способу полягають у тому, що такі свідчення часто уривчасті, розрізнені, інколи суперечливі, для перевірки яких потрібно багато часу.

Розглянуті способи вивчення місцевості показують, що вивчаючи місцевість, потрібно, за можливістю, не обмежуватися картою, а поєднувати різні способи. Головне завдання командирів усіх рівнів при цьому – прагнути отримати найбільш повні та свіжі відомості про місцевість.

Контрольні запитання і завдання

- 1.1. Назвіть топографічні елементи місцевості.
- 1.2. Дайте коротку характеристику основних об'єктів гідрографії та гідротехнічних споруд.
- 1.3. Як впливають населені пункти на бойові дії військ?
- 1.4. Дайте коротку характеристику маскувальних і захисних властивостей рослинного покриву.
- 1.5. Назвіть класифікацію дорожньої мережі та її вплив на бойові дії військ.
- 1.6. Назвіть тактичні властивості рівнинної місцевості.
- 1.7. Як поділяється місцевість за ознакою прохідності?
- 1.8. Дайте стисло характеристику видам місцевості: а) відкритій; б) напівзакритій; в) закритій.
- 1.9. Як поділяється місцевість за мірою пересіченості?
- 1.10. Вкажіть основні різновиди місцевості за характером рельєфу.
- 1.11. В чому полягає різниця тактичних властивостей а) рівнинної та горбкуватої місцевості; б) низькогірної та високогірної місцевості?
- 1.12. Назвіть основні тактичні властивості: а) лісової; б) болотистої; в) лісисто-болотистої; г) степової місцевості.
- 1.13. Як впливають на бойові дії військ: а) весна і осінь; б) зима?
- 1.14. Назвіть способи вивчення місцевості, їх переваги та недоліки.
- 1.15. (У-34-37-В) Визначити тактичні властивості ділянки місцевості, яка обмежена рікою Соть у південно-західному напрямку. Які характерні особливості вони матимуть за різної пори року?

РОЗДІЛ 2

ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ БЕЗ КАРТИ

2.1. Сутність та способи орієнтування на місцевості

При виконанні будь-яких бойових завдань дії командирів підрозділів та їх підлеглих неминуче пов'язані з орієнтуванням на місцевості. Уміння орієнтуватися на місцевості необхідне, наприклад, для дотримання напрямку руху на марші, в бою, у розвідці, 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 (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 приладів, 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 місцевості без карти, треба вміти:

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

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, дзвіниці, перехрестя доріг, окремі дерева, ями, кургани та інші місцеві об'єкти.

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, дається умовна назва, яка відповідає його зовнішнім характерним ознакам, наприклад, „Лиса гора”, „Жовтий обрив”, „Будинок з червоним дахом”.

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: „Спостерігати в секторі: праворуч орієнтир два – „Біла скеля”, ліворуч орієнтир три – висота „Плоска” або „Сектор вогню: праворуч орієнтир чотири – „Зламане дерево”, ліворуч орієнтир один – „Підбитий танк”.

2.3. Цілеуказання на місцевості

Цілеуказання – коротке і достатньо точне указання місцезнаходження цілі, яке може проводитись як безпосередньо на місцевості, так і за картою чи аерофотознімком. 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 напрямів на сторони горизонту

Напрями на сторони горизонту взаємопов'язані між собою. Якщо відомий хоча б один із них, наприклад, на північ, то в протилежному напрямку буде південь, праворуч – схід, а ліворуч – захід. Напрями на сторони горизонту можна визначити за:

- а) компасом;
- б) розташуванням Сонця;
- в) Сонцем і годинником;
- г) розташуванням Місяця;
- д) Місяцем і годинником;
- е) Полярною зіркою;
- є) різними ознаками місцевих предметів.

Компас і користування ним. На озброєнні у підрозділах Сухопутних військ Збройних Сил України є компас Адріанова (рис. 2.1) і компас артилерійський АК (рис. 2.2).



Рис. 2.1. Компас Адріанова:
1 - корпус; 2 - шкала (лімба);
3 - магнітна стрілка;
4 - візирний пристрій (мушка і
цілик); 5 - покажчик відліків;
6 - гальмо



Рис. 2.2. Артилерійський компас (АК):
1 - корпус компаса; 2 - корпус лімба;
3 - кутомірна шкала (лімба); 4 - кришка з
дзеркальцем (а); вирізом (б) для візування;
защипкою (в); 5 - магнітна стрілка;
6 - виступ гальма стрілки.

Компас складається з корпусу зі шкалою (у центрі якого насаджена на вістря сталевий голки магнітна стрілка), візирного пристрою і гальма.

У компаса Адріанова шкала нерухома, повертається візирний пристрій (цілик і мушка); шкала оцифрована за ходом годинникової стрілки в градусній мірі (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).

В артилерійського компаса візирний пристрій (дзеркальце з прорізом) нерухомий. Він має прямокутну форму, що дозволяє прикладати його до східної чи західної рамки карти для визначення істинних азимутів, або вертикальних ліній кілометрової сітки для визначення дирекційних кутів та прокреслювати напрямки. Одна зі сторін корпусу має міліметрові поділки, що дозволяє визначати відстані на карті. Крім цього, на захисному склі компаса у напрямку 0° і 180° нанесена лінія білого кольору спеціальною фарбою, яка світиться у темряві, що значно полегшує орієнтування вночі.

Шкала компаса оцифрована у *поділках кутоміра* (ціна поділки 0-50), яка зростає за ходом годинникової стрілки.

Перед початком роботи на місцевості компас необхідно *обов'язково перевірити*, для чого компас встановлюють у горизонтальному положенні на який-небудь предмет і відпускають гальмо; запам'ятовують відлік за стрілкою і металевим предметом відводять стрілку в сторону; металевий предмет забирають – стрілка повинна вказати попередній відлік. Якщо відлік відрізняється більш ніж на одну поділку – компас несправний, тобто розмагнічена стрілка або затуплена голка. Не рекомендується працювати з компасом під час грози, поблизу залізниць, ліній електропередачі високої напруги та близько металевих предметів. Від машини необхідно відходити на 10-15 м, від танка – на 40-50 м. За допомогою компаса визначають напрями на сторони горизонту, магнітні азимути напрямку руху або на цілі, а також вимірюють кути на місцевості та на карті.

Визначення напрямку на сторони горизонту компасом виконують у наступній послідовності. Мушку візирного пристрою ставлять на нульову поділку шкали (північ); відпускають гальмо магнітної стрілки і повертають компас у горизонтальній площині так, щоб північний кінець стрілки збігся з нульовим відліком, тобто *орієнтують компас*. Після цього, не змінюючи положення компаса, візуванням через цілик і мушку визначають якомога дальній орієнтир, який використовують для вказання напрямку на північ.

Визначення магнітного азимута компасом Адріанова. Компас треба встановити горизонтально у напрямку орієнтира (цілі) і відпустити гальмо; поворотом корпусу компаса сумістити північний кінець стрілки з нульовим відліком; придержуючи стрілку біля нуля, повернути візирний пристрій так, щоб крізь цілик і мушку бачити орієнтир (ціль). Зняти відлік за шкалою біля мушки.

Визначення магнітного азимута артилерійським компасом. Компас треба встановити горизонтально у напрямку орієнтира (цілі) на рівні очей; відкрити кришку компаса і підняти дзеркальце під кутом 45° ; виймати в проріз орієнтир і, втримуючи його, поворотом кільця шкали підвести до північного кінця стрілки відлік 0° (Пн). Зняти відлік за шкалою біля індекса під прорізом.

Магнітний азимут – горизонтальний кут від північного кінця стрілки компаса до напрямку на орієнтир (ціль); вимірюється за ходом годинникової стрілки від 0° до 360° . Щоб визначити *зворотний азимут* (азимут повернення), необхідно від визначеного магнітного азимута відняти 180° , а якщо його значення менше 180° , то додати 180° .

Для **визначення напрямку за відомим магнітним азимутом компасом Адріанова** треба відпустити гальмо і мушкою візирного пристрою встановити відлік заданого азимута. Тримуючи компас горизонтально перед собою (цілик до себе, мушка від себе), повернутися разом із компасом так, щоб північний кінець стрілки збігся з нульовим відліком (зорієнтувати компас) та, утримуючи кінець стрілки на нулі, крізь цілик і мушку вибрати якомога дальній орієнтир.

Для визначення напрямку за відомим магнітним азимутом артилерійським компасом треба підняти кришку компаса і, повертаючи шкалу, встановити відлік заданого азимута. Тримаючи компас горизонтально перед собою (цілик до себе, проріз дзеркальця від себе), повернутися разом із компасом так, щоб північний кінець стрілки сумістився з нулем (зорієнтувати компас). Нахилити дзеркальце так, щоб у ньому було видно шкалу та, утримуючи стрілку на нулі доворотом компаса, через проріз намітити якомога дальній орієнтир.

Визначення напрямку на сторони горизонту за знаходженням Сонця. При відсутності компаса або в районах магнітних аномалій сторони горизонту можна визначити 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 (20 або 21 березня) та осіннього (22 або 23 вересня) рівнодення.

Прийнято вважати, що Сонце у визначений час доби знаходиться на сторонах горизонту за табл. 2.1.

Т а б л и ц я 2.1

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

Визначення напрямку на сторони горизонту за Сонцем і годинником. Знаючи, що Сонце здійснює по небосхилу свій видимий шлях зі сходу на захід за ходом годинникової стрілки з кутовою 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 треба замалювати коло (циферблат) і поділити його на 24 частини; риску зверху на циферблаті підписати 13 (влітку – 14), знизу – 1 (2), праворуч – 19 (20), ліворуч – 7 (8), відносно яких оцифрувати весь циферблат (від 1 до 24). В результаті цього ми отримуємо астрономічний циферблат. У напрямку від центра кола вгору до цифри 13 (влітку – до 14) наносять стрілку і підписують „Південь”. Таким чином отримують сонячний компас, за яким визначають сторони горизонту. 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.

Другий спосіб. Годинник устанавлюють горизонтально так, щоб годинна стрілка була спрямована на Сонце (положення хвилиної стрілки при цьому не враховується). Кут між годинною стрілкою та напрямком на цифру 1 (влітку – на цифру 2) на циферблаті годинника ділять навпіл – це і буде напрямок на південь. У протилежній стороні буде північ. До полудня ділять навпіл ту дугу (кут), яку годинна стрілка має пройти до 13 (14) години

(рис. 2.3а), а після полудня – ту дугу (кут), яку вона пройшла після 13 (14) години (рис. 2.3б).

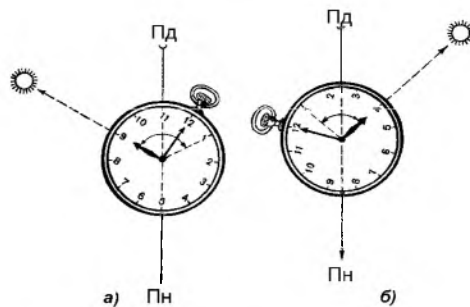


Рис. 2.3 Визначення сторін горизонту за Сонцем та годинником:
а) до полудня; б) після полудня

При відсутності годинника з циферблатом, його замальовують на папері (зверху – 12, знизу – 6, праворуч – 3, а ліворуч – 9) і напрямом годинної стрілки на момент визначення, а при відсутності паперу необхідно на землі накреслити коло радіусом 1-1,5 м, а в землю забити кілок довжиною 80-100см вертикально так, щоб він знаходився на радіусі, а тінь від нього проходила через центр кола. На радіусі кола необхідно нанести цифри циферблату годинника з урахуванням часу визначення, а напрямом годинної стрілки на Сонце вказуватиме тінь від кілка. Сторони горизонту визначають так само, як і попереднім способом.

Сутність *третього способу* полягає в тому, що різниця у знаходженні Сонця, наприклад, влітку на сході (8:00), на півдні (14:00) і на заході (20:00) становить по 6 годин, що в градусній мірі складає по 90° (6 годин по 15°). Тому для визначення сторін горизонту, наприклад, влітку об 11:00 треба стати *лівим боком з витягнутою рукою ліворуч* 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, що вкаже напрямок на південь.

Для визначення сторін горизонту після обіду, наприклад, о 18:00 (Сонце з 14:00 до 18:00 пройшло по небосхилу кут у 60°), треба стати *правим боком з витягнутою рукою праворуч* у напрямку Сонця, а лівою – встановити кут у 90° , який окомірно необхідно поділити на 60° і 30° , а лівою рукою встановити кут у 60° або правою рукою у 30° . Це і буде напрямок на південь.

Для впевненого користування цим способом треба вміти окомірно визначати, а руками встановлювати не тільки кут у 45° , але і 15° , 30° , 60° та 75° . За цих умов точність цього способу достатня для визначення загального напрямку руху відносно сторін горизонту.

Спосіб використовується під час руху за умов обмеженої видимості, наприклад, у лісі, серед чагарників і очерету, коли напрямок руху необхідно визначати досить часто і в обмежений час (у розвідці, при здійсненні маршу, стрімкого маневру). Цей спосіб доцільно використовувати рано-вранці, наприклад, влітку о 5:00, коли Сонце ще не дійшло до напрямку на схід на кут у 45° , або пізно ввечері, наприклад, о 21:00, коли Сонце сідає за обрій і перейшло у напрямку на захід на кут у 15° .

В усіх розглянутих способах необхідно знати точний час на момент визначення напрямків на сторони горизонту. Точність визначення напрямків на сторони горизонту вказаними способами залежить від висоти світила над горизонтом, тобто чим вище Сонце, тим більша похибка. Влітку величина похибки може досягати 15-20°, а в південних широтах ці способи взагалі непригожі.

Визначення напрямів на сторони горизонту за Місяцем. За Місяцем сторони горизонту 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 1 годині та о 13 годині взимку (о 2 годині та 14 годині влітку) годинна стрілка буде знаходитися на одному місці. Тому сторони горизонту визначають так само, як і за Сонцем.

Визначення напрямів на сторони горизонту за Місяцем і годинником. Якщо Місяць неповний, слід визначити кількість „видимих” годин (повний Місяць знаходиться в протилежній стороні від Сонця і різниця складає 12 годин) і знак (+ або –). До часу спостереження необхідно додати (відняти) кількість „видимих” годин і отримати той час, коли на місці Місяця знаходилося б (буде знаходитись) Сонце. Спрямувавши на видиму частину Місяця вираховану цифру циферблату годинника, потрібно вважати, що це не Місяць, а Сонце, і визначити напрямок на південь.

Наприклад, час спостереження 5:30. Видима частина диску Місяця в поперечнику окомірно складає 10 годин (рис. 2.4а). Місяць відходить. Отже, Сонце буде знаходитись там, де в даний час знаходиться Місяць, о 15:30 ($5:30+10:00=15:30$), тобто годинник покаже 3:30. Спрямувавши цифру 3:30 на циферблаті годинника на Місяць, необхідно кут між цифрами 3:30 і 1 (влітку цифрою 2) поділити навпіл і знайти напрямок на південь. Для того щоб не помилитися, коли брати різницю, а коли суму, користуються правилом, яке показано на рис. 2.4а.

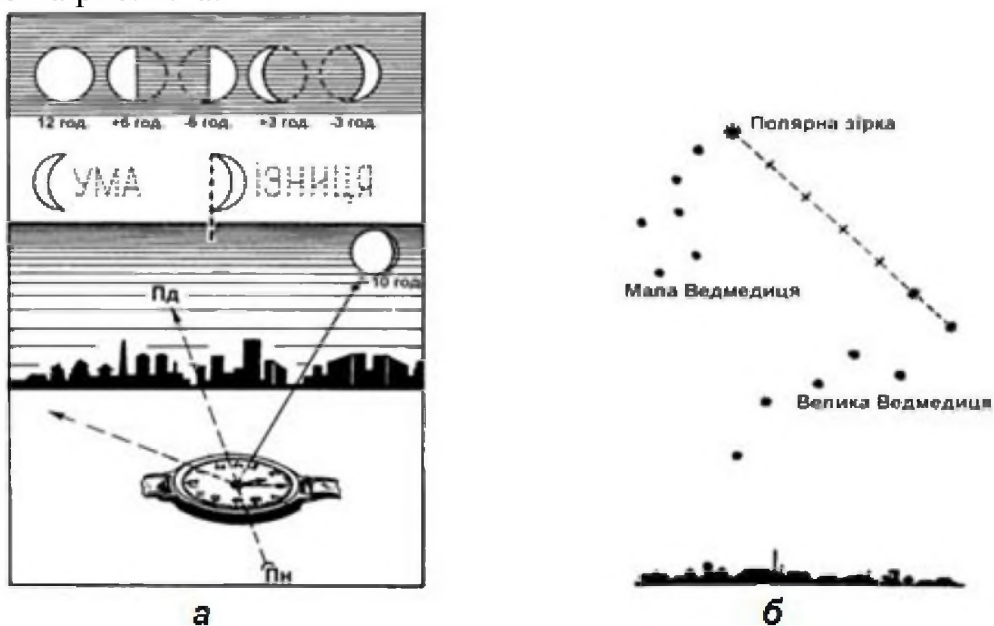


Рис. 2.4. Визначення сторін горизонту: а) за Місяцем і годинником; б) за Полярною зіркою

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. У кінці п'ятого відрізка буде знаходитися Полярна зірка Малої Ведмедиці (див. рис. 2.4б). 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°.

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). Більшість ознак обумовлені розміщенням місцевих предметів по відношенню до Сонця (рис. 2.5), а саме:

- вівтарі православних церков звернені на схід, а головні входи – на захід;
- вівтарі 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 густіша, 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 густіше покриваються мохом, лишаями та грибками з північної сторони;
- на деревах хвойних порід смола рясніше накопичується з південної сторони;
- мурашники розташовуються з південної сторони дерев, пнів та кущів; крім того, південний схил мурашників найчастіше пологий, а північний стрімкий;
- просіки в лісових масивах частіше прорубуються 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.

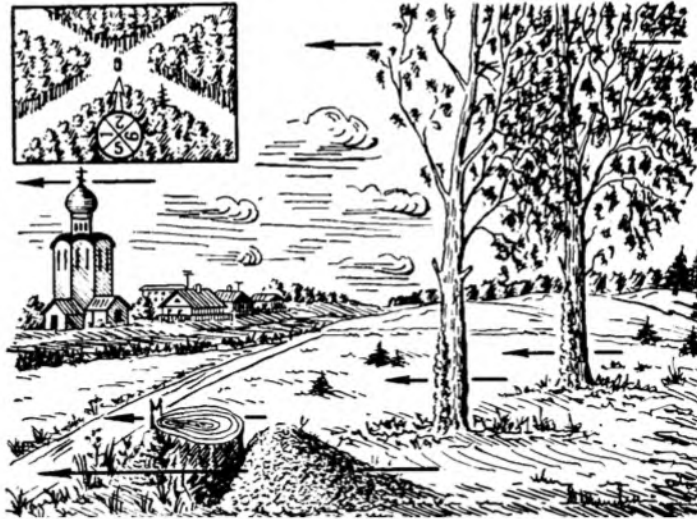


Рис. 2.5. Визначення сторін горизонту за різними ознаками місцевих предметів (стрілками показано напрямок на північ)

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 2100 р. 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 рис. 2.6 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.

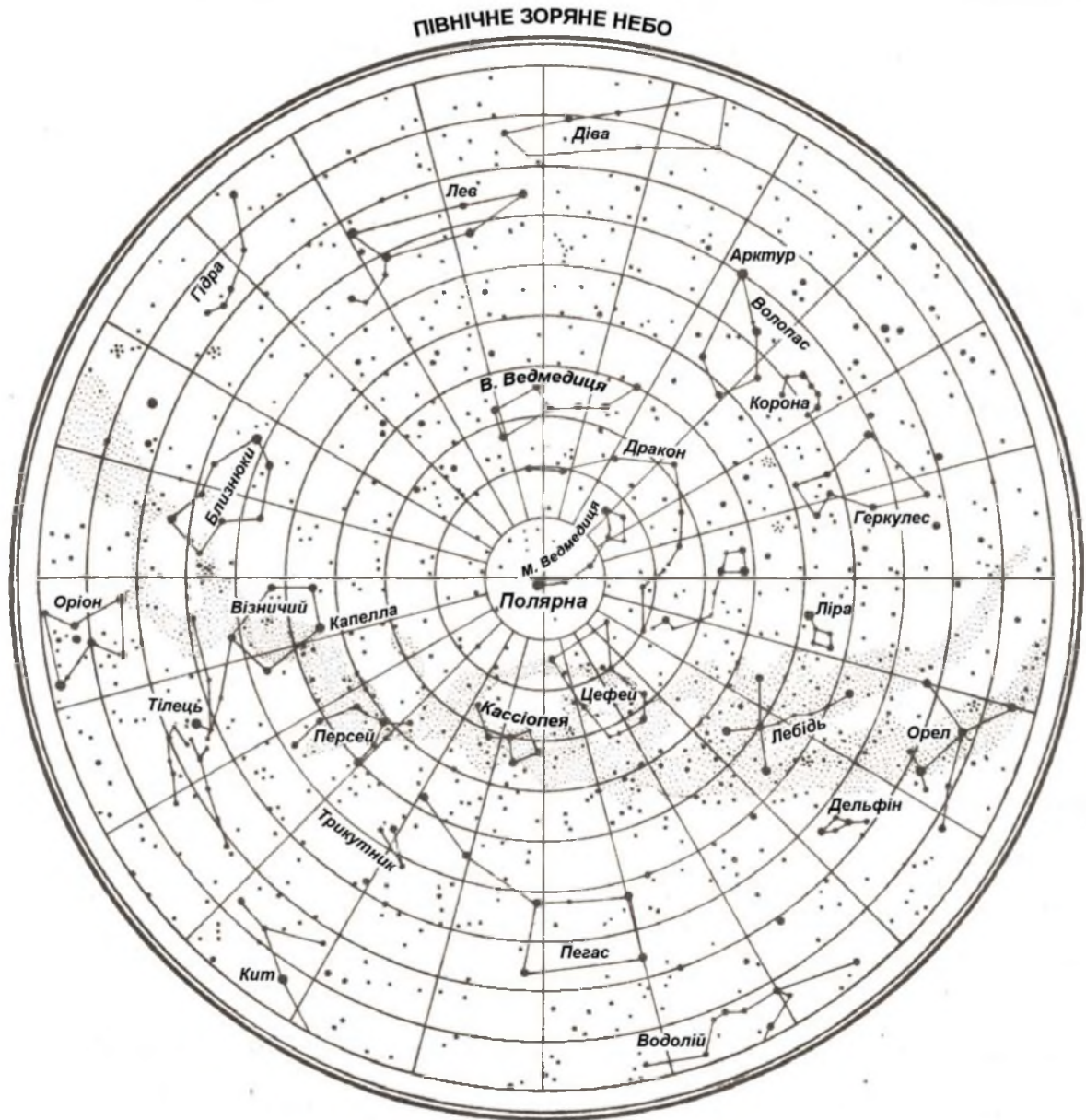


Рис. 2.6. Карта Північного зоряного неба

Найяскравіші зірки, яких близько 20, 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 давньогрецьким астрономом Гіпархом (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, у високосний – на 18г 11хв 14с раніше, а 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 (від нульового до двадцять третього, які зростають із заходу на схід) кожен шириною 15° по довготі. У всіх 24 поясах ведеться єдиний рахунок *середнього сонячного*

часу – по середньому меридіану кожного поясу, тому поясний час в різних пунктах Землі повинен відрізнятися лише на ціле число годин, тобто відлік часу в сусідніх поясах відрізняється на одну годину. Середнім меридіаном нульового поясу вважається Гринвіцький меридіан. Межами годинних поясів встановлені не меридіани, а умовні лінії (державні кордони, адміністративні межі, а також гірські хребти, великі ріки, які розташовані поблизу меж меридіанів часових поясів тощо).

Відлік середнього сонячного часу у світі ведеться від початкового меридіану Гринвіцької обсерваторії (у передмісті Лондона), 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*, тому що 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 ще 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 небесними світилами (Сонцем, 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 сучасному динамічному 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.

Точні способи вимірювання відстаней за допомогою кутомірних приладів і віддалемірів використовуються при топогеодезичній прив'язці. Наприклад, за допомогою світловіддалеміра або радіовіддалеміра відстань у 3-5 км може бути визначена з точністю всього декількох сантиметрів. Проте ці способи визначення відстаней потребують багато часу.

У бою відстані на місцевості, залежно від обстановки і характеру бойового завдання, вимірюють:

- а) окомірно;
- б) кроками;
- в) за спідометром;
- г) за кутовими розмірами предметів;
- д) за лінійними розмірами предметів;
- е) за часом і швидкістю руху;
- є) за співвідношенням швидкості світла і звуку;
- ж) побудовою геометричних фігур на місцевості та 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 – найпростіший та найшвидший спосіб, точність якого залежить від досвіду спостерігача, умов спостереження та відстані, яка визначається. У досвідченого спостерігача відстань до 1 км може бути визначена з помилкою 10-15%, у недосвідченого – 30-50%. При збільшенні відстані помилка збільшується.

Для визначення відстаней окомірно з достатньою точністю необхідно навчитись умовно уявляти та впевнено визначати на будь-якій місцевості декілька надійних (еталонних) для кожного спостерігача відстаней, наприклад, у 20, 50, 100, 200, 300, 500, 800 і 1000 м. Розпочинати тренування необхідно з невеликих відстаней, і, закріпивши їх у своїй свідомості, переходять послідовно до більших відстаней. Зрозуміло, що точність визначення відстані підвищується в результаті систематичних тренувань, під яких необхідно пам'ятати наступне:

- а) великі та чіткі предмети здаються завжди ближчими;
- б) при спостереженні вгору здається, що предмети ближче, а вниз – далі;
- в) якщо між спостерігачем і предметом немає інших об'єктів, здається, що він ближче, якщо є – далі;
- г) при спостереженні через водні простори, лощини та інші пониження рельєфу відстані здаються меншими;
- д) при спостереженні в ясний сонячний день предмети здаються ближчими, ніж при спостереженні при похмурій погоді та в сутінках;
- е) предмети яскравих кольорів (червоного, жовтого, білого) здаються ближчими, ніж предмети темних кольорів (чорного, синього, сірого);
- є) група людей здається завжди ближче, ніж одна людина на такій же відстані;
- ж) людина, що лежить здається далі, ніж людина, що стоїть;
- з) на рівній та одноманітній місцевості (в лузі, полі, на снігу) предмети здаються ближчими.

З достатньою точністю відстані можна визначати, користуючись ознаками видимості, наведеними у табл. 2.2.

Ознаки видимості	Відстань
Видно будинки сільського типу	5 км
Розрізняються вікна в будинках	4 км
Видно окремі будинки, димарі на покрівлі будинків	3 км
Видно окремих людей	2 км
Танк можна відрізнити від автомобіля, видно стовпи ліній зв'язку	1500 м
Видно стволи гармат, розрізняються стовбури дерев у лісі	1000 м
Помітні рухи рук та ніг людини	700 м
Видно командирську башту танка, помітно рух гусениць	500 м
Видно ручний кулемет, гвинтівку, колір та частини одягу, овал обличчя	250-300 м
Видно черепицю на покрівлях будинків, листя дерев, дрот на кілках	200 м
Видно подробиці зброї солдат	150-170 м
Видно риси обличчя, руки, деталі стрілецької зброї	100 м
Видно очі у виді крапок	70 м
Видно білки очей	20 м

Вимірювання відстані кроками. Для приблизного визначення довжини кроку у загальному випадку можна використати формулу

$$D = \frac{v}{4} + 37 \text{ см},$$

де D – довжина кроку, см;

v – зріст (висота) людини, см.

Проте довжина кроку людини залежить від багатьох чинників (фізичних даних, умов місцевості, на якій доведеться виконувати завдання тощо), а тому кожному військовослужбовцю потрібно знати довжину пари кроків, оскільки вимірювання відстані на місцевості ведеться, зазвичай, парами кроків. Після кожної сотні рахунок починається спочатку, а кількість сотень відмічають на папері або загинають пальці на руці. Щоб результати були достатньо точними (2-4% виміряної відстані), необхідно тренуватися у ходінні рівними кроками за будь-яких умов та визначити і запам'ятати довжину пари кроків. Для цього потрібно пройти відрізок у 200 м в одну сторону і навпаки, рахуючи пари кроків, потім 200 м розділити на отриманий середній результат.

Наприклад, при вимірюванні відстані отримаємо 120 та 124 пари кроків. Середнє число пар кроків 122, а довжина пари кроків буде: $200 \text{ м} : 122 = 1,6 \text{ м}$. При цьому слід пам'ятати, що ця величина залежатиме також від умов місцевості, на якій доведеться виконувати бойове завдання, оскільки довжина пари кроків дорогами з покриттям, ґрунтовими дорогами та на місцевості з густою травою чи вкритою снігом буде різною, що обов'язково необхідно враховувати при визначенні довжини пари кроків.

Визначення відстані за спідометром. Відстань, пройдена машиною, визначається як різниця показчика спідометра на початку і в кінці дороги. Під час руху дорогами з твердим покриттям вона буде на 3-5%, а по в'язкому ґрунті – на 8-12% більше дійсної відстані. Такі помилки виникають від пробуксовування коліс, зміни тиску у шинах та їх зносу. Для більш точного визначення відстані необхідно в показники спідометра ввести поправку. Для цього проїжджають ділянку дороги в прямому та зворотному напрямку, знімаючи показники спідометра на початку та в кінці ділянки. З отриманої середньої відстані ділянки відраховують величину цієї ж ділянки, виміряної віддалеміром або мірною стрічкою. Коефіцієнт коректури шляху виражається у відсотках та обчислюється за формулою

$$K = \frac{S_{\text{сер.}} - S}{S} \times 100,$$

де $S_{\text{сер.}}$ – середнє арифметичне від відрахунків за спідометром при прямому та зворотному проїзді ділянки;

S – виміряна довжина ділянки на місцевості.

Наприклад, якщо середнє значення контрольної ділянки дорівнює 4,2 км, а виміряне за картою – 3,8 км, то коефіцієнт коректури шляху

$$K = \frac{4,2 - 3,8}{3,8} \times 100\% = 10\%.$$

Таким чином, якщо довжина маршруту, виміряного за картою, складає 50 км, то за спідометром буде відрахунок 55 км, тобто на 10% більше. Різниця в 5 км і є величиною поправки.

Визначення відстані за кутовими розмірами предметів. Спосіб використовується, коли відомі лінійні розміри віддаленого предмета, до якого вимірюють відстань.

Сутність способу полягає у наступному. При спостереженні місцевих предметів (цілей), віддалених на різні відстані, спостерігач знаходиться як би у центрі концентричних кіл, радіуси яких дорівнюють відстаням до цих предметів (цілей). Якщо коло розділити на 6 000 поділок, то довжина однієї поділки буде заокруглено дорівнювати одній тисячній частині радіуса кола

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

де R – радіус кола.

Центральний кут кола, стягнутий дугою, що дорівнює 1/6 000 довжини кола, прийнятий за одиницю вимірювання кутів, називається *поділкою кутоміра* або *тисячною*.

Таким чином, одиницею виміру кутів є лінійний відрізок, який дорівнює тисячній частці відстані до предмета, що забезпечує швидкий перехід від кутових вимірів до лінійних і навпаки.

Під час виміру кутів у тисячних прийнято називати і записувати спочатку число сотень, а потім число десятків і одиниць тисячних. Якщо сотень і десятків немає, то замість них називають і записують нулі (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Кут у тисячних	Записується	Читається
1380	13-80	тринадцять, вісімдесят
343	3-43	три, сорок три
52	0-52	нуль, п'ятдесят дві
2	0-02	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 використовуючи табл. 2.4.

Таблиця 2.4

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	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Виходячи із залежності між кутовими та лінійними величинами, відстань (дистанцію) 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.

Кутові розміри предметів у тисячних вимірюють за допомогою бінокля, приладів спостереження і прицілювання (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Визначення кутів за допомогою бінокля

Наприклад, кутовий розмір орієнтира (окремого дерева), що спостерігається в бінокль, висота якого 12 м, дорівнює трьом малим поділкам сітки бінокля (0-15). Отже, відстань до орієнтира:

$$D = \frac{12}{15} \times 1000 = 800 \text{ м.}$$

Визначення відстані за лінійними розмірами предметів полягає у наступному. Розташованою на відстані 50 см від очей лінійкою вимірюють у міліметрах висоту предмета, що спостерігається. Потім висоту предмета в сантиметрах ділять на виміряну лінійкою в міліметрах, результат множать на постійне число 5 і отримують відстань до предмета в метрах.

Наприклад, телеграфний стовп висотою 6 м затуляє на лінійці відрізок 12 мм (рис. 2.8). Отже відстань до нього:

$$D = \frac{600}{12} \times 5 = 250 \text{ м.}$$

Точність визначення відстаней за кутовими та лінійними величинами складає 10-15% довжини виміряної відстані.

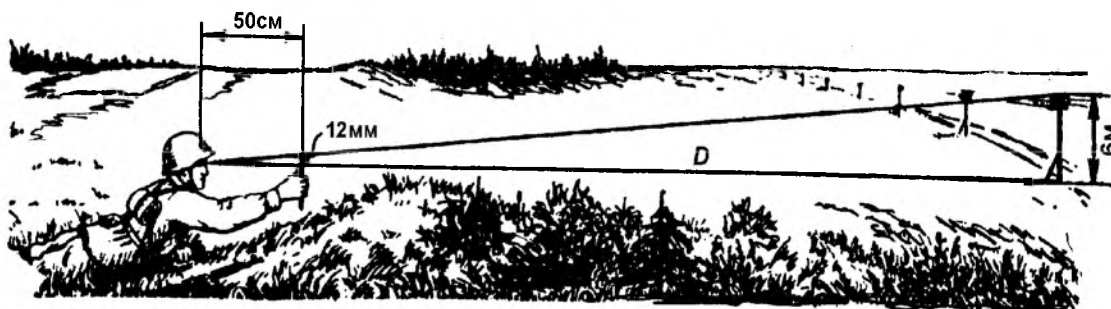


Рис. 2.8. Визначення відстані за лінійним розміром предмета

Визначення відстані допоміжними предметами є аналогічним способом визначення відстані за кутовими розмірами і застосовується за умов відсутності бінокля та приладів прицілювання. Для визначення відстані цим способом необхідно знати розміри допоміжних предметів у міліметрах, а отже, і в тисячних, які наведені в табл. 2.5.

Лінійні розміри деяких предметів наведені в табл. 2.6. При цьому необхідно пам'ятати, що допоміжні предмети також потрібно тримати на відстані 50 см від очей.

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

Рішення: За допомогою таблиць 2.5 і 2.6 та формулою визначення відстані (дистанції) знаходимо:

$$D = \frac{3}{2} \times 1000 = 1500 \text{ м.}$$

Таблиця 2.5

Предмет	Розміри	
	в мм	в тисячних
Куля автомата	7,62	0-15
Олівець	7,5	0-15
Сірникова коробка: довжина	50	1-00
ширина	35	0-70
висота	15	0-30
Сірник	2	0-04
Мушка автомата	1	0-02
Пальці: мізинець	15	0-30
середній	18	0-35
великий	20	0-40
Відстань між малими поділками сітки бінокля		0-05
Відстань між великими поділками сітки бінокля		0-10
Висота малої поділки сітки бінокля		0-025
Висота великої поділки сітки бінокля		0-05

Таблиця 2.6

Об'єкт	Розміри, м
Відстань між стовпами лінії зв'язку	60
Дерев'яний стовп лінії зв'язку	6
Будинок сільського типу	6
Один поверх житлового будинку	3
Автомобіль вантажний (по висоті)	2,5
Танк: висота	2,5
ширина	3
довжина	6
Зріст людини	1,7

Визначення відстані за часом і швидкістю руху. Цей спосіб застосовується для наближеного визначення довжини пройденого шляху, для чого середню швидкість множать на час руху. Середня швидкість руху пішохода становить близько 5, а під час руху на лижах – 8-10 км/г.

Визначення відстані за співвідношенням швидкості звуку і світла. Звук розповсюджується у просторі зі швидкістю 330 м/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 з гармати через 9 секунд після спалаху. Відстань до місця спалаху: $D = 9:3 = 3$ км.

Визначення відстані за джерелом світла. Вночі джерела світла визначаються на відстанях, наведених у табл. 2.7.

Т а б л и ц я 2.7

Джерело світла	Видимість, км
Полум'я цигарки	0,5-0,8
Палаючий сірник	до 1,5
Світло електричного ліхтарика	1,5-2
Спалахи пострілів зброї	1,5-2
Спалахи пострілів гармат	4-5
Світло фар автомобілів	4-8
Світло від багаття	6-8

Визначення відстані на слух. Спосіб застосовується при обмеженій видимості теж переважно вночі. Точність цього способу невисока. Вона залежить від досвідченості спостерігача, гостроти і тренованості його слуху, вміння враховувати напрямок і силу вітру, температуру і вологість повітря. В безвітряну ніч при нормальному слухові різні джерела шуму можуть бути почуті на відстані, вказаній у табл. 2.8.

Т а б л и ц я 2.8

Джерело шуму	Відстань до джерела шуму
Кроки людини	40 м
Тріск зламаної гілки	80 м
Неголосна розмова, кашель, заряджання зброї	100 м
Стук сокири	300 м
Падіння зрубаних дерев	600 м
Рух автомобіля по шосе	800 м
Поодинокі постріли з автомата	2-3 км
Стрільба чергами, рух танків (рев моторів)	3-4 км
Гарматна стрільба	10-15 км

Визначення відстані геометричною побудовою на місцевості. Цей спосіб застосовується при визначенні ширини важкопрохідних або непрохідних ділянок місцевості та перешкод (річок, озер, боліт тощо). На рис.2.9а показано визначення ширини ріки побудовою на місцевості рівнобедреного трикутника. Оскільки в такому трикутнику катети рівні, то ширина ріки AB дорівнює довжині катета AC . Точку A вибирають на місцевості так, щоб з неї було видно місцевий предмет (точка B) на протилежному березі, а також щоб була можливість вздовж берега виміряти відстань, що дорівнює ширині ріки. Положення точки C визначають методом наближення, вимірюючи кут ACB компасом чи за допомогою годинника так, щоб його значення було 45° .

Інший варіант цього способу показаний на рис.2.9б. Точку C обирають так, щоб кут ACB дорівнював 60° . Відомо, що тангенс кута 30° дорівнює $1/2$, отже, ширина ріки дорівнює подвоєному значенню відстані AC . Як і в першому, так і в другому випадку кут у точці A повинен дорівнювати 90° .

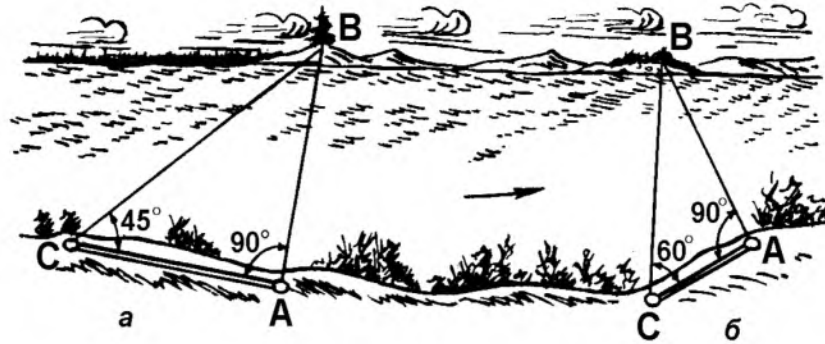


Рис. 2.9. Визначення відстані геометричною побудовою на місцевості трикутників: а) у 45° ; б) у 60°

2.8. Визначення висоти місцевих предметів

За кутовою величиною. Вимірюють відстань до місцевого предмета в метрах і його кутову величину в тисячних. Висоту предмета отримують за формулою

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

де B – висота предмета, м;

D – відстань до предмета, м;

K – кутова величина предмета в тисячних.

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

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

За тінню від предмета. Для цього необхідно визначити довжину своєї тіні d і довжину тіні D від предмета (рис. 2.10). Оскільки трикутники подібні, то висоту предмета (дерева) B визначають за формулою:

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

де v – зріст (висота) спостерігача.

Наприклад, довжина тіні спостерігача 3,5 м, а тіні від дерева – 24,5 м, тобто в 7 разів довша. Якщо зріст спостерігача 1,8 м, то висота дерева $1,8 \times 7 = 12,6$ м. Таким чином, висота дерева у стільки разів більше зросту спостерігача, у скільки разів тінь від дерева довша його тіні.

Точність визначення висоти предметів залежить від точності визначення відстані до нього (в першому випадку) або довжини його тіні (в другому випадку). Крім того, слід пам'ятати, що вранці, ввечері та у північних (південних) широтах тіні будуть довшими, ніж опівдні, що теж впливатиме на точність визначення висоти предметів.



Рис. 2.10. Визначення висоти дерева за його тінню

Контрольні запитання і завдання

- 2.1. Назвіть способи визначення напрямів на сторони горизонту.
- 2.2. Назвіть способи цілеуказання на місцевості. Які з них використовують найчастіше?
- 2.3. Який порядок визначення магнітного азимута напрямку на точці компасом?
- 2.4. У якій стороні горизонту сходить і заходить Сонце над територією України влітку і взимку?
- 2.5. Опівдні Сонце знаходиться праворуч від спостерігача. Який напрямок буде прямо перед спостерігачем?
- 2.6. Восени перед заходом Сонця розвідники йшли у напрямку на Полярну зірку. В якій стороні від них буде сходити Сонце через добу під час повернення?
- 2.7. Що таке магнітний азимут і як його визначити?
- 2.8. В якому напрямку рухається підрозділ, якщо Полярну зірку видно відносно напрямку руху: а) праворуч; б) у напрямку руху; в) позаду; г) ліворуч? Вкажіть магнітний азимут напрямку руху підрозділу та зворотний азимут (азимут повернення) у кожному випадку.
- 2.9. Підрозділ, що перебуває в оточенні, отримав закодоване повідомлення, яке складається із чисел: 030, 270, 060, 300, 240, 210, 360, 210, 120, 330, 150, 030, 180, 240, 360, 060, 090. У повідомленні знаходяться вказівки про напрямок руху підрозділу. Як його розшифрувати, користуючись ключем, зображеним на шкалі компаса (рис. 2.11) ?



Рис. 2.11. Ключ для розшифрування повідомлення

- 2.10. Назвіть способи визначення відстані на місцевості.
- 2.11. Чому мала поділка кутоміра називається тисячною і чому вона дорівнює в градусній мірі?
- 2.12. Якими способами можна виміряти кути в тисячних?
- 2.13. Від чого найбільше залежить точність визначення відстані за формулою тисячної?
- 2.14. Зв'язковий виконував завдання, рухаючись за азимутами 60, 350 і 30 градусів. Вкажіть азимути повернення.
- 2.15. Визначити відстань до окремого дерева висотою 20 м, яке закривається 10 мм на лінійці, віддаленій від ока спостерігача на 50 см.
- 2.16. Визначити відстань до цілі противника, що знаходиться поруч із сільським будинком, який закривається двома великими поділками бінокля.
- 2.17. Солдат закривається по висоті двома сірниками. Визначити відстань до солдата.
- 2.18. Визначити відстань до танка, якщо звук був почутий через 11 секунд після спалаху пострілу.
- 2.19. Визначити висоту опори лінії електропередачі, якщо тінь від неї дорівнює 20,5 м, а тінь від спостерігача, зріст якого 1,75 м, дорівнює 1,1 м.
- 2.20. Виконати нормативи № 1 і № 21.

РОЗДІЛ 3

ТОПОГРАФІЧНІ ТА СПЕЦІАЛЬНІ КАРТИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

3.1. Історія дослідження форми і розмірів Землі

Форма і розміри Землі мають важливе наукове та практичне значення. Дані про форму і розміри Землі використовуються при запуску ракет і космічних апаратів, у морській та аеронавігації, у радіозв'язку, при розвідці корисних копалин тощо. Крім того, дані про форму і розміри Землі необхідні таким наукам, як географія, геологія, геофізика, астрономія, метеорологія та багатьом іншим.

Сучасному поколінню людей відомо, що Земля – це не площина, не куля і навіть не еліпсоїд, а складне фізичне тіло, яке не піддається точним математичним обрахункам. Проте до цього висновку людство прийшло не одразу. Розміри і форму Землі вчені уточнювали протягом тисячоліть, починаючи із давніх-давен.

У сиву давнину Землю вважали плоскою і думали, що вона тримається на підпорах (слонах, китах, черепахах тощо). Вперше висловив припущення про кулеподібну форму Землі близько 2 500 років назад старогрецький математик і філософ Анаксимандр. Такої ж думки дотримувалися і давньогрецькі вчені Піфагор у VI ст. до н. е. та Аристотель у IV ст. до н. е.

У подальшому, спостерігаючи за місячними затемненнями, за виглядом земної тіні на диску Місяця та іншими явищами природи, вчені прийшли до висновку, що Земля має форму кулі.

Вперше обґрунтовано і найбільш точно за тих часів розміри Землі були визначені олександрійським вченим Ератосфеном Кіренським у III ст. до н. е. З оповідань провідників караванів він встановив, що шлях з м. Сієна (нині м. Асуан) до Олександрії лежить у напрямку полуденної тіні (ці міста знаходяться приблизно на одному меридіані), а відстань між ними дорівнює 5 000 стадіям (1 стадія Ератосфена – довжина вимірювань, яку проходив караван верблюдів під час сходу Сонця, що дорівнює 158,6 м).

Із спостережень він встановив, що в період літнього сонцестояння опівдні в глибоких криницях Сієни видно відображення Сонця, тобто Сонце в Сієні знаходиться в зеніті, а в Олександрії в той же самий час Сонце не доходить до зеніту на кут $\alpha=7^{\circ}12'$. На рис. 3.1 видно, що віддалення Сонця від зеніту в Олександрії дорівнює різниці широт $\alpha=\varphi_2-\varphi_1$ Олександрії і Сієни, тобто дорівнює центральному куту, який стягує дугу по меридіану між цими містами, а саме:

$$\frac{S}{2\pi R} = \frac{\alpha}{360^{\circ}},$$

звідки

$$R = \frac{S \times 360^{\circ}}{2\pi\alpha}.$$

Радіус земної кулі, вирахований Ератосфеном, дорівнював 6 840 км, а довжина меридіана приблизно 39 500 км. Обчислення мали похибки близько 500 км, що у порівнянні вимірювань того часу з сучасними дослідженнями розмірів Землі виглядає величиною достатньо точною. Знаючи радіус земної кулі, можна обчислити довжину дуги великого кола (меридіану або екватора) і його дуги в один градус.

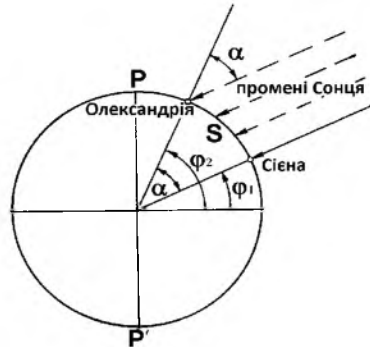


Рис. 3.1. Визначення радіуса Землі в III ст. до н.е.

Від часів Ератосфена і до середини XVII ст. вчені вважали, що Земля має форму кулі. Але вже тоді у вчених почала формувалася думка про те, що фігура Землі дещо відрізняється від кулі. І вперше це довів французький астроном Ж. Пікар (1620-1682), який у 1670 році визначив довжину дуги меридіана в 1° між Парижем і Ам'єном, яка дорівнювала 111,21 км, що всього на 30 м більше сучасних досліджень, а радіус Землі дорівнював 6 372 км. В результаті цих вимірювань вперше було висловлене припущення, що Земля не має точної форми кулі.

Завдяки цим розрахункам видатний англійський вчений І. Ньютон (1643-1727) остаточно спростував уяву про кулеподібну форму Землі і вперше висловив думку про те, що її геометрична форма є результатом дії двох сил: сили земного тяжіння та відцентрової сили на основі відкритого ним у 1687р. закону всесвітнього тяжіння. Звідки вчений і зробив висновок про те, що Земля відрізняється за своєю формою від кулі та являє тіло, яке сплюснуте на полюсах і розтягнуте по екватору. Подальші дослідження показали, що Земля являє собою тіло неправильної геометричної форми.

Поверхню материків і океанів у поєднанні з їх складними формами називають *фізичною*, площа якої становить близько 510 млн. км². Більшу частину земної поверхні займають океани і моря (близько 71% від загальної площі) зі значними глибинами. Наприклад, глибина Маріанської западини у Тихому океані становить 11 022 м.

На суші розташовані гірські хребти, гори, лощини, балки, ущелини, яри та інші нерівності земної поверхні. Окремі вершини гірських систем сягають висоти декількох кілометрів, а найвища з них г. Джомолунгма (Еверест) у Гімалаях висотою 8 848 м.

Проте такі нерівності земної поверхні у порівнянні з розмірами Землі все ж таки незначні. Щоб уявити відхилення фізичної поверхні Землі від кулі, умовно створимо глобус діаметром 1,5 м по екватору, який при цьому буде близько 5 мм більше його осі обертання, що окомірно визначити неможливо, а, наприклад, найвищі точки Землі висотою понад 8 000 м, яких у

Гімалаях більше десяти, на такому глобусі матимуть розміри піщинок, які побачити неозброєним оком теж дуже складно.

Фізична поверхня Землі, особливо поверхня суші, дуже складна і не може бути виражена будь-яким математичним рівнянням. Для вирішення деяких практичних завдань необхідно мати таку математичну поверхню, яка найкращим чином відповідала б дійсній формі Землі.

Кажучи про фігуру Землі, мають на увазі не фізичну її поверхню зі всіма нерівностями (горами, низинами тощо), а деяку уявну поверхню океанів і відкритих морів, подумки проведену під материками. Уявну поверхню Світового океану у спокійному стані називають *рівневою поверхнею*, а фігуру Землі, яка обмежена такою поверхнею, – *геоїдом* (від грецьк. *ge* – Земля, *eidos* – фігура; термін запропонований німецьким вченим Й.Б. Лістінгом у 1873 році), що означає „землеподібний”.

Геоїд, як показали дослідження, має завжди опуклу і плавну, проте складну й неправильну геометричну фігуру. Положення прямовисних ліній, за якими визначається поверхня геоїда, залежить від розподілу внутрішніх мас Землі, а оскільки її надра неоднорідні і визначити їх щільність всередині планети неможливо, то і поверхню геоїда неможливо описати будь-яким математичним рівнянням.

Тому при вивченні фігури Землі використовують допоміжну поверхню, яку називають *квазігеоїд* (майже геоїд), поверхня якого не є рівневою, проте подібна до неї і, головне, визначається за результатами геодезичних, гравіметричних і астрономічних вимірювань, виконаних безпосередньо на земній поверхні. На океанах та морях поверхні геоїда і квазігеоїда співпадають; на рівнинній місцевості відходження по висоті складають декілька сантиметрів, а в гірських районах не перевищують 2 м.

Геодезичні та топографічні вимірювання виконують безпосередньо на фізичній поверхні Землі, однак виконувати математичну обробку результатів вимірювань та обчислювати координати точок на такій поверхні неможливо, оскільки вона теж складна і не виражається математичним рівнянням. Тому для обробки геодезичних вимірювань необхідна допоміжна математично правильна поверхня, яка достатньо проста та найбільш близька за своєю формою і розмірами до фігури квазігеоїда (геоїда).

За своєю формою квазігеоїд хоча теж є неправильною геометричною фігурою, однак дуже мало відрізняється від *еліпсоїда обертання*, тобто правильного геометричного тіла, яке утворюється обертанням еліпса навколо його малої осі (рис. 3.2). Розміри будь-якого еліпсоїда характеризуються великою a і малою b півосями. Відношення $(a)-(b)/a=\alpha$ називають полярним стисненням еліпсоїда. Величини a і b визначають за результатами геодезичних вимірювань, за допомогою яких можна обчислити довжину дуги меридіана в 1° , а знаючи величини таких дуг у різних місцях меридіана, можна визначити форму і розміри Землі.

Еліпсоїд, розміри якого визначені за параметрами Землі, називається *земним еліпсоїдом*. Відходження по висоті точок поверхні земного еліпсоїда від поверхні геоїда характеризується в середньому величиною 50 м і не перевищують 150 м (рис.3.3).

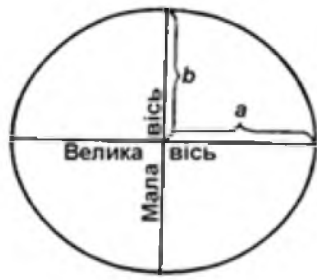


Рис. 3.2. Еліпс і його елементи.

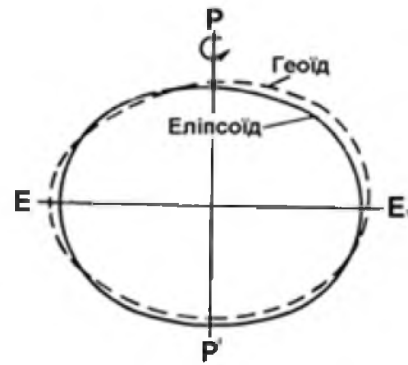


Рис. 3.3. Фігура Землі: геоїд і земний еліпсоїд

Земний еліпсоїд, який певним чином орієнтований в тілі Землі і прийнятий в якості допоміжної математичної поверхні для обробки геодезичних вимірювань на земній поверхні та встановлення системи геодезичних координат, називають *земним референц-еліпсоїдом*. Величини, які характеризують референц-еліпсоїд, визначаються за результатами обробки геодезичних, гравіметричних, астрономічних, а на сьогодні – і супутникових вимірювань та визначень. Відтак, еліпсоїд підбирають певних розмірів і розміщують його на тілі геоїда так, щоб їх поверхні в межах окремої території, тобто території держави, співпадали або найближче підходили одна до другої.

Розміри земного еліпсоїда у свій час визначалися багатьма вченими різних країн світу, наприклад, у Франції – Деламбром у 1800р., у Німеччині – Бесселем у 1841р., в Росії – Струве у 1860р., в Англії – Кларком у 1880р., в США – Хейфордом у 1910р. та іншими вченими. Наприклад, розміри еліпсоїда Хейфорда використовуються і до цього часу при складанні карт країнами НАТО на територію Європи, Близького Сходу та Північної Америки. Однак єдиних розмірів земного еліпсоїда для всіх країн світу до теперішнього часу так і не визначено.

Від часів царської Росії і до 1946 року при створенні топографічних карт і визначенні геодезичних координат пунктів користувалися розмірами еліпсоїда, які були визначені Бесселем. Однак наукові дослідження, які були виконані вченими з 1920 по 1940 рік під керівництвом видатного вченого-геодезиста Красовського Ф.М., а в подальшому Ізотова О.О., показали, що розміри еліпсоїда Бесселя недостатньо точні.

У результаті обробки матеріалів численних градусних вимірювань, виконаних на територіях багатьох країн світу, а також, враховуючи матеріали численних визначень сили тяжіння, були одержані найбільш точні розміри земного еліпсоїда, названого *еліпсоїдом Красовського*, який має такі основні характеристики:

- велика піввісь (радіус екватора) 6 378 245 м;
- мала піввісь (відстань від полюса до площини екватора) 6 356 863 м;
- полярне стиснення 1:298,3;
- довжина меридіана 40 008 548 м;
- довжина екватора 40 075 704 м.

З цих даних видно, що вісь обертання Землі менша від діаметра земного екватора приблизно на 43 км. Тому в деяких випадках для вирішення практичних завдань, які не потребують особливої точності, фігуру Землі приймають за кулю, радіус якої дорівнює приблизно 6 371 км.

На земній кулі (еліпсоїді) визначають такі основні точки і лінії (рис. 3.4).

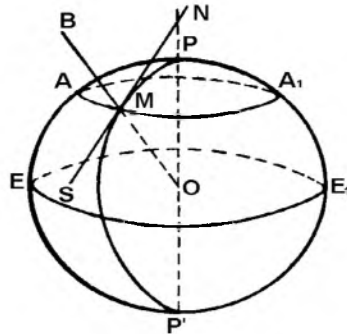


Рис. 3.4. Основні точки і лінії на земній кулі

Кінці земної осі, навколо якої обертається Земля, називають *географічними полюсами* – північним (P) і південним (P'). Площина, яка перпендикулярна до осі обертання Землі і проходить через її центр, називається *площиною земного екватора*. Ця площина перетинає земну поверхню навпіл і називається *екватором* (EE₁). Екватор розподіляє Землю на дві півкулі – *північну* і *південну*. Лінії перетину земної поверхні площинами, паралельними до площини екватора (АМА₁), називаються *паралелями*, а лінії перетину поверхні Землі вертикальними площинами, що проходять через земну вісь (РМР'), – *географічними* або *істинними меридіанами*.

Сучасні космічні методи дослідження Землі дозволяють з високою точністю визначати розміри фізичної поверхні Землі, а не геоїда, при цьому, особливості фігури та структури Землі враховуються при математичній обробці результатів високоточних геодезичних вимірювань і для створення державної геодезичної мережі – основи при створенні топографічних карт.

3.2. Загальні поняття про державну геодезичну мережу

Державна геодезична мережа (ДГМ) являє собою сукупність геодезичних пунктів з відомими координатами і висотами, які закріплені на місцевості спеціальними центрами, що забезпечують їхню збереженість і стійкість у плані та за висотою протягом тривалого часу. Ці пункти рівномірно розташовані на території України і визначені в єдиній системі координат.

ДГМ України є геодезичною основою для топографічних знімів всіх масштабів і повинна задовольняти вимоги народного господарства, безпеки та оборони країни. Вона є носієм геодезичної системи координат та висот України і задає на всю територію країни *референцну систему координат 1942р. (СК-42)* та *Балтійську систему висот 1977р.*

Важливим є те, що сучасна ДГМ України поширює з необхідною точністю і щільністю пунктів загальноземну систему координат; вона є великим надбанням України, як суверенної держави.

Складовими частинами ДГМ є *планова* і *висотна геодезичні мережі*, пункти яких суміщені або мають між собою надійний геодезичний зв'язок.

Необхідно відзначити, що сучасна ДГМ бере свій початок від часів царської Росії і дісталась Україні у спадок від колишнього СРСР, яка була побудована відповідно до вимог того часу і включає до себе: ряди тріангуляції 1 класу; заповнюючі мережі тріангуляції і полігонометрії 1 та 2 класів; геодезичні мережі згущення 3 і 4 класів; нівелірні мережі I, II, III, IV класів (рис.3.5). Вона складається з 19 538 пунктів, з яких 519 пунктів – 1 класу, 5 386 пунктів – 2 класу і 13 633 пункти – 3 і 4 класів, а також містить 90 геодезичних азимутів, визначених з астрономічних спостережень, 49 базисів та базисних сторін (10 сторін – 1 класу, 39 – 2 класу).

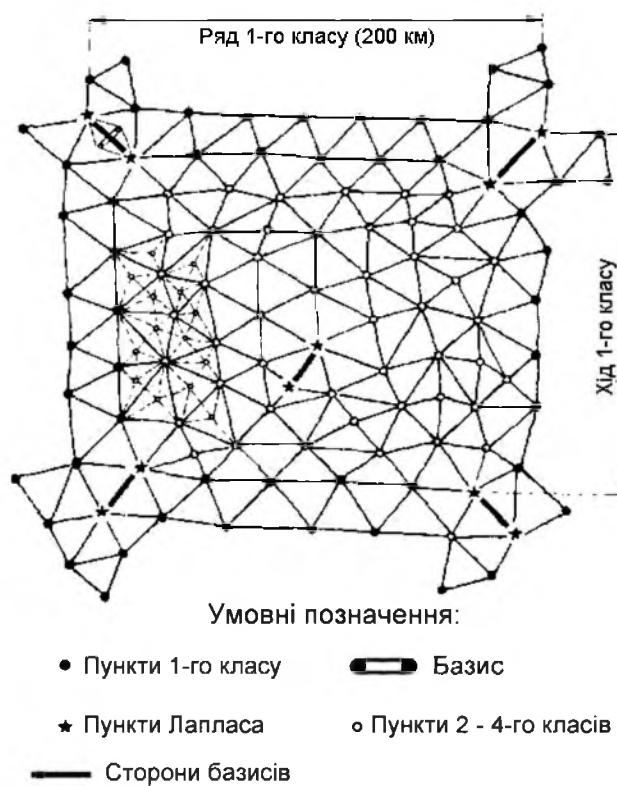


Рис. 3.5. Державна геодезична мережа

Планова ДГМ була побудована астрономічними та геодезичними методами. Астрономічний метод полягає у визначенні планового положення пунктів мережі за астрономічними спостереженнями, а геодезичний – у визначенні планового положення пунктів геодезичними вимірюваннями на місцевості (але при цьому координати декількох пунктів, які називають „пунктами Лапласа”, визначені за допомогою астрономічних спостережень). ДГМ була побудована методами тріангуляції, полігонометрії та трилатерації.

Метод тріангуляції полягає у визначенні координат пунктів побудовою на місцевості системи суміжних трикутників, у яких визначають всі кути і деякі із сторін. Вершинами трикутників є геодезичні пункти.

Метод полігонометрії полягає у визначенні на місцевості відстаней і кутів між пунктами ходу, тобто у вимірюванні довжин ліній, які послідовно з'єднують геодезичні пункти, а також горизонтальних кутів між ними.

Метод трилатерації полягає у побудові геодезичної мережі системи трикутників, у яких виміряні всі сторони, за якими визначають координати вершин.

ДГМ 1-го класу є вихідною основою (каркасом) для створення мереж нижчих класів і має вигляд системи (рядів) приблизно рівносторонніх трикутників або полігонометричних ходів. Ряди і ходи розташовані, як правило, у напрямках меридіанів і паралелей через 200-250 км, являючи собою замкнені полігони периметром 800-1000 км. За пункти геодезичної мережі 1-го класу прийняті існуючі пункти ДГМ, щільність яких складає один пункт на 700-800 км².

Сучасна ДГМ України постійно розвивається та удосконалюється. Так, починаючи з 2002 р. в Україні розпочаті наукові дослідження з вибору оптимального шляху побудови державної геодезичної системи відліку для впровадження референцної системи координат, для чого було проведено моделювання параметрів геодезичної референцної системи координат. Тому Кабінетом Міністрів України у 2003 р. була затверджена Програма по створенню державної геодезичної системи відліку, забезпеченню функціонування та розвитку ДГМ, за якою з 1 січня 2007 р. запроваджена Державна геодезична референцна система координат – УСК-2000.

На даний час в Україні для обчислення координат пунктів ДГМ використовується референцна система координат 1942 року (СК-42), яка була прийнята 7 квітня 1946р., а з 2007р. і Державна геодезична референцна система координат УСК-2000. Таким чином, положення пунктів ДГМ визначається в двох системах координат – загальноземній та референційній.

За загальноземну систему координат прийнята **геодезична референцна система 1980 року** (GRS 1980) з основними параметрами еліпсоїда:

- велика піввісь еліпсоїда $a = 6\,378\,136$ м;
- стиснення еліпсоїда $\alpha = 1:298,257$.

Система координат 1942 року має такі вихідні дані:

- еліпсоїд Красовського – велика піввісь $a = 6\,378\,245$ м;
- стиснення еліпсоїда $\alpha = 1:298,3$;
- висота геоїда в Пулкові над референц-еліпсоїдом дорівнює нулю;
- геодезичні координати Пулковської обсерваторії (центр сигналу А): широта – $59^{\circ}46'15,359''$; довгота від Гринвіча – $30^{\circ}19'28,318''$; геодезичний азимут з Пулкові на пункт Бугри – $121^{\circ}06'42,305''$.

Між обома системами встановлений однозначний зв'язок, який визначається параметрами взаємного переходу, тобто елементами орієнтування. Положення пунктів в прийнятих системах координат визначається наступними координатами:

а) просторовими прямокутними координатами X, Y, Z (вісь X лежить в площині Гринвіцького меридіану, вісь Y – у площині екватора і спрямована праворуч від площини нульового меридіана, а напрямок осі Z збігається з

віссю обертання відлікового еліпсоїда; початком системи координат є геометричний центр еліпсоїда);

б) геодезичними (еліпсоїдальними) координатами: широтою B , довготою L і висотою H ;

в) плоскими прямокутними координатами x та y , які обчислюються у рівнокутній поперечно-циліндричній проекції Гаусса.

Геодезична висота H утворюється як сума нормальної висоти та висоти квазігеоїда над еліпсоїдом Красовського. Нормальні висоти геодезичних пунктів визначаються в Балтійській системі висот 1977 року, вихідним пунктом якої є нуль Кронштадтського футштоку, а висоти квазігеоїда обчислюються над еліпсоїдом Красовського. Геодезичні висоти пунктів ДГМ визначають або безпосередньо, або обчислюються як сума нормальної висоти і висоти квазігеоїда над відліковим еліпсоїдом.

Астрономічні широти і довготи, які визначаються на пунктах астрономо-геодезичної мережі 1-го класу, обчислюються в екваторіальній астрономічній системі координат, що відповідає фундаментальному зоряному каталогу на епоху загального врівноваження ДГМ і приводяться до Міжнародного умовного початку та системи астрономічних довгот Міжнародного Бюро Часу. До цих самих систем координат приводяться спостереження штучних супутників Землі та інших космічних об'єктів.

Для побудови сучасної ДГМ використовується атомний час, який задається шкалою державного еталону часу і частоти (з урахуванням поправок за перехід до системи міжнародного координованого часу).

Починаючи з 2004р. визначення нових пунктів ДГМ та удосконалення пунктів побудованої раніше геодезичної мережі проводиться за допомогою високоточних супутникових геодезичних спостережень із використанням двохчастотних GPS-приймачів у комплекті з геодезичними GPS-антенами. Завдяки цьому ДГМ 1-го класу має такі характеристики:

а) середньоквадратична похибка визначення пунктів не перевищує 0,03м;

б) середньоквадратична похибка взаємного положення пунктів мережі складає від $\pm 0,01$ до $\pm 0,02$ м;

в) середньоквадратична похибка узгодження із загальноземною системою ITRF2000 на епоху 2005р. складає від $\pm 0,01$ до $\pm 0,02$ м.

Державна планова геодезична мережа на сьогоднішній день складається з астрономо-геодезичної мережі 1-го класу, геодезичної мережі 2-го класу, геодезичної мережі згущення 3-го класу та геодезичних мереж спеціального призначення.

Астрономо-геодезична мережа 1 класу (АГМ-1) будується у вигляді однорідної за точністю просторової геодезичної мережі, яка складається з системи рівномірно розміщених геодезичних пунктів, віддалених один від одного на 50-150 км.

АГМ-1 є геодезичною основою для побудови нових геодезичних мереж і забезпечення подальшого підвищення точності існуючої ДГМ з використанням методів супутникової геодезії.

Частина пунктів АГМ-1 являє собою постійно діючі станції GPS-спостереження та астрономо-геодезичні обсерваторії, на яких виконується комплекс супутникових, астрономо-геодезичних, гравіметричних та геофізичних спостережень, що забезпечують безперервне відтворення загальноземної геодезичної системи координат на єдину епоху з урахуванням припливних та інших рухів земної кори.

Решта пунктів АГМ-1 – це фундаментально закріплені на місцевості пункти, положення яких періодично визначається в рамках довгострокової програми функціонування ДГМ.

Система координат, яка задається пунктами АГМ-1, узгоджується з фундаментальними астрономічними (небесними) системами координат і надійно пов'язана з аналогічними пунктами інших держав світу у рамках міжнародного співробітництва.

Просторове положення пунктів АГМ-1 визначається методами супутникової геодезії у загальноземній системі координат; кожен із цих пунктів зв'язаний GPS-вимірюваннями не менше як із трьома суміжними пунктами мережі.

Пункти АГМ-1 вставлені в мережу високоточного нівелювання, що дозволяє визначати перевищення нормальних (абсолютних) висот між суміжними пунктами АГМ-1 із середньоквадратичними похибками не більше 0,05 м. На кожному пункті АГМ-1 виконують і періодично визначають відхилення вискових ліній із середньоквадратичною похибкою 0,5".

Геодезична мережа 2 класу має вигляд однорідної за точністю просторової геодезичної мережі, яка складається з рівномірно розміщених геодезичних пунктів існуючої геодезичної мережі 1-го та 2-го класів; вона є вихідною геодезичною основою для побудови геодезичної мережі згущення 3-го класу та спеціальних геодезичних мереж.

Нові пункти геодезичної мережі 2-го класу розміщують на відстані 8-12 км один від одного (на території великих населених пунктів і промислових об'єктів – 5-8 км), які визначають із середньоквадратичними похибками 0,03-0,05 м при середній довжині сторін 10 км.

На нових пунктах геодезичної мережі 2-го класу встановлюються по два орієнтирні пункти з підземними центрами на відстані 500-1000 м із забезпеченням видимості між пунктом мережі та орієнтирним пунктом. Загальна середньоквадратична похибка визначення відстані між орієнтирним пунктом і пунктом мережі не більше 0,05 м, а визначення дирекційних напрямків на орієнтирні пункти не перевищує 5".

Геодезична мережа згущення 3 класу будується на основі ДГМ з метою збільшення кількості пунктів зі щільністю, яка забезпечує створення знімальної основи великомасштабних топографічних та кадастрових зніманих і використовується в якості основи для топогеодезичної прив'язки стартових та вогневих позицій ракетних військ і артилерії, радіотехнічних засобів та інших сучасних бойових систем, а також для інженерно-геодезичних робіт при будівництві промислових і військових об'єктів оборонного призначення.

Нові пункти геодезичної мережі згущення 3-го класу визначаються тими ж методами, що і пункти геодезичної мережі 2-го класу, при цьому

середньоквадратична похибка визначення взаємного положення пунктів у плані не перевищує 0,05 м. Вихідними пунктами для побудови геодезичної мережі згущення 3-го класу є пункти астрономо-геодезичної мережі 1-го класу і геодезичної мережі 2-го класу.

До **геодезичних мереж спеціального призначення** належать *просторові геодезичні мережі на геодинамічних полігонах* (для вивчення сучасних рухів земної кори) та *спеціальні геодезичні мережі*, які призначені для топогеодезичної прив'язки стартових та вогневих позицій ракетних військ і артилерії, радіотехнічних засобів й інших бойових систем, а також для інженерно-геодезичних робіт при будівництві об'єктів оборонного призначення. Геодезичні мережі такого класу будуються відносними методами супутникової геодезії, а також методами триангуляції, трилатерації та полігонометрії.

Завершальним етапом створення планової геодезичної мережі є оформлення каталогів координат геодезичних пунктів, які виготовляють у вигляді брошури за аркушами карти масштабу 1:200 000. Кожному каталогу надається номенклатура і назва аркуша карти, на яку він створений. В каталогах вказуються місцезнаходження кожного пункту мережі та її клас, тип і рік встановлення знаку, його координати, абсолютна висота і дирекційні кути сторін мережі.

Державна висотна геодезична мережа поділяється на висотну нівелірну мережу I, II, III і IV класів, при чому мережі I і II класів складають єдину головну систему висот на всій території України, а також слугують для вирішення наукових завдань, а нівелірні мережі III і IV класів створюються з метою згущення висотної основи для забезпечення топографічних знімачів усіх масштабів і розвиваються на базі пунктів вищих класів. Висотна геодезична мережа згущення сполучена із пунктами вищих класів.

Нівелювання I класу виконується з найвищою точністю, яка досягається завдяки використанню найсучасніших приладів та методик спостережень і здійснюється повторно за тими ж лініями не менше, як через 25 років, а в сейсмоактивних районах – через кожні 15 років. Нівелірна мережа II класу створюється в середині полігонів I класу окремими лініями, утворюючи полігони периметром 400 кілометрів.

Лінії нівелювання I і II класів прокладаються переважно вздовж залізниць та автомобільних шляхів, а в разі необхідності – вздовж великих річок та інших об'єктів зі сприятливими ґрунтовими умовами і найменш складним рельєфом місцевості. Лінії нівелювання III класу прокладаються в середині полігонів II класу так, щоб утворювались полігони з периметром 60-150 кілометрів.

Нівелірні мережі всіх класів закріплюються на місцевості нівелірними знаками, які бувають декількох типів: *ґрунтовий репер*, *стінний репер* або *стінна марка*. Висотні пункти, як і планові, також заносять у каталог.

Для забезпечення взаємної видимості між суміжними геодезичними пунктами під час геодезичних вимірювань на місцевості встановлюються геодезичні знаки, які закріплюються центрами. На відстані 500-1000м від центру встановлюються по два орієнтирні пункти, які видно з поверхні землі.

Центр геодезичного пункту виготовляється із залізобетонного пілона (труби), який скріплений з бетонним якорем цементним розчином. До верхньої частини пілона, який встановлюється на рівні землі, прикріплюють металеву марку, яка є точкою для визначення координат пункту.

Для позначення геодезичних пунктів на місцевості, а також забезпечення видимості між ними встановлюються геодезичні знаки, зазвичай, у вигляді *пірамід* (рис.3.6а), які можуть бути дерев'яними або металевими.

Піраміди встановлюють на відкритій місцевості при наявності видимості суміжних пунктів геодезичної мережі з поверхні землі. Вони бувають найчастіше трьохгранні, але можуть бути і чотирихгранні, зі штативом і без штатива; їх висота складає 5-10 м.

На місцевості зі складними умовами спостереження з одного пункту на інший, наприклад, у лісі, або в населених пунктах будують *сигнали* (рис.3.6б), які являють собою дві піраміди – внутрішньої трьохгранної, на якій споруджено стіл для встановлення приладів і зовнішньої – з місцем для спостереження, вершина якої має візирний циліндр для спостереження з інших пунктів. Збереження геодезичних пунктів у землі та споруд над ними покладається на місцеві органи державної влади.

В гірській місцевості на скелястих вершинах встановлюються *тури* (рис.3.6в), які виготовляють, як правило, із каменя і являють собою споруду у вигляді стовпа, який встановлюється над маркою, закладеною у ґрунті (скелі).

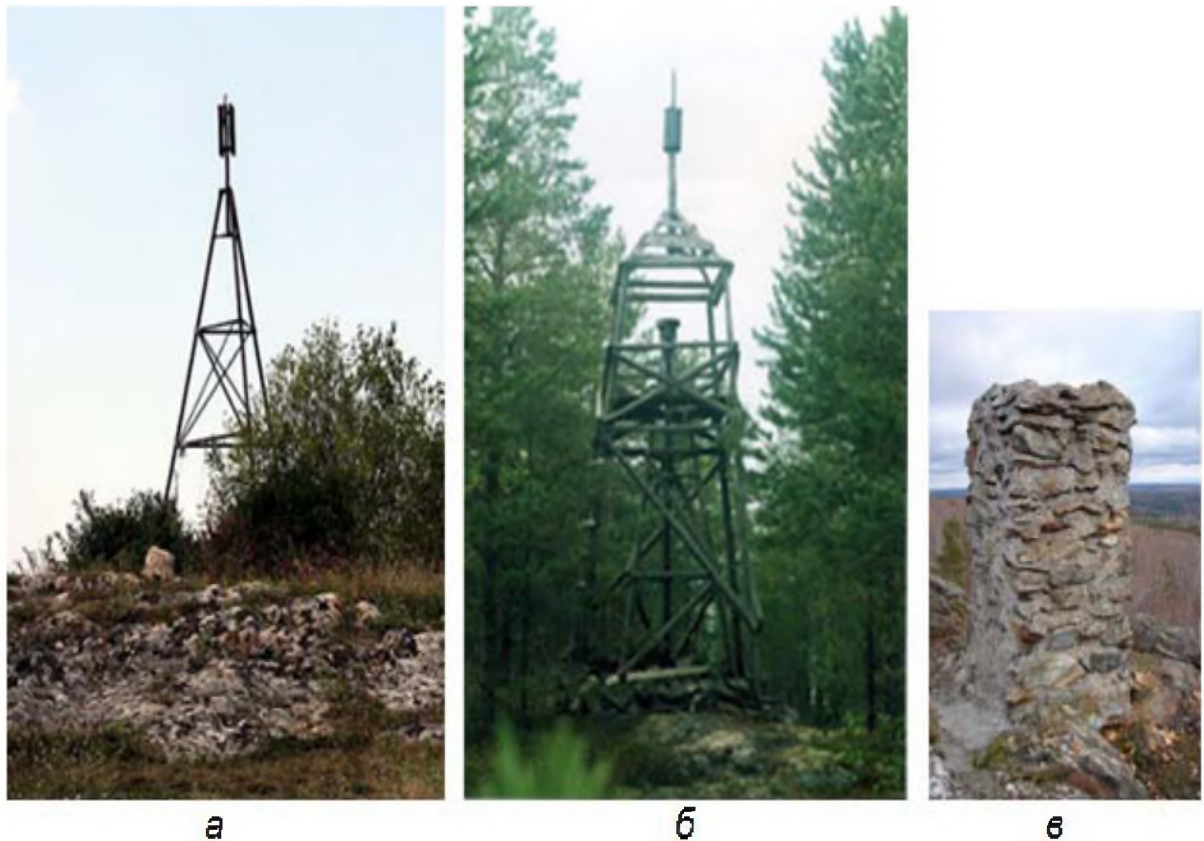


Рис. 3.6. Геодезичні знаки: а – піраміда; б – сигнал; в – тур

3.3. Державна геодезична референцна система координат УСК-2000

У 70-х роках минулого століття у зв'язку з розвитком нових видів озброєння і впровадженням супутникових та комп'ютерних технологій національні геодезичні системи відліку перестали задовольняти потреби безпеки та оборони передових країн світу. Натомість розвитку набули загальноземні системи відліку та утворені на їх основі геодезичні референцні системи координат.

Основою для розробки нових систем координат постали можливості використання глобальних навігаційних супутникових систем GPS (Global Positioning System) – супутникової навігаційної системи США, ГЛОНАСС (ГЛОбальна НАвігаційна Супутникова Система) – колишнього СРСР, а тепер супутникової системи навігації Російської Федерації, а також ГАЛІЛЕО – супутникової системи навігації Європейського Союзу та Європейської Космічної Агенції, у якій приймає участь і Україна.

Супутникова система навігації ГАЛІЛЕО була створена, як альтернатива американській системі GPS та російській ГЛОНАСС і повинна бути введена в дію у 2013р. Всі ці системи дозволяють досить точно обчислювати геометричні дані поверхні Землі, тобто з високою точністю визначати координати об'єктів, відстані, висоти, площі тощо.

Застосування існуючих супутникових навігаційних систем з метою геодезичного та картографічного забезпечення Збройних Сил України доводить, що на сьогоднішній день їх ефективне використання в діючій системі координат 1942р. ускладнене, а в багатьох випадках і взагалі неможливе. Це пояснюється такими причинами.

1. СК-42 не забезпечує на необхідному рівні точності однозначного переходу до геоцентричної системи координат, в якій функціонують існуючі супутникові навігаційні системи. Середня квадратична похибка переходу із СК-42 до геоцентричної системи координат становить близько 4-5 м.

2. Відсутність однозначних параметрів зв'язку з іншими референцними системами, які мають поширення у світі, в тому числі і для забезпечення загальнодержавного картографування та оборони країни.

3. Похибки взаємного положення пунктів ДГМ у СК-42 на відстанях 50-100 км можуть досягати 1м і більше, що не дозволяє в багатьох випадках з необхідною точністю виконувати геодезичну прив'язку до пунктів ДГМ чи інших спеціальних мереж, які будуються з використанням супутникових приймачів GPS і ГЛОНАСС.

4. Деформація ДГМ в СК-42 в межах зон використання місцевих систем координат у багатьох випадках не забезпечує з необхідною точністю визначення параметрів переходу до місцевих систем координат.

Крім цього, необхідно відзначити, що супутникові навігаційні системи GPS і ГЛОНАСС відрізняються між собою вихідними даними. Так, система глобального позиціонування GPS розрахована за параметрами загальноземного еліпсоїда в системі координат WGS-84 – (World Geodetic System 1984), яка є єдиною для визначення об'єктів для всієї планети, а для забезпечення роботи

навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС використовують параметри Землі 1990р. (ПЗ-90) – російської державної геоцентричної системи координат, яка базується на СК-42, розрахованої за параметрами еліпсоїда Красовського.

Розробка нової системи координат викликана також невідповідністю минулих і теперішніх кадастрових державних актів стосовно земельних ділянок, які були видані без належної точності вимірювань раніше, та і виконані вони були в різних системах координат – СК-42, СК-63, а також у місцевих системах координат. Проте найбільша невідповідність сучасним кадастровим зніманням полягає у використанні СК-63, яка була основою для кадастрових знімань того часу і створення великої кількості топографічних карт. Ця система створена у період ядерного протистояння у 1950-60рр. і навмисно спотворена з метою обмеження точних відомостей для прицілювання балістичних ракет ймовірного противника.

Справа в тому, що номенклатура базових карт масштабу 1:100 000 у СК-63 має своєрідну структуру, згідно якої значна територія колишнього СРСР була розбита на окремі області неправильної форми і, крім того, з перекриттям між собою, а для створення топографічних карт масштабу 1:10 000 у цій системі використовували триградусні зони замість стандартних шестиградусних. Відповідно до цього зсув початку координат має 250 км, а осьові меридіани кожної зони перенесені на захід ще на 30'. Крім того, в кожній області внесені відповідні спотворення: осьові меридіани відносно базового перенесені ще на декілька кутових хвилин на захід або схід. Такі ж „поправки” внесені і по широті, та крім цього, початок відліку координат відносно екватора перенесено ще на декілька кілометрів, зазвичай, більше 10 км, проте теж з перемінною величиною. Використання різних систем координат при виконанні кадастрових знімань різних років теж вплинуло на створення нової системи координат.

Тому розробити нову систему координат вимагав як час і потреби суспільства, так і можливості впровадження в життя сучасних технологій. У зв'язку з цим в Україні у 2003 р. розпочалися роботи з модернізації ДГМ і моделювання параметрів референцної системи координат; була сформована Українська перманентна мережа глобальних навігаційних супутникових спостережень та побудована наближена модель квазігеоїда, яка найкращим чином відповідає території держави. В результаті цих досліджень і виконання відповідних робіт, як відзначалося вище, з 1 січня 2007 року запроваджена ***Державна геодезична референцна система координат – УСК-2000.***

Найважливішим досягненням цієї системи координат слід вважати корінну перебудову геодезичного, картографічного та навігаційного простору України, що надає швидку інтеграцію у світовий науковий простір.

Практичною цінністю впровадження в життя УСК-2000 надає можливість ефективного використання супутникових навігаційних систем у навігаційному забезпеченні, які мають значні переваги у порівнянні з традиційними методами і полягають у наступному.

1. Можливість передачі координат практично на будь-які відстані з оперативністю і точністю, яка недоступна для традиційних методів.

2. Відсутність взаємної видимості між пунктами, що дозволяє без спорудження геодезичних знаків розміщувати пункти в місцях, сприятливих для їх збереження та подальшого використання.

3. Зниження вимог до щільності вихідної геодезичної мережі, що дозволяє значно зменшити кількість геодезичних пунктів.

4. Можливість об'єднання планових і висотних геодезичних основ на базі використання єдиної технології, суміщення пунктів носіїв планових координат і висот та зв'язок існуючих планових і висотних мереж.

5. Значне підвищення рівня автоматизації та скорочення термінів виконання геодезичних робіт на всіх стадіях, покращення організації їх виконання, особливо у важкодоступних районах і, головне, незалежність робіт від часу доби, пори року та погодних умов.

6. Можливість заміни геометричного нівелювання нижчих класів GPS-нівелюванням.

Таким чином, впровадження в життя найближчим часом Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 матиме практичну цінність. Вона буде використана в оборонній, космічній і транспортній галузях, геологічній розвідці, екології, а також у інших сферах.

Однак, зазначимо, що *на перехідний період* (до введення референцної системи координат України) для *обчислення координат пунктів ДГМ і створення топографічних карт* залишається система координат 1942р.

3.4. Картографічні проекції топографічних і спеціальних карт

Картографічна проекція – це математично визначене відображення поверхні Землі на площині. Зрозуміло, що кулеподібну поверхню Землі відобразити на площині без складок і розривів неможливо, тому на картах неминучі спотворення довжин, кутів і площин, але можна створити проекції, які зводять до мінімуму будь-який один вид похибки, наприклад, похибки кутів. За характером доведення до мінімуму будь-якого одного виду похибки, картографічні проекції поділяються на рівнокутні, рівновеликі, рівнопроміжні та довільні.

У *рівнокутних проекціях* зберігаються рівність кутів між напрямками на карті та на місцевості, проте площі відображаються спотвореними. Наприклад, на карті світу, складеній у цій проекції, площа Гренландії та Африки майже однакові, хоча дійсна площа Африки майже у 15 разів більша площі Гренландії.

У *рівновеликих проекціях* зберігається пропорційність площин на карті відповідним площинам на земному еліпсоїді, але при цьому спотворені фігури, тобто відсутня рівнокутність. Взаємна перпендикулярність меридіанів і паралелей на картах, складених у цій проекції, зберігається тільки по середньому меридіану.

Рівнопроміжні проекції зберігають постійний масштаб за яким-небудь напрямком, тобто паралелі або меридіани відображаються без спотворень.

Довільні проекції не зберігають ні рівність кутів, ні пропорційність площин, ні постійність масштабу. Сутність застосування цих проекцій

полягає у рівномірному розподілі спотворень на карті та у зручності вирішення деяких практичних завдань.

За видом зображення на площині паралелей і меридіанів картографічні проєкції поділяються на *конічні*, *циліндричні*, *азимутальні* та інші. При цьому у кожній з них можуть бути різні за характером спотворень проєкції (рівнокутні, рівновеликі тощо).

Геометрична сутність *конічних* і *циліндричних проєкцій* полягає в тому, що географічна сітка (паралелі і меридіани) проєктується на бічну поверхню конуса або циліндра з подальшим розгортанням їх на площину.

Геометрична сутність *азимутальних проєкцій* полягає в тому, що сітка меридіанів і паралелей проєктується на площину, дотичну до кулі на одному із полюсів або пересікає кулю на будь-якій паралелі.

Вибір проєкції для картографування залежить від призначення і змісту карти, розмірів і конфігурації території, що картографується, а також від її географічного положення на земній кулі. Наприклад, азимутальні проєкції використовують для складання аеронавігаційних карт і на територію, яка має круглу форму. Для складання оглядових і аеронавігаційних карт, а також на територію, яка витягнута вздовж паралелей використовують конічні проєкції. В циліндричних проєкціях виготовляють, наприклад, морські та аеронавігаційні карти.

Спотворення на топографічних картах повинні бути настільки незначними, щоб при самих точних розрахунках на них не потрібно було вводити будь-які поправки за проєкцію. Тому початок проєкції або її складові обирають такими, щоб отримати найкраще зображення будь-якої ділянки місцевості, розміри якої залежать від масштабу карти.

Для створення картографічної проєкції на поверхню земного еліпсоїда наносять через певні проміжки паралелі та меридіани, сукупність яких складає градусну мережу, яку називають *географічною сіткою* (рис.3.7).

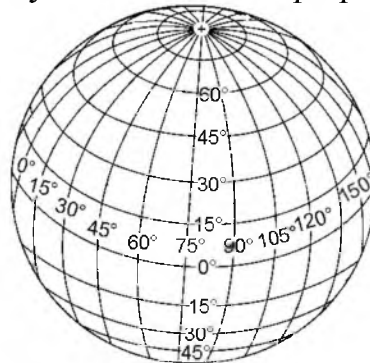


Рис. 3.7. Географічна сітка на поверхні земного еліпсоїда

Меридіани і паралелі цієї сітки поділяють земний еліпсоїд на *сферичні трапеції*, кожна з яких із заходу на схід обмежена дугами суміжних меридіанів, а з півночі на південь – дугами суміжних паралелей. Таким чином, західні та східні сторони трапецій утворюються дугами меридіанів, а південні та північні сторони трапецій – дугами паралелей, а, відтак, лінійні величини основи трапецій (південні та північні сторони) від екватора до полюсів будуть зменшуватися, а бокові сторони від екватора до полюсів

збільшуватися (але якщо при цьому вони обмежені суміжними паралелями, то будуть однаковими).

Зміни лінійних величин дуг паралелей і меридіанів еліпсоїда Красовського, який використовують при складанні карт, наведені у табл. 3.1.

Т а б л и ц я 3.1

Широта, °	Довжина дуги в 1°, м		Дуги меридіанів визначені між
	паралелі	меридіана	
0	111 321	110 576	0 – 1°
15	107 552	110 656	15 – 16°
30	96 488	110 863	30 – 31°
45	78 848	111 144	45 – 46°
60	55 801	111 423	60 – 61°
75	28 902	111 625	75 – 76°
90	0	111 695	89 – 90°

Сітку меридіанів і паралелей, яка нанесена на площину, називають *картографічною*. Вона є основою для точного нанесення на карту топографічних елементів місцевості та визначає положення кожної окремої точки на земному еліпсоїді.

3.5. Рівнокутна поперечно-циліндрична проекція Гаусса-Крюгера

Топографічні карти всіх масштабів складають у *рівнокутній поперечно-циліндричній проекції Гаусса-Крюгера*, яка була запропонована видатним німецьким математиком і астрономом К. Ф. Гауссом у 1825р., а робочі формули для неї розраховані астрономом і геодезистом Г. Крюгером, проте на практиці цю проекцію часто називають „проекцією Гаусса”.

Рівнокутна поперечно-циліндрична проекція Гаусса обчислюється за елементами еліпсоїда Красовського в шестиградусних зонах у *Системі координат 1942р.*; висоти пунктів обчислюються від нуля Кронштадтського футштока в *Балтійській системі висот 1977р.* В Україні та країнах СНД при складанні топографічних карт збережено вихідні (початкові) дані цієї системи координат.

У рівнокутній поперечно-циліндричній проекції Гаусса картографічне зображення значних ділянок земної поверхні має мінімальні спотворення, які практично не помітні і не впливають на точність вимірів на карті. Проекція є найпростішою серед інших систем, що обумовлює її широке використання, оскільки при картографуванні земної поверхні дотримуються таких умов проектування:

а) нескінченно мала фігура зберігає свою форму на проекції, зображення подібне, тобто кути фігур зображуються без спотворень;

б) осьові меридіани зон і екватор зображуються перпендикулярними прямими лініями, а всі інші меридіани відображаються лініями, що пересікають паралелі під прямим кутом;

в) масштаб зображення на осьовому меридіані дорівнює одиниці.

Розрахунки Гаусса дозволили встановити, що ділянка земної поверхні, яку необхідно відобразити на еліпсоїді, не матиме спотворень лише у тому випадку, якщо земну поверхню картографувати не більше, як за шестиградусними зонами. Тому і сутність рівнокутної поперечно-циліндричної проекції Гаусса полягає у тому, що земна поверхня поділяється за довготою на шістьдесят шестиградусних зон, відлік яких ведеться від нульового (Гринвіцького) меридіана із заходу на схід (рис.3.8.). Кожна зона послідовно проектується на циліндр, а циліндр потім розгортається на площині (рис.3.9).

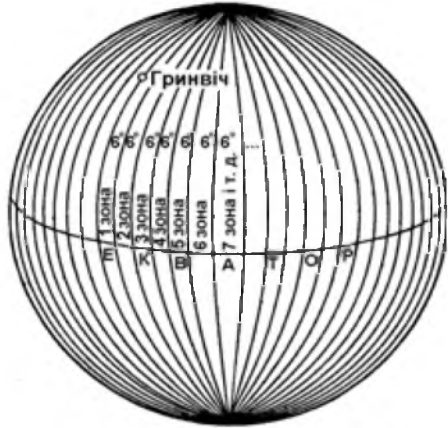


Рис. 3.8. Поділ поверхні земного еліпсоїда на шестиградусні зони

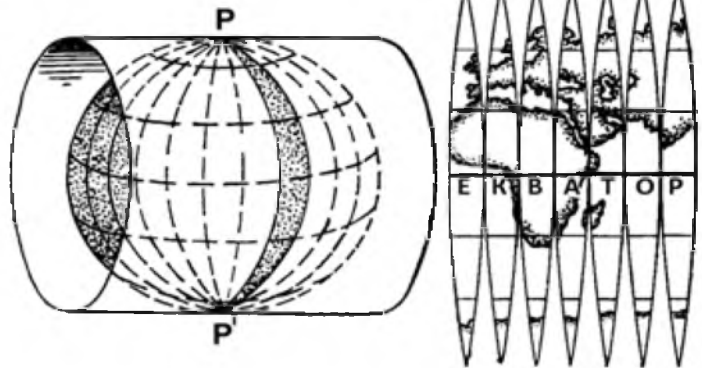


Рис. 3.9. Проекція зон на циліндр і розгортання їх на площині

Осьовий меридіан кожної зони та екватор зображуються прямими лініями, перпендикулярними між собою (рис. 3.10.). Усі осьові меридіани зон зображуються без похибок і зберігають масштаб на всій своїй довжині.

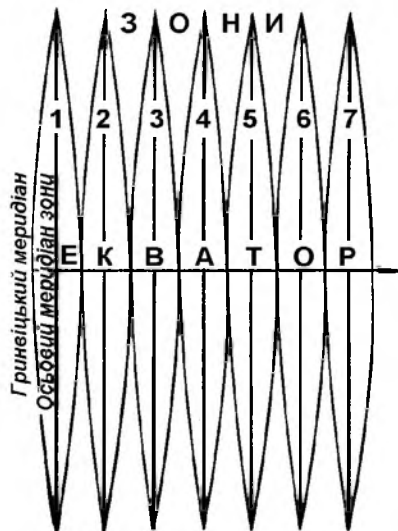


Рис. 3.10. Зображення координатних зон на площині

Тільки на глобусі всі меридіани мають однакову довжину, а при розгортанні зон на площину всі інші меридіани кожної зони, крім осьових, зображуються в цій проекції плавними кривими лініями, тобто з незначними похибками, адже вони довші осьового меридіану.

Похибка довжин ліній збільшується з віддаленням від осьового меридіана на схід та захід і на краях зони стають найбільшими, досягаючи величини порядку 0,001374 довжини лінії, виміряної за картою, тобто не перевищують величини графічної точності (0,1 мм в масштабі карти).

Наприклад, при вимірюванні за картою масштабу 1:1 000 000 відстані в 1 см (10 км на місцевості) похибка з-за лінійних і кутових спотворень в цій проекції складатиме всього 13,74 м. Таким чином, спотворення довжин та площ у проекції Гаусса в межах зони менші, ніж спотворення, які виникають під час друку карт за рахунок деформації паперу, або ж при їх використанні у польових умовах під час дощу або літньої спеки.

Тому такими похибками при вирішенні більшості вимірювань за картою масштабу 1:1 000 000 можна знехтувати і практично вважати її планом місцевості. У блок без помітних розривів склеюються не більше 9 аркушів карт цього масштабу (3 ряди по 3 аркуші). Якщо необхідно зробити склейку на велику територію, її рекомендується виконати з карт масштабів 1:500 000 або 1:1 000 000, які складені у прямокутних рамках розміром 80 × 90 см і не співпадають з географічною сіткою.

Таким чином, на топографічних картах спотворення відстаней при графічних вимірюваннях не виявляються, вони враховуються тільки при виконанні завдань, пов'язаних з використанням великих відстаней. Кути в межах однієї трапеції не спотворені, а обриси місцевих предметів практично відповідають зображенню їх на карті. Аркуші топографічних карт більших масштабів в межах однієї зони можуть бути склеєні в один блок без розривів і складок.

3.6. Топографічні план та карта

Розгорнути кулеподібну поверхню Землі на площину без розривів і складок неможливо, тому материки, острови та інші частини земної поверхні можуть бути зображені з повним збереженням подібності лише на глобусі. Однак зображення земної поверхні з усіма подробицями вимагає створення таких великих глобусів, що, практично це зробити неможливо.

Уявимо, що ми створили б глобус у 1 000 000 разів менше за розміри Землі, його радіус при цьому дорівнював би 6,37 м. Але навіть на такому велетенському глобусі точність вимірювань буде недостатньою, особливо для військових, а його практичне використання унеможливило б і думку про його створення. Тому земну поверхню зображають на площині, тобто на аркушах паперу, заздалегідь припускаючись при цьому деяких спотворень. Тільки невеликі ділянки земної поверхні можна вважати плоскими і без помітних спотворень зобразити на папері, зберігаючи при цьому повну подібність місцевості.

Зменшене і докладне зображення на площині невеликої ділянки місцевості називається *топографічним планом* або просто *планом*. Доведено, що на плані практично без спотворень можна відобразити ділянку місцевості радіусом 10 км (площею 310-315 км²), при цьому такі незначні (менше 1:1 000 000) спотворення у відстанях допустимі навіть при самих точних

лінійних вимірюваннях, а при вирішенні інженерних завдань площиною можна вважати ділянку рівневої поверхні радіусом до 25 км.

Для задоволення потреб народного господарства топографічні плани місцевості виготовляють у масштабі 1:5 000 і більше, а плани міст, залізничних вузлів, морських портів, якими забезпечуються Збройні Сили України – у масштабах 1:10 000 і 1:25 000.

Однак на картах потрібно відображати не невеликі, а значні території земної поверхні (райони, регіони, материки), що зробити без врахування сферичності Землі неможливо.

Зменшене зображення земної поверхні або окремих її частин, яке виконане на площині за певним математичним законом і яке показує розміщення, поєднання та зв'язки природних і суспільних явищ, називається *картою*, а якщо ступінь зменшення на карті буде менше одного мільйона, то карта буде називатися топографічною.

Тому у загальному випадку *топографічні карти* – це детальні карти місцевості, які виготовляють у масштабі 1:1 000 000 та більше для визначення планового і висотного положення об'єктів на земній поверхні, їх кількісних та якісних характеристик.

3.7. Основні види карт та їх характеристика

Для задоволення потреб оборони країни та народного господарства створюється велика кількість різноманітних карт. Щоб зорієнтуватися в цій різноманітності, карти необхідно класифікувати. Класифікація карт допомагає виявляти особливості, які притаманні окремим видам карт, полегшує їх облік, систематизацію та зберігання.

Усі карти, що зображають поверхню Землі, а також моря та океани, називаються *географічними картами*. За своїм змістом вони поділяються на загальногеографічні та тематичні.

До *загальногеографічних карт* відносяться географічні карти, на яких відображається сукупність основних елементів місцевості без виділення будь-яких з них, тобто детальність зображення рельєфу, гідрографії, мережі доріг, населених пунктів та інших елементів місцевості на цих картах залежить від їх масштабу. Цим вимогам військ повністю відповідають топографічні карти всього масштабного ряду.

До *тематичних карт* належать карти, основний зміст яких визначається конкретно зображеною темою. На них з великою детальністю зображуються окремі елементи місцевості або наносяться спеціальні дані, які не показані на загальногеографічних картах. Прикладом тематичних карт можуть бути рельєфні, дорожні, карти корисних копалин і багато інших.

У військовій справі до тематичних карт відносять *спеціальні карти*, які призначаються для забезпечення командирів і штабів спеціальними даними під час планування, організації та виконання бойових завдань. Їх зміст має більш вузький напрямок порівняно з топографічними картами.

Кarti з даними про поверхню дна морів, океанів та інших водоймищ називаються *морськими навігаційними картами*.

3.8. Вимоги до топографічних карт

Топографічні карти покривають значні площі земної поверхні і складаються окремими аркушами. Окремий же аркуш такої карти відображає порівняно невелику ділянку місцевості. Наприклад, на широті 54° топографічна карта масштабу 1:25 000 відображає земну поверхню площею 70 км^2 , 1:50 000 – 300 км^2 , а 1:100 000 близько $1\,200 \text{ км}^2$ ($40 \times 30 \text{ км}$), що складає все ж таки незначну частину земної поверхні і завдяки цьому спотворення в межах такого аркуша карти отримують непомітні. Тому топографічну карту можна практично вважати планом, який зберігає повну подібність і чіткі обриси місцевості.

Основні вимоги при створенні топографічних карт висуваються до їх наочності, вимірності та читаності.

Наочність карти – це можливість зорового сприйняття просторових форм, розмірів і розміщення об'єктів на карті. Найбільш важливе та суттєве на карті виділяють при її створенні на перший план, аби воно легко читалося.

Вимірність – властивість карти, яка тісно пов'язана з її математичною основою і забезпечує можливість з точністю, що припускає масштаб карти, визначати координати, розміри об'єктів місцевості тощо. Таким чином, карта являє собою не тільки наочну зорову, але і математично точну модель місцевості.

Читаність карти – це швидке візуальне розпізнавання елементів і деталей картографічного зображення. Жодний текстовий чи графічний документ не може забезпечити так швидко і з такими вичерпними подробицями отримання відомостей про розташування та особливості зображених об'єктів і явищ, як карта.

Топографічні карти відрізняються між собою *за змістом та оформленням*.

На топографічних картах, з відповідною до масштабу карти точністю та генералізацією зображуються: математичні елементи, пункти геодезичної основи, гідрографія та гідротехнічні споруди, населені пункти, промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти, дороги і дорожні споруди, рельєф, ґрунтово-рослинний покрив, кордони та межі, відомості про схилення магнітної стрілки. За змістом топографічні карти повинні бути достовірними, сучасними і точними.

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

Сучасність карти – це відповідність інформації, що є на карті, сучасному стану місцевості. Ці вимоги військ задовольняються періодичним оновленням карт у мирний час, а також їх оперативним виправленням при підготовці та в ході бойових дій за матеріалами аерофото- чи космічного знімання або за сучасними картографічними матеріалами (розвідки місцевості та іншими даними).

Періодичність оновлення топографічних карт на Україні залежить від фізико-географічного районування її території, техногенного навантаження, кількості змін на місцевості і становить:

- для промислово розвинених густонаселених територій – 5-7 років;
- для сільськогосподарських середньонаселених територій – 8-10 років;
- для гірських, лісових і степових малонаселених територій – 10-15 років.

Точність карти полягає у відповідності розташування точок на карті їх справжньому місцеположенню, тобто збереження геометричної подібності та розмірів топографічних елементів і їх дійсному розташуванню на місцевості відповідно до масштабу карти та її призначення.

Таким чином, топографічні карти повинні відповідати таким вимогам.

1. Достовірно та з відповідною до масштабу точністю і повнотою відображати стан місцевості на рік створення карти в діючих умовних знаках.

2. Складатися за єдиними математичними законами, в єдиній системі координат і висот.

3. Мати чітке розграфлення і номенклатуру аркушів, а також уніфіковану систему картографічних умовних знаків.

4. Забезпечувати визначення (з відповідною до масштабу точністю) прямокутних та географічних координат, абсолютних і відносних висот об'єктів місцевості, їх кількісних та якісних характеристик.

5. Бути узгодженими за змістом між суміжними масштабами та морськими навігаційними картами.

6. Бути наочними та інформативними для вивчення й оцінки місцевості та орієнтування на ній.

7. Дозволяти наносити на них додаткову (спеціальну) інформацію.

3.9. 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, а також у військовій справі для забезпечення оборони країни.

Наприклад, у промисловості топографічні карти використовують при проектуванні та будівництві промислових й інженерних споруд. У сільському господарстві – для землеустрою, меліорації земель, обліку та раціональному використанні земельних ресурсів. Топографічні карти потрібні інженерам, географам, геологам, агрономам, лісникам, економістам та багатьом іншим спеціалістам народного господарства.

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, організують 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 табл.3.2.

Т а б л и ц я 3.2

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 1 см – 100 і 250 м відповідно) – найбільш детальні і точні, призначені для детального вивчення та оцінки окремих, невеликих за площею, але важливих ділянок місцевості командирами підрозділів і частин при прориві підготовленої оборони противника та форсуванні водних перешкод, висадці повітряного і морського десантів, веденні бойових дій у містах, будівництві інженерних укріплень, точних вимірюваннях і розрахунках при плануванні та виконанні заходів з інженерного обладнання місцевості та топогеодезичній підготовці стрільби.

Кarti масштабів 1:50 000 і 1:100 000 (в 1 см – 500 м і 1 км 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; топогеодезичної прив'язки елементів бойових порядків військ; визначення координат об'єктів (цілей); визначення вихідних даних під час виконання завдань навігаційного забезпечення, а також для 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.

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

Кarta масштабу 1:200 000 (в 1 см – 2 км) призначається для вивчення та оцінки місцевості під час планування бойових дій військ та заходів по їх всебічному забезпеченню; управління військами, планування перегрупування військ та орієнтування на місцевості під час здійснення маршів. В авіації Повітряних Сил карта масштабу 1:200 000 використовується як карта району

цілей, а в армійській авіації Сухопутних Військ – як польотна (маршрутно-польотна) карта. Характерною особливістю цієї карти є наявність на ній спеціальних характеристик окремих важливих об'єктів місцевості, а на зворотному боці – *текстової довідки про місцевість та схеми 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*.

Карта масштабу 1:500 000 (в 1 см – 5 км) призначається для вивчення загального характеру місцевості та оцінки її впливу на бойові дії військ і використовується під час планування операцій та заходів по всебічному забезпеченню військ, а також для нанесення загальної обстановки. В авіації Повітряних Сил використовується як польотна (маршрутно-польотна) карта. Топографічна карта масштабу 1:500 000 *доводиться до штабів полків*.

Карта масштабу 1:1 000 000 (в 1 см – 10 км) призначається для загальної оцінки місцевості та вивчення природних умов великих географічних районів, воєнно-географічної оцінки регіонів, планування операцій, управління військами, а також заходів з їх всебічного забезпечення. В авіації Повітряних Сил використовується як польотна (маршрутно-польотна) карта. Топографічна карта масштабу 1:1 000 000 *доводиться до штабу бригади включно*. Зразки топографічних карт усіх масштабів наведені у додатку 3 підручника.

3.10. Загальні вимоги військ до спеціальних карт

У бойовій діяльності військ топографічні карти використовуються командирами та штабами всіх ступенів у якості загальних документів про місцевість. Вони точні, наглядні, містять різноманітну інформацію про місцевість. Але чи завжди при підготовці та веденні бойових дій враховується додаткова інформація про окремі об'єкти місцевості, яка на топографічних картах не відображається?

Відомо, що в ході бойових дій, особливо при застосуванні зброї потужної руйнівної дії, місцевість може суттєво змінитися. Місцевість може змінитися і внаслідок сезонних або природних явищ – землетрусів, значних повеней, масштабних лісових пожеж тощо. Всі ці зміни необхідно довести до командирів і штабів.

Крім того, з появою нових засобів збройної боротьби, необхідні і сучасні форми подання та доведення до військ спеціальної інформації про місцевість. Тому додатково до топографічних карт необхідно виготовляти та доводити до військ спеціальні карти, які необхідні для вивчення та оцінки характеру і властивостей деяких об'єктів місцевості при підготовці та веденні бойових дій, а також для більш ефективного використання сучасної високоточної зброї та бойової техніки.

Таким чином, при підготовці та під час ведення бойових дій командири і штаби усіх рівнів, крім топографічних карт, необхідно забезпечувати:

а) інформацією про зміни місцевості, які з'явилися в результаті ведення бойових дій (значні руйнування населених пунктів, великих гідротехнічних

споруджень та інших елементів місцевості) внаслідок застосування зброї потужної руйнівної сили, а також сезонних і природних явищ;

б) додатковими даними деяких характеристик об'єктів та ділянок місцевості, які впливають на умови прохідності, орієнтування, ведення вогню, спостереження тощо;

в) астрономо-геодезичними і гравіметричними даними, які відсутні на топографічних картах та у каталогах координат геодезичних пунктів;

г) навігаційними й іншими даними, необхідними для управління військами та організації взаємодії різних родів військ.

Аналізуючи досвід використання спеціальних карт військами в локальних війнах і збройних конфліктах останніх років, та причини, внаслідок яких на місцевості відбулися зміни, визначають наступні вимоги до цих документів:

а) додаткова інформація про місцевість та інші спеціальні дані повинні бути повними, вірогідними та точними;

б) спеціальні відомості повинні бути наочними та інформативними, тобто подаватися у формі, зручній командирам і штабам при використанні їх за різноманітних умов бойової обстановки.

Повнота спеціальних карт – це об'єм спеціальної інформації, який повинен задовольнити цільове призначення відповідного спеціального документа для вирішення конкретного бойового завдання.

Вірогідність полягає у відповідності відомостей, які відображені на спеціальних картах конкретною темою. Тому спеціальні дані повинні старанно аналізуватися і перевірятися.

Точність – це ступінь відповідності місцерозташування об'єктів та їх характеристик, відображених на спеціальних картах, їх дійсному розташуванню на місцевості. Точність, з якою повинні відобразитися додаткові дані на спеціальних картах, залежить від їх призначення.

Наочність та *інформативність* спеціальних карт визначається можливістю зорового сприйняття зображених спеціальних даних (об'єктів і явищ) та отримання повних відомостей про них, а також умілим використанням відповідних умовних позначень.

Для складання спеціальних карт у якості вихідних матеріалів використовують топографічні карти попереднього видання, матеріали аерофото- і космічного знімання, матеріали планової та висотної основи, спеціальні карти і літературно-довідкові матеріали, а також трофейні карти та плани міст. Крім того, використовуються дані різних видів розвідок, матеріали, що поступають зі штабів і військ, але основним джерелом інформації про зміни місцевості, як правило, є аерофотознімки.

3.11. Призначення і характеристика спеціальних карт

Спеціальні карти *за термінами виготовлення* поділяють на дві групи:

- спеціальні карти, які виготовляються *завчасно*;

- спеціальні карти, які виготовляються *при підготовці та в ході операцій (бойових дій)*.

Спеціальні карти, які виготовляються завчасно, використовуються при повсякденній діяльності військ під час бойового чергування, для бойової підготовки військ, проведення командно-штабних ігор, навчань тощо. До них відносяться: оглядово-географічні та аеронавігаційні карти, карти з сіткою ППО, рельєфні та морські карти, плани міст і багато інших. Зразки деяких із них наведені у додатку 3 підручника.

Оглядово-географічні карти призначаються для планування операцій та вивчення фізико-географічних умов великих територій у вищих штабах. Вони виготовляються в прямокутних рамках (розміром по внутрішній рамці 80×90 см) у масштабах 1:500 000, 1:1 000 000, 1:2 500 000, 1:5 000 000 і 1:10 000 000.

Загальне навантаження змісту цих карт на 25-30% менше топографічних карт відповідних масштабів. В якості додаткової інформації на них відображають військово-морські бази, порти, аеродроми, залізничні пороми, нафто- і газопроводи та інші важливі об'єкти.

Аеронавігаційні карти призначаються для вирішення навігаційних завдань авіацією Повітряних Сил та Військово-Морських Сил. Вони виготовляються в прямокутних рамках з перекриттям між суміжними аркушами (з суцільним покриттям або на окремі маршрути).

Зміст цих карт, як правило, відповідає загальногеографічним картам, але доповнюється важливими об'єктами, які для польотів авіації є основними орієнтирами або перешкодами (основні форми рельєфу, висотні об'єкти тощо). Ці карти виготовляють у масштабах 1:500 000, 1:1 000 000, 1:2 000 000 і 1:4 000 000.

Карти з сіткою ППО призначаються для відображення повітряної обстановки, організації взаємодії авіації з наземними засобами ураження, цілеуказання, єдиного орієнтування, повідомлення про повітряного противника та дії в повітрі своєї авіації. Вони виготовляються в масштабах 1:500 000, 1:1 000 000, 1:2 000 000, 1:2 500 000.

Рельєфні карти призначаються для найбільш наочного відображення загального характеру рельєфу місцевості великих територій при плануванні бойових дій військ і польотів авіації. Зміст рельєфних карт відповідає змісту топографічних карт відповідних масштабів, але рельєф відображений об'ємно (виготовляється на пластику термічним способом), при цьому вертикальний масштаб в декілька разів більше горизонтального. Карты виготовляються в масштабах 1:500 000 та 1:1 000 000, а на окремі райони можуть виготовлятися в масштабі 1:200 000.

Морські карти призначені для забезпечення судноплавства та вирішення різних завдань, пов'язаних з діяльністю Військово-Морських Сил, торговельного і промислового флотів.

Основними морськими картами є *навігаційні морські карти*, які призначені для розрахунків під час підготовки та проведення бойових дій Військово-Морських Сил, для прокладки курсу бойових кораблів, визначення їх місцезнаходження та вибору стоянок. На морських картах детально відображаються рельєф дна (ізобатами і відмітками глибин), контур і характеристика берегів, морські шляхи, рифи, скелі, відмілини, якірні

стоянки тощо. Крім того, на суходолі показуються видатні орієнтири, маяки, населені пункти, річки, дороги, рельєф.

Гравіметричні карти призначаються для визначення величини прискорення сили тяжіння при запуску ракет і космічних апаратів. Виготовляють бланковим варіантом у масштабах 1:200 000 – 1:1 000 000 з даними значення аномалій сили тяжіння у вигляді *ізоаномал*.

Карти шляхів сполучення – спеціальні карти масштабу 1: 500 000 і автодорожні карти масштабу 1:1 000 000 призначаються для планування і здійснення пересування військ і організації військових перевезень. Ці карти мають більш детальні технічні та експлуатаційні характеристики мережі доріг у порівнянні з топографічними картами відповідних масштабів.

Карти геодезичних даних (карти з координатами контурних точок) призначені для топогеодезичної прив'язки елементів бойових порядків військ і корегування засобів наземної навігації, що у сучасному динамічному бою набагато скорочує строки прив'язки і підвищує її точність у порівнянні з прив'язкою за топографічною картою. Карти доводяться до військ у вигляді топографічних карт з вдrukованими в них координатами і висотами контурних точок (об'єктів) та геодезичних пунктів. При наявності даних про геодезичні пункти надаються дирекційні кути на орієнтирні пункти. Карти виготовляються, як завчасно, так і в ході бойових дій, у масштабах 1:50 000 і 1:100 000, а для забезпечення бойових дій авіації – у масштабі 1:500 000.

Мікрофіші і мікрофільми призначаються для використання в автоматизованих системах управління військами, автоматизованих системах навігації та видання топографічних і спеціальних карт; являють собою зменшене зображення топографічних карт на окремих (мікрофіша) або в рулонних (мікрофільм) фотоплівках.

До спеціальних карт, якими забезпечуються війська, відносяться також топографічні карти, які виготовляються в стандартах НАТО: карти полігонів масштабу 1:25 000 і 1:50 000 та карта спільних дій (JOG) масштабу 1:250 000.

Карти полігонів масштабу 1:25 000 призначені для тих же цілей, що і топографічні карти відповідного масштабу, але відрізняються за змістом і оформленням, наприклад, розмірами аркушів карт 7,5'×7,5'. Аркуші мають власну назву та умовну номенклатуру. На них указується серія карти, а під рамкою – номенклатура відповідного аркуша карти масштабу 1:250 000. На карті показується сітка UTM, лінії координатної сітки проведені через 4 см. Крім того, виходами по рамках аркушів, при необхідності, показується сітка суміжної зони UTM. Ці сітки, їх виходи, оцифрування та пояснення до них показуються різними кольорами: основної зони – чорним кольором, а суміжної – синім. Зразок карти полігонів масштабу 1:25 000, а також 1:50 000 і карти спільних дій (JOG) масштабу 1:250 000 наведені у додатку 3.

Карти полігонів масштабу 1:50 000 за призначенням відповідають топографічним картам того ж масштабу, а за змістом і оформленням ідентичні картам масштабу 1:25 000.

Карти спільних дій (JOG) масштабу 1:250 000 використовуються в якості карти спільних дій для сухопутних військ і авіації та призначаються для загального вивчення і оцінки місцевості при плануванні операції (бою),

організації взаємодії і керування військами, вивчення дорожньої мережі та проведення розрахунків при організації пересування військ, орієнтування на марші тощо.

Спеціальні карти, які виготовляються при підготовці та в ході бойових дій. Виготовити завчасно всі необхідні для військ спеціальні карти практично неможливо, оскільки неможливо навіть уявити де і як будуть проводитись бойові дії, в яку пору року, а також у яких фізико-географічних районах. Тому в загальному комплексі заходів з топогеодезичного забезпечення військ передбачається виготовлення спеціальних карт при підготовці та в ході бойових дій.

Основними з них є: карти зміни місцевості, карти ділянки річки, розвідувальні карти, карти орієнтирів, карти джерел водопостачання, карти гірських проходів і перевалів та багато інших.

Карти змін місцевості (оперативно виправлені топографічні карти) призначаються для вивчення і оцінки місцевості під час прийняття рішення та управління військами, для доведення до штабів і військ інформації про зміни місцевості на важливі в оперативно-тактичному відношенні райони і рубежі, райони вогневого удару противника і зони затоплення.

Карти являють собою оперативно виправлені топографічні карти із вдрукованими важливими змінами місцевості (зони затоплення внаслідок зруйнування гідротехнічних споруд, значні руйнування населених пунктів, згарища або завали в лісі тощо). Вони виготовляються у масштабах 1:100 000 і 1:200 000 з використанням аерофотознімків, картографічних матеріалів, результатів топографічної розвідки, а також шляхом польового обстеження.

Карти ділянки ріки призначаються для детального вивчення водних перешкод та місцевості, яка прилягає до них у смузі 5-8 км з обох сторін ріки; використовуються при форсуванні водних перешкод військами. На карті показуються детальні характеристики ріки: ширина, швидкість течії, тип ґрунту, глибина фарватеру, стрімкість берегів, гідротехнічні споруди та можливі зміни характеристики ріки після їх руйнування тощо.

Крім того, виділяються шляхи підходів до неї, їх характеристики та характеристики інших об'єктів, які мають захисні та маскувальні властивості. Карти ділянки ріки виготовляються в масштабі 1:25 000 або 1:50 000.

Карти зон затоплення являють собою топографічні карти (зазвичай у бланковому варіанті) з вдрукованими в них зонами затоплення, які призначені для доведення до штабів і військ інформації про можливе або фактичне затоплення місцевості в результаті руйнування великих гідротехнічних споруд.

Розвідувальні карти призначаються для доведення до військ даних розвідки оборони противника, його системи вогню, визначення координат цілей та вирішення інших завдань. Розвідувальні карти доводяться до військ у вигляді топографічних карт з вдрукованими в них розвідувальними даними про оборонні споруди, пункти управління, вогневі позиції, систему загородження та інші об'єкти, що характеризують систему оборони противника, і залежно від призначення бувають оглядові та детальні.

Оглядові розвідувальні карти масштабів 1:200 000 і 1:500 000 призначені для вивчення загального відображення оборонних рубежів, районів угруповань противника.

Детальні розвідувальні карти масштабів 1:50 000 і 1:100 000 призначені для більш докладного вивчення рубежів (вузлів) оборони противника та визначення цілей для стрільби і бомбардування.

Карти гірських проходів і перевалів призначаються для детального вивчення гірської місцевості, вибору найкращих шляхів пересування та організації оборони. Вони являють собою топографічні карти з вдрукованими в них додатковими характеристиками всіх наявних доріг, умовами руху поза дорогами, орієнтирами, ділянками можливого падіння каміння, сходження снігових лавин і завалами.

На картах також показуються детальні характеристики гірських проходів і перевалів, які дозволяють визначити прохідні, важкопрохідні та непрохідні ділянки гірських проходів і перевалів, а також умови для пересування та маневру військ. Видаються в масштабах 1:50 000 і 1:100 000.

Кодовані карти являють собою топографічні карти із вдрукованими в них додатковими даними у вигляді відповідних кодів для потайного управління військами. Таблиці кодових позначень розробляють і доводять до військ службами (відділами, відділеннями) захисту інформації.

Карти орієнтирів мають умовні найменування елементів місцевості та її окремих об'єктів. Характерним орієнтирам надаються номери або назви, якими користуються при управлінні військами під час бою.

Карти джерел водопостачання призначаються для вивчення вододжерел, планування та організації водопостачання військ у районах з малим запасом води. У топографічні карти масштабів 1:100 000 або 1:200 000 вдруковуються кількісні та якісні характеристики річок, озер, криниць та інших джерел води.

Бланкові карти являють собою копії топографічних карт надрукованих меншою кількістю фарб послабленого тону (або лише однією фарбою сірого кольору) і виготовляються на окремі важливі ділянки місцевості. Карти використовують для виготовлення інформаційних, бойових, розвідувальних документів й інших спеціальних карт.

Карти-збільшанки виготовляють на окремі ділянки місцевості при відсутності топографічних карт масштабів 1:25 000 і 1:50 000, відповідно, з карт масштабів 1:50 000 і 1:100 000. З метою економії часу, їх друкують, як правило, однією фарбою ослабленим тоном.

Призначення цих карт, як і бланкових – розробка та ведення штабами деяких видів бойових графічних документів. За необхідності вони можуть використовуватися замість топографічних карт різних масштабів.

3.12. Цифрові карти місцевості

Розглянуті вище карти створюються за класичними для цих видів карт технологіями. Проте особливу увагу за останні десятиліття в арміях

передових країн світу приділяють створенню цифрових карт, виготовлення яких потребує передових досягнень науки і найсучасніших технологій.

Створення цифрових карт у передових країнах світу (США, Канаді, Німеччині, Франції) розпочато наприкінці 60-х і на початку 70-х років минулого століття у зв'язку з появою нових видів високоточного озброєння.

У 1971-1978рр. топографічною службою СРСР теж були виготовлені перші цифрові карти для полігонних випробувань пуску крилатих ракет, оскільки використання традиційних топографічних і спеціальних карт та фотодокументів не відповідало вимогам для оперативного управління військами та застосування новітнього озброєння, які вираховувались не годинами, а десятками хвилин. Власне, для забезпечення обороноздатності країни саме життя і поставило завдання щодо необхідності створення якісно нового виду топогеодезичної інформації – цифрових карт.

Цифрові карти є одним із основних джерел інформації про місцевість в об'єктово-просторовій побудові і забезпечують роботу засобів навігації та управління сучасною високоточною зброєю, а також геоінформаційних систем, які використовуються у бойовій діяльності військ та органів управління. Цифрові карти є основою формування *електронних карт*, з яких можуть друкуватися паперові копії. Вони виготовляються у масштабах топографічних і спеціальних карт, якими забезпечуються Збройні Сили України.

Цифрова карта – модель земної поверхні, записана цифрами в кодовій формі і за встановленою структурою на магнітній стрічці, або якомусь іншому носіїв інформації з урахуванням прийнятих елементів математичної основи карти і вимог картографічної генералізації щодо її картографічного зображення. Цифрові карти створюються у вигляді цифрових моделей місцевості, цифрових моделей рельєфу, цифрових карт місцевості і цифрових топографічних карт.

Цифрові моделі місцевості – цифрові картографічні моделі, які містять в собі дані про об'єкти місцевості та їх характеристики.

Цифрові моделі рельєфу – цифрові моделі місцевості, які містять в собі інформацію про її рельєф.

Цифрові карти місцевості – цифрові моделі місцевості записані на машинному носіїв, у встановленій структурі і кодах, відповідно до визначеної математичної основи, проекції та розграфлення, які за точністю і змістом відповідають первинному картографічному матеріалу.

Цифрові топографічні карти – цифрові моделі місцевості, записані на машинному носіїв у встановленій структурі і кодах, у прийнятих для топографічних карт проекціях, розграфленні, системі координат і висот, які за точністю та змістом відповідають топографічним картам відповідного масштабу.

Електронні карти – це цифрові карти, які візуалізовані з використанням програмних та технічних засобів у заданій проекції, системі координат та умовних знаків і призначені для автоматизації картографічного відображення та аналізу об'єктів, процесів і явищ з урахуванням динаміки їх

розвитку, а також вирішення прикладних завдань з використанням різноманітної додаткової інформації.

Електронні карти дозволяють застосовувати інтерактивний режим роботи з картографічними даними, описами та оперативною інформацією. Це дає можливість у процесі планування і проведення аналізу втручатися в процес проектування рішення та вносити нові критерії (збільшувати або обмежувати їх). Зразки деяких цифрових і електронних карт, цифрових моделей місцевості і рельєфу надаються у додатку 3 підручника.

Цифрові топографічні карти повинні відповідати таким вимогам:

1. Створюватися у Системі координат 1942 року (до введення в дію УСК-2000) в рівнокутній поперечно-циліндричній проекції Гаусса і з розподілом інформації на номенклатурні аркуші, які покривають місцевість у рамках аркушів топографічних карт масштабів 1:10 000-1:1 000 000.

2. Давати можливість автоматизованого визначення даних про розташування об'єктів та їх характеристик і отримувати цифрові значення кількісних та якісних характеристик і кодів об'єктів у єдиній системі класифікації та кодування картографічної інформації.

3. Мати таку класифікацію об'єктів та елементів місцевості, яка відповідала б класифікації, що прийнята для топографічних карт масштабів 1:10 000-1:1 000 000.

4. Структура представлення інформації цифрових карт повинна забезпечити можливість внесення змін та доповнень без погіршення точності даних, які вже є.

5. Мати таку структуру представлення інформації цифрових карт, щоб з них була можливість виділити незалежні моделі елементів карти, а саме:

- а) елементів математичної основи;
- б) рельєфу місцевості;
- в) гідрографії;
- г) населених пунктів;
- д) промислових та соціально-культурних об'єктів;
- є) ґрунтового-рослинного покриву тощо.

Основні принципи створення цифрової картографічної інформації базуються на видах інформації про місцевість, що використовувалися до цього часу. Основними видами інформації про місцевість є картографічні матеріали та матеріали аерофото- або космічного знімання.

Створення цифрової картографічної інформації за картографічними матеріалами може виконуватися за дигітайзерною або сканерно-векторною технологіями, які можуть бути застосовані як окремі закінчені технології так і сукупні (частина цифрової картографічної інформації створюється за дигітайзерною технологією, а частина – за сканерно-векторною). Основою для створення цифрової картографічної інформації за картографічними матеріалами є копії з топографічних карт.

Створення цифрової картографічної інформації за матеріалами аерофото- або космічного знімання може виконуватися на аналітичних фотограмметричних приладах або за сканерно-векторною обробкою аерофото- або космічних знімків.

У зв'язку зі створенням нової техніки і впровадженням новітніх технологій у сфері геодезичних і картографічних робіт збір цифрової картографічної інформації виконується за допомогою систем глобального позиціонування GPS, ГЛОНАСС та інших.

У збройних силах передових країн світу цифрова картографічна інформація використовується в наступних напрямках.

У навігації – для керування польотами авіації; у наземній, морській (надводній та підводній) навігації – для роботи з даними систем глобального позиціонування, тобто визначення місцезнаходження будь-якого об'єкта у реальному режимі часу.

У топографічному аналізі місцевості – для топографічного моделювання місцевості, аналізу можливості подолання водних перешкод, визначення прямої видимості і полів невидимості.

У стратегічному плануванні операцій – для планування бойових дій військ, моделювання траєкторій польотів ракет, літаків, керування наведенням снарядів і планування десантних операцій.

У тактичному керуванні операціями – для планування розміщення угруповань військ, керування бойовими системами, моделювання десантних і берегових операцій, підводних бойових дій, операцій сил спеціального призначення.

При підтримці основних операцій – для розробки лінії оборони, контролю навколишнього середовища, плануванні, розміщенні та обліку засобів обслуговування, плануванні полігонів і навчань.

У розвідці – для боротьби з тероризмом, аналізу критичних зв'язків, оборонних досліджень, спостереження за виробництвом озброєння тощо.

Таким чином, напрямки застосування цифрових карт у військовій справі самі різноманітні. Проте необхідно відзначити, що на даний час вони використовуються, в основному, верхньою ланкою управління військами. В арміях провідних країн світу вони вже стають доступними командирам середніх і нижчих ланок, а органи управління вже використовують цифрову картографічну інформацію для прийняття рішення, яка раніше була доступна лише командувачам стратегічних напрямків.

Досвід локальних війн і збройних конфліктів минулих років показав великі переваги використання цифрової інформації про місцевість. Наприклад, для топогеодезичного забезпечення бойових дій військ під час підготовки операцій у Перській затоці „Щит в пустелі” і „Буря в пустелі” США здійснили цифрове картографування території Іраку, що складало близько 450 000 км². Робота, яка була проведена всього за 30 діб, дала значну перевагу в інформаційному забезпеченні, що значною мірою і визначило результати війни.

Сучасні технології використання цифрової інформації про місцевість дозволяють вирішувати у військах наступні практичні завдання.

1. Визначати прямокутні та географічні координати об'єктів місцевості та їх висоти, а також переобчислювати прямокутні координати в географічні і навпаки.

2. Здійснювати топогеодезичну прив'язку бойових порядків військ.

3. Визначати площі об'єктів, відстані між об'єктами та обчислювати довжину маршруту.
4. Прогнозувати зони затоплення.
5. Визначати поля невидимості побудовою профілів місцевості.
6. Створювати тривимірну модель місцевості на екрані монітора або друкуванням на папері.

Крім цього, можливості цифрової картографічної інформації також дозволяють відображати місцевість на екрані монітора у вигляді роликів, проглядання яких складає враження польоту над реальною місцевістю та її вивчення у будь-якому напрямку.

Висновки фахівців свідчать про те, що обсяги використання цифрової картографічної інформації у вирішенні військових завдань складає близько 80%, а, отже, навіть коротко розглянуті напрямки використання цифрової картографічної інформації у військовій справі дають змогу зробити висновок про те, що майбутнє Збройних Сил України полягає у всебічному і повсякденному її застосуванні.

Топографічна служба Збройних Сил України своєчасно визначила основні напрямки розвитку у цій галузі і сьогодні концентрує значні зусилля на цифровому картографічному виробництві для надійного забезпечення обороноздатності країни.

При цьому необхідно також зазначити, що цифрова карта не може повністю замінити командирам усіх рівнів традиційну паперову карту, яка є одним із найважливіших бойових документів у їх роботі. Мова йде про спільне використання цих карт та їх взаємне доповнення, пам'ятаючи при цьому, що при застосуванні противником сучасних засобів радіоелектронної боротьби можлива відмова роботи найсучаснішої комп'ютерної техніки і технологій.

3.13. Плани міст

Під час ведення бойових дій військ населені пункти, особливо великі міста, відіграють надзвичайно важливе значення. Історія всіх війн свідчить про те, що вони завжди були кінцевою метою бою або операції. Тому, крім топографічних та спеціальних карт, бойові дії військ за великі міста забезпечуються планами міст, які надають командирам усіх рівнів необхідну додаткову та важливу інформацію про них для успішного ведення бою.

Плани міст виготовляють на територію великих міст, важливих залізничних вузлів, військово-морських баз та інших важливих населених пунктів та їх околиць. Вони призначаються для детального вивчення великих і найбільш важливих населених пунктів та прилеглої до них місцевості під час планування бойових дій, а також для орієнтування, цілеуказання та управління військами, топогеодезичної прив'язки елементів бойових порядків військ і визначення координат об'єктів (цілей) під час ведення бойових дій у місті та у передмісті. Крім того, плани міст використовуються для планування заходів цивільної оборони.

Плани міст повинні задовольняти таким вимогам військ:

а) достовірно і точно відображати місцезнаходження, сучасний стан, обриси і характер внутрішньої структури (забудови) міст і підходів до них;

б) надавати можливість швидко виявляти важливі об'єкти, видатні орієнтири, магістральні вулиці, перешкоди у передмісті, а також забезпечувати надійне орієнтування, точне цілеуказання та управління військами;

в) надавати можливість швидко визначати прямокутні та географічні координати, абсолютні й відносні висоти точок, здійснювати топогеодезичну прив'язку елементів бойових порядків військ, а також отримувати кількісні та якісні характеристики об'єктів місцевості;

г) бути узгодженими за змістом з топографічними та навігаційними морськими картами найближчого дрібного масштабу;

д) мати таке навантаження, графічне і кольорове оформлення, яке дозволяло б наносити на плани або вдруковувати в них додаткову інформацію.

Плани міст складають у масштабах 1:10 000 або 1:25 000 у рівнокутній поперечно-циліндричній проекції Гаусса у встановленій системі координат і висот, як і топографічні карти. Масштаб плану міста залежить від його політико-адміністративного та економічного значення, кількості жителів і зайнятої площі. Межі міста на плані визначаються так, щоб були відображені основні перешкоди, видатні орієнтири, командні висоти, вузли сполучення, промислові підприємства та інші важливі об'єкти у передмісті, тому в рамки плану міста входить також приміська територія до 1,5-2 км.

Сторонами рамок планів міст є лінії прямокутної (кілометрової) сітки, яка проводиться на планах міст масштабу 1:10 000 через 5 см (500 м на місцевості), а на планах міст масштабу 1:25 000 – 4 см (1 км на місцевості).

Плани міст складають за новітніми матеріалами, в якості яких використовують каталоги (списки) координат геодезичних пунктів; великомасштабні топографічні та морські навігаційні карти; матеріали аерофото- і космічного знімання; плани міст, які видані іншими відомствами та установами (генеральні, туристичні, оглядові тощо); літературно-довідкові джерела, спеціальні карти, схеми, економіко-географічні описи і довідники.

На планах міст відображаються:

а) математичні елементи (рамки, кілометрова сітка, виходи ліній картографічної сітки, оцифровки тощо);

б) пункти державної та спеціальної геодезичних мереж;

в) вулиці, квартали, окремі споруди, промислові, соціально-культурні і сільськогосподарські об'єкти та дорожні споруди;

г) гідрографія і гідротехнічні споруди;

д) рельєф суші, дна морів, річок та інших великих водоймищ;

е) рослинний покрив і ґрунти;

є) кордони і межі.

Плани міст друкуються відповідною кольоровою шкалою у вісім фарб, а якщо виділяються важливі об'єкти (державні установи, заклади, аеропорти, вокзали, банки, поштамти тощо) – у десять фарб.

З метою більш повного і швидкого вивчення плану міста, а також для забезпечення точного цілеуказання складають довідку, яка характеризує місто в економічному та військовому відношенні.

У довідці до плану міста надається його політико-адміністративне, економічне і культурне значення; площа з приміською територією, кількість жителів, а також географічне положення відносно державних кордонів і великих адміністративних та економічних центрів; кількість залізниць, магістральних автомобільних доріг і трубопроводів, що підходять до міста, а також наявність морського (річкового) порту та аеропорту.

Важливими для військ є дані довідки про загальний характер місцевості: рельєф, ґрунти, гідрографію (режим водних об'єктів, значні водні перешкоди і переправи через них) та рослинність, а також особливі кліматичні умови даної території (коливання температури повітря протягом року, місцеві вітри, магнітні збурення тощо).

У довідці надається детальна характеристика автомобільних доріг і населених пунктів (міста, селища, села і поселення), які розташовані в межах приміської території; наявність в них надійних сховищ (тунелів, шахт, печер тощо), а також наявність орієнтирів у передмісті при спостереженні його з повітря для розпізнавання.

Крім загальної характеристики приміської території надаються сезонно-кліматичні умови, які суттєво впливають на умови прохідності різних видів транспорту та бойової техніки поза дорогами, а також можливість проглядання і спостереження окремих районів міста.

У довідці також надається детальна характеристика планування і забудови міста (якщо вона відрізняється в різних районах міста, але найповніша інформація надається на адміністративний та діловий центри, а також промислові райони міста). Вказується матеріал та кількість поверхів будівель і, особливо детально, наявність підземних споруд (метро, водогінних та інших комунікаційних трубопроводів, підвалів та складських приміщень), які можуть бути використані для укриття військ та здійснення потайних маневрів підрозділів у всіх видах бою.

Про аеропорти з довідки до плану міста, наприклад, можна отримати такі дані: кількість, довжину і характеристики злітно-посадкових смуг, аеронавігаційне та освітлювальне обладнання, наявність ангарів і майстерень, складських та інших приміщень, а також про трубопроводи, що підходять до міста – їх призначення і кількість, продуктивність та наявність станцій перекачки тощо.

Про морські (річкові) порти, наприклад, можна отримати дані про призначення і вантажообіг, характеристики акваторії (підходи, рейди, гавані), кількість і види причальних споруд, загальну довжину причалів та глибину біля причалів, великі складські приміщення, елеватори, холодильники, нафтохранилища, а також наявність залізничних під'їздів (кількість колій), вантажно-розвантажувальних і ремонтних засобів, трубопроводів тощо.

З довідки можна отримати дані про систему та джерела водопостачання, електроенергії, газопостачання і газифікації, наявність каналізації, засобів зв'язку (автоматизованого міського та міжміського

телефонного зв'язку, радіо- і радіорелейного зв'язку, телецентру та ретрансляційних станцій), а також шпиталів, лікарень, клінік, санаторіїв і будинків відпочинку, які при веденні бойових дій можуть бути використані військами для своїх потреб.

Довідка про місцевість, список назв вулиць і площ, підписаних на плані, а також список важливих об'єктів, які виділені на плані, надаються урізками на ділянках плану, вільних від зображення міста і важливих об'єктів, а при їх великій кількості ці дані друкують окремим додатком на одному із аркушів плану міста або видають окремою брошурою.

Таким чином, довідкові відомості планів міст надають вичерпні та надзвичайно важливі подробиці, які неможливо отримати у короткі терміни з будь-яких інших джерел. Завдання ж командирів усіх рівнів при цьому – уміти найкращим чином використати ці дані при підготовці та веденні бойових дій у містах та на місцевості, що прилягає до них.

Контрольні запитання і завдання

- 3.1. Яку форму має фігура Землі?
- 3.2. Яка геометрична фігура найкраще відповідає формі Землі?
- 3.3. Чому земну поверхню неможливо зобразити на площині без спотворень?
- 3.4. Назвіть основні параметри еліпсоїда Красовського.
- 3.5. Що являє собою державна геодезична мережа України?
- 3.6. Для чого застосовують картографічні проекції?
- 3.7. Дайте стисло характеристику картографічної проекції, в якій складають топографічні карти.
- 3.8. Які карти називають топографічними та які вимоги висуваються до цих карт?
- 3.9. Назвіть масштабний ряд топографічних карт.
- 3.10. Дайте стисло характеристику топографічних карт за своїм основним призначенням у військах та їх класифікацію за масштабами.
- 3.11. Як будуть змінюватися розміри карти масштабу 1:1 000 000 з віддаленням від екватора до полюсів, і який максимальний розрив буде між сусідніми картографічними зонами на полюсах?
- 3.12. З якою метою виготовляють спеціальні карти і чому деякими з них війська не забезпечують завчасно?
- 3.13. Назвіть спеціальні карти, які виготовляють в стандартах НАТО.
- 3.14. Дайте стисло характеристику спеціальних карт, якими забезпечуються війська і штаби: а) завчасно; б) при підготовці та в ході бойових дій.
- 3.15. Які основні вимоги при створенні цифрових карт?

3.16. Назвіть напрямки використання цифрової картографічної інформації у військовій справі.

3.17. Які практичні завдання дозволяють вирішувати у військах сучасні технології використання цифрової інформації про місцевість?

3.18. З якою метою виготовляють довідку про місцевість при створенні планів міст?

РОЗДІЛ 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. За допомогою чого вдається відобразити кулеподібну поверхню на площині та як добитися того, щоб викривлення при створенні топографічних карт не були помітними під час вимірювання на картах у порівнянні з вимірюваннями на місцевості і навпаки?

Подібність карти до місцевості та вимірні властивості забезпечуються математичними елементами топографічних карт, а саме:

- а) масштабом карти;
- б) рамками карти;
- в) координатною сіткою;
- г) опорними геодезичними пунктами;
- д) картографічною проекцією.

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

Масштабний ряд топографічних карт, розміри аркушів карт у градусах (мінутах, секундах) кожного масштабу, а також їх розміри на місцевості вказані в табл.4.1.

Т а б л и ц я 4.1

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 (рис. 4.1). *Внутрішня рамка карти* являє собою два меридіани і дві паралелі, які обмежують зображення місцевості на карті.

Зовнішня або оформительська рамка відокремлює зміст карти від її позарамкового оформлення. В розривах північної, південної, західної та східної рамок надаються номенклатури суміжних аркушів карт.

Мінутна або градусна рамка призначена для визначення за картою географічних координат об'єктів місцевості, нанесення об'єктів (цілей) 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 мінутні відрізки через один зафарбовані. Кожний мінутний відрізок на картах 1:10 000-1:100 000 поділяється крапками на шість частин, кожна з яких дорівнює 10".

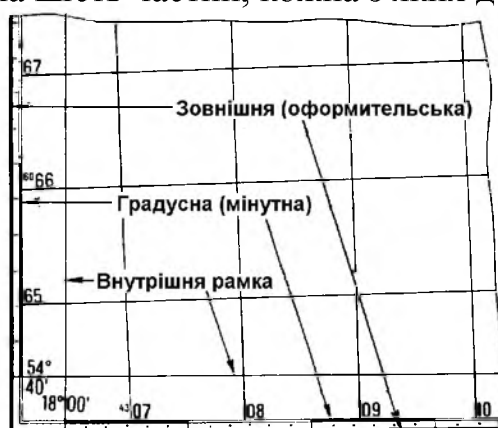


Рис. 4.1. Рамки топографічної карти масштабу 1: 50 000

Координатна (кілометрова) сітка – сітка квадратів, яка утворена лініями, паралельними до екватора та осьового 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 10 см, на картах масштабу 1:25 000 через 4 см, на картах масштабу 1:50 000-1:200 000 через 2 см, а на карті 1:500 000 надаються тільки виходи кілометрових ліній по внутрішній рамці.





Координатна сітка призначена для вирішення наступних завдань:

- визначення прямокутних координат об'єктів (цілей);
- нанесення на карту об'єктів (цілей) за прямокутними координатами;
- цілеуказання;
- визначення дирекційних кутів напрямів;
- наближене визначення відстаней і площ;
- орієнтування карти на місцевості.

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)  – пункти державної геодезичної мережі;
- б)  – пункти розрядних геодезичних мереж згущення та точки знімальної мережі;
- в)  – марки та репери ґрунтові державної висотної мережі;
- г)  – 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.

Сутність основних картографічних проекцій, особливості рівнокутної поперечно-циліндричної проекції Гаусса, а також порядок створення державної геодезичної мережі детально розглянуті у попередньому розділі.

4.2. Розграфлення і номенклатура топографічних карт

Топографічні карти складають на великій 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: **A, B, C, D, E, 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 проти ходу годинникової стрілки, тобто 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 **M-36** (рис. 4.2).

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-ї зоні: $36-30=6$. Територія України, наприклад, знаходиться від 4-ї до 7-ї зони, тобто в межах від 34-ї до 37-ї колони.

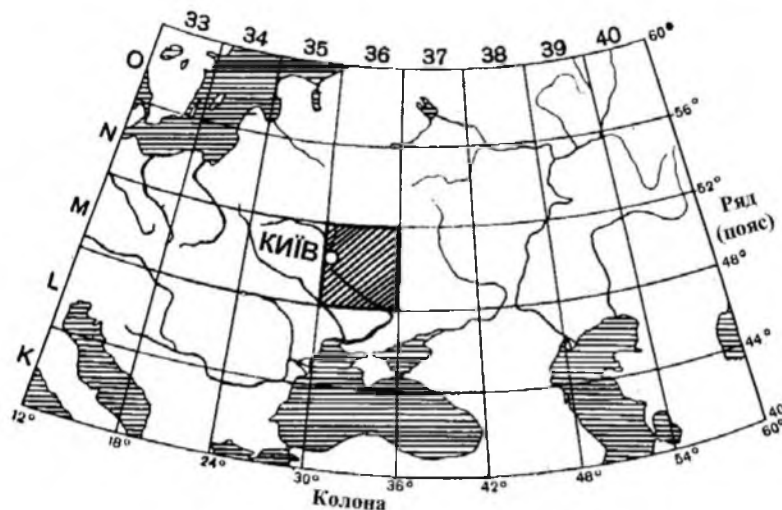


Рис. 4.2. Розграфлення і номенклатура аркушів карти масштабу 1:1 000 000

Кількість номенклатурних аркушів топографічних карт, які покривають територію України наведено у табл. 4.2.

Т а б л и ц я 4.2

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 (рис.4.3). Таким чином, кожен аркуш мільйонної карти поділяється на:

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

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

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

М-35

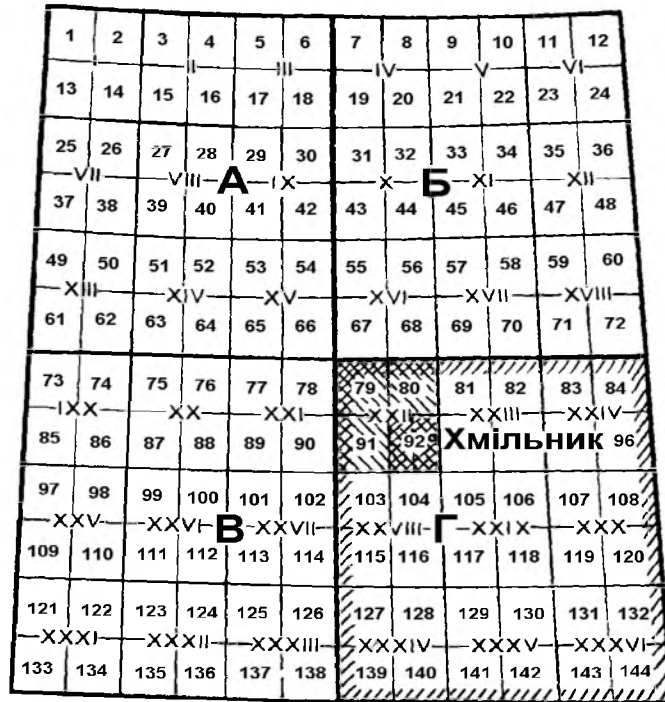


Рис. 4.3. Розграфлення і номенклатура аркушів карт масштабів 1:500 000, 1:200 000 і 1:100 000 на аркуші карти масштабу 1: 1 000 000

Номенклатура кожного аркуша карти масштабів 1:50 000 та 1:25 000 пов'язана з номенклатурою аркуша карти масштабу 1:100 000 (рис. 4.4).

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.

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 містом Хмільник має номенклатуру М-35-92-Б.

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 містом Хмільник має номенклатуру М-35-92-Б-г.



Рис. 4.4. Розграфлення і номенклатура аркушів карт масштабів 1:50 000 і 1:25 000 на аркуші карти масштабу 1:100 000

Аркуш карти масштабу 1:25 000 поділяється на 4 аркуші карти масштабу 1:10 000. Номенклатура аркуша карти масштабу 1:10 000 складається з номенклатури аркуша карти масштабу 1:25 000 з додатком відповідної арабської цифри 1, 2, 3, 4. Наприклад, аркуш карти масштабу 1:10 000 з містом Хмільник має номенклатуру М-35-92-Б-г-2 (рис. 4.5).



Рис. 4.5. Розграфлення і номенклатура аркушів карт масштабів 1:25 000 і 1:10 000 на аркуші карти масштабу 1:50 000

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. Вони виключають 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 легко 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* у цифровій формі, що використовуються при автоматизованому обліку карт.

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 з номенклатурою М-36 матиме шифр (цифрове позначення) – 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 заміняють цифрами 1, 2, 3, 4. Типові записи номенклатур аркушів карт усіх масштабів та їхні шифри надаються у табл. 4.3.

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.

Т а б л и ц я 4.3

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-36-133-В-а	13-36-133-3-1
1:10 000	М-36-33-В-а-2	13-36-033-3-1-2

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° – 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 табл. 4.4.

Т а б л и ц я 4.4

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 маршруту 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. Для визначення номенклатур суміжних аркушів топографічних карт використовують наступні способи:

- а) за відомою номенклатурою наявного аркуша карти;
- б) за відомими географічними координатами;
- в) по таблиці Волотовського;
- г) 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 (рис.4.6). Визначити номенклатури суміжних аркушів карт, які необхідні для склейки.

		М-36-VIII

Рис.4.6. 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, а над М-35-VI – N-35-XXXVI, праворуч від якого N-36-XXXI і N-36-XXXII відповідно (рис.4.7).

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

Рис.4.7. Визначення номенклатур суміжних аркушів топографічних карт масштабу 1:200 000 за відомою номенклатурою

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

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 $V=50^{\circ}56'18''$, 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 відомого 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 відомого 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 – $48^{\circ}00'$. 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 використовувати наступні 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: $L_{зах.} = 180^{\circ} - 6^{\circ}(n - 30 - 1)$;

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

де n – номер зони

4. Для визначення номенклатури аркуша карти масштабу 1:100 000 необхідно накреслити схему мільйонного аркуша карти (рис.4.8), 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 (рис.4.9) з підписами визначених широти та довготи і розграфленням на 1:50 000 аркуші (А,Б,В,Г), які, відповідно до розграфлення, поділяються на чотири аркуші карти масштабу 1:25 000 (а,б,в,г).

М - 37

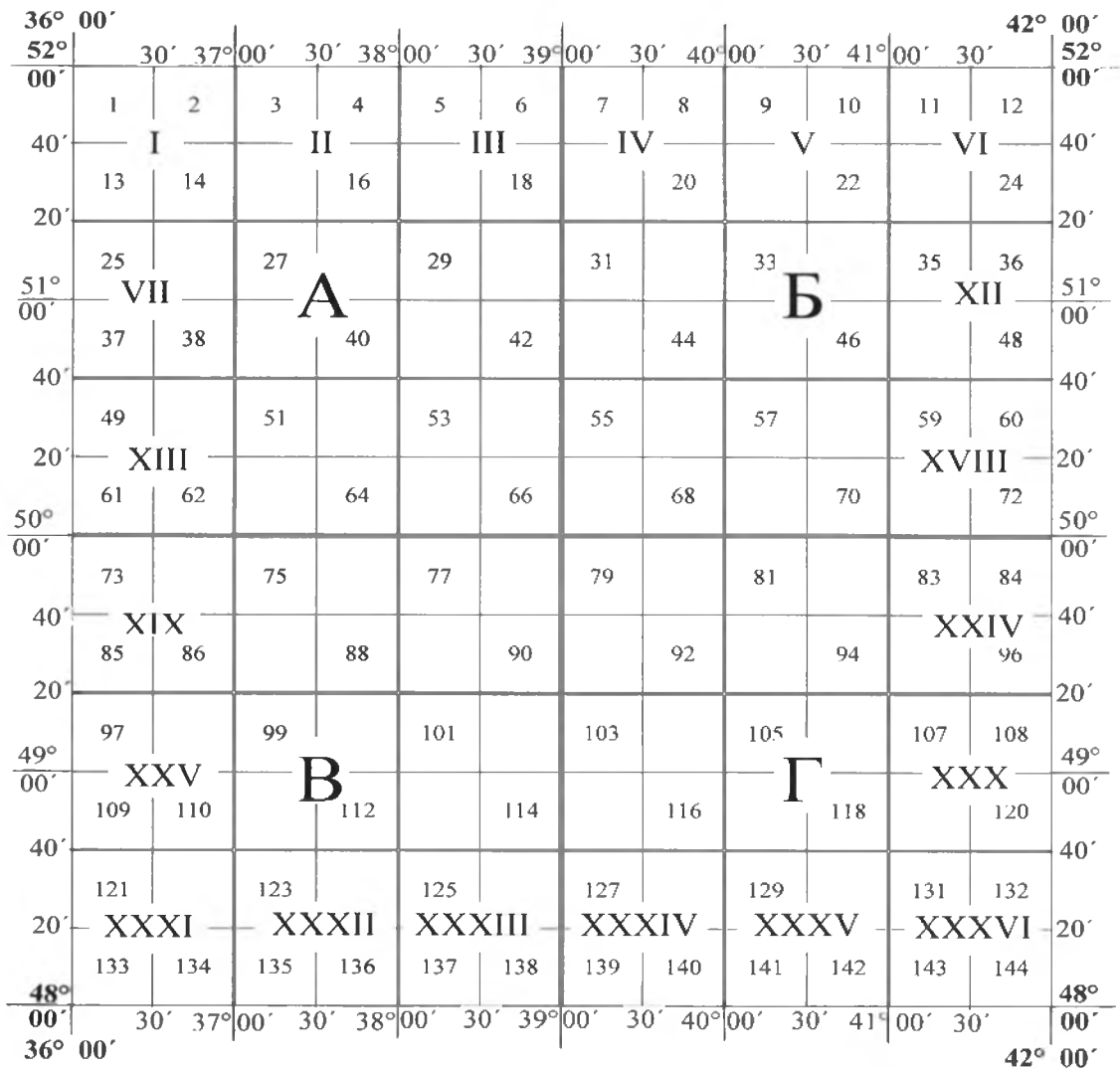


Рис.4.8. Визначення номенклатури топографічної карти масштабу 1:100 000 на карті масштабу 1:1 000 000

З рис. 4.9 видно, що за вказаними в умові задачі географічними координатами об'єкта потрібно отримати аркуш карти **М-37-38-Б-б**.

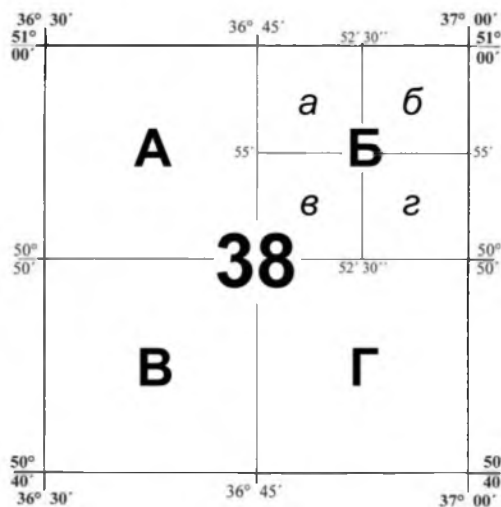


Рис.4.9. Визначення номенклатури топографічної карти масштабу 1:25 000 на карті масштабу 1:100 000

4.6. Визначення номенклатур топографічних карт по таблиці Волотовського

Таблиця Волотовського покриває 21 пояс і 30 зон (відповідно 30 колон) розграфлення аркушів карти масштабу 1:1 000 000 і використовується на поверхню земної кулі від 0 до 84° північної широти та від 0 до 180° східної довготи (рис.4.10).

Таблиця Волотовського призначається для вирішення наступних задач:

а) визначення номенклатур аркушів топографічних карт масштабів 1:50 000-1:1 000 000 за відомими географічними координатами кутів рамок карт;

б) визначення географічних координат кутів рамок топографічних карт за відомою номенклатурою;

в) визначення довготи осьових меридіанів шестиградусних зон;

г) визначення шифрів (кодів) номенклатур топографічних карт.

Для правильного використання таблиці необхідно пам'ятати, що нумерація цифр зон і колон має два розміри.

1. У стовпчику „зони” (ліворуч) великими цифрами вказані номери зон від 1 до 15 і малими цифрами – від 16 до 30, а у стовпчику „колони” (праворуч) великими цифрами вказані номери колон від 31 до 45 і малими – від 46 до 60. Кожному номеру зони відповідає номер колони (наприклад, 6-ї зоні відповідає 36 колона, а 21-ї зоні – 51 колона).

2. Значення довгот меридіанів у межах зони (через 1°) позначаються тризначними і чотиризначними числами (від 900 до 1890), у яких середня (в тризначних числах) або третя (в чотиризначних) цифра виділена більшим шрифтом. Значення довгот меридіанів зон, номери яких підписані великими цифрами, позначені двома останніми (великою і малою) цифрами, а зон, які вказані малими цифрами, – двома, або трьома малими цифрами, не враховуючи великі цифри. Наприклад, меридіани 6-ї зони матимуть значення довгот від 30° до 36°, а 21-ї зони – від 120° до 126°.

3. Значення довготи осьових меридіанів надаються по середній лінії таблиці написом „осьові меридіани”.

4. Шифри (коди) поясів номенклатур топографічних карт у таблиці виділені нахиленим шрифтом.

Приклад 1. Визначити номенклатуру аркуша топографічної карти масштабу 1:50 000 за географічними координатами вершин кутів рамки: широта південної рамки $V_{\text{пд.}}=49^{\circ}10'$, широта північної рамки $V_{\text{пн.}}=49^{\circ}20'$; довгота західної рамки $L_{\text{зах.}}=31^{\circ}30'$, довгота східної рамки $L_{\text{сх.}}=31^{\circ}45'$.

Рішення. За даними широтами знаходимо пояс (**М**), а за довготами в нижній частині таблиці – колону (**36**). У пересіченні ліній таблиці, що відповідають значенням широт і довгот, знаходимо аркуш карти масштабу 1:50 000 (**100-А**). Звідки знаходимо повну номенклатуру – **М-36-100-А**.

Приклад 2. Визначити географічні координати кутів рамки топографічної карти масштабу 1:50 000 за номенклатурою М-37-64-А.

Рішення. В центральній частині таблиці знаходимо аркуш карти 64-А і отримуємо для пояса **М** за виходами південної і північної рамки карти цього аркуша: $V_{\text{пд.}}=50^{\circ}10'$, $V_{\text{пн.}}=50^{\circ}20'$ і для **37** колони за виходами західної і східної рамок довготу західної рамки $L_{\text{зах.}}=37^{\circ}30'$ та довготу східної рамки $L_{\text{сх.}}=37^{\circ}45'$.

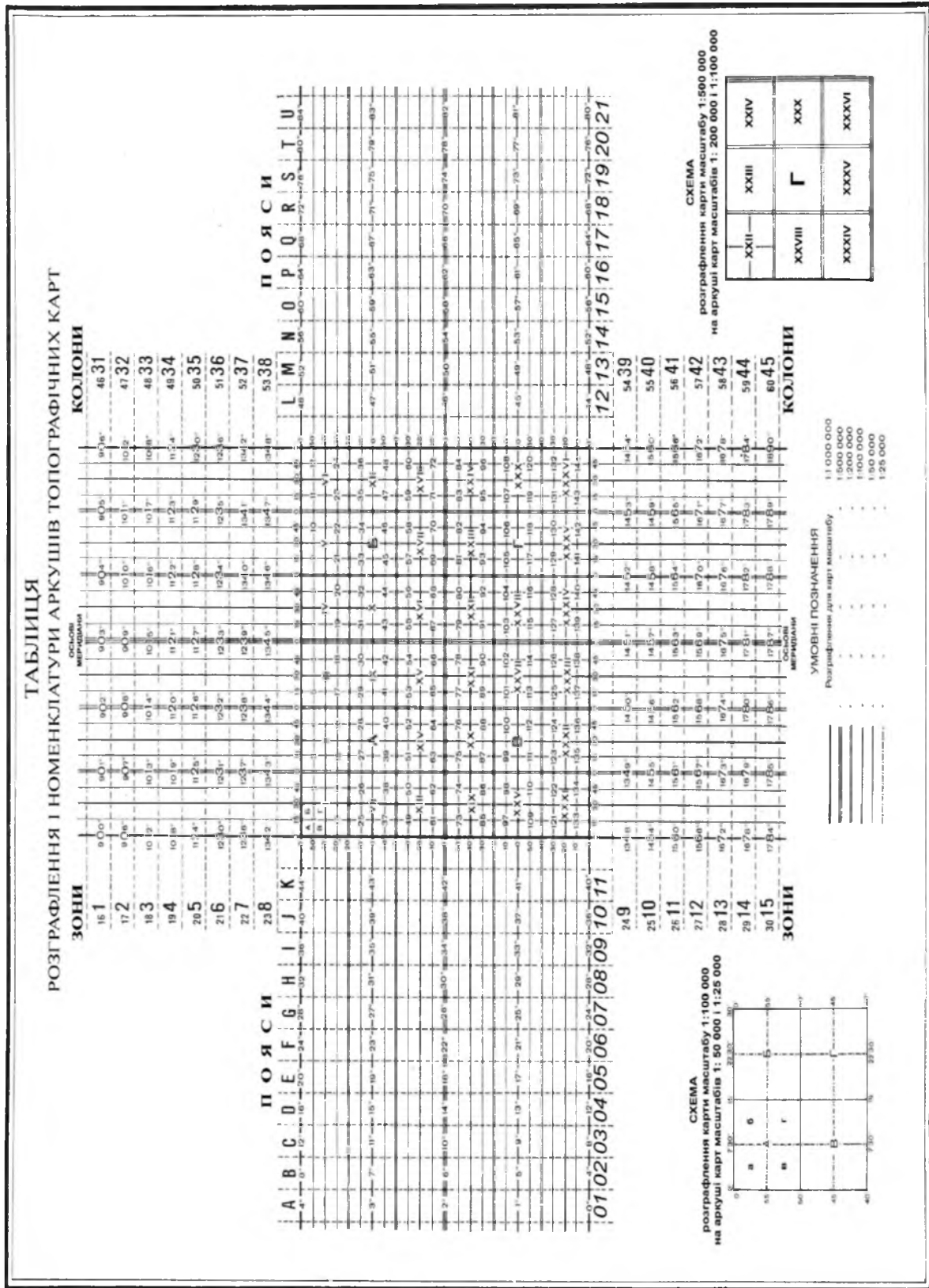


Рис.4.10. Таблиця Волотовського

4.7. Визначення номенклатур топографічних карт за збірними таблицями

Збірні таблиці являють собою схематичні карти дрібного масштабу з нанесеними на них розграфленням та номенклатурою того чи іншого масштабу. На них також відображені моря, найбільші ріки і водосховища, великі міста та найважливіші дороги, що їх з'єднують, а також державні кордони. Збірні таблиці виготовляють для кожного масштабу окремо (або для двох-трьох масштабів) і друкують фарбами ослаблених тонів.

Розграфлення аркушів карти масштабу 1:1 000 000 на збірних таблицях виділяється товстими лініями на пояси, які підписані літерами латинського алфавіту по східній і західній рамкам, а колони – арабськими цифрами по північній та південній рамкам таблиці (рис.4.11). Нумерація карт масштабів 1:100 000 і 1:200 000 на збірних таблицях надається вибірково, щоб не перевантажувати таблицю, а також не надаються літерні позначення карт масштабів 1:50 000 і 1:500 000.

При підборі аркушів карт на збірну таблицю наносять смугу дій частини (з'єднання), району навчань (полігону) або маршрут руху підрозділу (частини) і за розграфленням, вказаним у збірній таблиці, виписують номенклатури аркушів, які входять до вказаного району або маршруту руху.

Кarti отримують на підставі замовлень, складених за встановленою формою (табл. 4.5). Наприклад, для здійснення маршу (рекогностування маршруту) з м. Коростень до м. Київ за збірною таблицею підрозділ (частину) необхідно забезпечити наступними номенклатурами топографічних карт масштабу 1:100 000: М-35-46,-47,-48,-60; М-36-49,-50 (рис.4.11).

Т а б л и ц я 4.5

Масштаб, наменклатура	Гриф	№ та рік видання	Потрібно	Видано
1:100 000	ДСК			
М - 35 - 46	-	1 - 2006	1	
- 47	-	1 - 2007	1	
- 48	-	1 - 2007	1	
- 60	-	2 - 2011	1	
- 36 - 49	-	2 - 2012	1	
- 50	-	2 - 2010	1	
Разом:	-	-	6	

Замовлення на топографічні карти складаються за масштабами, починаючи з великомасштабних карт з послідовним переходом до дрібномасштабних. Номенклатури записуються в порядку читання збірної таблиці (зліва направо, зверху вниз), причому пишуться лише нові літери або числа номенклатури, як вказано в табл. 4.5.

Топографічні карти містять у собі дані про місцевість і дозволяють точно визначати координати розташованих на ній об'єктів. У будь-якій обстановці кожний командир (начальник) й усі військовослужбовці зобов'язані обережно поводитися з одержаними картами, зберігати їх як важливі документи, суворо дотримуючись встановленого порядку їхнього обліку, зберігання та використання.

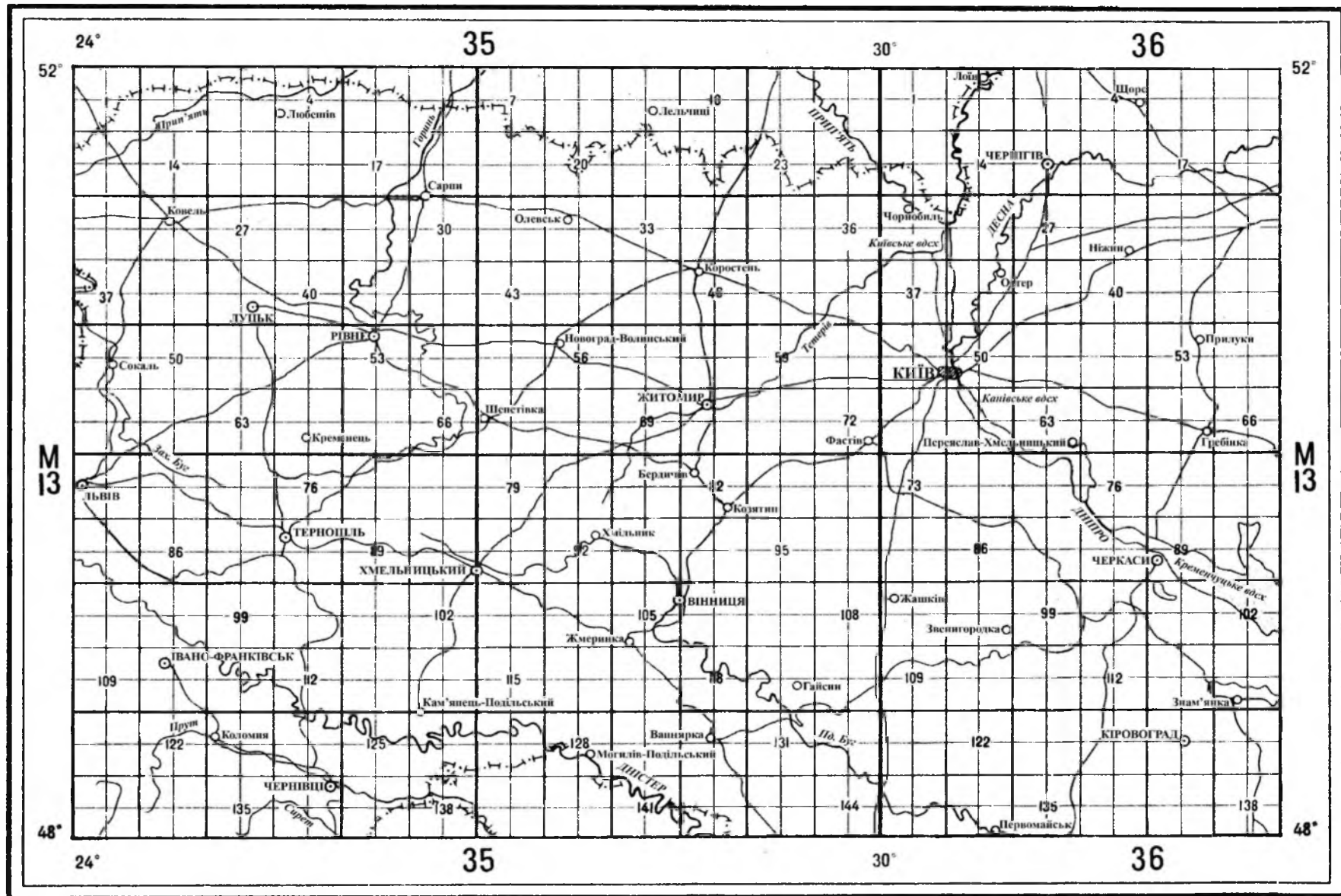


Рис. 4.11. Фрагмент збірної таблиці для карти масштабу 1:50 000

Контрольні запитання і завдання

- 4.1. Дайте коротку характеристику математичним елементам топографічних карт.
- 4.2. З якою метою на топографічні карти наносять кілометрову сітку?
- 4.3. В чому полягає сутність системи розграфлення топографічних карт?
- 4.4. Аркуш карти якого масштабу є основою для розграфлення і номенклатури карт масштабу 1:50 000?
- 4.5. Визначити масштаби топографічних карт за відомими номенклатурами: А-11-11-А; В-33-В; І-12-13; Н- 44-144-А-б; N-1-П.
- 4.6. Скільки аркушів карти масштабу 1:25 000 містить аркуш карти 1:1 000 000?
- 4.7. Аркуш карти має номенклатуру М-35. Визначте довготу західної та східної рамок карти та довготу осьового меридіана зони.
- 4.8. Вкажіть призначення таблиці Волотовського.
- 4.9. Для чого призначені збірні таблиці?
- 4.10. Вкажіть порядок підбору та складання замовлення на топографічні карти для здійснення маршру.
- 4.11. Визначити за збіркою таблицею і скласти замовлення на отримання топографічних карт для здійснення маршру (рекогностування маршруту) з м. Фастів до м. Київ: а) карти масштабу 1:200 000; б) карти масштабу 1:100 000; в) карти масштабу 1:50 000.
- 4.12. Складіть замовлення на одержання дев'яти аркушів карти масштабу 1:25 000 з аркушем М-36-133-В-в у центрі.
- 4.13. Визначити номенклатуру аркуша топографічної карти масштабу 1:50 000 за географічними координатами вершин кутів рамки: широта південної рамки $B_{\text{пд.}}=50^{\circ}00'$, широта північної рамки $B_{\text{пн.}}=50^{\circ}10'$; довгота західної рамки $L_{\text{зах.}}=29^{\circ}45'$, довгота східної рамки $L_{\text{сх.}}=30^{\circ}00'$.
- 4.14. Визначити географічні координати кутів рамки топографічної карти масштабу 1:50 000 за номенклатурою М-35-106-А.
- 4.15. Визначити номенклатуру аркуша карти масштабу 1:200 000, що має населений пункт з координатами $46^{\circ}21'$ пн.ш. та $48^{\circ}03'$ сх.д.
- 4.16. Виконати норматив № 22.

РОЗДІЛ 5

ЗОБРАЖЕННЯ МІСЦЕВИХ ПРЕДМЕТІВ НА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТАХ

5.1. Картографічні умовні позначення

Топографічна карта являє собою складний твір, вивчення якого завжди потребує аналітичного підходу, уміння розчленувати відображену на карті будь-яку місцевість на її складові елементи й усвідомити значення кожного окремого елемента та їх взаємозв'язки.

Одним із найважливіших складових елементів топографічної карти разом з її математичною основою є картографічне відображення об'єктів місцевості, які зображуються на топографічних картах умовними знаками – формі передачі інформації, яка найбільш сприятлива для показу і сприйняття їх кількісних та якісних ознак. У своїх сполученнях і взаємозв'язках на картах умовні знаки найкращим чином відтворюють наочну зорову модель місцевості на площині, а в уяві користувача створюють просторовий образ дійсної місцевості. Отже, знаючи ці знаки, можна уявити характер і взаємне розташування місцевих предметів.

Сутність застосування картографічних умовних знаків стає очевидною при співставленні карти з аерофотознімком на одну і ту ж ділянку місцевості. Перше враження може бути несприятливе для карти. Видима з висоти польоту дійсна картина земної поверхні замінена на карті зображенням її умовними позначеннями, які неначе стирають індивідуальні риси об'єктів місцевості, проте разом із цим об'єднують всі її елементи. Застосування умовних позначень на топографічних картах дозволяє:

а) пропорційно у певному співвідношенні (відповідно до масштабу карти) зменшувати розміри об'єктів місцевості, відтворюючи її у свідомості користувача;

б) відображати об'єкти місцевості, які зі зменшенням масштабу карти неможливо показати, але за своїм значенням повинні бути показані на ній (на аерофотознімку дрібні деталі важко розпізнати, а зі зменшенням масштабу можлива їх втрата зовсім);

в) відображати на карті рельєф місцевості, тобто показувати нерівності земної поверхні на площині з можливістю проводити будь-які виміри і розрахунки;

г) не обмежуватись відображенням на карті лише зовнішнього вигляду об'єктів місцевості, але і вказувати їх внутрішні якості, наприклад, підводний рельєф великих водоймищ, ґрунти дна річок, тоді як аерофотознімки дають лише деяке уявлення про різницю поверхневих вод та виділяють зони малих глибин;

д) відображати на карті непомітні на місцевості, але важливі природні явища (магнітне схилення, аномалії сили тяжіння тощо);

е) виключати незначні деталі окремих об'єктів місцевості або виділяти їх важливі та характерні ознаки.

Таким чином, застосування картографічних умовних позначень для відображення топографічних елементів місцевості і відтворення наочної зорової моделі місцевості на площині стає очевидним.

Картографічні умовні позначення (умовні знаки) – графічні символи для позначення на картах різноманітних об’єктів і явищ, а також їхніх кількісних і якісних характеристик. Система картографічних умовних позначень складається з площинних, позамасштабних і лінійних знаків відповідних кольорів та пояснювальних підписів до них, які у своїх сполученнях найкращим чином дозволяють відобразити місцевість на карті.

Площинні знаки – картографічні умовні позначення, які застосовують для зображення площ об’єктів і подають у масштабі карти. Площинними знаками відображаються ліси, сади, болота, чагарники та інші місцеві предмети, розміри яких виражені у масштабі карти, завдяки чому можна визначити площу такого об’єкта. Зовнішні межі (контури) таких об’єктів позначаються на карті точковим пунктиром, якщо вони не збігаються з лініями місцевості (дорогами, річками тощо). Площинні знаки передають місцезнаходження, розміри і форму об’єктів, а також їх кількісні та якісні характеристики.

Позамасштабні знаки – картографічні умовні позначення, які застосовують для зображення об’єктів, площі яких не подаються в масштабі карти. Позамасштабними знаками відображаються телевізійні башти, радіошки, церкви, пам’ятники, труби промислових підприємств, вітряки, окремі дерева та інші об’єкти місцевості, які за своїми розмірами (у плані) неможливо відобразити у масштабі карти, а, отже, не можна визначити площу такого об’єкта на карті шляхом вимірювань. Тому такі об’єкти відображають на картах, як правило, збільшенням умовних знаків, а їх точне місцеположення на карті визначається головними точками, якими і користуються при визначенні координат, вимірюванні відстаней між ними та вирішенні інших завдань (рис.5.1).

△ ☆ ▣ ✕ ⊕ ●	геометричний центр фігури
⬇ ⬆ ⬇ ⬆ ⬇ ⬆	геометричний центр нижньої фігури
⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆	середина основи знака
⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ ⬆	вершина прямого кута основи знака

Рис. 5.1. Головні точки позамасштабних умовних знаків

Лінійні знаки – умовні позначення для зображення на картах лінійних об’єктів, довжина яких виражається в масштабі карти. Лінійними знаками позначаються дороги, канали, нафто- і газопроводи, лінії електропередачі та зв’язку й інші об’єкти місцевості, у яких за картою можна визначити довжину, але не можна вимірювати ширину.

Пояснювальні підписи на карті надають додаткові відомості об’єктам місцевості, вказують їх кількісні та якісні характеристики у вигляді повних та скорочених підписів і цифрових позначень. Наприклад, підпис біля умовного

знака моста $35,8 \frac{370-10}{60}$ означає, що міст залізобетонний, висота низу ферми (прогінної споруди) над рівнем води 8 м, довжина моста 370 м, ширина проїжджої частини 10 м, вантажопідйомність 60 тонн. Підписи та цифрові позначення на масиві лісу $\begin{matrix} \text{ялина} & \frac{25}{6} \\ \text{бер.} & 0,30 \end{matrix}$ означають, що у змішаному лісі переважають хвойні дерева, з яких переважає ялина, а з листяних – береза; характеристика деревостою означає: 25 – середня висота дерев, 0,30 – середня товщина стовбурів, 6 – середня відстань між деревами в метрах.

Для підвищення наочності топографічні карти друкують у кольорах, які, як правило, відповідають забарвленню об'єктів місцевості. Наприклад, площі лісів, парків, скверів і садків друкують зеленим, а площі чагарників і порослі лісу – світло-зеленим кольором. Об'єкти гідрографії, болота, солончаки та їх характеристики друкують синім, а площа дзеркала води великих водоймищ – світло-синім кольором; рельєф і піски друкують коричневим, а щільнозабудовані квартали населених пунктів та автомобільні дороги з покриттям – світло-коричневим кольором.

Кольорове оформлення карт – один із найважливіших показників їх наочності, завдяки чому зображення місцевості розчленоване на окремі складові елементи, кожен з яких чітко виділяється відповідним кольором.

Крім того, наочність, детальність і точність зображення місцевих предметів залежить від *картографічної генералізації*, яка полягає у відборі та узагальненні об'єктів місцевості при створенні топографічних карт і залежить від призначення та масштабу карти, а також особливостей території, що зображується.

Наприклад, населений пункт на карті масштабу 1:10 000 буде відображений кварталами з показом всіх будівель у них, на карті 1:100 000 – з відображенням форми кварталів, а на карті масштабу 1:1 000 000 – колом діаметром 1-2 мм (рис.5.2). При цьому на великомасштабних картах будуть відображені всі населені пункти, а на дрібномасштабних картах частина з них у густонаселених районах можуть бути не показані.

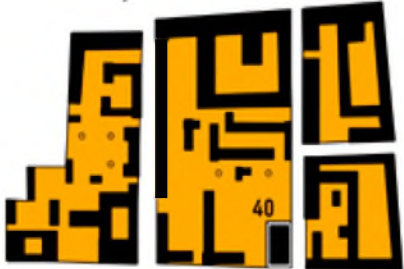




1:10 000	1:25 000	1:50 000	1:100 000	1:1 000 000
				

Рис. 5.2. Приклад картографічної генералізації населеного пункту на картах різних масштабів

Таким чином, зображення топографічних елементів місцевості за допомогою картографічних умовних позначень суттєво впливає на якість топографічних карт: від них залежить її точність, детальність і наочність зображення та запам'ятовування змісту карти. Тому до умовних знаків завжди висувалися серйозні вимоги, основними з яких є:

- а) відображення максимального об'єму інформації про місцевість мінімальною кількістю умовних знаків і кольорів;
- б) забезпечення найбільшої точності та детальності об'єктів місцевості у відповідному масштабі карти;
- в) знаки повинні бути простими для накреслення та запам'ятовування;
- г) знаки мають нагадувати об'єкт, який зображується.

При створенні топографічних карт прагнуть до стандартизації та стабільності умовних знаків, тобто знаки не повинні змінюватися якомога довгий час. Проте безперервне підвищення вимог військ до топографічних карт змушує час від часу змінювати умовні знаки, які втратили значення для військ і створювати нові знаки, які відповідають вимогам сьогодення. Крім того, умовні знаки необхідно змінювати у зв'язку з постійним розвитком картографічного виробництва, застосуванням новітніх технологій при створенні топографічних карт.

Через це умовні знаки періодично змінюються. Сьогодні при створенні та оновленні топографічних карт використовують умовні знаки, які затверджені наказом Мінікоресурсів України у 2002 році і погоджені з топографічним управлінням Генерального штабу Збройних Сил України. До цього часу користувалися умовними знаками 1983р., а ще раніше – 1963р. Умовні знаки *стандартні* і *обов'язкові* для всіх відомств та установ, що займаються створенням топографічних карт.

На всіх топографічних картах умовні знаки одних і тих самих об'єктів загалом однакові й відрізняються лише розмірами. Саме цим і забезпечується стандартність умовних знаків і полегшується читання карт різних масштабів.

Вивчення умовних знаків розпочнемо з вимог, які висувають війська до зображення місцевих предметів на топографічних картах та можливістю їх відображення на картах різних масштабів. З метою більш швидкого та надійного запам'ятання кожного умовного знака рекомендується, крім текстової частини цього розділу, залучати „Основні умовні знаки для топографічних карт масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000” (додаток 4) та „Перелік основних умовних скорочень для підписів на топографічних картах” (додаток 5).

5.2. Зображення кордонів і меж на топографічних картах

На топографічні карти всіх масштабів наносять державні кордони, межі виключних (морських) економічних зон та полярних володінь; межі адміністративних одиниць першого порядку (автономних республік, областей тощо), межі державних заповідників та національних парків.

Державний кордон України зображується на топографічних картах за найновішими договірними матеріалами делімітації та демаркації, а в разі їх відсутності – за великомасштабними топографічними картами, на яких лінія державного кордону затверджена в установленому порядку.

Державні кордони іноземних держав показуються на картах згідно з міжнародними договірними документами між суміжними державами, які

визнаються Україною (наносяться на карти згідно з цими документами або за великомасштабними загальнодержавними топографічними картами).

Зображення державного кордону складається із прикордонних знаків і копців, між якими розміщені ланки та крапки умовного знака (рис.5.3).



Рис. 5.3. Прикордонний знак і зображення на картах державного кордону

При зображенні державного кордону України на картах масштабів 1:10 000-1:50 000 показуються всі прикордонні знаки; на картах масштабу 1:100 000 – також, якщо відстань між знаками в масштабі карти 3 мм і більше, а на карті масштабу 1:200 000 – вибірково, через 5-8 см; при цьому в першу чергу зображуються знаки, які є точками різких поворотів кордону, а положення на картах умовних позначень прикордонних знаків відповідає їхнім координатам у каталогах координат. Також ретельно на карті показуються всі згини та повороти кордону, які обов'язково фіксуються крапками умовного знака кордону.

Слід пам'ятати, що товщина умовного знака лінії державного кордону на картах може бути зменшена до 0,2-0,3 мм у випадках, якщо державний кордон проходить по звужених ділянках рік, водосховищ, проток, а також в населених пунктах задля того, щоб не виникало сумнівів щодо належності об'єктів до тієї чи іншої держави.

Штрихове зображення державного кордону супроводжується фоновим забарвленням світло-коричневого кольору смугою 3 мм симетрично лінії умовного знака державного кордону (забарвлення не надається у тих випадках, якщо кордон проходить по об'єктах гідрографії шириною 6 мм і більше).

Адміністративні межі наносяться на карту за офіційними картографічними чи іншими матеріалами органів місцевої влади або за матеріалами землеустрою. Умовний знак державних заповідників означає межі територій державних заповідників, національних парків та інших подібних об'єктів і наноситься на карту, як правило, без розривів. Знак може розриватись лише в тих місцях, де межа проходить уздовж чіткого контуру (берега моря, озера, великої ріки тощо).

5.3. Зображення геодезичних пунктів на топографічних картах

Геодезичні пункти на топографічних картах відображаються відповідними умовними знаками: пункти державної геодезичної мережі, пункти розрядних геодезичних мереж згущення та точки знімальної мережі, які закріплені на місцевості центрами, астрономічні пункти, марки та ґрунтові репери державної висотної мережі.

На кожному аркуші карти масштабу 1:10 000 надається не менше одного пункту планово-висотної геодезичної основи, включаючи пункти державної геодезичної мережі, геодезичних мереж згущення і точки зйомочних мереж, закріплених на місцевості центрами.

На кожному аркуші карти масштабу 1:25 000 наносять не менше трьох, а на картах масштабів 1:50 000 і 1:100 000 – не менше чотирьох пунктів планово-висотної геодезичної основи, включаючи пункти державної геодезичної мережі, геодезичних мереж згущення і точок знімальної мережі.

Необхідно зазначити, що при наявності великої кількості таких пунктів на місцевості на карту їх наносять не більше 10 на 1 дм², при цьому в першу чергу показують пункти вищих класів, а також пункти, які показані на картах дрібнішого масштабу.

Геодезичні пункти на будівлях, церквах, костьолах та інших спорудах баштового типу відображають на топографічних картах масштабів 1:25 000 і 1:50 000 комбінованими умовними знаками у випадках, якщо їхні координати є у каталогах координат геодезичних пунктів. Координати геодезичних пунктів відносяться до центрів кружків, якими позначені шпилі або башти на будівлях. Слід пам'ятати, що на картах масштабу 1:100 000 зображуються лише пункти державної геодезичної мережі на церквах.

Астрономічні пункти показують на картах у випадках, якщо вони розташовані в малообжитих районах, є вихідними пунктами при створенні знімальної мережі, або слугують надійними орієнтирами.

Пункти державної геодезичної мережі супроводжуються на картах позначкою верхнього центра, а нівелірні репери і марки – позначкою головки або центра марки з точністю до 0,1 м (рис.5.4). Точність нанесення геодезичних пунктів на топографічних картах не перевищує 0,2 мм у масштабі карти.

Δ 91,6	Пункти державної геодезичної мережі
$\overset{a}{+}$ $\overset{б}{\oplus}$	Пункти державної геодезичної мережі на церквах: а) не виражаються в масштабі карти; б) виражаються в масштабі карти
\square 51,1	Пункти розрядних геодезичних мереж згущення та точки знімальної мережі, закріплених на місцевості центрами
\bullet $\frac{71,9}{71,5}$	Марки та репери ґрунтові державної висотної мережі
\star <i>астр.</i>	Пункти астрономічні

Рис. 5.4. Зображення пунктів геодезичної основи на картах

5.4. Вимоги військ до зображення гідрографії на топографічних картах

Одним із найважливіших елементів змісту топографічних карт є відображення об'єктів гідрографії – морів, озер, водосховищ, річок, каналів, каналів та інших природних і штучних водоймищ, які у своїй сукупності складають гідрографічну мережу певної території.

Об'єкти гідрографії, як природні чинники, є перешкодами чи завадами на шляху руху військ, які суттєво впливають на побудову бойових порядків військ у наступі. Вони є зручними і надійними рубежами для організації стійкої оборони, орієнтирами для авіації та сухопутних військ а також джерелами водопостачання.

Ведення бойових дій на приморських напрямках змушує відображати берегову лінію морів на великомасштабних картах з максимальними подробицями, оскільки характерні виступи суходолу у море (миси) війська використовують в якості орієнтирів та для навігаційних визначень.

Річкова система теж суттєво впливає на бойові дії військ. У своїй сукупності глибина, ширина, швидкість течії, характер ґрунту дна, береги та заплави рік визначатимуть можливість подолання їх вброд або ж із застосуванням переправних засобів.

Наявність на великих ріках гідротехнічних споруд надає можливість у короткі терміни змінити рівень води на великій території для ускладнення дій противника, а наявність у містах каналів і каналізованих рік з високими облаштованими берегами ставить надзвичайно складне завдання для їх подолання.

При веденні бойових дій у степових і пустельних районах, у яких умови водопостачання вкрай обмежені, змушує наносити на карту всі можливі джерела води та їх детальні характеристики.

Звідси стає очевидним, що топографічні карти, як основний документ, звідки війська отримують відомості про місцевість, повинні наочно та якомога детальніше (що дозволяє масштаб карти) відображати гідрографічні об'єкти, а саме:

- а) природні перешкоди та завади на шляху руху військ;
- б) природні рубежі, які зручні для організації стійкої оборони;
- в) шляхи сполучення, які придатні для транспортування військ та вантажів;
- г) джерела водопостачання;
- д) надійні орієнтири для сухопутних військ та авіації.

Топографічні карти повинні передавати не тільки місцеположення, розміри і форму гідрографічних об'єктів, а й інші кількісні та якісні характеристики, які дозволяють оцінити їх оперативно-тактичне значення, а саме:

- а) загальну характеристику гідрографічної мережі району;
- б) структуру річкових систем, їхній зв'язок з озерами та болотами;
- в) звивистість рік, особливості їх русел, заплав і долин;

г) наявність і місцезнаходження в степових та пустельних районах вододжерел, їх кількісні та якісні характеристики;

д) детальну характеристику гідротехнічних споруд, річок та інших водоймищ;

е) взаємозв'язок гідрографії з іншими топографічними елементами місцевості.

5.5. Зображення гідрографії на топографічних картах

Основою зображення більшості гідрографічних об'єктів на картах слугує простий умовний знак – лінія синього кольору для берегової лінії та фонове забарвлення світло-синього кольору для водних просторів.

Берегову лінію морів, озер і водосховищ при зображенні на картах поділяють на *постійну* та *визначену, непостійну і невизначену*. Берегова лінія моря на картах відповідає лінії урізу води при найбільшому її рівні під час припливу, а при його відсутності – лінії прибою. Значення урізів води Чорного та Азовського морів становить $-0,3$ м.

Берегова лінія рік, каналів, озер, ставків та інших водоймищ відповідає лінії урізу води в межень (середній із найнижчих і стійких рівнів води влітку), а великих водосховищ – лінії нормального підпірного рівня.

Для визначення абсолютних висот рівня води у водоймищ підписуються *позначки урізів води*, які надаються на великомасштабних картах з точністю до $0,1$ м, а на картах масштабів $1:200\ 000$ - $1:1\ 000\ 000$ – з точністю до цілого метра. Позначки урізів води на ріках підписують через 10 - 15 см, як правило, біля злиття річок, у гирлах, поблизу великих населених пунктів та в інших характерних місцях, а позначки урізів води озер, водосховищ, ставків та інших водоймищ підписують, якщо площа цих об'єктів складає в масштабі карти 1 см^2 і більше.

Для характеристики дна морів, великих озер, водосховищ та судноплавних рік (останні лише на картах масштабів $1:10\ 000$ - $1:100\ 000$ при їх ширині в масштабі карти $1,5$ см і більше) наносять *ізобати* з позначеннями глибин, які проводять на картах масштабів $1:10\ 000$ - $1:100\ 000$ за шкалою: $2, 5, 10, 20, 50$ і 100 м, а на карті масштабу $1:200\ 000$ за шкалою: $2, 5, 10, 20, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 700, 1\ 000$ і далі через $1\ 000$ м.

На картах масштабів $1:10\ 000$ - $1:100\ 000$ даються на 1 дм^2 карти від 5 до 15 *позначок глибин* (при глибині до 5 м позначки глибин підписуються з тією точністю, з якою вони підписані на морських картах; при більших глибинах – з точністю до цілого метра), а на картах масштабу $1:200\ 000$ при глибинах до 20 м – 10 - 15 позначок, глибше 20 м – 5 - 10 позначок,

На картах виділяють *обривисті та скелясті береги* (рис.5.5), а *обсихаючі береги* (припливно-відливні смуги) показують у відповідності з характером ґрунту (піщані, піщано-кам'яністі та гальково-гравійні, мулисті та скелясті).

На картах відображають за даними морських карт *берегові обмілини і небезпечні береги* – прибережні ділянки, які небезпечні для плавання суден, коли характер безпеки на цих ділянках невідомий.



Рис. 5.5. Обривисті та скелясті береги і їх зображення на картах

Озера і водосховища на картах масштабів 1:10 000-1:100 000 відображають, якщо їх площа не менше 1 мм² в масштабі карти. Прісні озера, незалежно від розмірів, обов'язково показують на картах засушливих районів. Мінеральні озера, водосховища лікувального значення та озера, з яких починаються ріки, на картах відображають, як правило, всі. На картах відображають межі та площі розливів великих рік і озер, а також ділянки, які затоплюються в період дощів, при цьому підписується період затоплення, наприклад, *Період затоплення – квітень-травень*.

Острови на морях, озерах, водосховищах показуються на картах, як правило, всі. При великій скупченості островів виділяють більші з них.

Ріки, канали. На топографічних картах ріки, канали, струмки з постійним водотоком показують суцільною тонкою лінією, а невеликі ріки і струмки, які пересихають – переривчастою лінією. Особливим умовним знаком (точковим пунктиром синього кольору) відображають ділянки рік, на яких вони течуть підземними руслами природного походження, а також ділянки, на яких вони повністю вбираються водопроникним ґрунтом.

Всі ріки і канали поділяються на картах на *судноплавні* та *несудноплавні*. До судноплавних відносяться ріки і канали, якими здійснюється регулярне судноплавство річкових суден (не менше катера) в період навігації. Судноплавні об'єкти підписуються *великими літерами*, несудноплавні – *малими* (рис.5.6). Умовний знак початку регулярного судноплавства розміщується на судноплавній ділянці ріки в районі останньої пристані або якірної стоянки.

Ріки, які не виражаються в масштабі карти, відображаються однією лінією з поступовим потовщенням (від витoku до гирла) і двома тонкими лініями з проміжком між ними 0,3 мм, а ріки шириною понад 15, 30 і 60 м відповідно на картах масштабів 1:25 000, 1:50 000 і 1:100 000 зображуються в масштабі карти згідно з їх дійсною шириною.

На ріках, які відображаються в масштабі карти, для додаткової характеристики, через кожні 10-15 см карти в місцях, придатних для переправи військ, надаються підписи ширини, глибини, швидкості течії та якості ґрунту дна. Ґрунт дна підписується такими скороченнями: К – кам'янистий; Т – твердий; П – піщаний; В – в'язкий (глеюватий, глинистий).

	<i>ДЕСНА</i>	Назви судноплавних річок
	<i>Молочна</i>	Назви несудноплавних річок
		Початок судноплавства
		Позначки урізів води
		Напрямок і швидкість течії (м/с)
		Характеристика річок: У чисельнику – ширина в метрах, у знаменнику – глибина в метрах і характер ґрунту дна

Рис. 5.6. Ріки та їх зображення на картах

Зрошувальні канали та **осушувальні канали** на картах відображають, як правило, всі зі збереженням їх прямолінійності з чіткими поворотами та з відображенням основних напрямків і відносної густоти.

Водоспади і **пороги** на ріках показують на картах, як правило, всі підписами *вдсп.*, *пор.* Водоспади і пороги на ріках шириною в масштабі карти до 2 мм зображують на карті поперечними товстими лініями, а при більшій ширині – значками у вигляді трикутника, при цьому, якщо протяжність порогів виражається в масштабі карти, то крайні умовні знаки вказують межі ділянок з порогами (рис.5.7).



Рис. 5.7. Водоспади і пороги та їх зображення на картах

Колодязі та **інші джерела води**. На топографічних картах, які складають на засушливі та безводні райони, відображають, як правило, всі колодязі й джерела води. Біля позначки колодязів, які не мають власних назв, наносять підпис *К* або *арт.к.* Особливим умовним знаком виділяють на картах головні колодязі, які достатньо швидко наповнюються, мають добру якість води, розташовані на перехресті доріг, або мають важливе значення як орієнтири.

Позначки головних колодязів, усіх артезіанських колодязів і важливі джерела води супроводжуються підписами з указанням позначки поверхні землі, глибини до рівня води і до дна в метрах, а біля колодязів з солоною або гірко-солоною водою – її особливості (*сол.* чи *г.-сол.*) і наповнюваність

колодязя або дебіт артезіанського колодязя в літро-годинах. Підписами характеристик супроводжуються також позначки засипаних та сухих колодязів (*сух.*, *засип.*) і вказують місяці дії цих колодязів, які мають воду не весь рік, наприклад, IX – VI.

На картах, які складають на райони, добре забезпечені водою, позначають тільки ті колодязі та джерела води, які розташовані поза населеними пунктами, а також якщо вони слугують орієнтирами (розташовані на підвищених місцях і віддалені від інших джерел води).

На картах засушливих і безводних районів відображають споруди для збору дощових і ґрунтових вод (дощові ями, басейни, водосховища, сардоби).

Броди через ріки шириною 5 м і більше відображаються на картах, як правило, всі з підписом *бр.* і характеристикою глибини ріки в місці переправи, довжини броду, характеру ґрунту дна і величини поверхневої швидкості течії (рис.5.8а). Броди через ріки шириною менше 5 м позначаються лише підписом *бр.*, а на карті масштабу 1:200 000 характеристику броду підписують у позначок бродів через ріки шириною 10 м і більше.

На топографічних картах відображаються, як правило, всі поромні переправи. Умовними знаками *морських поромів* (залізничних і автомобільних) відображають морські та озерні поромні переправи на самохідних поромах, спеціально обладнаних для переправлення залізничних вагонів чи автомобілів, а якщо пороми обладнані для спільного переправлення вагонів та автомобілів, то їх відображають умовним знаком залізничних поромів.

Позначення *річкових поромів* супроводжується підписом *пор.* з наданням характеристики ширини ріки, розмірів порому та його вантажопідйомності. Лінія, по якій самохідний або механічний пором перетинає річку показується відповідно до її положення на місцевості, наприклад: поперек річки, під гострим кутом, в обхід острова тощо. Човнові *перевози* на картах показують тільки постійні (рис.5.8б).

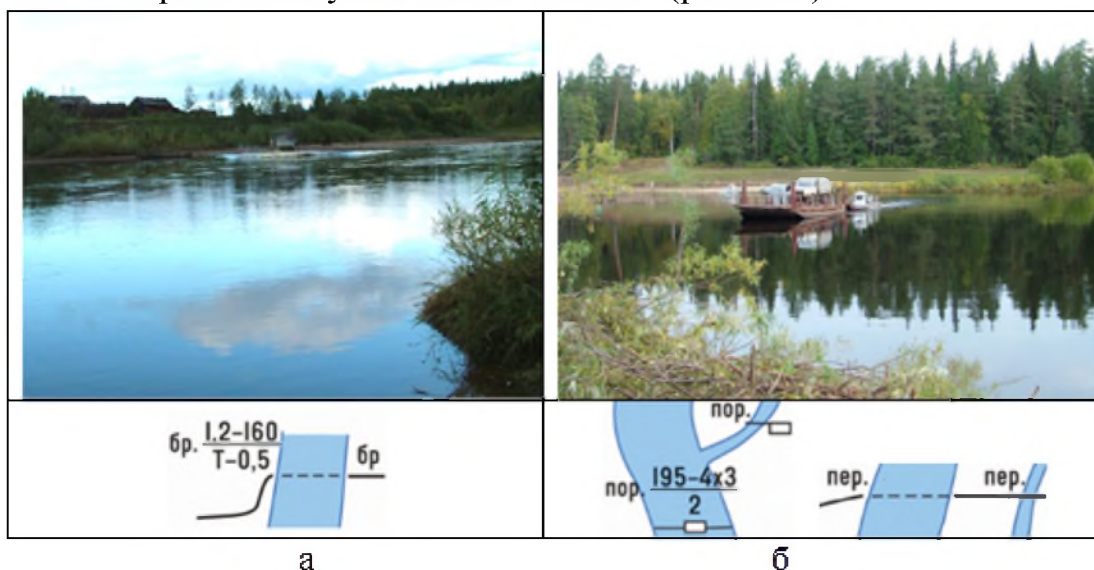


Рис. 5.8. Броди (а), річкові пороми і перевози (б) та їх зображення на картах

Гідротехнічні споруди. Греблі на картах поділяються на *надводні* (проїзджі та непроїзджі) і *підводні*. Великі надводні греблі (довжиною понад 100 м) супроводжуються підписом, в якому надаються наступні дані: матеріал споруди (ЗБ – залізобетонна, Зем. – земляна, К – кам'яна), загальна довжина, ширина по верху греблі, різниця між верхнім і нижнім рівнями води, довжина водозливної частини греблі в метрах, а також позначка висоти на гребені греблі.

Зображення *гідровузлів*, які являють собою комплекс гідротехнічних споруд, супроводжуються детальною характеристикою, в якій вказується матеріал водозливної і окремо глухої частини греблі; довжина водозливної частини і загальна довжина греблі; ширина греблі по верху; різниця між верхнім і нижнім рівнями води (рис.5.9).

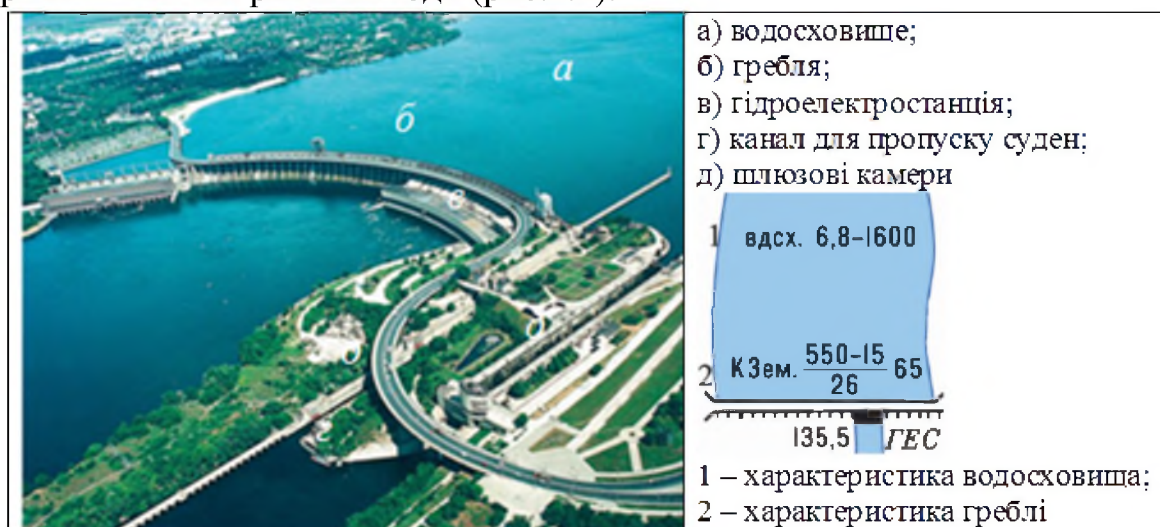


Рис. 5.9. Гідровузли та їх зображення на картах

Поблизу умовного знака греблі додатково підписується характеристика водосховища, яка вказує такі дані: повний об'єм водосховища в кубічних кілометрах, площу дзеркала води в квадратних кілометрах, час спорожнення при відкритті всіх засувів і окремо в разі розрушення греблі.

Шлюзи на ріках і каналах зображуються на картах всі (рис.5.10). Зображення шлюзів супроводжується характеристикою з укаванням кількості камер, довжини найменшої камери і ширини воріт, а також глибини на порозі воріт шлюзу. При зображенні шлюзів (воріт шлюзів) вістря знака спрямоване проти течії річки (каналу).

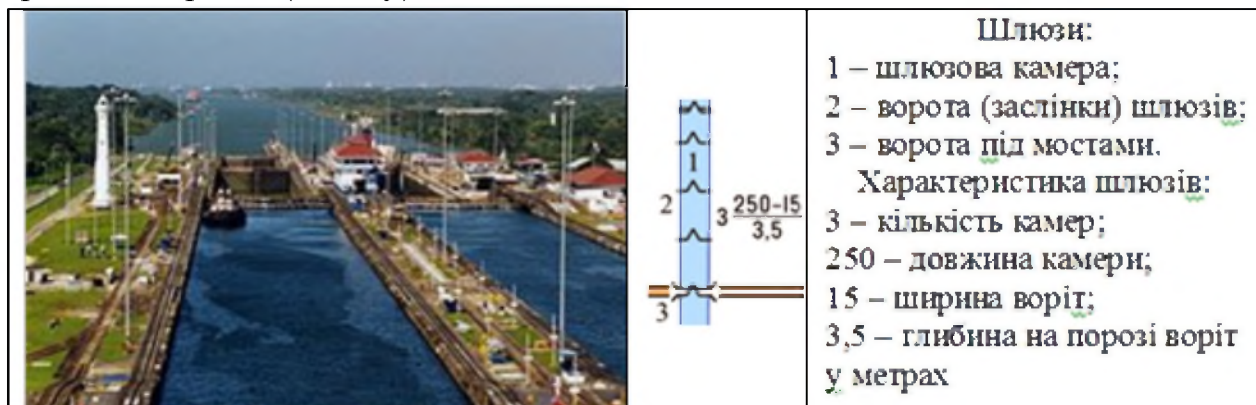


Рис. 5.10. Шлюзи та їх зображення на картах

На картах відображають *береги з укріпленими укосами* на каналах і каналізованих ділянках рік, які укріплені бетонними і кам'яними плитами, залізобетонними каркасами або заповненими камінням, якщо ріки і канали зображуються в дві лінії в масштабі карти і довжина укріплених укосів не менше 3мм.

Набережні показують на ріках, які відображаються в дві лінії при ширині зображення 1,5 мм і більше, а *дамби* (штучні вали) показуються з указанням матеріалу споруди, ширини по верху і висоти.

На картах також показують *якірні стоянки і пристані, моли і причали, хвилелом* і *буни*, а також знаки навігації: *маяки, буї, що світяться, постійні знаки берегової сигналізації*, які мають значення орієнтирів (рис.5.11).



Рис. 5.11. Хвилелом (а), маяки (б), буї, що світяться (в) і постійні знаки берегової сигналізації (г) та їх зображення на картах

5.6. Вимоги військ до зображення доріг на топографічних картах

Дороги – основний вид шляхів сполучення, який забезпечує перевезення пасажирів, народногосподарських і військових вантажів залізницями та автошляхами. Розвиненість дорожньої мережі – один із найважливіших показників обжитості території, який визначає прохідність місцевості: чим більше якісних доріг на місцевості, тим доступніша вона для бойових дій військ.

Вибір маршрутів руху, напрямки ударів військ і форми їх маневру, перевезення військової техніки та вантажів залежить від наявності доріг та їх якості, що визначатиме їх прохідність та пропускну властивість. Крім того, дороги є надійними орієнтирами для сухопутних військ і авіації.

Особливо високі вимоги щодо детальності, вірогідності та наочності зображення доріг різних класів, якими здійснюється пересування сучасної бойової техніки і транспортних машин, висуваються військами до топографічних карт. Тому карти повинні надавати можливість якомога повніше визначати умови пересування колісних і гусеничних машин у тому чи іншому напрямку дорогами та поза дорогами. Крім того, карти повинні давати детальне зображення як дорожньої мережі району в цілому, так і окремих доріг різних класів.

Топографічні карти повинні також надавати найбільш повні відомості про класифікацію автомобільних доріг, можливість вивчати та оцінювати експлуатаційні властивості доріг (їх прохідність і пропускну властивість, вантажопідйомність дорожніх споруд, можливі сезонні зміни умов пересування) і виконувати необхідні розрахунки під час планування та організації пересування військ і вантажів.

Для забезпечення бойових дій військ на картах необхідно відобразити: наявність і положення різних доріг на місцевості, ширину їх полотна, характер покриття, величину поздовжніх ухилів, наявність на дорогах мостів, тунелів, галерей, труб, насипів, виїмок та інших штучних споруд, які під час ведення бойових дій у першу чергу можуть бути зруйнованими і використовуватись в якості значних перешкод.

Крім того, карти повинні показувати загальний характер всієї дорожньої мережі району з відображенням її густоти, розподіл доріг за категоріями, зв'язок із населеними пунктами, рельєфом та іншими елементами місцевості, а також придатність доріг для руху транспорту за різної пори року.

5.7. Класифікація доріг на топографічних картах

Дороги на топографічних картах відображають з розподілом їх за способом пересування, якістю дорожнього полотна, прохідністю та пропускну властивістю. При цьому на картах всіх масштабів прийнята єдина класифікація і система умовних знаків доріг, яка застосовується повністю або ж з узагальненням, що залежить від масштабу карти. За способом пересування всі дороги поділяються на *залізничні, автомобільні та ґрунтові дороги*.

Залізничні на картах позначаються всі без винятку і класифікуються:

а) за шириною колії – на *залізничні з нормальною шириною колії* (на території України та в колишніх республіках СРСР нормальна ширина колій становить 1 524 мм; у більшості західних країн – 1 435 мм), *вужькоколійні залізничні* з шириною колії менше 1 435 мм (1 065, 1 000, 914 мм і менше) – у деяких країнах світу і *трамвайні колії*;

б) за кількістю колій (одноколійні, двоколійні, триколійні);

в) за видом тяги (електрифіковані та неелектрифіковані);

г) за станом (діючі, ті, що будуються і розібрані).

Автомобільні дороги поділяються на декілька типів в залежності від призначення дороги та ступеня їх технічної досконалості – ширини проїжджої частини, конструкції основи, типу покриття та інших характеристик, які встановлені для автомобільних доріг різних категорій. Згідно з цими вимогами автомобільні дороги поділяються на:

а) автомагістралі (автостради);

б) автодороги з удосконаленим покриттям;

в) автодороги з покриттям;

г) автодороги без покриття.

Автомагістралі (автостради) – дороги вищого класу, які призначені для швидкісного руху автомобільного транспорту і за своєю технічною досконалістю відповідають вимогам, встановленим для автомобільних доріг I категорії. Такі дороги мають капітальне тверде покриття з асфальтобетону (цементобетону) товщиною до 0,5 м, складаються від двох до п'яти рядів руху в кожному напрямку, а також мають дві проїжджі частини від 7,5 м до 15-18 м, між якими є розподільна смуга та узбіччя. Поздовжні ухили (підйоми і спуски) не перевищують 3% на рівнинній місцевості і не більше 7% в гірській (3% і 7% означає, що ухил на дорозі в 1% відповідає підйому або спуску в 1 м на кожні 100 м дороги). Всі пересічення з іншими дорогами виконано, переважно, на різних рівнях.

Автомобільні дороги з удосконаленим покриттям призначені для інтенсивного руху автотранспорту, які за своєю технічною досконалістю відповідають вимогам, що встановлені для автомобільних доріг II і III категорій. Такі дороги мають проїжджу частину шириною не менше 7 м з твердою основою та удосконаленим капітальним покриттям із асфальтобетону, каменю або бітумомінеральних сумішей, а також поздовжні ухили 4% на рівнинній та 7% – у гірській місцевості. Такими дорогами можливий інтенсивний рух автотранспорту протягом року.

Автомобільні дороги з покриттям віднесені до IV і, частково, V категорій. Ці дороги мають ширину проїжджої частини до 7 м з покриттям із асфальту, каменю, щебеню, гравію і поздовжні ухили до 7% на рівнинній місцевості та до 10% – в гірській. Такими дорогами рух автотранспорту можливий протягом року.

Автомобільні дороги без покриття (покрашені ґрунтові дороги) – це дороги, що не мають твердого покриття, шириною не менше 4,5 м і які регулярно профілюються. Ґрунт проїжджої частини таких доріг закріплений або покращений (підсипаний) гравієм, щебенем, піском тощо. Рух такими дорогами для автотранспорту можливий протягом більшої частини року. У районах з густою мережею автомобільних доріг умовним знаком покращених ґрунтових доріг зображуються вузькі автодороги з покриттям шириною до 4 м.

Ґрунтові дороги (путівці) – це непрофільовані, уторовані автогужевим транспортом ґрунтові дороги без покриття, які з'єднують населені пункти між собою або зі станціями, пристанями, ліспромгоспами і дорогами вищих категорій. Прохідність таких доріг залежить від характеру ґрунту, пори року і метеоумов.

Польові та лісові дороги – ґрунтові дороги місцевого призначення, рух якими виконується періодично, головним чином, під час сезонних польових робіт і лісозаготівель.

5.8. Зображення доріг і дорожніх споруд на топографічних картах

Залізниця з нормальною шириною колії, а також ділянки ліній метрополітену, що проходять по поверхні та монорейкові залізниці відображать на картах масштабів 1:25 000-1:100 000 всі, а на картах

масштабів 1:200 000-1:1 000 000 при зображенні територій з густою мережею залізниць деякі під'їзні шляхи та тупики, окремі короткі за довжиною ділянки, що йдуть до другорядних об'єктів, не показуються.

Залізниці з нормальною шириною колії на топографічних картах зображуються лінією чорного кольору товщиною 0,5 мм; поперечні штрихи на лініях залізниць, якими позначаються кількість колій, наносяться через 4 см на картах масштабу 1:25 000 і через 3 см на картах 1:50 000 і 1:100 000.

Для зображення електрифікованих залізниць один із штрихів (крайній праворуч) зображується у формі літери „Г”. Ділянки залізниць з великими ухилами (2% і більше) зображують вістрям, спрямованим у бік підйому (рис.5.12).

Залізниці, що споруджуються відображають на картах у тих випадках, якщо вони знаходяться в стадії будівництва і їхнє положення чітко визначене на місцевості. Умовним знаком *розібраних залізниць* відображають полотно залізниць з нормальною шириною колії і вузькоколіїних залізниць, яке ще збереглося після демонтажу рейок і шпал.

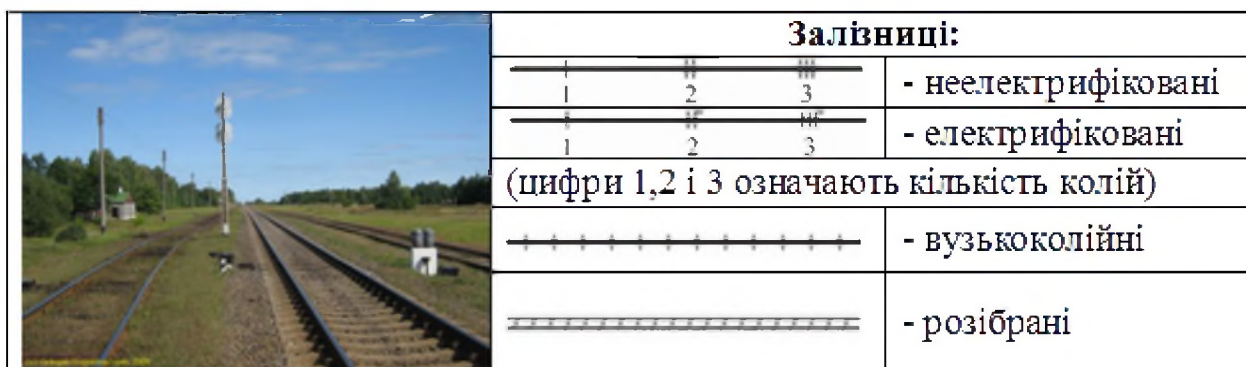


Рис. 5.12. Залізниці та їх зображення на картах

Призалізничні будівлі – вокзали, станції, депо, казарми, склади, пости, блок-пости та інші об'єкти показують на картах як звичайні будівлі з підписами – *вкз., ст., депо.*

Наземні лінії метрополітенів зображуються на картах умовним знаком електрифікованої залізниці і супроводжують підписом *метро.* Умовний знак входу на станції метрополітену розміщується відповідно до його дійсного положення на місцевості.

Власні назви станцій, роз'їздів, платформ, які розташовані поза населеними пунктами, на картах підписують, як правило, всі. Якщо вони розташовані в однойменних населених пунктах або поблизу них, назви не підписують, а підписи назв населених пунктів (окрім міст) підкреслюють рисою. Назви всіх станцій, які знаходяться не в однойменних населених пунктах, на картах підписують обов'язково.

Вузькоколіїні залізниці на картах масштабу 1:25 000 відображають (лінією товщиною 0,3 мм) всі, а на картах масштабів 1:50 000 і 1:100 000 у промислових районах – вибірково в місцях, де вони утворюють густу мережу. На картах масштабів 1:200 000-1:1 000 000 вузькоколіїні залізниці відображають, як правило, при довжині в масштабі карти понад 2 см.

Підвісні дороги, трамвайні лінії та фунікулери відображають на картах масштабу 1:25 000 всі, а на картах масштабів 1:50 000-1:200 000 – тільки ті, що проходять поза населеними пунктами, при довжині в масштабі карти підвісних доріг та фунікулерів 1 см і трамвайних ліній 2 см та більше (рис.5.13).

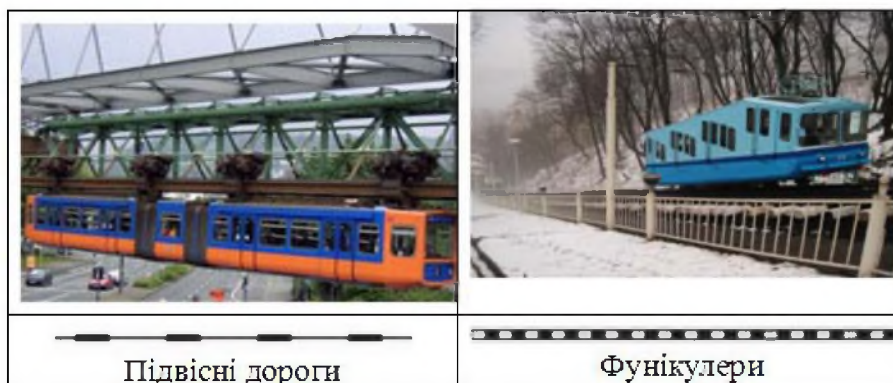


Рис. 5.13. Підвісні дороги і фунікулери та їх зображення на картах

Автомагістралі, автодороги з удосконаленим покриттям і автодороги з покриттям відображають на картах паралельними лініями і фоновим забарвленням світло-коричневого кольору (рис.5.14).




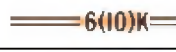

	Автомобільні дороги та їх характеристики	
		7,5x2Ц
	8(12)A	Дороги з удосконаленим покриттям
	6(10)К	Дороги з покриттям
	8	Дороги без покриття

Рис. 5.14. Автомобільні дороги та їх зображення на картах

Такі дороги наносять на карти масштабів 1:25 000-1:100 000 всі без винятку. При цьому слід пам'ятати, що при складанні карт масштабів 1:25 000 і 1:50 000 автомобільні дороги без покриття (покращені ґрунтові дороги) наносять також всі, а на карту масштабу 1:100 000 – з відбором; ґрунтові дороги (путівці) на карти масштабу 1:25 000 наносять всі, а на карти масштабу 1:50 000 – з відбором.

На автомагістралях вказують ширину кожної проїжджої смуги в метрах, кількість смуг та матеріал покриття (наприклад, 7,5x2Ц – означає: 7,5 – ширина однієї проїжджої смуги в метрах; 2 – кількість проїжджих смуг, Ц – матеріал покриття).

На автомобільних дорогах з удосконаленим покриттям та автомобільних дорогах з покриттям вказується ширина проїжджої частини в метрах, ширина дороги з узбіччям (в дужках) та матеріал покриття. Наприклад, 8(12)A – означає: 8 – ширина проїжджої частини в метрах; 12 – ширина земляного покриття в метрах; A – матеріал покриття.

Матеріал покриття автомобільних доріг дають такими скороченнями: А – асфальт, асфальтобетон, Ц – цементобетон, К – камінь колотий, Щ – щебінь, Г – гравій, Шл – шлак.

На автомобільних дорогах відображають транспортні розв'язки, а на лініях умовних знаків таких доріг спеціальним умовним знаком позначають ділянки з малим радіусом повороту (менше 25 м), а також ділянки з ухилами більше 8%, при цьому вістря умовного знака ухилу спрямований у бік підйому (рис.5.15).

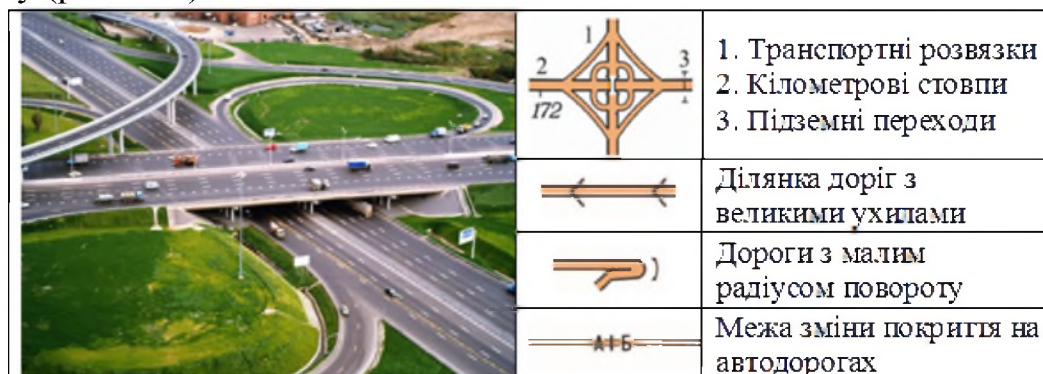


Рис. 5.15. Транспортні розв'язки на автомагістралях та їх зображення на картах

Умовними знаками автомобільних доріг, що споруджуються, відображають умовними знаками діючих об'єктів з відповідними підписами *буд.* чи *спорудж.*

Автомобільні дороги без покриття (покращені ґрунтові дороги) відображають на картах двома лініями без зафарбування та з підписом, як правило, ширини земляного полотна (рис.5.16а). *Ґрунтові дороги* на картах показують суцільною чорною лінією, а для *польових* (рис.5.16б) і *лісових доріг* (рис.5.16в) застосовується один умовний знак – переривчаста лінія чорного кольору. Пішохідні та інші *стежки* також зображуються чорними переривчастими лініями, але дрібнішими, ніж у польових і лісових доріг.



Рис. 5.16. Покращені ґрунтові (а), польові (б) і лісові дороги (в) та їх зображення на картах

Польові та лісові дороги, а також пішохідні та інші стежки наносять на карти вибірково, залежно від масштабу карти та густоти дорожньої мережі.

Наприклад, у важкодоступних гірських та пустельних районах на карти масштабів 1:25 000-1:200 000 наносяться всі пішохідні та інші стежки, де вони є основними шляхами сполучення або в тих випадках, коли вони є єдиними шляхами підходу до населених пунктів та інших важливих об'єктів.

Дорожні споруди. Для відображення мостів на картах застосовують різні умовні знаки, в залежності від їхніх розмірів та конструкції мостових споруд. Особливими умовними знаками виділяють: мости двоярусні, мости для двох доріг (залізничні та автомобільної), на спільній та роз'єднаних прогінних основах, мости підйомні та розвідні. Наплавні та інші мости, які мають важливі конструктивні особливості, показують на картах умовним знаком мостів з відповідним підписом *напл.*, *розв.* тощо (рис.5.17).

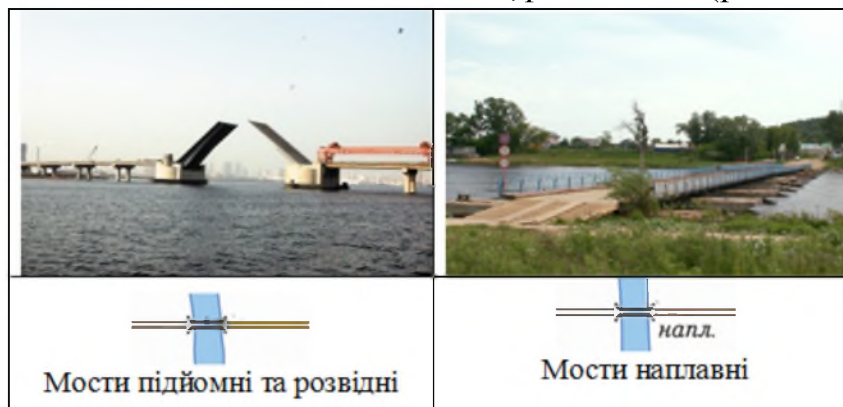


Рис. 5.17. Мости з конструктивними особливостями та їх зображення на картах

Позначки мостів на автомобільних дорогах супроводжуються підписом при їх довжині понад 3 м і вказуються характеристики: матеріал прогінної споруди моста (ЗБ – залізобетон, К – камінь, М – метал); довжина моста, що включає берегові опори та ширину проїжджої частини в метрах у чисельнику, а в знаменнику – вантажопідйомність в тоннах. При цьому, якщо вантажопідйомність моста перевищує 100 т, надається підпис *понад 100*.

У характеристиках мостів через судноплавні ріки після позначення матеріалу споруди вказується висота низу ферми над рівнем води в межень.

У позначках залізничних мостів довжиною 100 м і більше вказуються: матеріал споруди, висота низу ферми (прогінної споруди) над водою, довжина і ширина моста в метрах (рис.5.18). Біля позначок мостів довжиною менше 100 м надається підпис тільки матеріалу споруди.

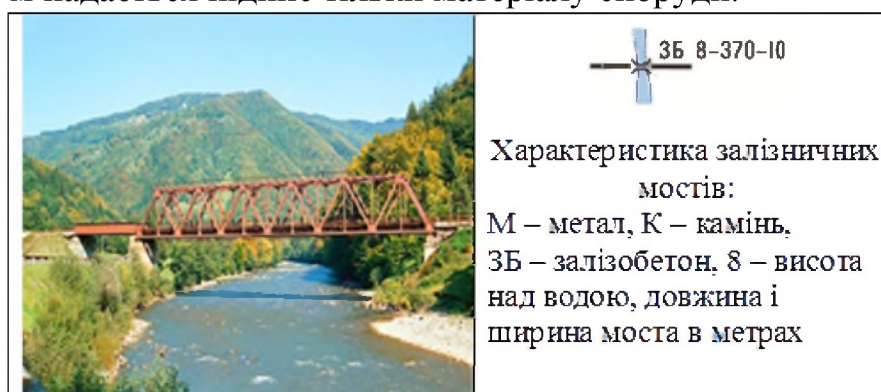


Рис. 5.18. Залізничний міст та його зображення на картах

Умовними знаками *мостів* та *труб* через незначні перешкоди відображають мости через ріки, канали та інші перешкоди шириною до 3 м, а також споруди у формі труби на залізницях та автомобільних дорогах, які служать для пропускання води під полотном дороги.

Тунелі на залізницях та автомобільних дорогах на картах показують всі. Їх позначення супроводжується підписом *тун.* з указанням висоти, ширини і довжини тунелю в метрах (рис.5.19).



Рис. 5.19. Залізниця в тунелях та їх зображення на картах

Виїмки і *насити* на дорогах показують на картах масштабів 1:25 000 і 1:50 000 при їх висоті (глибині) 1 м і більше, а на картах масштабів 1:100 000 і 1:200 000 – при їх висоті (глибині), відповідно – 2 м, 3 м і більше (рис.5.20).

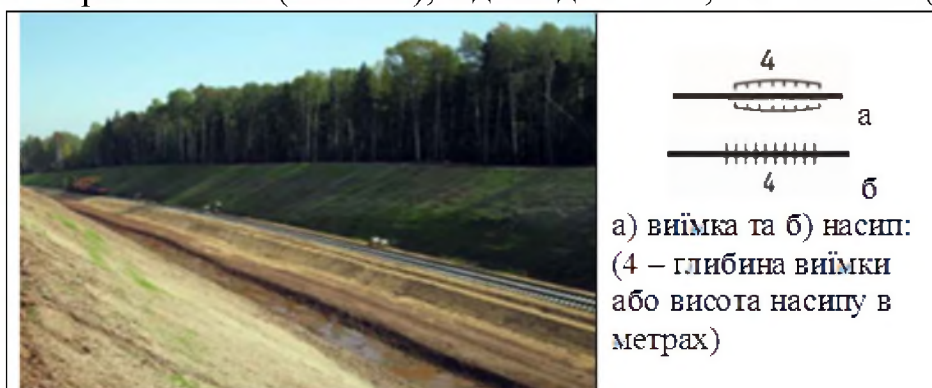


Рис. 5.20. Залізниця у виїмці та її зображення на картах

5.9. Вимоги військ до зображення населених пунктів на топографічних картах

Зображення населених пунктів на топографічних картах – одного із найважливіших елементів змісту карт обумовлено їх значенням та суттєвим впливом на ведення бойових дій. Відомо, що у великих населених пунктах сконцентровані промислові підприємства, наукові установи, навчальні заклади, театри та музеї; вони є, зазвичай, вузлами транспортних магістралей (морських і річкових портів, залізничних станцій та автовокзалів). У великих містах сконцентровано виробництво бойової техніки, зброї, боєприпасів та іншої військово-промислової продукції.

Історія всіх війн показує, що оволодіння у наступі або утримання в обороні населених пунктів завжди мали надзвичайно важливе значення. Вони не втратили свого важливого значення і в сучасних умовах: під час ведення

бойових дій із застосуванням звичайної зброї або ж із застосуванням зброї потужної руйнівної дії вони будуть об'єктами нападу чи оборони. Міцні кам'яні та залізобетонні наземні і особливо підземні споруди в містах (метро, комунікаційні трубопроводи, тунелі та підвальні приміщення будівель) слугуватимуть надійними укриттями для військ, а також можуть бути використані військами для здійснення потайних маневрів у всіх видах бою.

Основними показниками міста, що впливають на бойові дії військ, є площа і конфігурація міської території, особливо місцевості у межах міста та у передмісті. Особливого значення на ведення бойових дій підрозділів у містах набуває характер їх планування, яке поділяється на регулярне, нерегулярне та змішане планування.

Регулярне планування характеризується прямими вулицями та геометрично правильною формою кварталів і може бути *прямокутною*, *радіальною* та *змішаною*. Прямокутне планування характеризується кварталами, які розподілені між собою системою вулиць та провулків під прямим кутом. При радіальному плануванні магістральні вулиці проходять від центру населеного пункту до його окраїн радіусами, а проміжні вулиці – замкненими кривими (рис.5.21).

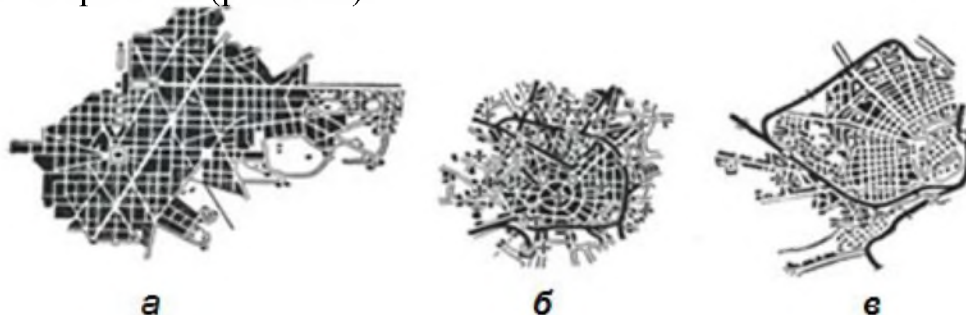


Рис. 5.21. Види населених пунктів із регулярним плануванням та: а) прямокутною, б) радіальною і в) змішаною забудовою

Систему вулиць і кварталів необхідно враховувати командирами підрозділів під час планування бойових дій у містах. Вулиці при цьому використовуються як основні шляхи маневру та дії військ, а правильне розміщення кварталів, перехресть вулиць підвищує їх значення як основних орієнтирів.

Нерегулярне планування населених пунктів характеризується вузькими вулицями і неправильною формою кварталів. Таке планування негативно впливає на маневр та орієнтування підрозділів у бою за населений пункт.

Змішане планування характерне для міст, які мають стару частину з нерегулярним плануванням і нову частину (зазвичай окраїну) з регулярним плануванням.

Суттєво впливає на ведення бойових дій військ також щільність забудови міських кварталів, яка може бути *суцільною* (майже без розривів між фасадами окремих будівель), *щільною* (з невеликими проміжками між будівлями) і *розосередженою* (з будівлями, які знаходяться на значній відстані і не пов'язані між собою). Щільна і розосереджена забудови типові для малих і деяких середніх міст, передмість та селищ.

Все це визначає необхідність точного і якомога детального відображення населених пунктів на топографічних картах, яке дозволить командирам усіх рівнів робити висновки про їх оперативно-тактичне та стратегічне значення.

На топографічних картах великих і середніх масштабів детально відображається:

а) місцезнаходження кожного населеного пункту відносно інших елементів місцевості;

б) загальна площа, загальний контур і особливості планування кожного населеного пункту;

в) щільність і характер забудови кварталів, головні вулиці та магістральні проїзди, а також видатні (висотні) споруди, які є надійними орієнтирами під час руху через населені пункти або при спостереженні їх з повітря;

г) тип поселення, кількість жителів, назви та адміністративне значення кожного населеного пункту;

д) зв'язок населеного пункту з дорожньою мережею та іншими елементами місцевості.

5.10. Класифікація населених пунктів та їх зображення на топографічних картах

Населені пункти, залежно від характеру виробничої діяльності населення та кількості жителів у них, поділяють на три категорії:

- *міста*;

- *селища* і прирівняні до них поселення;

- *села* і прирівняні до них поселення, в тому числі й ті, які офіційно не віднесені до селищ, а також окремі двори.

Поділ населених пунктів на міста і селища проводиться органами законодавчої влади країни, в залежності від їх величини, характеру виробничої діяльності населення та адміністративного значення. До селищ відносяться великі фабрично-заводські та залізничні поселення, основний склад населення яких зайнятий у промисловості або на транспорті.

Населені пункти поділяються за кількістю жителів і політико-адміністративним значенням, яке відображається на картах виділенням столиць держав, адміністративних центрів та населених пунктів, у яких розташовані органи державної влади чи місцевого самоврядування.

На топографічних картах масштабів 1:10 000-1:1 000 000 *міста* (рис.5.22) поділяють на *шість груп*: більше 1 000 000 жителів; від 500 000 до 1 000 000; від 100 000 до 500 000; від 50 000 до 100 000; від 10 000 до 50 000; менше 10 000. Такий поділ визначається прийнятою класифікацією міст на великі – понад 100 000 жителів, середні – від 50 000 до 100 000 жителів і малі – менше 50 000 жителів.

Селища і прирівняні до них поселення поділяються за кількістю жителів на *чотири групи*: понад 10 000; від 5 000 до 10 000; від 1 000 до 5 000; менше 1 000 жителів.

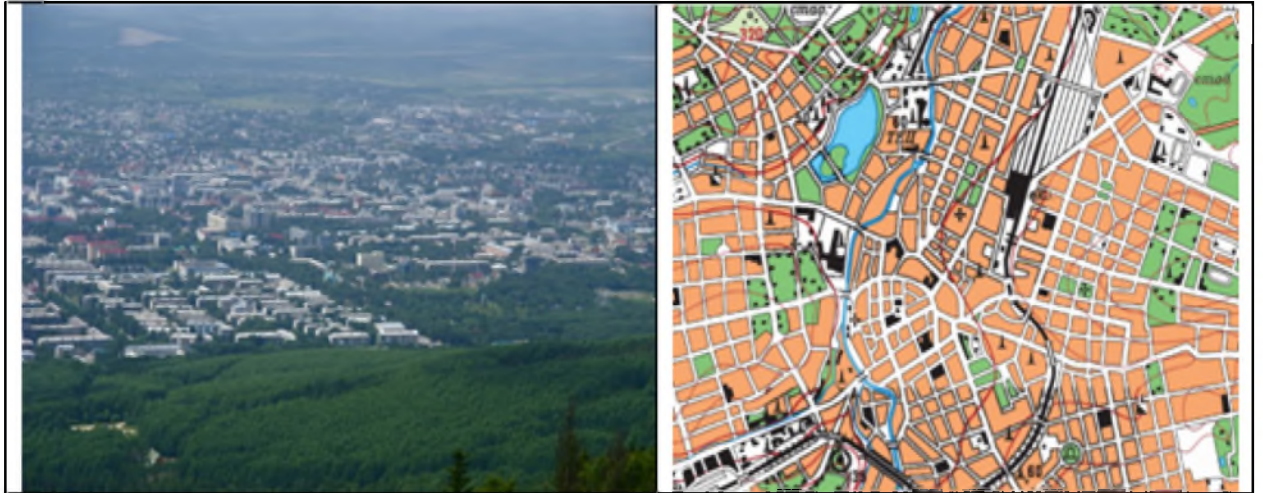


Рис. 5.22. Міста та їх зображення на картах

Села і прирівняні до них поселення поділяються за кількістю жителів на *шість груп*: понад 3 000; від 1 000 до 3 000; від 500 до 1 000; від 100 до 500; до 100; окремі двори. Зображення на картах селищ, сіл і прирівняних до них поселень показано на рис.5.23.



Рис. 5.23. Селища, села і прирівняні до них поселення та зразок їх зображення на картах

Типи (категорії) населених пунктів і чисельність жителів у них позначають на картах накресленням шрифтів офіційних назв цих пунктів. Міста підписуються прямим шрифтом (Ч-122) *великими літерами*, селища та прирівняні до них поселення – прямим шрифтом (Т-132) *великими літерами*, села і прирівняні до них поселення – прямим шрифтом (Т-132) *малими літерами* (табл.5.1). Чим більшими літерами підписана назва населеного пункту, тим більший він за своїм адміністративним значенням або за кількістю жителів.

Т а б л и ц я 5.1

Зразки підписів на картах населених пунктів:		
міст	селищ	сіл
ВІННИЦЯ ХМІЛЬНИК	УЛАНІВ ІВАНКІВСЬКЕ	Сьомаки Думенки Крутів

Кількість жителів підписується під назвою населеного пункту в тисячах: при кількості жителів менше 1 000 – з точністю до 0,01 тисячі, від 1 000 до 100 000 тисяч – до 0,1 тисячі, а більше 100 000 тисяч з точністю до тисячі. Наприклад, при кількості жителів 1 256 230, 56 286 і 52 на карті під назвами населених пунктів буде підписано відповідно: 1 256, 56,3 і 0,05. Під південною рамкою праворуч надається підпис „Кількість жителів у населених пунктах вказано в тисячах”. Крім того, під назвами населених пунктів скорочено вказується наявність районної, селищної або сільської ради (РР, Сел.Р, СР).

Неофіційні назви населених пунктів, які прийняті серед місцевих мешканців, зазначають у дужках під офіційною назвою. Якщо назву населеного пункту підкреслено тонкою лінією, це означає, що поблизу є залізнична станція або пристань з такою ж назвою.

Основою зображення населених пунктів на карті є прості умовні знаки будівель – прямокутники різної величини. Використання такого простого символу у сполученні з лініями вулиць і фоновим забарвленням дозволяє наочно відобразити на карті різноманіття населених пунктів.

Картографічне зображення населених пунктів на топографічній карті виконується у такій послідовності:

а) об'єкти місцевості, які можуть бути для військ надійними орієнтирами (висотні пам'ятники і монументи, церкви, дзвіниці, телебашти, радіошки, труби промислових підприємств тощо);

б) шляхи сполучення (магістральні проїзди, вулиці, площі, тупики тощо);

в) квартали, окремі будівлі та відображення їх якісних і кількісних характеристик;

г) інші елементи місцевості на території населених пунктів (водні об'єкти, рельєф, рослинність тощо).

Головний принцип відображення населених пунктів полягає у послідовності – від головного до другорядного.

На картах масштабів 1:10 000-1:50 000 зображуються всі населені пункти, що є на місцевості, а в густонаселених районах з великою кількістю окремих дворів частина їх на карті 1:50 000 може бути не показана. На картах масштабів 1:100 000 і 1:200 000 в густонаселених районах показують окремі села і поселення з кількістю менше 100 жителів без підписів.

При зображенні міст та селищ на картах масштабів 1:25 000 і 1:50 000, а також великих міст на карті масштабу 1:100 000, на ділянках зображення кварталів, застосовується забарвлення *світло-коричневого кольору*, крім територій, зайнятих залізничними станціями, портами та іншими, подібними до них об'єктами. Щільнозабудовані квартали великих міст на картах масштабів 1:50 000 і 1:100 000 відображають *фоновим забарвленням*, тобто *без детального показу забудовель*, а на фоні забарвлення відображають лише видатні будівлі, великі промислові споруди і будівлі, які мають значення орієнтирів (церкви, костьоли, башти тощо).

Щільнозабудовані квартали малих міст, селища та села з квартальним плануванням на карті масштабу 1:50 000 показують з детальним

відображенням забудови як і на карті масштабу 1:25 000. На карті масштабу 1:100 000 забудову в кварталах таких населених пунктах відображають фігурами та смугами чорного кольору, в які об'єднують зображення близько розташовані одна від одної забудови. При цьому виділяють незабудовані ділянки в середині кварталів та характерні розриви в забудові вздовж вулиць.

Для відображення селищ з квартальною і звичайною (лінійно-втягнутою) забудовою щільнозабудовані квартали (ряди) відображають на картах масштабів 1:25 000 і 1:50 000. Жилі та нежилі будівлі в кварталах населених пунктів із безсистемною забудовою, а також окремо розташовані будівлі відображають на карті, зберігаючи їх розміри, конфігурацію та орієнтування.

Видатні вогнестійкі споруди в населених пунктах, а також поза населеними пунктами, у тих випадках, якщо вони слугують надійними орієнтирами для військ, виділяють особливим умовним знаком – тонкою лінією по периметру споруди. Якщо висота таких споруд перевищує 50м, вказується висота об'єкта. На картах показують окремі подвір'я, у яких зафарбований прямокутник означає місцезнаходження житлового будинку.

На картах показують вулиці, проїзди і тупики. Магістральні та головні проїзди в населених пунктах, які з'єднують за найкоротшою відстанню дороги вищих класів, що підходять до населеного пункту, виділяють більш широким умовним знаком.

Постійні будівлі в кварталах населених пунктів і поза ними показуються всі. Будівлі, які на місцевості впритул прилягають одна до одної, на карті об'єднують у квартали. Будівлі, що споруджуються, на карті відображаються як вже збудовані.

Необхідно пам'ятати, що в умовних знаках культових споруд (церков, костьолів), які виражаються в масштабі карти, кружок з вписаним в нього хрестом, викреслюється на місці, що відповідає розміщенню дзвіниці або найвищого купола і служить головною точкою для визначення координат та інших вимірів.

5.11. Вимоги військ до зображення на картах об'єктів-орієнтирів

Детальна характеристика народногосподарських і культурних об'єктів показується на спеціальних картах. Однак універсальність змісту топографічних карт потребує відображення на них, разом з іншими елементами місцевості, об'єктів промисловості, сільського господарства і культури. Та особливе значення приділяють відображенню на топографічних картах орієнтирів, які є найважливішими об'єктами під час орієнтування військ на місцевості (особливо у великих населених пунктах), і тому на картах з великою ретельністю та наочністю відображають об'єкти-орієнтири.

Наприклад, карти великих та середніх масштабів використовуються у військах для *топографічного орієнтування* на місцевості, тобто визначення сторін горизонту і свого місцезнаходження відносно орієнтирів – місцевих предметів, які легко розпізнаються на місцевості та на карті.

Для топографічного орієнтування використовують точкові, лінійні та площинні об'єкти місцевості, як плоскі, так і ті, що виділяються серед усього різноманіття навколишніх об'єктів. При цьому розрізняють об'єкти, що слугують для наземного та повітряного спостереження з вертольота або літака, який летить на невеликій висоті. Кількість об'єктів, які використовуються в якості орієнтирів під час повітряного спостереження, набагато більша ніж під час наземного спостереження, оскільки з висоти добре проглядаються об'єкти, не помітні для спостерігача, який знаходиться безпосередньо на місцевості.

Всі об'єкти-орієнтири, що використовуються для топографічного орієнтування, наносять на карту з високою точністю. При складанні карт об'єкти-орієнтири показують першим планом, виразними знаками і не закривають їх зображення іншими об'єктами, які розташовані поруч.

Топографічні карти дрібних масштабів використовують у військах для *оперативного орієнтування*, тобто визначення місцеположення елементів обстановки (тактичної, оперативної) за картою в камеральних умовах. Оперативне орієнтування використовується під час нанесення обстановки на карту, вивчення її та передачі усно або засобами зв'язку. Наприклад, тактичними умовними знаками на робочій карті показано: штаб 5-го Армійського корпусу розташований в лісі, у п'яти кілометрах на захід від Новоборова; передній край оборони противника проходить по лівому (східному) березі р. Ірша.

У цьому випадку використані об'єкти, що виділяються серед інших елементів змісту, наприклад, великих населених пунктів, автомагістралей, найбільших рік, командних висот, характерних масивів лісу, які відображені на картах різних масштабів, що використовуються командирами і штабами різних ступенів.

При складанні топографічних карт масштабу 1:200 000 і менше необхідно пам'ятати, що вони широко використовуються в якості основи для робочих карт командирів середньої та вищої ланок; на них часто наносять різні елементи оперативної обстановки, і тому на цих картах у першу чергу виділяються об'єкти, які забезпечать оперативне орієнтування.

Крім того, дрібномасштабні карти широко використовуються авіацією для візуального і радіолокаційного орієнтування при польотах на великих висотах. В цьому випадку в якості орієнтирів авіація використовує великі об'єкти місцевості, які добре помітні з великих висот і легко читаються на польотній карті.

З метою забезпечення авіації орієнтирами при складанні дрібномасштабних карт у першу чергу виділяють великі населені пункти і водоймища, магістральні залізниці та автошляхи, характерні масиви лісу і значні форми рельєфу. Особливо велике значення приділяють відображенню на картах тих об'єктів місцевості, які добре видно на екрані радіолокатора літака, в тому числі берегової лінії морів, великих водосховищ, озер, річок, автомобільних доріг з твердим покриттям, населених пунктів, в яких переважають високі кам'яні споруди, а також великі промислові підприємства.

5.12. Зображення на картах промислових, сільськогосподарських, соціально-культурних об'єктів та орієнтирів

Промислові, сільськогосподарські, соціально-культурні об'єкти і орієнтири відображають на картах площинними, позамасштабними та лінійними умовними знаками. Зрозуміло, що більшість таких об'єктів на великомасштабних картах будуть зображені у масштабі карти. Проте зі зменшенням масштабу ці об'єкти доведеться відобразити позамасштабними умовними знаками, у яких є головні точки для визначення координат та інших вимірів. Тому такі об'єкти наносять на топографічну карту з високою точністю: до 0,2 мм – місцеві предмети, що виділяються за висотою (геодезичні пункти, телебашти, труби промислових підприємств тощо); до 0,5 мм – інші точки місцевих предметів і контурів (доріг, річок тощо); до 1 мм – нечітко виражені контури (межі боліт, чагарників тощо).

Залежно від масштабу на топографічні карти наносять заводи, фабрики, електростанції, аеродроми, нафтові та газові вишки і свердловини, шахти, нафто- та газопроводи, склади пального, газгольдери, бензоколонки та заправні станції, лінії електропередачі та зв'язку, телевізійні башти, радіощогли, млини, вітряки, вітряні двигуни, капітальні споруди баштового типу (водонапірні, силосні башти), вишки легкого типу (спостережні, прожекторні), школи, лікарні, санаторії, стадіони, пам'ятники, культові будівлі тощо.

На карти масштабів 1:10 000 та 1:25 000 зазначені об'єкти та орієнтири наносяться всі, проте слід пам'ятати, що на картах масштабів 1:50 000 – 1:100 000 деякі другорядні об'єкти всередині населених пунктів можуть не показуватися.

Місцеві предмети, що можуть служити орієнтирами, поділяються на дві групи:

а) місцеві предмети, які виділяються висотою (високі будівлі, куполи церков, дзвіниці, висотні пам'ятники та монументи, труби промислових підприємств);

б) не підвищені, але які довго зберігаються і добре помітні на місцевості (перехрестя доріг, мости, вигини річок, різкі згини лісу тощо).

Про заводи, фабрики та інші підприємства умовні знаки дозволяють отримати таку інформацію: рід виробництва, виражається чи ні у масштабі карти, з трубою чи без труби.

Промислові підприємства з трубами та електростанції, територія яких виражається у масштабі карти, відображають умовними знаками споруд з підписом роду об'єкта або виробництва (рис.5.24). Якщо ці об'єкти в масштабі карти не виражаються, їх показують позамасштабними умовними знаками, які при необхідності підписують.

Електростанції, гідроелектростанції та електричні підстанції зображують відповідними умовними знаками будівель і споруд, що знаходяться на місцевості та супроводжують пояснювальними підписами (ГЕС, ТЕЦ, АЕС, ел.-ст.).



Рис. 5.24. Промислові підприємства з трубами та електростанції та їх зображення на картах

Зображення *труб (димарів) промислових підприємств*, як правило, показують перпендикулярно до північної (південної) сторони рамки карти. Умовні знаки димарів, градирень (рис.5.25), телевізійних башт, висотних пам'ятників і монументів, церков та інших споруд висотою 50 м і більше супроводжують підписом їхньої висоти в метрах, а якщо таких об'єктів у населеному пункті багато, то вказується висота найвищих із них.

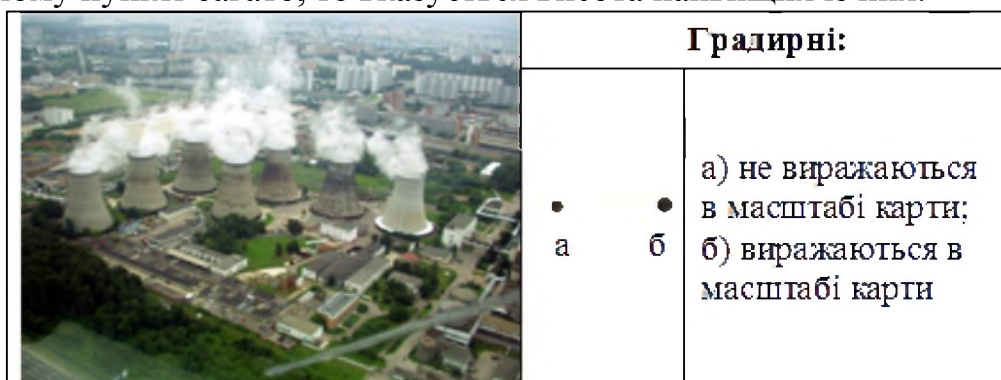


Рис. 5.25. Градирні та їх зображення на картах

Слід пам'ятати, що на карту наносяться не всі труби промислових підприємств, тому при їх великій кількості на карту наносять найвищі та найважливіші, як орієнтири, а також крайні в групі. Інші труби та димарі наносять на карту вибірково. Зображення на картах великих промислових підприємств, що виражаються в масштабі карти, відповідають зовнішньому контуру території, зайнятої ними, а також окремим будівлям на цій території.

Аеропорти, аеродроми і майданчики для посадки літаків (на суші та на воді) показують на картах із збереженням дійсних розмірів у масштабі карти (рис.5.26). Їх межі позначають контуром, а всередині наносять умовний знак аеродрому (посадочного майданчика). Аеровокзали, ангари, майстерні та інші будівлі, що призначені для забезпечення зльоту і посадки літаків та інших літаючих апаратів, відображають відповідними умовними знаками будівель і споруд.

		Аеродроми
		Ділянки доріг, обладнані для зльоту і посадки літаків
		Майданчики для посадки літаків (на суші та на воді)

Рис. 5.26. Аеродроми та їх зображення на картах

Нафтові та газові вишки (рис.5.27) показують на картах відповідними умовними знаками, як правило, всі, а при їх великій кількості – з відбором, але обов’язково відображають крайні об’єкти в групах.

	
 газ.	 нафт.
Нафтові та газові свердловини з вишками, їх призначення	Нафтові та газові свердловини без вишок, їх призначення

Рис. 5.27. Нафтові та газові вишки і свердловини без вишок та їх зображення на картах

Шахти і штольні при зображенні на картах поділяють на діючі та недіючі, їх позначення супроводжується відповідними підписами (рис.5.28а). Умовними знаками виходів (устів) шахтних стовбурів і штолень (діючих та недіючих) відображаються підприємства з видобутку корисних копалин закритим (шахтним) способом для позначення на картах входів у шахти та штольні.

Якщо входи в шахти (штольні) знаходяться у середині споруд, то умовний знак устя шахтного стовбура (штольні) не застосовується, а зображується сама споруда, яка супроводжується пояснювальним підписом *шах.* або *шт.* Біля зображення устя шахтного стовбура, над яким встановлений копр (споруда з пристроями для піднімання вантажів) висотою 50 м і більше, на карті підписується висота копра в метрах.

Відвали порід (терикони) відображаються на картах площинним або позамасштабним умовним знаком (рис.5.28б). Терикони, які виражаються в масштабі карти і мають ярусне розташування, на карті зображуються з нанесенням усіх ярусів, при цьому точковим пунктиром показується тільки підшва першого ярусу. Біля зображення відвалів порід (териконів) вказують їхню відносну висоту в метрах і дають пояснювальні підписи, наприклад, *відв.*, *тер.* або *терикон.*



Рис. 5.28. Устя шахтних стовбурів і штولень, над якими на місцевості встановлені копри (а) і терикони (б) та їх зображення на картах

Місця відкритих розробок корисних копалин – вугілля, руди, каменю тощо наносять на карту по контуру фактичного освоєння площі (рис.5.29а). При зображенні діючих розробок підписують матеріали видобутку, а в кар'єрах крім цього глибину в метрах, якщо вона становить 1 м і більше на картах масштабів 1:25 000 і 1:50 000 і глибиною 2 м і більше на картах масштабів 1:100 000 і менше. Недіючі кар'єри позначаються відповідним скороченням, наприклад, *кар'єр (недіюч.)*, *кам. (недіюч.)*.

Ділянки торфорозробок і соляних розробок (рис.5.29б,в), які виражаються в масштабі карти, відображають по контуру освоєння площі, на зображенні якої вказують відповідні умовні знаки. Ділянки торфорозробок площею до 25 мм² в масштабі карти відображають одним знаком у вигляді трьох прямокутників, а якщо площа торфорозробки велика, то межі освоєної території відображаються точковим контуром з позначенням умовними знаками торфорозробок усередині контуру.

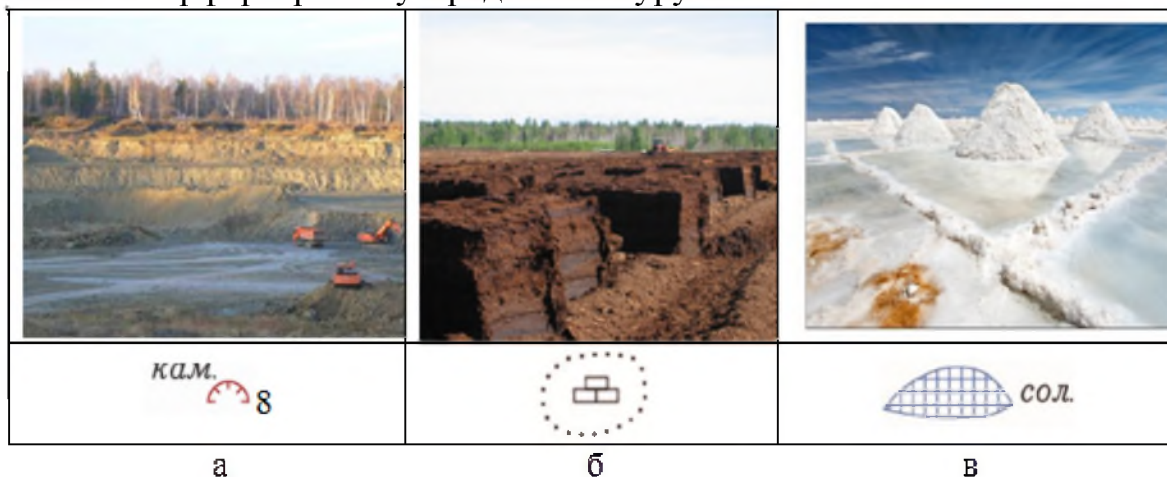


Рис. 5.29. Місця відкритих розробок корисних копалин (а), ділянки торфорозробок (б) і соляних розробок (в) та їх зображення на картах

Нафтопроводи і газопроводи наземні та підземні (рис.5.30) на картах показують, як правило, всі, крім тих, які проходять через населені пункти. У випадках, якщо у спільному комунікаційному коридорі закладено декілька трубопроводів, загальну кількість та їх тип вказують скороченими пояснювальними підписами, наприклад, *2 нафт., 1 газ.* Суцільний умовний знак означає: наземний трубопровід, переривчастий – підземний.

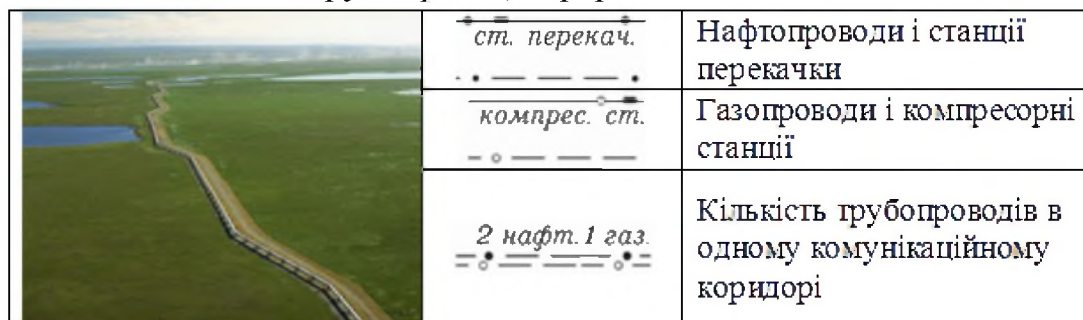


Рис. 5.30. Нафтопроводи і газопроводи та їх зображення на картах

Позначення будівель компресорних станцій газопроводів, станцій перекачки нафти, контрольних і підсилювальних пунктів, бункерів і оглядових будок відображають на карті відповідно до їх дійсного розташування на місцевості.

Умовними знаками нафтопроводів відображаються й інші трубопроводи (крім газопроводів), на яких вказується назва продукту, що транспортується, наприклад, *аміак*.

Склади пального і газгольдери наносять на карту з відображенням огорожі, а на оконтуреній площі наносять значки цистерн, баків (газгольдерів), будівель та інших споруд згідно з їх розміщенням на місцевості (рис.5.31).



Рис. 5.31. Склади пального і газгольдери та їх зображення на картах

Лінії електропередачі (ЛЕП) відображають умовними знаками у відповідності з видом опор: лінії на дерев'яних опорах і лінії на металевих або залізобетонних опорах (фермах). Для зображення ЛЕП на дерев'яних, металевих та залізобетонних опорах висотою до 14 м і більше 14 м застосовуються різні умовні знаки. При цьому треба мати на увазі, що умовні знаки стовпів зв'язку та опор (ферм) ЛЕП не відповідають у більшості випадків розташуванню цих об'єктів на місцевості, за винятком тих, які розташовані в місцях повороту ліній, а також на картах масштабу 1:25 000 при відстані 200 м і більше між металевими і залізобетонними опорами (рис.5.32).

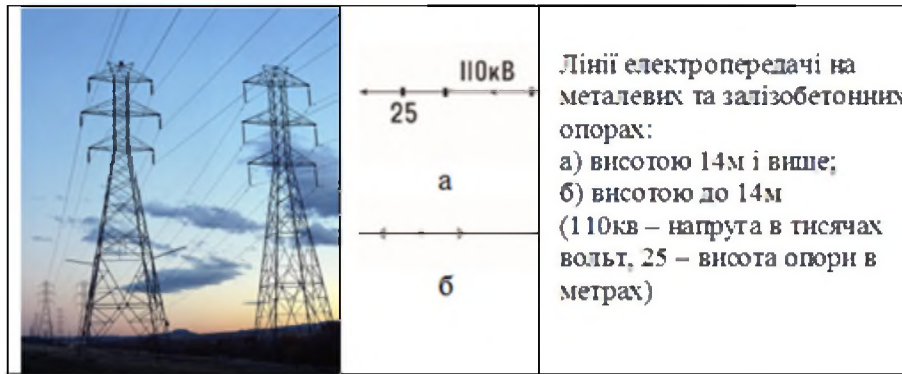


Рис. 5.32. Лінії електропередачі та їх зображення на картах

Якщо на місцевості поряд прокладено декілька (2-3) ЛЕП, то на карті наносять лише один умовний знак з підписом, наприклад, *2 ЛЕП × 110 кВ*, що означає 2 лінії ЛЕП по 110 кіловольт. Лінії ЛЕП, зв'язку та технічних засобів управління в населених пунктах, а також у смузі відводу залізниць і автодоріг на картах не показують. Лінії зв'язку або ЛЕП, які підходять до вказаних доріг збоку показують відрізком (1-2 см) відповідного умовного знака, щоб показати її загальний напрямок.

На топографічних картах, як правило, показують всі *телевізійні башти*, *радіо-* та *радіорелейні вишки* і *метеорологічні станції* (рис.5.33). Зображення таких об'єктів супроводжується на картах підписами їх висоти у метрах, якщо вони мають висоту 50 м і більше. Радіорелейні вишки на карті підписують *радіорел.*

При зображенні *метеостанцій* умовний знак станції відповідає середині майданчика з будками для приладів, а при значних розмірах метеостанції – в місці, де знаходиться флюгер.



Рис. 5.33. Телевізійні башти, радіорелейні вишки і метеостанції та їх зображення на картах

Вітряки, вітряні двигуни, капітальні споруди баштового типу (водонапірні, силосні), *вишки легкого типу* (спостережні, прожекторні) наносять на карту позамасштабними умовними знаками. При висоті об'єкта 50 м і більше вказується його висота в метрах (рис.5.34).

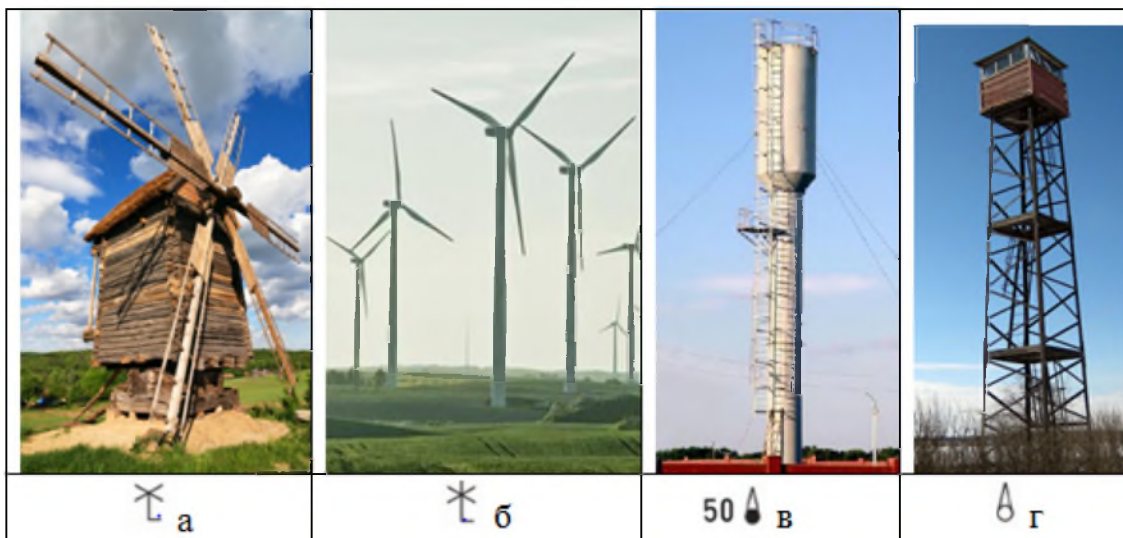


Рис. 5.34. Вітряки (а), вітряні двигуни (б), капітальні споруди баштового типу (в) і вишки легкого типу (г) та їх зображення на картах

Бензоколонки, трансформаторні будки і будинки лісників (рис.5.35), а також водяні млини і лісопильні (рис.5.36) та інші подібні до них об'єкти на картах відображають позамасштабними умовними знаками; об'єкти, що мають значення орієнтирів, супроводжуються відповідними підписами.

Умовний знак заправних станцій і бензоколонок на картах відповідає положенню їх будівлі, в якій знаходиться розподільний пункт заправної станції.



Рис. 5.35. Бензоколонки, трансформаторні будки і будинки лісників та їх зображення на картах



Рис. 5.36. Водяні млини і лісопильні та їх зображення на картах

Окремо розташовані *визначні пам'ятники і монументи, братські могили і кладовища* на карті відображаються всі, а з окремих могил, турів і кам'яних стовпів тільки ті, які мають значення орієнтирів (рис.5.37).



Рис. 5.37. Визначні пам'ятники (монументи) і братські могили та їх зображення на картах

Кладовища зображають на картах площинними або позамасштабними умовними знаками, з рослинністю і без рослинності. Деревоподібну рослинність в цьому випадку зображують знаками лісу, порослі лісу або окремих дерев. З урахуванням місцевих особливостей, контури кладовищ на картах можуть заповнюватися не тільки умовними знаками хрестів, які властиві християнським похованням, але й відповідними позначеннями, що прийняті в інших релігіях або пояснювальними підписами.

При зображенні промислових, сільськогосподарських та соціально-культурних об'єктів слід пам'ятати, що такі об'єкти, які розташовані поза населеними пунктами чи на їх околицях, наносяться на карти масштабу 1:200 000, як правило, вибірково. Всередині населених пунктів наносять найбільші промислові підприємства, електростанції, телевізійні башти, радіорелейні вишки, церкви, капітальні споруди баштового типу, які різко виділяються серед навколишніх об'єктів за формою та розмірами. Найбільш детально зображуються об'єкти, що розташовані вздовж залізниць та автомобільних шляхів.

На картах 1:500 000 та 1:1 000 000 показують тільки найбільш значні промислові та соціально-культурні об'єкти залежно від їх важливості в економічному та воєнному значенні, а також від значення їх як орієнтирів або перешкод при аеронавігації.

5.13. Вимоги військ до зображення рослинності та ґрунтів на топографічних картах

Поєднання рослинного і ґрунтового покриву складають певний ландшафт місцевості, від якого залежить краєвид та оперативно-тактичні властивості місцевості. До відображення ґрунтового-рослинного покриву на топографічних картах висувають певні вимоги, які полягають у широкому застосуванні топографічних карт у народному господарстві при обліку

природних ресурсів, організації та плануванні сільського і лісового господарства, здійсненні меліоративних робіт, які безпосередньо пов'язані з детальним вивченням рослинності та ґрунтів. Ґрунтово-рослинний покрив впливає і на бойову діяльність військ – умови прохідності, спостереження, маскування, інженерне обладнання місцевості та умови захисту військ від усіх видів зброї.

Оперативно-тактичні властивості лісу залежать від його основних характеристик – складу насаджень, віку, висоти та товщини стовбурів, а також густоти лісу та його упорядкованості. Все це повинно бути показано на карті і добре читатися.

Ґрунти теж суттєво впливають на бойову діяльність військ. Так, від складу, структури, вологості та інших властивостей ґрунтів залежить прохідність місцевості бойовими і транспортними машинами, умови інженерного обладнання місцевості, особливості радіаційного зараження та інші тактичні властивості місцевості. Тому на топографічних картах необхідно якомога детальніше відображати характеристики ґрунтів в інтересах бойових дій військ.

Виходячи з вимог військ, зображення рослинності та ґрунтів на топографічних картах повинно бути таким, щоб можна було легко і швидко визначити: які види рослинності й ґрунтів є на даній території та які з них переважають; площу, яку вони займають, а також особливості розміщення різних видів рослинності та ґрунтів відносно інших елементів місцевості.

При цьому вимоги військ до відображення рослинності та ґрунтів на топографічних картах різних масштабів різні. Великомасштабні карти повинні якомога детальніше передавати кількісні та якісні характеристики рослинності та ґрунтів, які необхідні для детального вивчення і оцінки місцевості в оперативно-тактичному плані. На картах дрібних масштабів показується узагальнене зображення основних видів рослинності та великих масивів ґрунтів, які відповідають призначенню цих карт – для загальної оцінки місцевості та вивчення природних умов великих географічних районів.

Межі розповсюдження різних видів рослинності та ґрунтів необхідно відображати так, щоб на картах великих масштабів читалися всі елементи форми контурів, а на дрібномасштабних картах – тільки основні обриси.

5.14. Зображення рослинності та ґрунтів на топографічних картах

Для відображення рослинного покриву і ґрунтів на картах застосовують відповідні умовні знаки у сполученні з фоновим забарвленням. Наприклад, зеленим кольором відображають масиви лісу, сади, парки, а світло-зеленим кольором – поросль лісу, виноградники, чагарники тощо. Зрозуміло, що відрізнитися між собою вони будуть умовними знаками, розташованими на цьому фоні.

Контури рослинності та ґрунтів, що виражаються у масштабі карти, показують точковим пунктиром чорного кольору, при цьому крапки розміщують так, щоб фіксувати всі кути, різкі згини і повороти контурів.

Контури не вказують у тому випадку, якщо межами цих об'єктів слугують лінійні умовні знаки (дороги, ріки, канали тощо), а також якщо межі ділянок таких об'єктів не виражені чітко (наприклад, при переході від одного виду рослинності чи ґрунту до іншого). Точковий пунктир не показується, якщо елементи ґрунтово-рослинного покриву займають невеликі площі і не виражаються у масштабі карти.

Рослинний покрив на топографічних картах прийнято класифікувати за зовнішнім виглядом рослинності. У відповідності з такою класифікацією на топографічних картах відображаються:

а) *деревна рослинність* (ліси, поросль лісу, захисні лісонасадження, гаї, окремі дерева тощо),

б) *кущова рослинність* (чагарники, групи кущів і окремі кущі),

в) *трав'яна рослинність* (лугова та степова, чагарникова та напівчагарникова, низькотрав'яна та високотрав'яна, очеретяна тощо).

Окрім названої рослинності на топографічних картах відображається багато видів культурної рослинності (сади фруктові, цитрусові, ягідні, виноградники, плантації технічних культур, живі огорожі тощо). Крім того, переважна більшість насаджень парків і скверів також складається з деревної рослинності.

Деревна рослинність. Ліси на картах відображають площею 10 мм² і більше в масштабі карти на місцевості, де лісу багато, і 4 мм² та більше, де лісу мало. Ділянки лісу меншої площі відображаються на картах умовними знаками окремих гаїв.

За своїм складом ліси поділяються на хвойні, листяні та змішані. При зображенні на карті змішаних лісів вказують дві основні породи, але назву породи, яка переважає, завжди вказують першою (зверху). Характеристика дерев у лісі складається з середньої висоти дерев у метрах, середньої товщини стовбурів (на рівні грудей людини) та середньої відстані між деревами у метрах (рис.5.38).

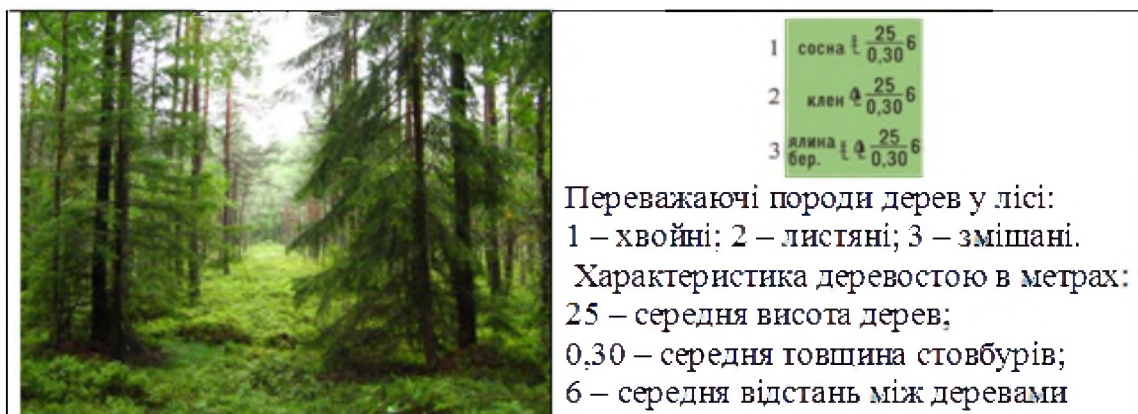


Рис. 5.38. Ліси та їх зображення на картах

Умовним знаком *невеликих ділянок лісу*, які не виражаються в масштабі карти, відображаються невеликі гаї та діброви в лісостепових та інших районах у тих випадках, якщо вони не слугують орієнтирами через їх велику кількість на місцевості.

Умовними знаками *окремих гаїв* (хвойних, листяних, змішаних), які не виражаються в масштабі карти і знаками *поодиноких дерев* на картах відображаються окремі гаї та дерева, що є орієнтирами, а умовним знаком поодиноких дерев, які не мають значення орієнтирів, відображаються дерева всередині кварталів населених пунктів, на городах, у полях тощо.

Умовним знаком *порослі лісу* і *молодих посадок дерев* показують ділянки деревної рослинності з висотою дерев до 4 м і наносять на карту, якщо їх площа складає 10 мм² і більше в масштабі карти.

Буреломи (ділянки лісу, на яких повалено більше половини дерев), що знаходяться серед масивів лісу, зображуються фоновим забарвленням і відповідним знаком при площі 25 мм² і більше, а на відкритій місцевості – площею 10 мм² і більше в масштабі карти (рис.5.39а). Якщо в лісі повалено менше половини дерев і ліс став важкопрохідним, то буреломи позначають лише відповідним умовним знаком.

Ділянки *рідколісся*, *вирубаного*, *горілого* та *сухостійного лісу*, якщо вони знаходяться в лісових масивах, виділяють відповідними умовними знаками без зафарбування при їх площі 25 мм² і більше в масштабі карти, а якщо вони розташовані на відкритій місцевості і слугують орієнтирами – меншою площею.

Умовним знаком *вирубаного лісу* (рис.5.39б) відображають ділянки колишнього лісу, на яких збереглися пеньки. Умовними знаками *горілого* та *сухостійного лісу* показують ділянки, на яких більша частина дерев обгоріла або засохла.



Рис. 5.39. Буреломи і вирубані ділянки лісу та їх зображення на картах

Вузькі смуги лісу та *деревоствійні насадження* відображаються кружками, які наносять на карту в одну лінію. При цьому необхідно пам'ятати, що в умовних знаках вузьких смуг лісу і деревонасаджень крайні кружки означають початок і кінець смуги. Перпендикулярно до її осі вказується висота дерев у метрах.

Поодинокі дерева, що мають значення орієнтирів, відображають відповідними умовним знаком з поділом на хвойні чи листяні (рис.5.40).



Рис. 5.40. Поодинокі дерева, що мають значення орієнтирів та їх зображення на картах

Просіки на картах відображають, зазвичай, всі (рис.5.41). Просіки в лісі шириною 20 м, 40 м, 60 м і більше, відповідно, на картах масштабів 1:25 000, 1:50 000 і 1:100 000 відображають двома переривчастими тонкими лініями у відповідності з їх дійсною шириною в масштабі карти.

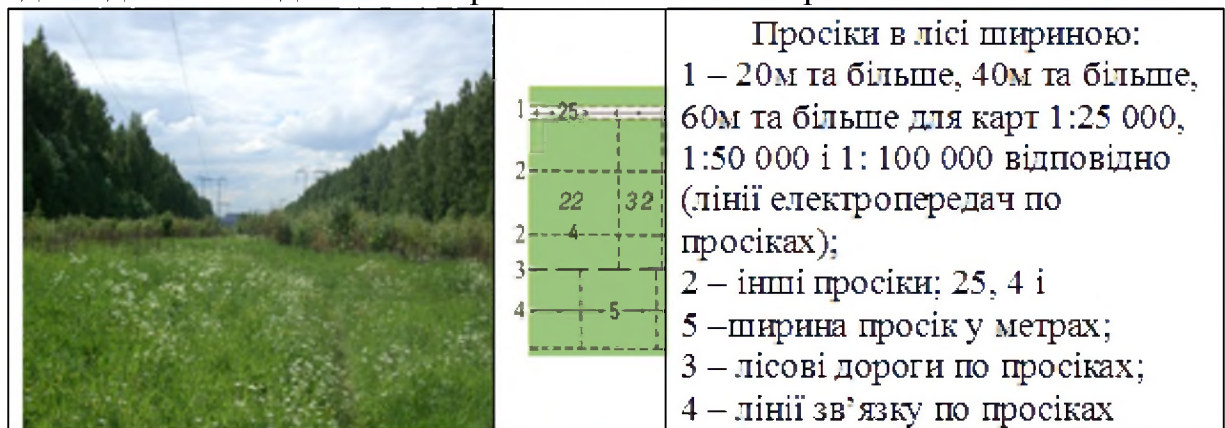


Рис. 5.41. Просіки та їх зображення на картах

Зображення просік супроводжується позначенням їх ширини в метрах. Неширокі просіки позначаються тонкою переривчастою лінією. При цьому слід пам'ятати, що у випадках, якщо дорога проходить просікою, то на карті відповідним умовним знаком зображується тільки дорога, а знак просіки не дається, а якщо просікою проходить стежка, то показується тільки просіка. Для полегшення орієнтування в лісі на картах підписують номери лісових кварталів, які наносяться на кварталних стовпчиках в місці пересічення просік.

Кущова рослинність. Умовним знаком *чагарників* (звичайних та колючих) відображаються зарості багаторічних деревоподібних кущових рослин висотою від 0,8 до 6 м, стебла яких ростуть від поверхні ґрунту кількома стовбурами (пучками). Чагарники при зображенні на картах поділяють на суцільні зарості, групи кущів та окремі кущі. Відповідними умовними знаками виділяються колючі чагарники, суцільні зарості саксаулу і стелюхів, а також вузькі смуги кущів та живі огорожі.

Суцільні зарості кущів виділяються, як правило, на картах масштабів 1:25 000-1:200 000 при їхній площі в масштабі карти понад 25 мм².

Окремі кущі та групи кущів відображають однаковим умовним знаком, кружок якого відповідає місцеположенню куща або центру групи кущів на місцевості.

Вузькі смуги кущів і живі огорожі на картах відображають, якщо вони ростуть поздовж доріг, річок, каналів, канав, а також якщо вони слугують у якості орієнтирів.

Трав'яна рослинність на карті масштабу 1:25 000 відображається з розподілом на лугову, вологолюбну низькотрав'яну (осока, пухівка тощо) та високотрав'яну, а на картах масштабів 1:50 000 і 1:100 000 – умовним знаком лугової рослинності (рис.5.42).



Рис. 5.42. Трав'яна рослинність та її зображення на картах

Трав'яна рослинність відображається на картах при площі 25 мм² і більше в масштабі карти. Ділянки незаболочених луків і степової трав'яної рослинності показують на картах 1:50 000 і 1:100 000 лише при зображенні місцевості з невеликою кількістю контурів.

Очеретяні зарості показуються на картах як на суші, так і на дзеркалі води озер і річок, які заростають. Ці зарості виділяють точковим пунктиром, якщо вони займають площу 25 мм² і більше.

Мочарі з трав'яною рослинністю і заболочені ділянки відображають на великомасштабних картах, якщо вони характерні для цього району або є орієнтирами.

Крім того, на картах виділяють різновиди деревної, чагарникової і трав'яної технічної рослинності, при цьому на картах відображають плантації лише тих технічних культур, якими земельні ділянки зайняті постійно.

Фруктові сади і плантації деревних технічних культур (рис.5.43) за межами населених пунктів показують точковим пунктиром відповідними умовними знаками, якщо їхня площа становить 10 мм² і більше, а ті, що мають значення орієнтирів – 4 мм² і більше.

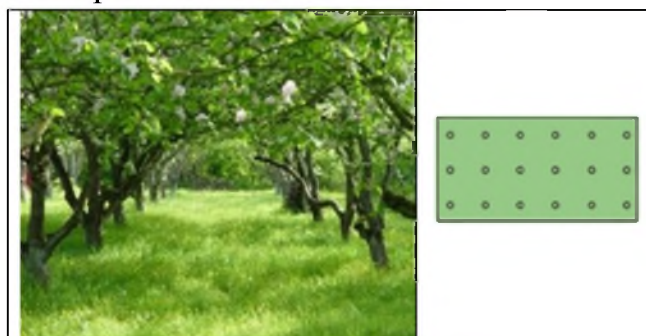


Рис.5. 43. Сади фруктові та цитрусові та їх зображення на картах

Ягідні сади, плантації чагарникових і трав'яних технічних культур, наприклад, хмелю або рисові поля, що постійно вкриті водою, а також виноградники, показують, якщо їхня площа становить 25 мм² і більше, а ті що мають значення орієнтирів – 10 мм² і більше у масштабі карти. Зображення плантацій технічних культур площею більше 1 см² у масштабі карти супроводжується підписом *шовковця, чай, хміль* тощо (рис.5.44).

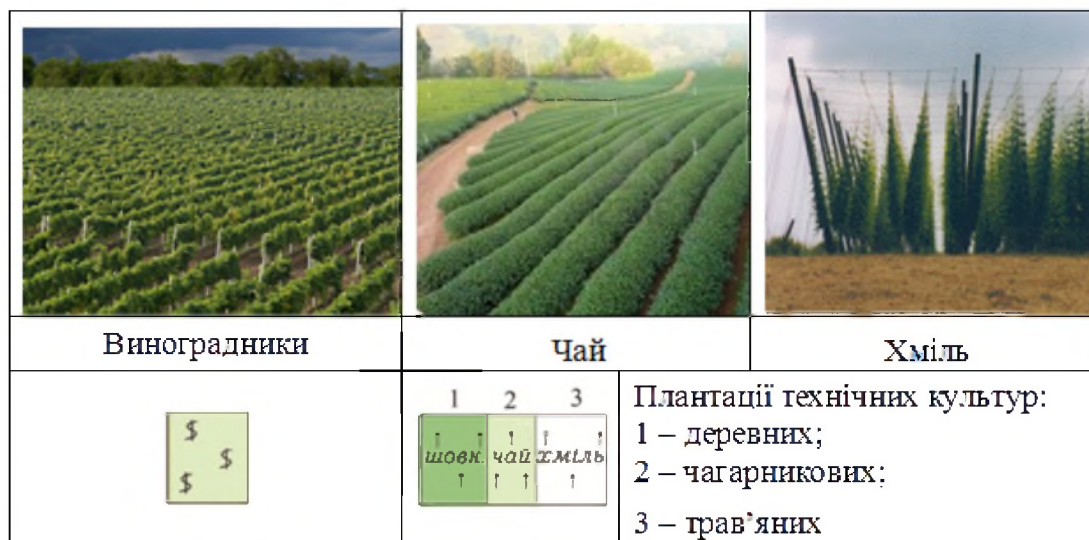


Рис. 5.44. Виноградники і плантації технічних культур та їх зображення на картах

Грунти. Необхідно відзначити, що види ґрунтів на картах не показуються. На картах відображаються лише ті, які мають особливі форми мікрорельєфу і суттєво відрізняються характером своєї поверхні від навколишнього середовища, наприклад, *болота, солончаки, піски, такири* тощо.

Болота на картах відображають горизонтальними лініями синього кольору. Прохідні болота показують переривчастими лініями, а важкопрохідні й непрохідні – суцільною штриховкою. Прохідними показують ті болота, якими влітку в усіх напрямках можливий рух пішки. До них відносяться болота з щільним торфом на поверхні або під невеликим (до 0,6 м) шаром води, які покриті, як правило, трав'яною рослинністю. Важкопрохідні й непрохідні болота відображаються одним умовним знаком (рис.5.45а).

На картах болота відображають при їх площі 25 мм² і більше в масштабі карти. Важкопрохідні та непрохідні, а також прохідні болота, що мають значення орієнтирів, відображають на картах і за меншої площі. Глибину боліт від 0,6 до 2 м підписують з точністю до 0,1 м поруч із вертикальною стрілкою, яка вказує на місце виміру. Якщо болото має глибину більше 2 м, дається підпис *глибше 2 м*.

Солончаки відображають на картах вертикальною штриховкою синього кольору, якщо їхня площа складає 25 мм² в масштабі карти. Причому прохідні солончаки позначаються переривчастими лініями, а непрохідні (мокрі) – суцільними лініями обнесеними точковим пунктиром (рис.5.45б).



Рис. 5.45. Болота (а) і солончаки (б) та їх зображення на картах

Піски і такири на топографічних картах показують площею більше 1 см² в масштабі карти (рис.5.46). При цьому піски на картах масштабів 1:50 000-1:1 000 000 зображуються з поділом на рівні, горбисті, грядові, дюнні, барханні, ямкові і чарункуваті, а на картах масштабу 1:25 000 всі типи пісків зображуються умовним знаком рівних пісків, а їхній рельєф відображається горизонталями.



Рис. 5.46. Піски (а) і такири (б) та їх зображення на картах

5.15. Загальні вимоги і правила читання топографічних карт

Розглянуті вимоги військ до зображення топографічних елементів місцевості, порядок і правила їх відображення на картах дають змогу зробити висновок про те, що за допомогою картографічних умовних знаків можна показати природні та суспільні явища і найкращим чином створити наочну зорову модель місцевості на площині, яку іншими способами передати неможливо.

Мова графіки – найлаконічніший спосіб передачі інформації про місцевість. Кожний аркуш топографічної карти містить такий обсяг інформації про позначену на ньому місцевість, який неможливо передати більш чітко і виразно будь-яким іншим способом. Як засвідчили досліди, для того, щоб дати характеристику ділянці місцевості, зображеній на карті масштабу 1:100 000, у середньому треба близько 200 000 слів. Текст такого опису, виданого друкарським способом, займе приблизно 400 сторінок книжки звичайного формату. Карта відображає реальну місцевість, де всі топографічні елементи перебувають у діалектичному взаємозв'язку.

Таким чином, кожен умовний знак несе певну інформацію про місцевий предмет. Дуже важливо вміти якомога повніше розкрити зміст умовних знаків. За формою і накресленням кожного умовного знака спочатку визначають, який місцевий предмет зображено, а потім докладно – за додатковими елементами малюнка основного умовного знака, за пояснювальними підписами та цифрами визначають характер зображеного на карті місцевого предмета.

Умовні знаки – літери карти. Знання літер алфавіту ще не свідчить про знання тієї чи іншої мови. Для отримання інформації з карти треба навчитися „складати літери у склади, а потім вже – швидко читанню”. Крім того, щоб навчитись добре і швидко читати карту необхідні уміння органічно поєднувати зорову пам'ять і навички просторового уявлення про місцевість та розташованих на ній об'єктів. Такі навички досягаються здібністю відчувати масштабність картографічного зображення, тобто умінням окомірно сприймати по карті дійсні розміри об'єктів місцевості та відстані між ними, виразно уявляти і подумки відобразити їх у своїй свідомості.

Читати карту – це означає правильно та у повному обсязі сприймати умовні знаки, швидко та безпомилково розпізнавати за ними зображені об'єкти та їхні характерні особливості. Залежно від поставленого бойового завдання, послідовність читання карти може бути різною. При цьому необхідно дотримуватися деяких загальних правил, які полягають у наступному:

а) читати на карті треба не все підряд, а вибірково, звертаючи увагу на ті елементи її змісту, які будь-якою мірою стосуються поставленого бойового завдання;

б) умовні знаки об'єктів, що вивчаються, необхідно розглядати не ізольовано, а у взаємозв'язку із зображенням рельєфу та іншими елементами місцевості, визначаючи при цьому взаємний вплив цих об'єктів на виконання поставленого бойового завдання;

в) читання карти потрібно закінчувати осмисленим запам'ятовуванням зображених на карті об'єктів місцевості, які є предметом вивчення і розпізнавання їх у натурі під час виконання бойового завдання.

Розглянемо загальні приклади отримання інформації з топографічної карти (рис. 5.47).

1. Через змішаний ліс із перевагою хвойних дерев (з яких переважає сосна, а з листяних – береза) висотою 16 м, товщиною 25 см і середньою відстанню між деревами 6 м, пролягає просіка шириною 40 м, якою

прокладено дві лінії електропередачі (напругою по 110 тисяч вольт кожна) на металевих опорах висотою 25 м. Через упорядкований ліс із номерами кварталів 26 і 28 проходить лісова дорога до будинку лісника.

2. Зі сходу на захід територію перетинає автомагістраль у дві смуги шириною 8 м кожна з асфальтовим покриттям. Автомагістраль проходить кам'яним мостом завдовжки 50 м, шириною 15 м, вантажопідйомністю 60 т через несудноплавну річку Снивода, яка протікає з півночі на південь, правий берег якої на південь від дороги заболочений і заріс очеретом, а лівий – з луговою рослинністю та кущами. Уздовж дороги обсадка із дерев висотою 10 м.

3. З північного заходу на південний схід протікає річка Вільна шириною 15 м, на якій розташоване озеро Рибне, що утворене проїжджою греблею (з каменю) довжиною 120 м і шириною 5 м. Правий берег озера стрімкий, зі скелястим обривом, лівий – пологий, з піщаним пляжем, до якого через греблю підходить ґрунтова дорога.

4. На захід від села Вербівка з 380 мешканцями розташований листяний ліс, у якому більшість грабових дерев, висота яких 18 м, товщина стовбурів 20 см, відстань між ними 5 м. На південь від лісу бурелом із чагарниками, а ближче до села ліс вирубаний з окремими кущами. На північ від села розташовані дачі, а на південь протікає річка Бужок шириною 10 м, обабіч якої заболочені луки.

5. Через селище Уланів з кількістю 2,8 тисяч мешканців проходить автомобільна дорога з удосконаленим покриттям (із асфальту) шириною 8 м, земляного полотна – 10 м, з обсадкою із дерев за межами селища. В Уланові є церква, радіовишка висотою 80 м, склад пального і завод з трубою; поруч із заводом електрична підстанція, до якої з заходу підходить ЛЕП на залізобетонних стовпах висотою до 14 м. З півдня до заводу і у район промислового будівництва підходить вузькоколійна залізниця. На схід від Уланова розташований аеродром, на південь від якого – фруктовий сад, а на північ від Уланова – кладовище з густою деревною рослинністю і каплицею.

6. З північного заходу на південний схід протікає судноплавна ріка Соть (зі швидкістю течії 0,1 м/с, шириною 135 м, глибиною 4,8 м, дно піщане) на висоті 114,1 м над рівнем моря. Лівий берег ріки пологий, заріс чагарниками; правий берег – стрімкий (без рослинності), порізаний вимоїнами та ярами. На вершині розташований пункт державної геодезичної мережі з позначкою 217,1 м.

Таким чином, при читанні карти умовні знаки необхідно розглядати у поєднанні один з одним. Вивчати умовні знаки та отримувати навички у читанні карти рекомендується так: на навчальній карті виділити частину її, площею до 4 квадратів координатної сітки, починаючи з легких ділянок, і спробувати пояснити кожен знак, при труднощах скористатися довідником з умовних знаків, підписами та скороченнями; робити це треба систематично, не менше двох разів на тиждень. Фрагменти карт різних масштабів, основні умовні знаки, підписи та скорочення до них надаються у додатках 3,4 і 5 підручника.

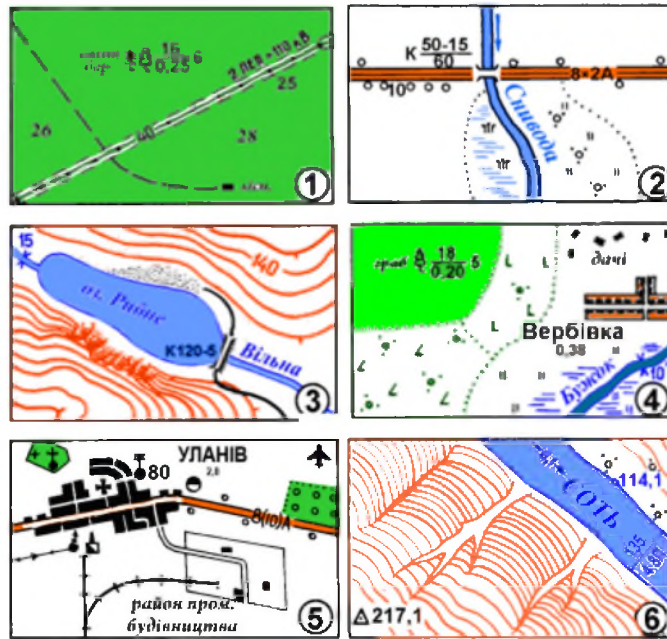


Рис. 5.47. Приклади зображення місцевості на карті

Контрольні запитання і завдання

5.1. Якими умовними знаками позначаються місцеві предмети, що займають великі площі?

5.2. Які об'єкти зображуються позамасштабними умовними знаками?

5.3. Які точки позамасштабних умовних знаків означають на карті справжнє місцезнаходження зображених ними об'єктів?

5.4. Назвіть вимоги військ до зображення на топографічних картах:
а) населених пунктів; б) гідрографії; в) ґрунтово-рослинного покриву;
г) доріг; д) об'єктів-орієнтирів.

5.5. Назвіть основні характеристики за якими відрізняються між собою автомобільні дороги?

5.6. Як за картою визначити наявність місцевої влади та кількість жителів у населених пунктах?

5.7. Як відрізняються на картах судноплавні ріки від несудноплавних?

5.8. Як позначаються на картах ліси?

5.9. Назвіть типи автомобільних доріг і позначення їх на топографічних картах.

5.10. (У-34-37-В) Дайте характеристику позначених на карті рік і каналів, мостів і переправ на ділянці, обмеженій з північного сходу р. Соть.

5.11. (У-34-37-В) Дайте характеристику населених пунктів Снов (6413), Кам'яногірськ (6714), Іванівка (7310), Михалине (6811).

5.12. Накреслити умовними знаками озеро Щуче довжиною 4 600 м, шириною до 870 м, висота рівня води 109,6 м; з північного заходу в озеро впадає річка Тиха шириною до 5 м, швидкість течії 10 см/с; на південь витікає річка Біла шириною до 30 м глибиною 2,4 м зі швидкістю течії 30 см/с, дно піщане. На західному березі озера розташоване село Рибне (270

жителів, місцева назва Лісне), від якого на південний захід відходить покращена ґрунтова дорога шириною 4 м з обсадкою із дерев та лінія зв'язку; східний берег озера обривистий до 6 м, на березі – пляж, на північно-західному березі – заболочений луг з очеретом та окремими кущами.

5.13. Скласти схему місцевості за текстом: „Накреслити умовними знаками водосховище Сандраки, яке утворене проїжджою греблею шириною 10 м, довжиною 500 м, на якій є електростанція. Матеріал глухої частини греблі – земля, а водозливної, довжина якої 50 м – камінь.

Довжина водосховища 2 500 м, ширина до 750 м, висота верхнього рівня води на греблі 127,6 м, нижнього – 117,6 м; з північного заходу у водосховище впадає несудноплавна річка Бужок шириною до 25 м, швидкість течії 30 см/с, береги якої з очеретяною і луговою рослинністю заболочені; на південь витікає каналізована судноплавна ріка Південний Буг шириною 150 м, глибиною 3,4 м, зі швидкістю течії 20 см/с, дно якої піщане.

На західному березі впритул до водосховища розташоване село Широка Гребля (з сільрадою), в якому проживають 380 мешканців. На присадибних ділянках ближче до води – фруктові сади. Від села через греблю у північно-східному напрямку прокладена покращена ґрунтова дорога шириною до 6 м.

На південному заході села розташована кінцева залізнична станція, від якої на захід відходить одноколейна електрифікована залізниця, на південь від якої на відстані 50 м паралельно прокладена асфальтована автомобільна дорога шириною 8 м (загальна ширина 12 м); обабіч доріг обсадка із дерев.

На захід від залізничної станції на відстані 2 км з півночі на південь проходить автомагістраль із цементобетону у дві смуги шириною 8 м, яка проходить через залізобетонний міст (вантажопідйомність – 60 тонн, ширина – 20 м, довжина – 250 м) над залізницею. На північ від залізниці і на схід поздовж автомагістралі – фруктові сади шириною до 500 м.

На захід від автомагістралі з півночі на південь знаходиться змішаний ліс, у якому переважають листяні породи дерев (береза); із хвойних порід переважає сосна; середня товщина стовбурів – 30 см, висота дерев – 18 м, а середня відстань між ними – 6 м. У північній частині лісу – бурелом, а у південній – горілий ліс із вирубкою.

На схід від ГЕС відходить лінія електропередачі напругою 110 тисяч вольт на залізобетонних стовпах висотою 20 м. На північ від ЛЕП і на схід від річки Бужок місцевість вкрита сосновим лісом (висотою до 20 м; товщина стовбурів 35 см, а відстань між деревами 8 м), через який з півночі на південь на відстані 2 км від ГЕС проходить просіка шириною 50 м, якою прокладений підземний газопровід з компресорною станцією на відстані 500 м від ЛЕП.

За рамкою схеми вказати напрямки доріг: до автомагістралі на північ – Вінниця 56 км, на південь – Козятин 33 км, на захід до залізниці – Попільня 86 км, до автодороги – Сьомаки 12 км, а дороги на схід – Хмільник 8 км”.

Роботу оформити на папері форматом А-4, окреслити рамкою, вибрати і вказати масштаб схеми, підписати головний об'єкт, умовну номенклатуру, а також прізвище виконавця.

5.14. Виконати норматив №2.

РОЗДІЛ 6

ВИВЧЕННЯ ЗА КАРТОЮ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ

6.1. Вимоги військ до зображення рельєфу на топографічних картах

Рельєф – один із найважливіших елементів місцевості, який визначає її географічні обриси, напрямок господарського використання та оперативно-тактичні властивості. Від рельєфу багато в чому залежить розташування об'єктів гідрографії, рослинного покриву, ґрунтів, доріг, населених пунктів. Рельєф визначає економіко-географічні особливості території; з урахування рельєфу проводиться планування і розміщення сільськогосподарських угідь, проектування та будівництво великих промислових підприємств, дорожніх і гідротехнічних споруд тощо.

Рельєф суттєво впливає на бойові дії військ; від нього значно залежить прохідність місцевості поза дорогами, умови спостереження, маскуванню, орієнтування, інженерного обладнання місцевості, побудова бойових порядків військ у різних видах бою, а також умови захисту від звичайної зброї та, особливо, зброї потужної руйнівної сили.

Основним джерелом отримання відомостей про рельєф для вивчення та оцінки його оперативно-тактичних властивостей є топографічні карти. Тому військам необхідно, щоб зображення рельєфу на топографічних картах давало чітке уявлення про будову земної поверхні – висоти території над рівнем моря, ступеню її горизонтального та вертикального перерізу, стрімкості схилів, характерних формах і типах рельєфу в межах аркуша карти та окремої території в цілому.

Об'єм і характер вимог військ до зображення рельєфу на топографічних картах різних масштабів залежать від призначення цих карт. Наприклад, зображення рельєфу на топографічних картах масштабів 1:25 000-1:100 000, які використовуються командирами підрозділів для детального вивчення місцевості і отримання розрахункових даних повинно:

- а) правильно передавати форми рельєфу, їхні розміри і місцезоналення на місцевості;
- б) точно відображати абсолютні висоти і відносні перевищення характерних точок земної поверхні;
- в) наочно відображати ступінь горизонтального перерізу рельєфу;
- г) давати уявлення про доступність форм рельєфу для руху особового складу і бойової техніки поза дорогами;
- д) надавати можливість визначати умови спостереження, маскуванню, орієнтування, інженерного обладнання місцевості та захисту від усіх видів зброї.

Інші вимоги ставляться до зображення рельєфу на дрібномасштабних топографічних і оглядових картах, які використовуються командирами для вивчення загальної структури поверхні великих географічних районів та оцінки загального характеру місцевості при плануванні операцій.

Такі карти повинні наочно передавати загальне уявлення земної поверхні в різних районах, доступність території для руху військ в тому чи іншому напрямку, дозволяти обирати рубежі, сприятливі для організації стійкої оборони, напрямок головного удару в наступі тощо.

Таким чином, зображення рельєфу на топографічних картах всіх масштабів повинно передавати взаємозв'язок рельєфу з іншими елементами місцевості, розуміти характер і особливості розташування на даній території об'єктів гідрографії, доріг, населених пунктів та інших елементів місцевості і в цілому допомагати читанню карти, відтворюючи таким чином наочну зорову модель місцевості у свідомості користувача.

6.2. Способи зображення рельєфу на топографічних картах

Зображення рельєфу на картах – одне з найскладніших питань його відображення. Складнощі полягають у зв'язку з необхідністю відображення на площині великої кількості нерівностей земної поверхні. При цьому сучасна карта повинна давати тривимірне уявлення про місцевість, тобто, крім вимірів у горизонтальній площині, повинна надавати можливість визначати види нерівностей земної поверхні, їх взаєморозташування і взаємозв'язки, взаємоперевищення та абсолютні висоти точок місцевості, а також стрімкість, форму і довжину схилів. У пошуках вирішення цієї задачі протягом століть було запропоновано багато способів зображення рельєфу суші та дна морів і океанів.

З давніх часів і до кінця XVIII ст. на картах застосовувалося перспективне або картинне зображення рельєфу, на яких гори та інші нерівності земної поверхні зображалися у вигляді рисунків форм рельєфу в профіль. Таке зображення рельєфу було наочним, проте мало достовірним і зовсім непридатним для будь-яких вимірів (рис.6.1а).

Удосконалення стрілецької зброї та артилерії і пов'язаний з цим розвиток воєнного мистецтва потребували розробки нових, більш точних способів відображення рельєфу на картах. На початку XIX ст. на зміну перспективним прийшли пластичні або тіньові способи, які відображають нерівності суші на картах шляхом відтінення їх штрихами різної товщини (рис.6.1б), розтушуванням або відмивкою (рис.6.1в). Сутність цих способів полягає у відображенні нерівностей земної поверхні співвідношенням світла і тіні, яка досягається зміною густоти штриховки або відмивки схилів, які відрізняються своєю стрімкістю.

Найбільшого розповсюдження мав спосіб штриховки, який був більш наочним і надавав можливість правильно передавати на карті стрімкість схилів, розчленованість рельєфу, напрямок хребтів тощо. Проте цей спосіб зображення рельєфу був надто важким для виконання та, головне, не дозволяв точно визначати перевищення точок і утруднював зображення на карті інших елементів місцевості. Тому у подальшому військам потрібні були більш точні кількісні характеристики рельєфу і на зміну штрихам у середині XIX ст. був запропонований геометричний спосіб зображення рельєфу, який базується на застосуванні *ізогінс* (горизонталей).

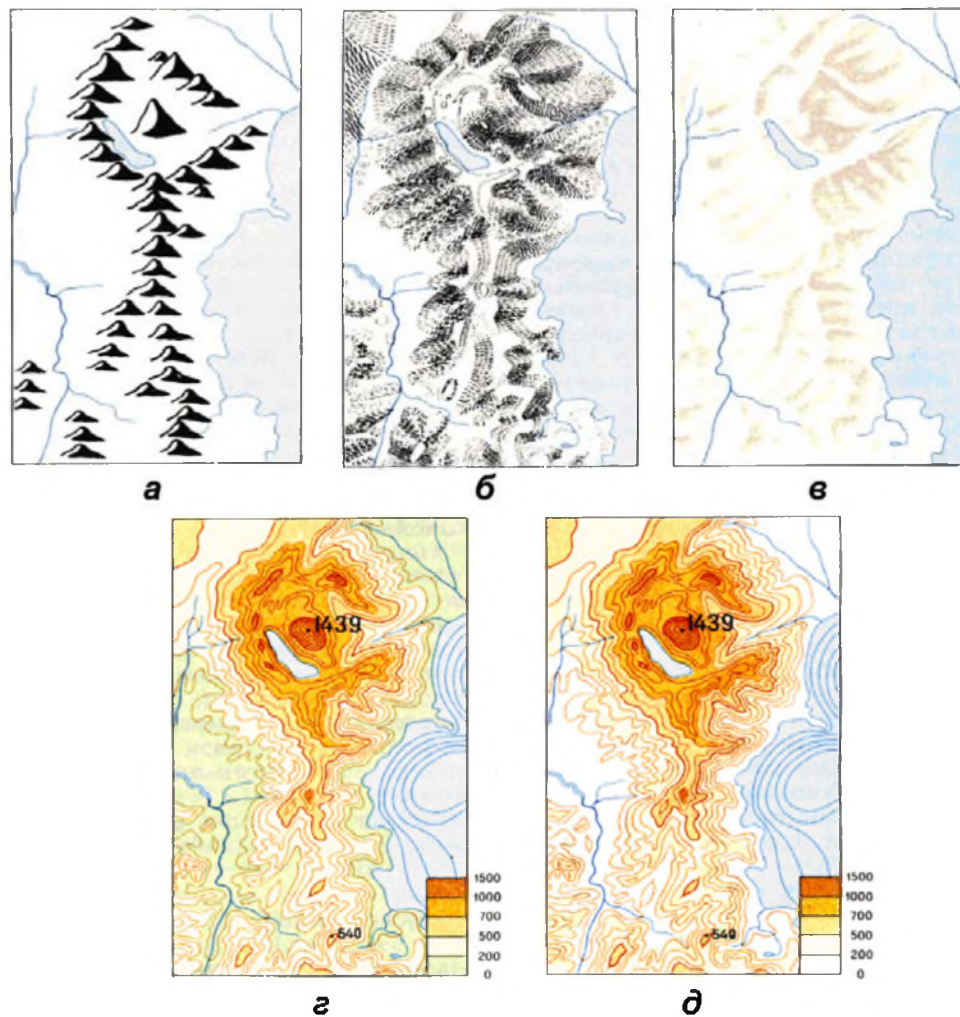


Рис.6.1 Способи зображення рельєфу на картах:
 а) перспективний (картинний); б) штриховий; в) розтушуванням (відмивкою); г) горизонталями з гіпсометричним забарвленням;
 д) горизонталями з гіпсометричним забарвленням і відмивкою

На сьогоднішній день геометричний спосіб є основним способом зображення рельєфу на всіх топографічних і багатьох оглядових та спеціальних картах. Не маючи такої пластичності, як штрихи або відмивка, горизонталі дозволяють відображати на картах всі різновиди рельєфу і при цьому дають можливість достатньо точно визначити абсолютні висоти точок, напрямок, стрімкість і форму схилів. Геометричний спосіб, як найбільш точний, наочний і простий для виконання використовується для зображення рельєфу на топографічних картах всіх країн світу. Проте й інші способи зображення рельєфу слугують додатковими і повністю базуються на способі горизонталей.

При зображенні рельєфу на дрібномасштабних картах (1:500 000 і 1:1 000 000) спосіб горизонталей втрачає свої переваги, зображення поверхні великих географічних районів має не завжди досконалий вигляд. Тому на дрібномасштабних картах зображення рельєфу горизонталями часто доповнюється гіпсометричним забарвленням і відмивкою.

Гіпсометричне забарвлення (рис.6.1г). полягає у розфарбуванні проміжків висотних ступенів між горизонталями певною кольоровою шкалою, що складає враження об'ємності форм рельєфу та відтіняє його висотну характеристику від світло-зеленого внизу до жовтогарячого і коричневого наверху (чим вище, тим темніше). Гіпсометричне видання дрібномасштабних топографічних і оглядових карт виконується у наступній висотній шкалі: 0, 100, 200, 300, 500, 700, 1000, 1400, 2 000 м і вище.

Відмивка рельєфу (рис.6.1в,д) являє собою найбільш наочний пластичний спосіб зображення рельєфу. При цьому способі світлотіньовий рисунок створює напівтони, які змінюються за освітленням від білого до чорного. Кожна форма рельєфу при освітленні отримує в різних частинах різну кількість світла. Там, де промені світла падають на поверхню перпендикулярно, освітленість більша, чим на ділянках, які освітлені кососпрямованими (під певним кутом) променями. Як правило, відмивку виконують при умові, що джерело освітлення (умовно) направлене з північно-західного кута карти на південний схід (рис.6.1в). При такому освітленні відмивка виконується з урахуванням стрімкості та висоти схилів і за принципом: чим стрімкіший і вищий схил, тим він темніший. Таким чином, у зображенні рельєфу цим способом виникає враження об'єму місцевості, а у поєднанні з гіпсометричним забарвленням рельєфу на карті складає враження макету місцевості.

6.3. Сутність зображення рельєфу горизонталями

Сутність зображення рельєфу горизонталями розглянемо на такому прикладі. Уявимо острів у вигляді гори (рис.6.2). У цьому положенні берегова лінія виходить у вигляді кривої AB , проекція якої на горизонтальну площину дає таку ж замкнену криву ab .

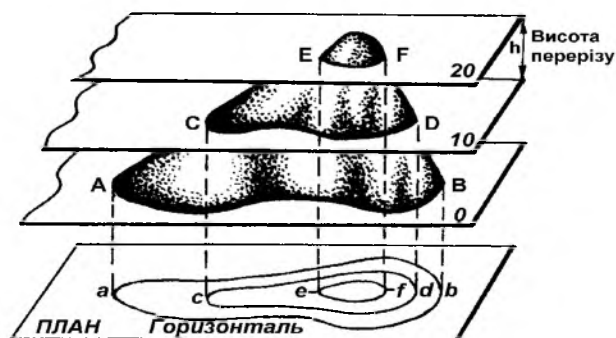


Рис. 6.2. Сутність зображення рельєфу горизонталями

Припустимо, що рівень води піднявся на 10 м і при цьому утворилася нова берегова лінія CD , усі точки якої лежать на однаковій висоті, але на 10 м вище, ніж початкова берегова лінія AB . Проекція нової берегової лінії CD на горизонтальну площину дає таку ж замкнену криву cd , тобто кожному рівню води відповідатиме своя берегова лінія (AB , CD , EF) у вигляді замкненої кривої, всі точки якої мають однакову висоту. Ці замкнені лінії можна

розглядати як сліди перерізу рельєфу місцевості рівневими поверхнями, паралельними рівневій поверхні моря, яку прийнято за початок відліку висот.

Якщо кожен берегову лінію спроектувати на горизонтальну площину і зобразити в заданому масштабі на карті, то ми одержимо зображення гори у вигляді замкнених кривих ліній (*ab, cd, ef*). Проекція одержаних кривих на площині дасть зображення гори горизонталями.

Горизонталь – лінія однакових висот або замкнена крива, що поєднує на карті точки однакових висот. Горизонталі зображуються на картах коричневим кольором і бувають кількох видів (рис. 6.3):

1. *Основні* (суцільні) горизонталі – проводяться через висоту перерізу рельєфу і призначені для відображення основних форм рельєфу (на картах зображуються суцільними тонкими лініями).

2. *Основні потовщені* горизонталі призначені для полегшення рахунку горизонталей і зручності в читанні рельєфу (кожна п'ята горизонталь потовщується).

3. *Додаткові* (напівгоризонталі) та *допоміжні* (чверті) горизонталі призначені для відображення на картах важливих подробиць рельєфу, які не виражаються основними горизонталями і проводяться через $\frac{1}{2}$ і $\frac{1}{4}$ висоти перерізу рельєфу. На картах напівгоризонталі зображуються переривчастими, а чверті – короткими переривчастими лініями.

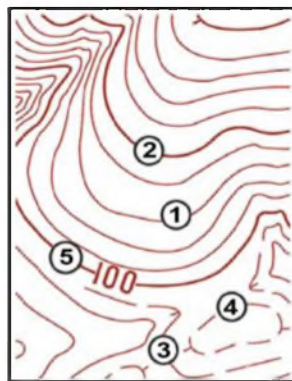


Рис. 6.3. Види горизонталей:

1-основні; 2-основні потовщені; 3-додаткові (напівгоризонталі);
4-допоміжні (чверті); 5-підписи горизонталей в метрах

На топографічних картах прийнята наступна (стандартна) висота перерізу рельєфу: 1:25 000 – 5 м, 1:50 000 – 10 м, 1:100 000 – 20 м, 1:200 000 – 40 м, 1:500 000 – 50 м, 1:1 000 000 – 100 м. Проте на картах застосовується і нестандартна висота перерізу рельєфу, наприклад, на плоскорівнинні райони на карті масштабу 1:200 000 рельєф відображається через 20 м, а на високогірні райони – через 80 м.

Висота перерізу рельєфу на всіх картах підписується під південною рамкою. Наприклад, на карті масштабу 1:50 000 підпис „Суцільні горизонталі проведені через 10 м” означає, що основні горизонталі проведені через 10 м, потовщені – через 50 м, напівгоризонталі – через 5 м, а чверті – через 2,5 м.

При зображенні горизонталями типових форм рельєфу можна переплутати гору з улоговиною, хребет із лощиною тощо. Щоб уникнути цієї плутанини, необхідно знати ознаки зниження схилу (рис. 6.4):

1. Показчик схилу (бергштрих) завжди спрямований у бік зниження.
2. Схил починається у напрямку водоймища (хребет „лізе” у воду, а лощина від води „біжить”).
3. Верх цифр підписів горизонталей завжди вказує у бік підняття схилу.
4. Зубці знаків скель і обривів вказують в бік зниження.
5. Виїмки на дорогах робляться в позитивних формах рельєфу (гора, хребет), а насипи – у негативних (улоговина, лощина).
6. Різниця двох висот на одному схилі показує напрямок загального зниження місцевості.

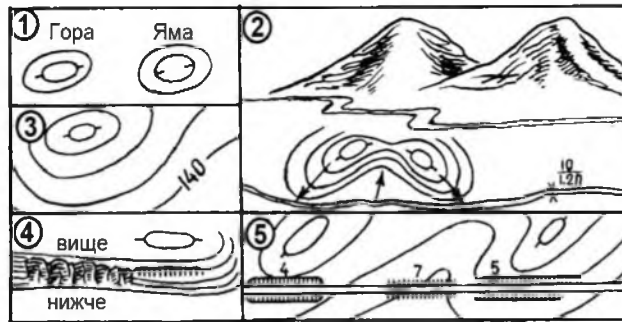


Рис. 6.4. Ознаки зниження схилу

Характерні ознаки основних форм рельєфу відображені у табл. 6.1.

Т а б л и ц я 6.1

Гора	Хребет	Улоговина	Лощина	Сідловина	Яр

Знаючи сутність зображення рельєфу горизонталями та ознаки зниження схилу, на карті легко визначити на маршруті руху підйоми і спуски у будь-якому напрямку. Сутність їх визначення полягає у знаходженні на карті ліній вододілу і водозливу. Рухаючись певним маршрутом (рис. 6.5), зрозуміло, що відрізок на схилі від лінії вододілу до лінії водозливу означатиме спуск, навпаки – підйом.

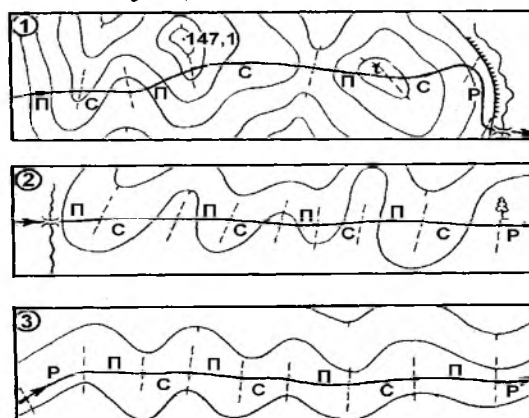


Рис. 6.5. Визначення підйомів і спусків за маршрутом руху:
П-підйом; С-спуск; Р-рівні ділянки

Для відображення на картах особливих форм рельєфу, які не можна показати на карті горизонталями (скелі, обриви, яри, водорії, ями, кургани тощо) застосовують спеціальні умовні знаки (рис. 6.6).

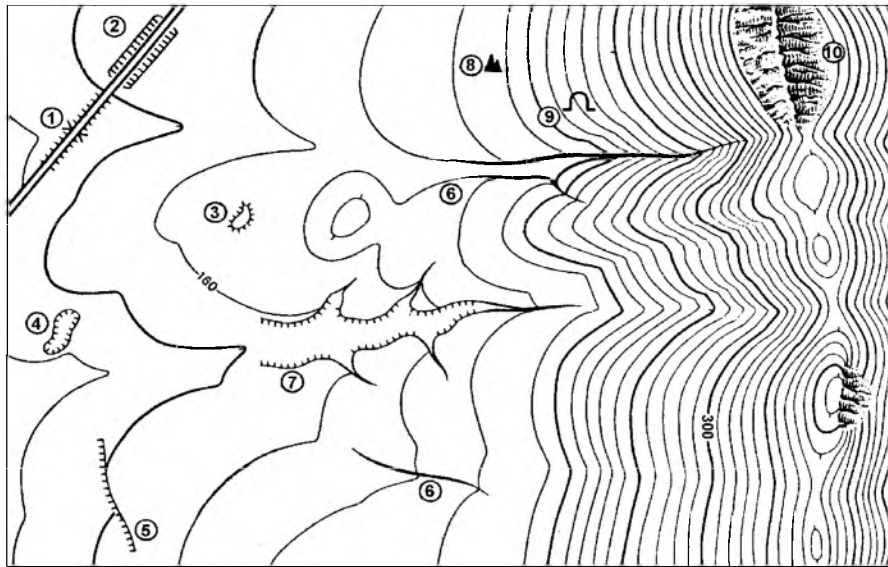


Рис. 6.6. Умовні знаки елементів рельєфу, які не зображаються горизонталями: 1-насип, 2-виїмка на дорозі; 3-курган; 4-яма; 5-обрив; 6-водорій; 7-яр; 8-скеля-останець; 9-вхід у печеру (грот); 10-скеля.

До об'єктів рельєфу, які неможливо показати горизонталями належать *природні утворення* (яри, водорії, скелі, обриви, ями, осипи, кургани тощо), а також *штучні утворення* (дорожні насипи та виїмки, терикони, скелі-останці, перевали, входи в печери і гроти, скупчення каміння тощо). Слід пам'ятати, що умовні знаки природних утворень рельєфу і відповідні до них підписи характеристик зображуються на картах *коричневим кольором*, а штучних – *чорним кольором*. Крім того, високогірний рельєф, покритий вічними снігами і льодовиками, зображується на картах горизонталями *синього кольору*. Умовні знаки льодових урвищ, скель, льодових тріщин і числові характеристики до них також друкуються *синім кольором*.

6.4. Види схилів та їх характеристика

У загальному випадку схил характеризується стрімкістю, висотою перерізу, закладанням горизонталей і довжиною схилу. Основні елементи схилу показані на рис. 6.7:

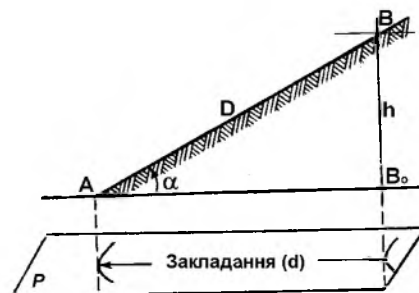


Рис. 6.7. Елементи схилу

а) стрімкість схилу α – кут між нахиленою поверхнею схилу до горизонтальної площини (чим більший цей кут, тим стрімкіший схил, який є основним показником для його подолання бойовою та іншою технікою);

б) висота перерізу h – відстань по висоті між двома суміжними горизонталями;

в) закладання горизонталей d – відстань на карті між двома суміжними горизонталями (чим стрімкіший схил, тим менше закладання);

г) довжина схилу D – відстань на схилі від вершини до підосви.

З рис.6.7 видно, що стрімкість схилу, закладання горизонталей і висота перерізу рельєфу на карті взаємопов'язані між собою, звідки можна винести наступні залежності: по-перше – чим більша висота перерізу h , тим більше закладання горизонталей d і навпаки; по-друге – чим стрімкіший схил α , тим менше закладання горизонталей d і навпаки.

Таким чином, достатньо одного погляду на карту, щоб за закладанням горизонталей відрізнити стрімкий схил від пологого, а також визначити вид схилу. Якщо закладання горизонталей на карті однакове, схил буде рівний; закладання від вершини до підосви зменшується – схил випуклий; закладання від вершини до підосви збільшується – увігнутий; закладання від вершини до підосви то збільшується, то зменшується – хвилястий (рис. 6.8).

Знання цих закономірностей дає змогу швидко і впевнено визначити наявність видимості з вершини до підосви і навпаки, що надає можливість визначати за картою умови спостереження, маскування, ведення вогню тощо.

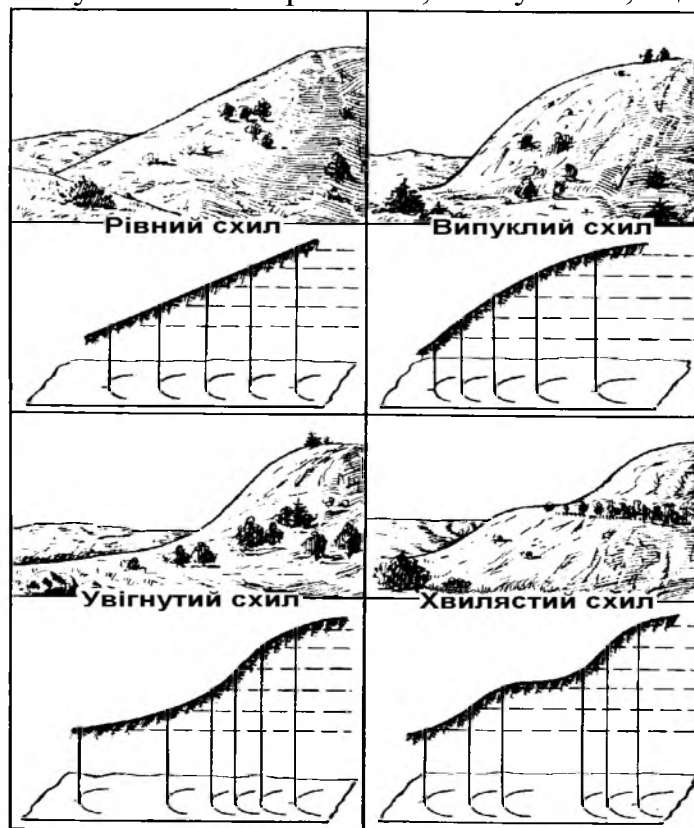


Рис. 6.8. Зображення горизонталями різновидів схилу

Рівний схил на всій довжині від вершини до підосви має однакову стрімкість, добре проглядається і прострілюється вогнем зі стрілецької зброї.

Увігнутий схил стрімкий ближче до вершини і пологий до підшви, добре проглядається з вершини до підшви. На рівному і увігнутому схилах, звернених в сторону противника, доцільно розміщати спостережні пункти та вогневі позиції, ретельно маскуючи їх від спостереження противником.

Випуклий схил пологий від вершини і стрімкий до підшви. Нижня частина його не проглядається і не прострілюється вогнем зі стрілецької зброї з вершини, а верхня частина – зі сторони підшви. На такому схилі спостережні пункти і вогневі позиції доцільно розміщати в місцях перегину схилу, що дає можливість проглядати і прострілювати весь схил, а також полегшує маскування, оскільки перегин схилу не проектується на фоні неба.

Хвилястий схил являє собою сполучення схилів різної форми, його профіль має вид звивистої лінії. Наявність на такому схилі перегинів складає несприятливі умови для спостереження і ведення вогню, оскільки схил повністю не проглядається.

Стрімкість схилу та його форма впливають не тільки на умови спостереження, маскування, ведення вогню, але й на його доступність бойовою та іншою технікою. За доступністю схили поділяються на дуже пологі, пологі, середньої стрімкості, стрімкі й великої стрімкості.

Дуже пологі схили характеризуються стрімкістю схилів до 5° і допускають рух колісної та гусеничної техніки по сухому ґрунту в усіх напрямках.

Полгі схили, стрімкість яких складає від 5° до 10° дозволяють рух гусеничних машин в усіх напрямках, а колісних – утруднений. Такі схили являються граничними для автомобільних доріг з покриттям.

Схили середньої стрімкості (від 10° до 20°) важко долаються гусеничними машинами, а колісними дуже важко на певних швидкостях.

Стрімкі схили (20° - 30°) гусеничними машинами долаються важко на малих швидкостях, для колісних – практично недоступні.

Схили з великою стрімкістю (понад 30°) практично недоступні для всіх видів транспорту.

При вологості ґрунту 50% (зазвичай вологість ґрунтів становить 20%) подолання схилів зменшується в 2 рази.

6.5. Способи визначення стрімкості схилів за картою

Стрімкість схилу істотно впливає на умови прохідності та захисні властивості місцевості. У бойовій практиці стрімкість схилу визначають наступними способами: за формулою, за графіком закладань та окомірно.

Визначення стрімкості схилу за формулою

$$\alpha = 12/d,$$

де d – закладання в міліметрах (визначається на карті лінійкою або окомірно);

Наприклад, якщо закладання d у місці визначення дорівнює 3 мм, то стрімкість схилу буде 4° . Користуватися формулою можна, якщо стрімкість

схилів не більше 20-25°, через те, що за більшої стрімкості точність визначення стрімкості схилів знижується.

Визначення стрімкості схилу за графіком закладань. Графік закладань – графічне вираження обернено-пропорційної залежності між стрімкістю схилу, висотою перерізу і закладанням горизонталей. Такий графік надається на картах масштабів 1:10 000-1:100 000 під нижньою рамкою карти праворуч від лінійного масштабу.

Для визначення стрімкості схилу за графіком закладань (рис. 6.9) необхідно відміряти циркулем, лінійкою або смужкою паперу відрізок між двома суміжними основними горизонталями (відрізок *ab*), прикласти його до графіка і прочитати число градусів біля основи графіка. Якщо горизонталі розташовані близько одна до одної, тоді зручніше користуватися правою частиною графіка, беручи при цьому на карті закладання між двома сусідніми потовщеними горизонталями (відрізок *cd*).

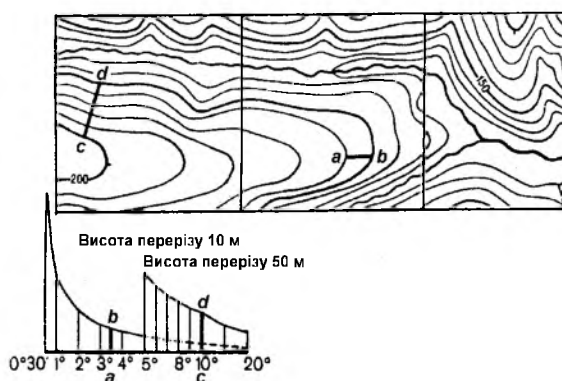


Рис. 6.9. Визначення стрімкості схилу за графіком закладань

Визначення стрімкості схилу окомірно зводиться до приблизного визначення величини закладання горизонталей в міліметрах на відповідній ділянці схилу. Розрахунки показали, що за стандартної висоти перерізу рельєфу на карті закладанню в 1 см стрімкість схилу буде дорівнювати 1,2°. Із залежності між закладанням, висотою перерізу і стрімкістю схилу можна вивести таке правило: у скільки разів закладання менше (більше) 1 см, у стільки ж разів стрімкість схилу більша (менша) 1°. Таким чином, закладанню в 1 мм відповідає стрімкість схилу 12°, закладанню в 2 мм – 6°, 3 мм – 4°, 4 мм – 3°. Необхідно зазначити, що у бойовій практиці цей спосіб використовується найчастіше, але він потребує певного досвіду, тобто вміння визначати закладання на карті з точністю до 1 мм, що дається не одразу, а в результаті тренувань.

Уміння швидко і впевнено визначати стрімкість схилу у бойовій роботі командира необхідне у багатьох випадках, наприклад, для визначення за картою найкоротшого шляху (прокладання доріг або визначення маршруту руху) з мінімальною стрімкістю схилів при подоланні його бойовою технікою. На рис. 6.10 показано, що прокладання маршруту руху, тобто підйом з пункту *A* до пункту *B* (через точки 1–7) буде довшим, ніж маршрутом, що прокладений нижче, при цьому стрімкість схилу буде однаковою.

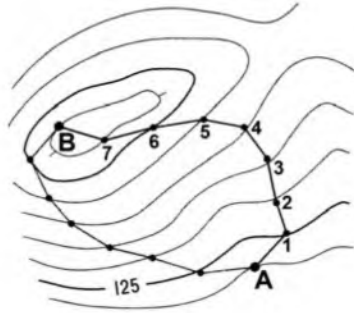


Рис. 6.10. Визначення довжини маршруту руху з однаковою стрімкістю схилу

6.6. Визначення за картою висот і взаємоперевищення точок

На топографічних картах висоти точок місцевості (об'єктів, цілей) над рівнем моря (абсолютні висоти) визначають за допомогою підписаних на карті позначок горизонталей, об'єктів місцевості та прийнятої на карті висоти перерізу рельєфу.

Абсолютною висотою називають відстань по вертикалі від будь-якої точки на поверхні Землі до середнього рівня поверхні моря (рівневої поверхні). Відлік висот на топографічних картах ведеться від нуля Кронштадтського футштоку середнього рівня Балтійського моря.

Підписи абсолютних висот на карті називаються *позначками*, а у випадку, коли підписана вершина гори – *висотами*. Підписи висот рівнів води називають *урізами води*. Таких позначок і характерних точок місцевості на топографічних картах надається від 10 до 15 на 1 дм² карти. Крім того, на великомасштабних картах виділяють 3-4 командних висоти.

Командна висота – височина (не обов'язково найвища), але з якої відкривається найкращий огляд навколишньої місцевості з великою дальністю і широким сектором огляду. Власні назви таких висот підписують на карті більшим шрифтом і цифрами, ніж інші висоти.

Відносна висота – різниця абсолютних висот (позначок).

Для визначення позначок (висот) точок місцевості та перевищень на топографічній карті є всі відомості, а саме:

- а) відлік висот ведеться від середнього рівня Балтійського моря;
- б) для полегшення відліку на карті вказані позначки (висоти) деяких точок і горизонталей;
- в) основні (суцільні) горизонталі проводяться через висоту перерізу;
- г) дві суміжні горизонталі на одному схилі будуть відрізнятися по висоті на висоту перерізу.

При визначенні висот точок (об'єктів, цілей) можливі дві ситуації:

1. Якщо відома висота точки, то позначкою горизонталі буде число, кратне висоті перерізу. На рис. 6.11а горизонталь нижче позначки 167,5, отже, позначкою горизонталі буде найближча знизу до 167,5 ціла цифра, кратна висоті перерізу рельєфу.

2. Позначка точки між горизонталями визначається інтерполюванням позначок горизонталей (рис. 6.11б).

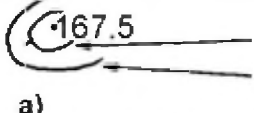

При висоті перерізу	5 м	10 м	20 м	40 м
 а)	165	160	160	160
	160	150	140	120
 б)	124	128	137	153

Рис. 6.11. Визначення висоти позначок: а) горизонталі; б) точки.

При визначенні перевищень можливі такі ситуації:

1. Якщо точки знаходяться на одній горизонталі – перевищення дорівнює нулю.
2. Якщо позначки об'єктів підписані (визначені) на карті – перевищення дорівнює різниці позначок.
3. При визначенні перевищень точок (об'єктів, цілей) на одному схилі необхідно висоту перерізу рельєфу помножити на кількість горизонталей між цими точками.
4. Якщо точки знаходяться на значній відстані одна від одної необхідно визначити висоти точок і взяти їх різницю.

Помилка визначення позначок і перевищень не повинна перевищувати половини висоти перерізу рельєфу відповідного масштабу карти, а при знаходженні точки між основною і додатковою горизонталями – чверті висоти перерізу рельєфу.

6.7. Способи визначення за картою взаємовидимості між точками

За картою наявність видимості між точками найчастіше доводиться визначати при виборі вогневих позицій, місць для командно-спостережних пунктів, при вивченні умов прохідності і потайного підходу до переднього краю оборони противника.

На рівнинній місцевості перешкодами є, як правило, місцеві предмети (населені пункти, рослинність тощо), а на горбистій і в гірській місцевості – хребти, горби та інші форми рельєфу у сполученні з місцевими предметами.

Визначення за картою взаємовидимості між точками виконують співставленням висот точок, побудовою трикутника і побудовою вертикального профілю місцевості.

Співставлення висот точок – спосіб, що здається простим, але вимагає певних навичок у просторовому сприйнятті карти. У напрямку, за яким необхідно визначити видимість, розглядають за картою рельєф місцевості і встановлюють, які нерівності рельєфу та місцеві предмети можуть заважати видимості.

Потім визначають за допомогою горизонталей абсолютні висоти спостережного пункту (СП), можливої перешкоди (П) і цілі (Ц). Якщо висота перешкоди менше висоти спостережного пункту і висоти цілі, то видимість є (рис. 6.12б), а якщо більше, то видимості нема (рис. 6.12а). Якщо висота

перешкоди більше висоти спостережного пункту, але менше висоти цілі або навпаки, видимість може бути визначена побудовою трикутника або вертикального профілю.

Визначення видимості точок побудовою трикутника. На карті будується трикутник у такій послідовності:

а) поєднують на карті точки СП і Ц прямою лінією і позначають на ній вірогідну точку перешкоди. На рис. 6.12в такою перешкодою може бути висота П;

б) визначають абсолютні висоти означених вище трьох точок (СП, П і Ц). Висоту найнижчої точки приймають за нуль і відносно неї визначають і підписують на карті перевищення інших точок; у наведеному прикладі за нуль приймають висоту цілі; перешкода вища цілі на 10 м, а СП – на 40 м;

в) із точок з перевищенням над нульовою точкою встановлюють перпендикуляри до прямої лінії СП-Ц і на них відкладають одержані перевищення (10 і 40 м) у довільному вертикальному масштабі. На рис. 6.12в 0,5 см карти відповідає 10 м на місцевості по висоті;

г) кінець перпендикуляра, встановленого з точки СП або Ц, з'єднують прямою лінією з точкою Ц або з СП відповідно, яку називають променем зору. Якщо промінь зору проходить вище перпендикуляра, встановленого з точки перешкоди, то видимість є, а якщо промінь зору перетне його, то видимості нема. У наведеному прикладі видимості немає, а щоб з СП було видно Ц, необхідно на СП піднятися на 10 м.

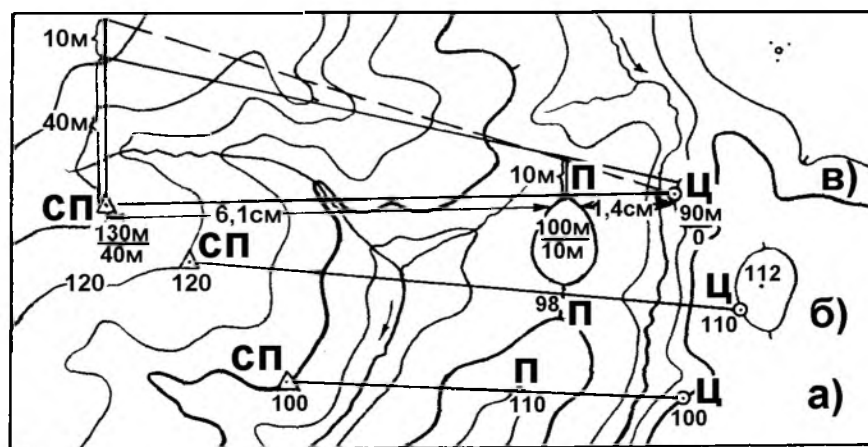


Рис. 6.12. Визначення видимості точок:

а) і б) – співставленням висот точок; в) – побудовою трикутника

Визначення видимості побудовою вертикального профілю.

Вертикальний профіль дозволяє найточніше визначити ділянки місцевості, які не можна продивитися.

Вертикальний профіль місцевості – графік, який відображає переріз місцевості вертикальною площиною поздовж профільної лінії. *Профільна лінія* – лінія на карті, вздовж якої будується профіль місцевості. Залежно від обставин будують повний або скорочений профіль.

Повний профіль – профіль місцевості, при побудові якого враховано розташування всіх горизонталей вздовж профільної лінії. При розв'язанні

деяких задач, з метою економії часу, будують *скорочений профіль*, при побудові якого на папір переносять лише ті горизонталі, які показують підйоми і спуски, а також місця різкого перегину схилу.

Повний вертикальний профіль будують на міліметровому папері в такій послідовності:

- а) на карті проводять профільну лінію (рис.6.13)
- б) до профільної лінії прикладають міліметровий папір, помічаючи на ньому рисочками виходи горизонталей, які підписують (рис. 6.14);
- в) визначають на ділянці *AB* максимальну різницю висот, вибирають вертикальний масштаб профілю, який береться значно більше горизонтального;
- г) на міліметровому папері проводять через рівні проміжки по висоті (0,5 або 1 см) горизонтальні лінії і відповідно до вибраного вертикального масштабу, біля кожної горизонтальної лінії підписують висоти горизонталей (при цьому нижня горизонталь має значення абсолютної висоти найнижчої горизонталі на профільній лінії);



Рис. 6.13. Проведення профільної лінії між точками

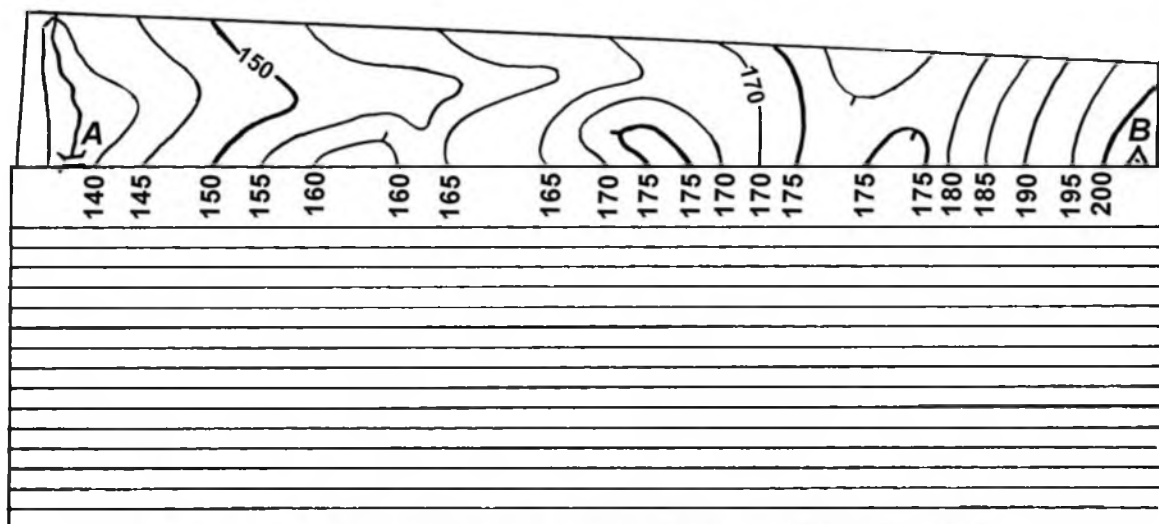


Рис. 6.14. Підпис горизонталей на профільній лінії

д) від усіх рисочок опускають перпендикуляри до перетину їх з відповідними горизонтальними лініями, а місця їх перетину позначають крапками;

е) одержані точки з'єднують плавною кривою лінією і відтіняють її нижню частину штриховкою (рис. 6.15).

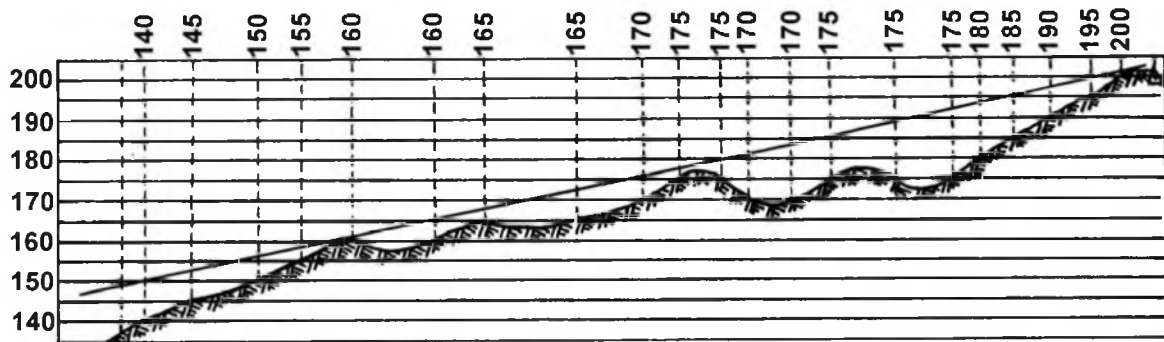


Рис. 6.15. Визначення видимості між точками

Якщо на профільній лінії є місцеві предмети (ліс, населені пункти), то при проведенні плавної кривої враховують висоту цих предметів.

Побудований таким чином повний профіль називають ще й *умовним*, тому що відстані між паралельними лініями на міліметровому папері не відповідають перерізу рельєфу в масштабі карти. У наведеному прикладі горизонталі на карті проведені через 5 м, а її масштаб – 250 м в 1 см. Щоб виразити в масштабі карти і вертикальні розміри профілю, необхідно паралельні лінії провести через 0,02 см одна від одної, що практично зробити неможливо (звідси вертикальний масштаб більше горизонтального).

Як правило, при побудові профілю місцевості вертикальний масштаб збільшується в 10 і більше разів, що не дозволяє уявити дійсну стрімкість схилів, а лише наочно показує характер нерівностей, відносну стрімкість схилів, а, головне, взаємовидимість між точками.

Контрольні запитання і завдання

6.1. Назвіть вимоги військ до зображення рельєфу на топографічних картах різних масштабів.

6.2. Що називається горизонталлю? Які її властивості?

6.3. Які види горизонталей застосовуються на картах?

6.4. Як визначити за картою загальний напрямок зниження місцевості?

6.5. Що називається стрімкістю схилу?

6.6. Назвіть види схилів і дайте їм стислу характеристику.

6.7. Що називається закладанням горизонталей?

6.8. Що називається висотою перерізу рельєфу?

6.9. Назвіть стандартні висоти перерізу рельєфу на топографічних картах різних масштабів.

6.10. Зобразіть горизонталями типові форми рельєфу: гору, гірський хребет, улоговину, лощину, сідловину.

6.11. Якими способами визначається на картах стрімкість схилів та який із способів застосовується частіше?

6.12. Вкажіть призначення графіка закладань і порядок визначення за його допомогою стрімкості схилів.

6.13. На карті масштабу 1:50 000 закладання між двома горизонталями дорівнює 4мм. Чому дорівнює стрімкість схилу?

6.14. Назвіть способи визначення за картою взаємовидимості між точками.

6.15. Дві точки на одному схилі мають позначки 208,4 та 171,8, а кількість горизонталей між ними – 7. Визначити висоту перерізу рельєфу, якщо вона на карті не вказана.

6.16. При складанні схеми місцевості за картою (рис. 6.16), були допущені помилки. Знайдіть їх, вважаючи, що правильно вказані висота пункту державної геодезичної мережі (174,1), уріз води (127,1) і деякі інші. Висота перерізу рельєфу 10 м. Якщо Ви знайшли 8 помилок – „задовільно”, 10 – „добре”, а 12 і більше – „відмінно”.

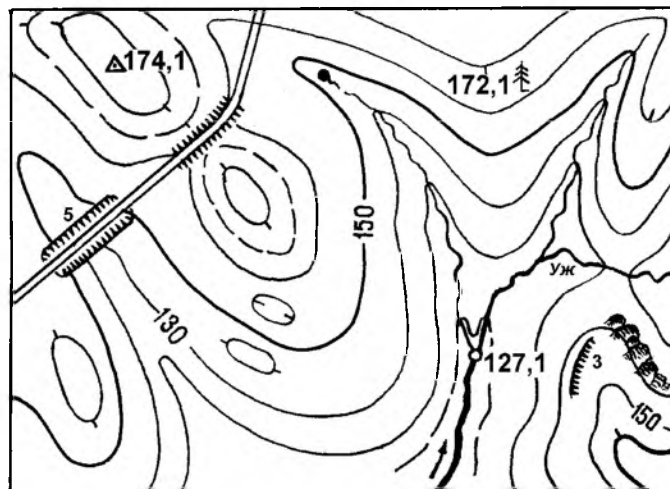


Рис. 6.16. Визначити помилки на карті (завдання 6.16)

6.17. Виконати нормативи № 9 і № 23.

РОЗДІЛ 7

ВИМІРЮВАННЯ ВІДСТАНЕЙ І ПЛОЩ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ

7.1. 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 платиноіридієвого 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 0,21 мм 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 – 1 000 м), *дециметр* (дм – 0,1 м), *сантиметр* (см – 0,01 м) і *міліметр* (мм – 0,001 м), 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 $100\text{ м}^2 = 1\text{ ар (сотка)}$, $100\text{ арів} = 1\text{ га}$, $100\text{ га} = 1\text{ км}^2$.

7.2. Види масштабів

При створенні топографічних карт розміри всіх об'єктів місцевості зменшуються у певну кількість разів. Ступінь такого зменшення називається масштабом. Вивчаючи математичні елементи топографічних карт було встановлено, що масштаб карти – це 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 карті масштабу 1:50 000 словесний масштаб надається між числовим і лінійним масштабами виразом „В 1 сантиметрі 500 метрів”. Оформлення числового, лінійного і словесного масштабів на топографічних картах показано на рис.7.1.

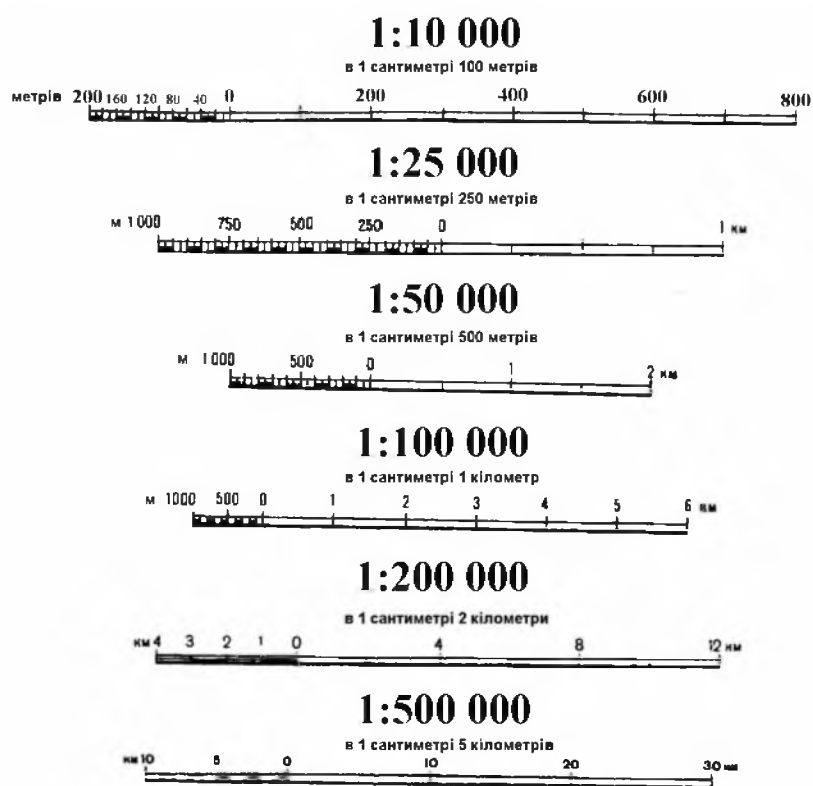


Рис. 7.1. Оформлення числового, словесного і лінійного масштабів на топографічних картах

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 відстань за картою, для чого необхідно знати величину масштабу.

Величиною масштабу називають відстань на місцевості в метрах або кілометрах, що відповідає одному сантиметру карти. Власне, словесний масштаб довжин і є величиною масштабу.

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 2 см, а для карти масштабу 1:100 000 – 1 см.

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 50 м, для карти 1:100 000 – 100 м.

Пропорційний масштаб – графічний масштаб у вигляді кута, утвореного системою рівновіддалених паралельних ліній. Пропорційний масштаб використовують при роботі з топографічною картою та аерознімком місцевості, наприклад, при перенесенні цілей зі знімка на карту. Порядок побудови пропорційного масштабу і користування ним розглянуто у підрозд.10.4.

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 2 см, малі поділки по 2 мм і по 0,2 мм від нижньої горизонтальної лінії. Відлік відстані за поперечним масштабом складається з суми відліку на основі графіка і відліку відрізка між нульовою вертикальною і нахиленою лініями. На рис.7.2 відстань між точками *A* і *B* у масштабі карти 1:50 000 дорівнює 2 750 м (2 км + 700 м + 50 м), у масштабі 1:100 000 – 5 500 м (4 км + 1 400 м + 100м), а у масштабі 1:200 000 – 11 000 м (8 км + 2 800 м + 200 м).

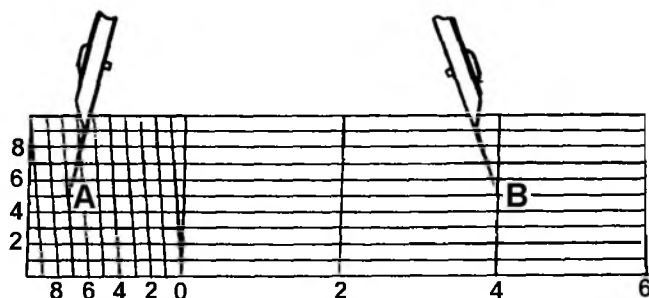


Рис.7.2. Вимірювання відстані циркулем за допомогою поперечного масштабу

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

Насамперед необхідно встановити, що у масштабі карти 1:25 000 поділки поперечного масштабу складають: 2 см = 500 м, 2 мм = 50 м, а 0,2 мм = 5 м. Тому, щоб відкласти відстань 1 375 м необхідно встановити ніжки циркуля-вимірювача на нуль і цифру 4 на нижній горизонтальній лінії поперечного масштабу, що відповідає 1 000 м. Після цього, утримуючи праву ніжку циркуля на цифрі 4, пересуванням лівої ніжки циркуля ліворуч необхідно відкласти 350 м (7 поділок по 2 мм), після чого пересуваючи циркуль по вертикальній рисці над цифрою 4, лівою ніжкою ще „набрати” 25 м (5 поділок по 0,2 мм), як показано на рис.7.2.

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.

7.3. Точність вимірювання відстаней і поправки до виміряної відстані

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 25 см від ока і відповідним кутом буде видно точку 0,1 мм, що відповідає уколу гострої голки циркуля-вимірювача на папері. Ця величина називається *граничною графічною точністю вимірювань*, а відстань на місцевості, що дорівнює 0,1 мм на карті – *граничною графічною точністю карти*.

Точність вимірювання відстаней на карті за допомогою циркуля-вимірювача і поперечного масштабу не перевищує 0,1 мм. 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 0,5 мм, *гранична* – 1 мм, що в масштабі карти відповідає на місцевості величинам, які вказані в табл. 7.1.

Т а б л и ц я 7.1

Масштаб карти	Гранична графічна точність карти (м)	Середня помилка (м)
1:10 000	1	5-10
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, на місцевості з кутом нахилу 20° дорівнює 2 000 м, а дійсна відстань між цими пунктами складатиме 2 120 м (рис. 7.3).

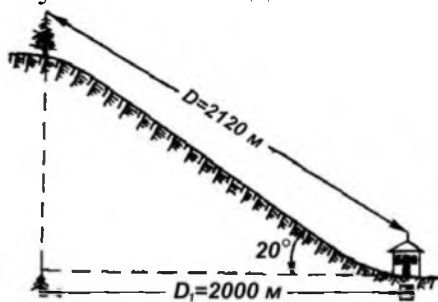


Рис.7.3. Проекція довжини схилу на площину (карту)

Поправки за нахил лінії (спотворення за рельєф) вводяться лише при кутах нахилу більше 6° , тобто на картах гірської місцевості за табл. 7.2.

Т а б л и ц я 7.2

Кут нахилу рельєфу	Поправки за нахил лінії	
	у процентах	у коефіцієнтах
6°	1	1,01
12°	2	1,02
18°	5	1,05
24°	10	1,10
30°	15	1,15
36°	24	1,24

Практично на картах рівнинної та горбистої місцевості поправка за рельєф не вводиться, вона покривається 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.

На картах горбистої і, особливо, гірської місцевості точність визначення відстаней дещо знижується. Наприклад, при довжині маршруту високогірної місцевості у 200 км за картою дійсна відстань складатиме 250 км. Тому в довжину маршруту, що виміряна за картою, завжди необхідно ввести поправку відносно масштабу карти і типу рельєфу місцевості за табл. 7.3. Також слід пам'ятати, що для точних розрахунків при підготовці даних для стрільби артилерії в гірській місцевості теж необхідно вводити відповідні поправки.

Т а б л и ц я 7.3

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

7.4. 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 такі інструменти: 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). Для визначення відстаней за картою використовують наступні способи:

- а) лінійкою;
- б) циркулем;
- в) кроком циркуля;
- г) нарощенням розхилу циркуля;
- д) курвіметром;
- е) окомірно;
- є) підручними засобами;
- ж) за прямокутними координатами.

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

Оскільки у бойовій практиці досить часто доводиться користуватися картами різних масштабів (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. Наприклад, якщо відстань на карті масштабу 1:100 000 дорівнює 6,4 см, то на місцевості вона відповідатиме 6 400 м (64×100). 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, як показано на рис. 7.4а.

Кроком циркуля вимірюють відстані, які перевищують довжину лінійного масштабу. Для цього беруть за масштабом розхил циркуля, який відповідає якому-небудь цілому числу кілометрів або метрів, і таким „кроком” проходять на карті відстань, яку необхідно визначити, ведучи рахунок перестановок ніжок циркуля, а залишок визначають за лінійним масштабом (рис. 7.4б).

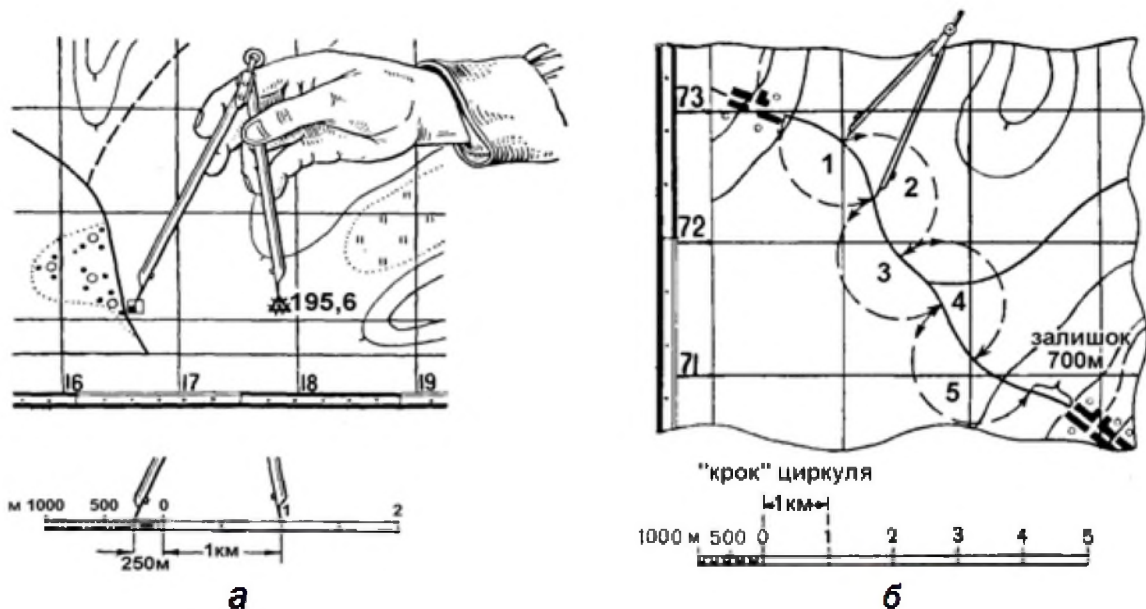


Рис. 7.4. Вимірювання відстані на карті циркулем (а) і кроком циркуля (б) за допомогою лінійного масштабу

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 (рис. 7.5а).

Курвіметром вимірюють тільки звивисті лінії. Обертанням коліщатка стрілку курвіметра встановлюють на нульову поділку, а потім коліщатком проводять по вимірюваній лінії *ABCD* (рис. 7.5а) 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 15 км, а за картою масштабу 1:50 000 – 7,5 км (рис. 7.5б).

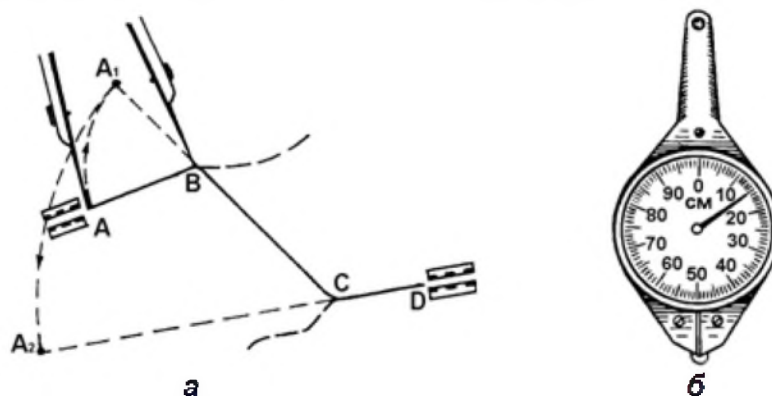


Рис. 7.5. Вимірювання відстані нарощенням розхилу циркуля (а) і курвіметром (б)

Для визначення відстаней **окомірно** підраховують число квадратів кілометрової сітки, що „вкладаються” у вимірювані лінії, і множать на величину сторони квадрата в кілометрах. Спосіб застосовують у випадках, якщо лінійний об’єкт розташований поздовж вертикальних або горизонтальних ліній кілометрової сітки і використовують, як правило, для наближених вимірювань і контролю результатів вимірювання інструментами.

За відсутності інструментів відстань за картою вимірюють *підручними предметами*. 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 артилерії та в інших випадках.

7.5. Визначення площ об'єктів за картою

Площі великих об'єктів місцевості визначають на карті, як правило, *окомірно*, порівнюючи їх із розмірами (площею) квадрата кілометрової сітки карти відповідного масштабу. На рис.7.6 наведені приклади визначення площі озера і лісу за квадратами кілометрової сітки карти масштабу 1:50 000.

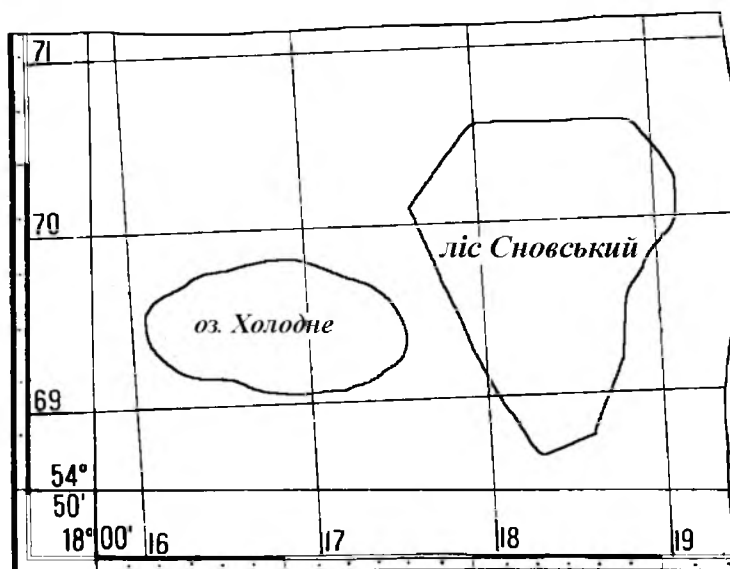


Рис. 7.6. Визначення площ об'єктів за квадратами кілометрової сітки карти

Порівнюючи площі вказаних об'єктів на карті з наведеною у табл. 7.4 площею квадрата (квадратів) 1:50 000 карти видно, що площа оз. Холодне складає близько 1 км² або 100 га, а площа лісу Сновський – приблизно 2 км² або 200 га. Похибка у визначенні площ цим способом не перевищує 10-15% і достатня у більшості випадків при виконанні будь-яких розрахунків.

Масштаб карти	Розміри сторони квадрата		Площа квадрата	
	В СМ	В КМ	КВ. КМ	га
1:10 000	10	1	1	100
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 риски через 2 см

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 окомірною), 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 8,8 см², 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 якій сторони квадратів нанесені через 4 мм для карт масштабів 1:25 000 і 1:50 000 і через 5 мм – для карти масштабу 1:100 000. В цьому випадку кожен квадрат палетки відповідатиме для карти масштабу 1:25 000 – 1 га, для 1:50 000 карти – 4 га, а для 1:100 000 карти – 25 га. 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.

Для визначення за картою площі руйнацій у районі ядерного вибуху застосовують формулу

$$P = \pi R^2.$$

Величину радіуса вимірюють за картою. Наприклад, радіус зруйнувань від епіцентру ядерного вибуху дорівнює 3,5 км, тоді їх площа становитиме: $P = 3,14 \times 12,25 = 38,5 \text{ км}^2$.

Контрольні запитання і завдання

- 7.1. Що таке числовий масштаб і де він вказується на карті?
- 7.2. Що таке лінійний масштаб і де він вказується на карті?
- 7.3. Що таке величина масштабу і де вона вказується на карті?
- 7.4. Що є основою лінійного масштабу?
- 7.5. Що називається ціною поділки масштабу і яка вона буде для карт масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 і 1:200 000?

7.6. Чому дорівнює графічна точність для карт масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 і 1:200 000?

7.7. Якими способами вимірюються відстані на карті? Який із цих способів найточніший?

7.8. Чому у лінійного масштабу нуль підписується не на початку, а в кінці першої основи?

7.9. Відстань на карті масштабу 1:25 000 між двома пунктами 5,28 см. Чому дорівнює ця відстань на місцевості?

7.10. Визначити довжину лінії на картах масштабів 1:25 000 і 1:100 000, якщо на місцевості виміряна по прямій лінії відстань дорівнює 1 450 м.

7.11. (У-34-37-В) Визначити на карті об'єкт, якщо він віддалений від скупчення каміння (6812) на схід на 6 500 м.

7.12. (У-34-37-В-в) Визначити відстань від черепичного заводу (7110) до школи (7309).

7.13. За картою масштабу 1:200 000 довжина маршруту руху, що виміряно курвіметром, дорівнює 78,5 см. Половина маршруту проходить горбистою, а друга половина – гірською місцевістю. Визначити довжину маршруту на місцевості.

7.14. Радіус зруйнувань на місцевості від ядерного вибуху дорівнює 5,3 км. Чому дорівнює площа зруйнувань?

7.15. (У-34-37-В) Визначити площу лісу (7422) і оз. Холодне (7320) у кв. км і гектарах.

РОЗДІЛ 8

ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ

8.1. 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 (рис. 8.1). 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.

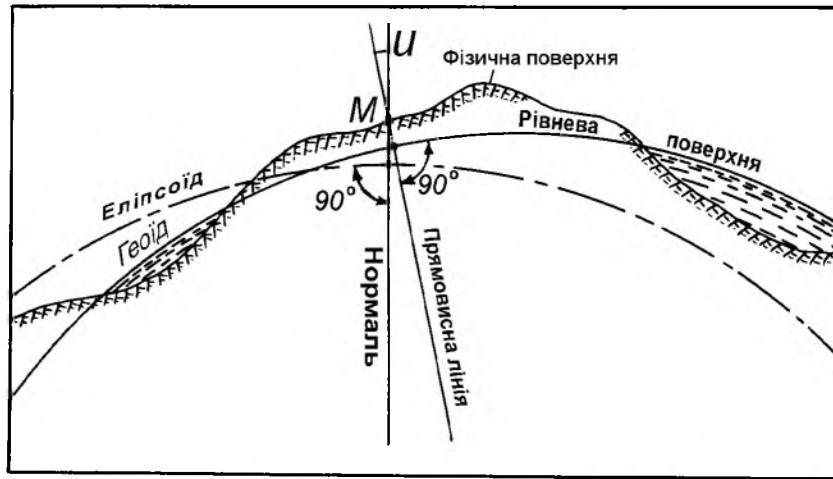


Рис.8.1. Відхилення u прямовисної лінії в точці M

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, математиком і географом Гіппархом (190-125 до н.е.). Сутність астрономічних і геодезичних координат полягає у наступному.

Астрономічна широта (φ) точки M – кут з вершиною в центрі Землі між прямовисною лінією в даній точці і площиною земного екватора (рис. 8.2). Може бути в межах від 0° до 90° північною чи південною.

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 (рис.8.3). Може бути в межах від 0° до 90° північною чи південною.

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° .



Рис. 8.2. Астрономічні координати

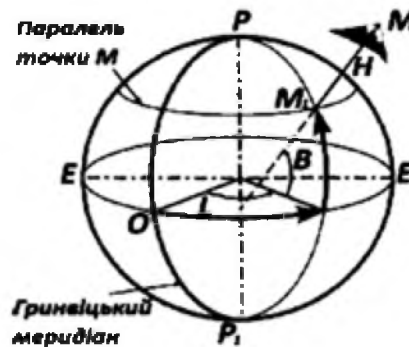


Рис. 8.3. Геодезичні координати

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 навігаційної апаратури, а також застосовується в астрономії, сферичній геодезії, картографії тощо.

8.2. Визначення географічних координат за топографічною картою

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 куті 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'. Ці відрізки відтінені через один і розмежовані крапками на частини по 10" (окрім карти масштабу 1:200 000).

На аркушах карт масштабів 1:50 000 і 1:100 000 вказують перетин середніх меридіана і паралелі з цифровим позначенням у градусах і мінутах, а на внутрішній рамці – виходи мінутних поділок штрихами довжиною 2-3 мм. Це дозволяє при необхідності прокреслювати лінії, які з'єднують однойменні паралелі і меридіани на склейці карт.

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

Визначення географічних координат точки за картою виконується за відомими широтою і довготою найближчих до даної точки паралелі і меридіана. Для цього на картах масштабів 1:10 000-1:200 000 проводять на південь від точки паралель і на захід – меридіан і сполучають однойменні міноти за сторонами рамки аркуша карти (рис. 8.4).

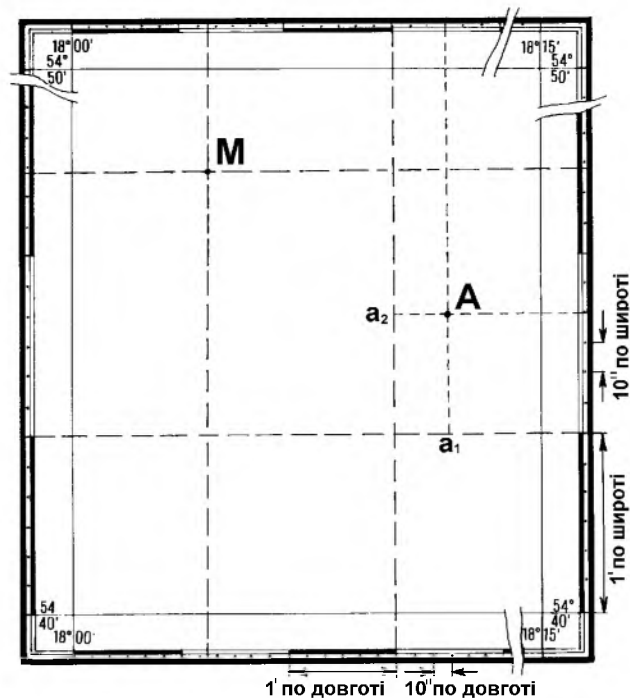


Рис. 8.4. Визначення географічних координат на карті масштабу 1:50 000 і нанесення точок на карту за географічними координатами

Потім від проведених ліній циркулем визначають величину відрізків (Aa_1 і Aa_2) на сторонах рамки. На рис.8.4 точка A має наступні координати $B=54^{\circ}41'40''$ пн. ш., $L=18^{\circ}03'30''$ сх. д.

Точність визначення географічних координат об'єктів (цілей) за картами масштабів 1:10 000-1:100 000 не повинна перевищувати 3", а за картою масштабу 1:200 000 – 10".

Нанесення точок (цілей) на карту за географічними координатами. На західній і східній рамках олівцем відмічають значення координат цілі за широтою і прикладають лінійку. По південній або північній рамці циркулем відмічають довготу цілі, після чого цю величину прикладають до лінійки від внутрішньої рамки. З'єднавши таким чином відмітки за широтою і довготою, у перетині паралелі і меридіана наносять положення цілі на карту. На рис. 8.4 поданий приклад нанесення на карту точки M за координатами $B=54^{\circ}42'28''$ пн. ш., $L=18^{\circ}01'15''$ сх. д.

8.3. 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° .

Координатні зони мають порядкові номери від 1 до 60, які зростають із заходу на схід. Західний меридіан першої зони збігається з меридіаном Гринвіча (рис.8.5).

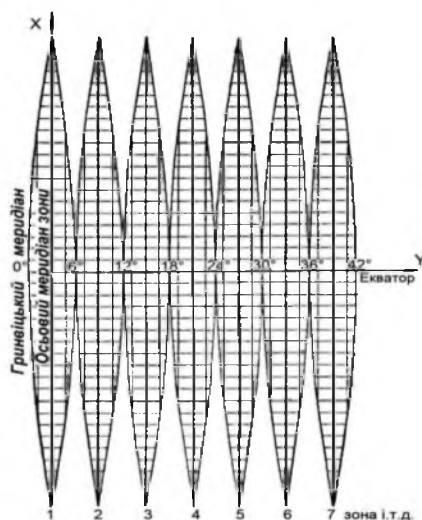


Рис. 8.5. Зображення координатних зон на площині

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 осьового меридіана на схід буде додатнім, а на захід – від'ємним.

Очевидно, що для території України, яка розташована у північній півкулі в межах чотирьох зон (від 4^{I} до 7^{I}), 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 осьового меридіана зони.

Тому, для зручності користування координатами (щоб мати тільки додатні значення Y) початок відліку ординат виноситься за межі зони на захід на відстань 500 км від перетину осьового меридіана з екватором (рис.8.6а). Такий початок координат називають *приведеним, перетвореним, 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 500 км, а Y точки на схід – завжди більше 500 км (рис.8.6а,б). 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 змінюватися від 0 до 10 000 км ($\frac{1}{4}$ 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 334 км. Ширина ж всієї зони на екваторі складає близько 668 км (довжину екватора поділити на шістдесят зон), а, оскільки, в межах однієї зони відлік Y ведеться не від осьового, а від умовного осьового меридіана зони, то значення Y теж буде завжди додатнім і мати значення від 0 до 834 км на екваторі (рис.8.6а,б), а на території України ще меншим.

В кожній зоні проводяться лінії координатної сітки – сітки квадратів, утвореної горизонтальними і вертикальними лініями, які проведені паралельно осям прямокутних координат (рис.8.6б) через певну кількість кілометрів. Тому координатну сітку також називають *кілометровою сіткою*, а її лінії – *кілометровими*.

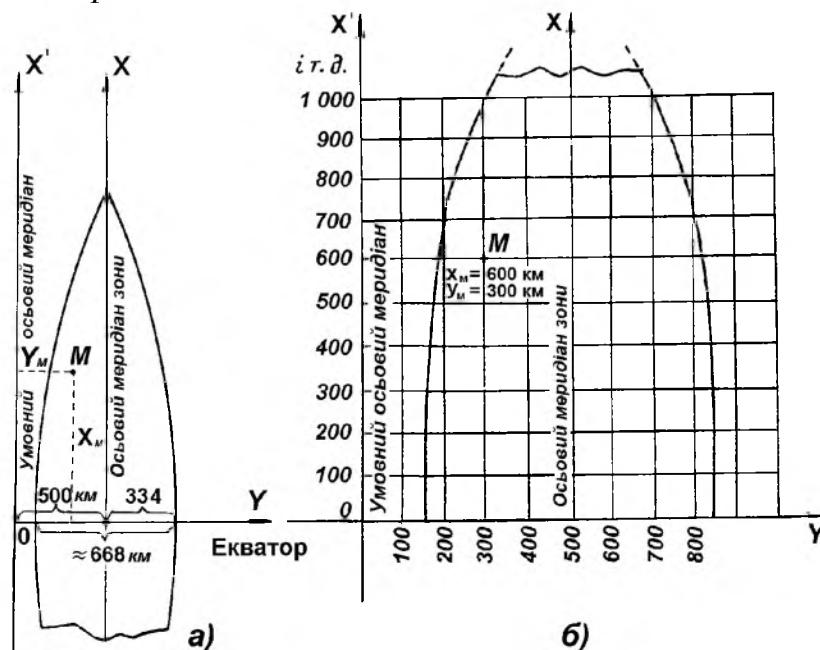


Рис. 8.6. Система прямокутних координат на топографічних картах:
а) однієї зони; б) частини зони

На картах масштабів 1:10 000 і 1:25 000 кілометрова сітка проводиться через 10 см і 4 см відповідно, що відповідає 1 км на місцевості. На картах масштабів 1:50 000, 1:100 000 і 1:200 000 – через 2 см (1, 2 та 4 км на місцевості відповідно), а на карті масштабу 1:500 000 кілометрова сітка не наноситься, подаються лише виходи ліній сітки через 2 см 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 1:10 000, де вона не дається, та карти масштабу 1:25 000, на яких оцифровка дається в 4-х місцях) у найближчому до північно-західного кута перетину – повністю, у решті випадків – двома останніми цифрами.

На лініях кілометрової сітки, паралельних до екватора, підписується *дійсна відстань від екватора в кілометрах (X)*, а на лініях сітки, паралельних до осьового меридіана зони, – *номер зони (1-2 цифри) і останні три цифри – відстань від умовного осьового меридіана зони в кілометрах (Y)*. Звідси легко визначити положення точок (об'єктів, цілей) відносно осьового меридіана зони, оскільки значення ординат точок (Y), розташованих ліворуч від осьового меридіана зони, будуть менше 500 км, а праворуч від нього – більше 500 км (див. рис.8.6а).

Наприклад, координати $X=60\ 68\ 340$; $Y=45\ 22\ 800$ означають, що об'єкт знаходиться на відстані 6 068 км і 340 м на північ від екватора і на схід від осьового меридіана 4-ї зони на відстані 22 км і 800 м ($522\ 800\text{м} - 500\text{ км} = 22\ 800\text{ м}$). В іншому прикладі координати $X=59\ 75\ 400$; $Y=62\ 23\ 300$ означають, що об'єкт знаходиться на відстані 5 975 км і 400 м на північ від екватора і в 276 км і 700 м на захід від осьового меридіана 6-ї зони ($500\text{ км} - 223\ 300\text{ м} = 276\ 700\text{ м}$).

8.4. Визначення прямокутних координат за топографічною картою

Визначення прямокутних координат точок за картою зводиться до вимірювання циркулем за допомогою лінійного масштабу, офіцерською лінійкою або палеткою приросту ΔX від об'єкта до кілометрової лінії, яка знаходиться нижче цього об'єкта та вимірювання приросту ΔY від лінії кілометрової сітки, яка знаходиться ліворуч від об'єкта (рис.8.7).

Наприклад, для визначення прямокутних координат моста в квадраті 66 08 необхідно визначити:

1. Приріст ΔX від горизонтальної лінії кілометрової сітки (яка знаходиться на відстані 6 066 км від екватора) до моста.

2. Приріст ΔY від вертикальної лінії кілометрової сітки (яка знаходиться в 4-й зоні на відстані 308 км від умовного осьового меридіана зони) до моста. Прямокутні координати моста матимуть вигляд:

$$X=60\ 66\ \text{км} + 640\ \text{м} = 60\ 66\ 640$$

$$Y=43\ 08\ \text{км} + 360\ \text{м} = 43\ 08\ 360$$

Письмова відповідь: „Координати моста – X =60 66 640, Y =43 08 360”.

Усна відповідь: „Координати моста – шістдесят, шістдесят шість, шістсот сорок; четверта зона, триста вісім, триста шістдесят”.

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 запишуться так: X=66 640, Y=08 360.

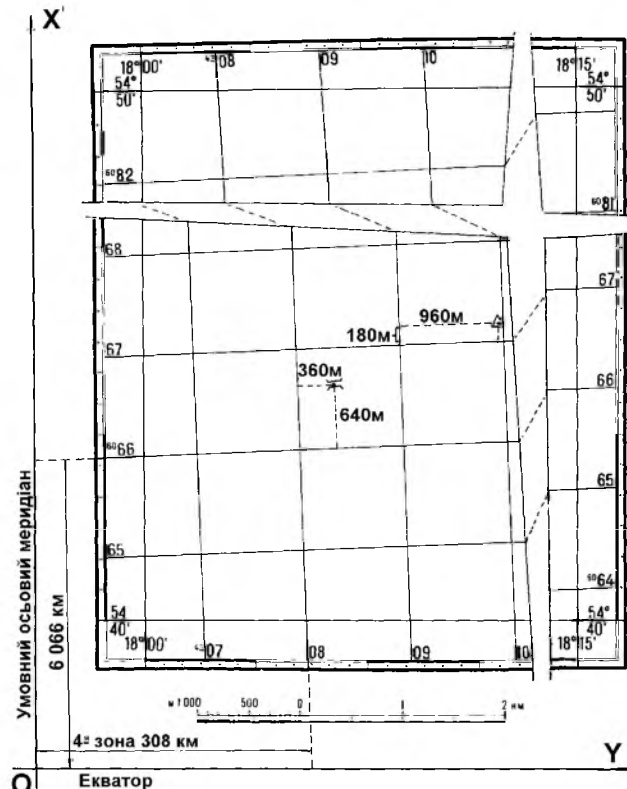


Рис. 8.7. Визначення прямокутних координат точок на топографічній карті масштабу 1:50 000 і нанесення точок (цілей) за їх координатами

8.5. Нанесення цілей на карту за прямокутними координатами

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

Наприклад, нанести ціль за координатами: X=60 67 180, Y=43 09 960. Для цього необхідно відкинути три останні цифри у значеннях координат і визначити квадрат, у якому знаходиться ціль. За вказаними координатами ціль знаходиться в квадраті 6709, а приріст становить: $\Delta X=180$ м, $\Delta Y=960$ м. Від горизонтальної кілометрової лінії 67 необхідно відкласти *вгору* величину $\Delta X=180$ м і *праворуч* від вертикальної кілометрової лінії 09 величину $\Delta Y=960$ м. У перетині перпендикулярів, установлених на кінцях цих відрізків, одержимо необхідну ціль на карті (див. рис.8.7).

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 2 см, що відповідає 2 і 4 км 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, 08..., а для карти масштабу 1:200 000 – 00, 04, 08, 12...) числами відповідної координати в кілометрах.

Наприклад, необхідно нанести на карту об'єкт з координатами: X=60 67 300, Y=43 19 600. Оскільки на карті масштабу 1:100 000 кілометрова сітка має парні позначки, необхідно у значеннях X від 66 кілометрової лінії вгору відкласти 1 300 м, а у значеннях Y від 18 кілометрової лінії праворуч відкласти 1 600 м. Для нанесення на карту масштабу 1:200 000 цього ж об'єкта необхідно у значеннях X від 64 кілометрової лінії вгору відкласти 3 300 м, а у значеннях Y від 16 кілометрової лінії праворуч відкласти 3 600 м.

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

Взаємозв'язок між прямокутними і геодезичними координатами. Як було встановлено вище, координатні осі і початок координат кожної зони мають цілком визначене географічне положення на земній поверхні, що забезпечує взаємозв'язок прямокутних координат окремих зон між собою і з системою геодезичних координат на земному еліпсоїді. Цей взаємозв'язок дозволяє при необхідності обчислювати прямокутні координати об'єктів (цілей) з однієї зони в іншу, а також обчислювати прямокутні координати точок за відомими геодезичними координатами і навпаки.

Для точного обчислювання координат використовують спеціальні таблиці, а якщо висока точність не потрібна, використовують формули

$$B \cong \frac{X}{111,2};$$

$$L \cong N \cdot 6^\circ - 3^\circ + \frac{Y - 500}{111,2 \cdot \cos B},$$

де B і L - широта і довгота точки в градусах;

X - абсциса точки в кілометрах;

N - номер зони;

Y - ордината точки в кілометрах;

111,2 - довжина дуги меридіана, яка приходить на 1° , у кілометрах на градус.

Приклад: Прямокутні координати об'єкта: X=5563 км, Y=6655 км. Визначити геодезичні координати за наближеною формулою.

Розв'язання:

$$B \cong \frac{5563}{111,2} \cong 50^\circ;$$

$$L \cong 6 \cdot 6^\circ - 3^\circ + \frac{655 - 500}{111,2 \cdot \cos 50^\circ} \cong 33 + 2 \cong 35^\circ.$$

8.6. 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 (рис. 8.8).

Внаслідок цього при роботі з картами, які знаходяться на стику двох суміжних зон можуть виникнути складнощі з використанням кілометрових сіток, бо вони будуть відноситись до різних осей координат, які розташовані в сусідніх зонах.

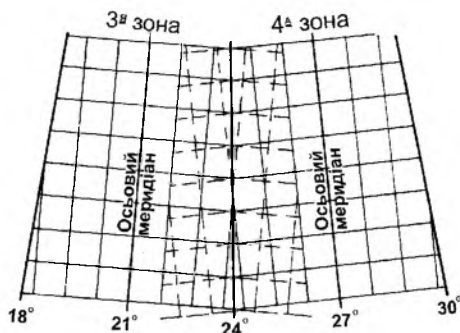


Рис. 8.8. Взаємне розміщення кілометрових ліній на стику сусідніх зон

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 2-3 мм за зовнішньою рамкою аркуша карти. Оцифровка її становить продовження нумерації ліній суміжної зони (рис. 8.9).

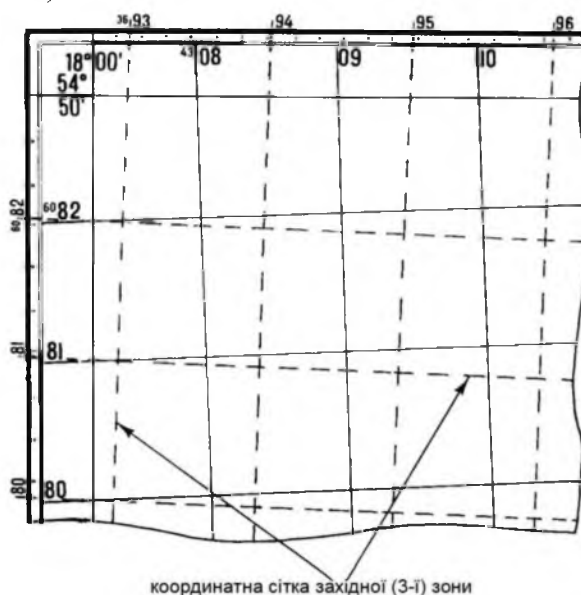


Рис. 8.9. Нанесення додаткової кілометрової сітки на карту

За рамками аркушів 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 аркушах карт між широтами $0-28^\circ$, 2° – між широтами $28-76^\circ$ і 3° – між широтами $76-84^\circ$.

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 рис. 8.9 показаний фрагмент топографічної карти 4-ї координатної зони, оскільки найближча до кута рамки карти вертикальна лінія кілометрової сітки має оцифровку ⁴08 (у наведеному прикладі перша цифра у значеннях Y означає номер координатної зони). За північною рамкою аркуша цієї карти підписані виходи кілометрової сітки суміжної 3-ї координатної зони, на що вказує перша цифра виходу кілометрової сітки ³693, підписаного найближче до західного 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.

8.7. Полярні та біполярні координати

Полярні та біполярні координати називають місцевими координатами і застосовують у бойовій практиці для визначення точок місцевості відносно інших точок на невеличких ділянках місцевості при цілеуказанні, визначенні цілей, орієнтирів, складанні схем місцевості тощо. Система полярних та біполярних координат має зв'язок із системами прямокутних і географічних координат.

Полярні координати дозволяють вирішити задачу визначення координат точок відносно початкової точки, яку приймають за полюс – будь-яка точка стояння (спостережний пункт, вогнева позиція, вихідний пункт руху тощо). Положення точки (цілі) визначається кутом напряду Θ (кутом положення) на точку, який вимірюється за ходом годинникової стрілки від полярної осі і відстанню (дистанцією) D від полюса P до заданої точки C (рис. 8.10).

Біполярні координати – це дві лінійні або дві кутові величини, які визначають місцезнаходження точки (цілі) відносно двох вихідних точок – полюсів P_1 і P_2 . Вісь P_1P_2 називають *базисом*. Лінійні величини – відстані

(дистанції) від полюсів до точки, яку визначають. Кутові величини біполярних координат – дирекційні кути α_1 і α_2 та кути положення Θ_1 і Θ_2 , які вимірюють від лінії базису, яка з'єднує вихідні точки (рис. 8.11).

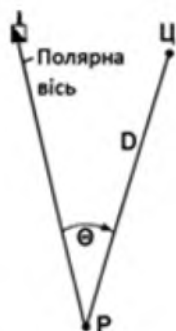


Рис. 8.10. Полярні координати

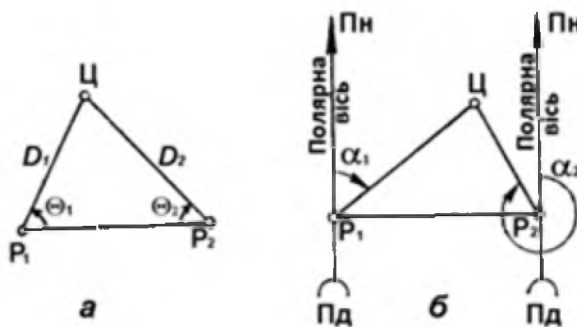


Рис. 8.11. Біполярні координати:
а) дальності D_1 і D_2 і кути положення Θ_1 і Θ_2 ;
б) дирекційні кути α_1 і α_2

Полярною віссю в цих системах координат можуть бути лінія істинного чи магнітного меридіанів, лінія кілометрової сітки або напрямок на один з віддалених орієнтирів (рис. 8.12).

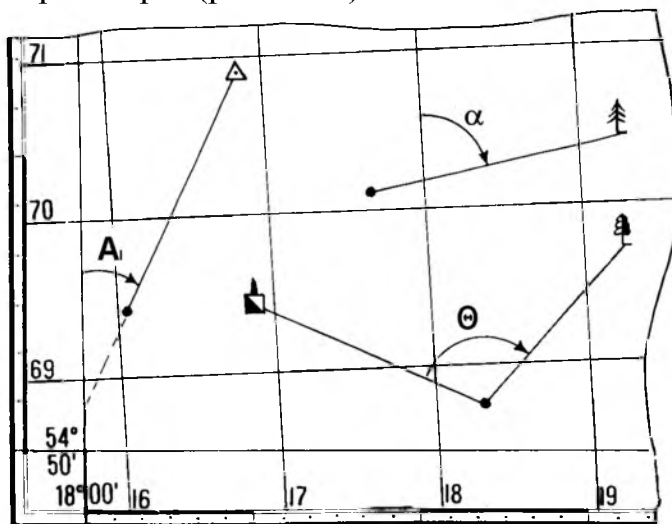


Рис. 8.12. Дирекційний кут α , істинний азимут A_1 і горизонтальний кут Θ

Кут положення від істинного меридіана, магнітного меридіана або вертикальної лінії кілометрової сітки називаються відповідно істинним азимутом, магнітним азимутом або дирекційним кутом. Прикладом використання полярних координат може бути доповідь спостерігача: „Орієнтир другий. Вправо три, нуль, нуль. Ближче сто. Танк.” У даному випадку полюс – місцезнаходження спостерігача, а полярна вісь – напрямок на орієнтир.

Для нанесення на карту точок за їх координатами, а також для знаходження на місцевості точок за біполярними координатами, визначеними за картою, необхідно знати правила переходу від магнітного або істинного азимута до дирекційного кута і навпаки.

8.8. Визначення дирекційних кутів і азимутів

У сиву давнину, 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 напрями 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 (рис. 8.13а) – лінія перетину поверхні Землі площиною, проведеною через дану точку і земну вісь.

Магнітний меридіан (рис. 8.13б) – напрям силових ліній магнітного поля Землі в даній точці – показує стрілка компаса.

Вертикальна лінія координатної сітки (рис. 8.13в) – лінія, яка паралельна до осьового меридіана зони.

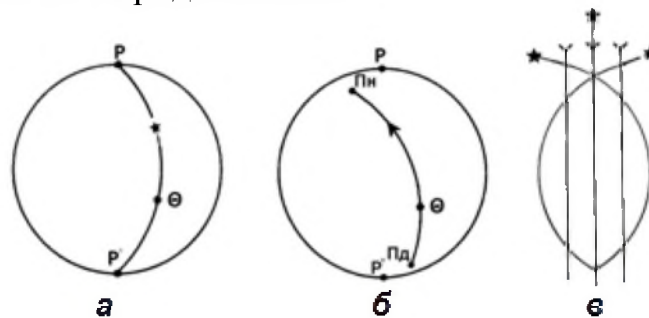


Рис. 8.13. Положення полярних осей:
а) істинний меридіан; б) магнітний меридіан;
в) вертикальна лінія кілометрової сітки.

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 „ас-сумут”, 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 (східною чи західною рамкою карти) і напрямом на ціль.

Магнітний азимут (A_m) – кут між північним напрямом магнітного меридіана (зафіксованою магнітною стрілкою 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 їх взаємозв'язок показано на рис.8.14.

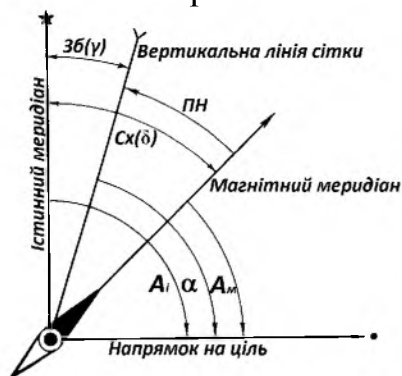


Рис. 8.14. Зображення на схемах і взаємозв'язок істинного (A_i) і магнітного азимутів (A_m), дирекційного кута (α), магнітного схилення (δ), зближення меридіанів (γ) і поправки напряму (PN)

Для вимірювання на карті істинного азимута транспортиром необхідно:

- точки, між якими вимірюється істинний азимут, з'єднати прямою лінією;
- між точками провести істинний меридіан, з'єднавши однойменні мінути на північній і південній рамках карти, або лінію, що поєднує точки, продовжити до перетину із західною або східною (що ближче) рамкою карти;
- у точці перетину істинного меридіана з проведеною прямою лінією транспортиром виміряти кут за ходом годинникової стрілки від північного напряму істинного меридіана до напряму на ціль.

Для вимірювання на карті дирекційного кута транспортиром треба:

- з'єднати прямою лінією точки на карті, між якими вимірюється дирекційний кут.
- у будь-якій точці перетину проведеної прямої з вертикальною лінією кілометрової сітки виміряти транспортиром кут за ходом годинникової стрілки від її північного напряму до напряму на ціль (рис. 8.15).

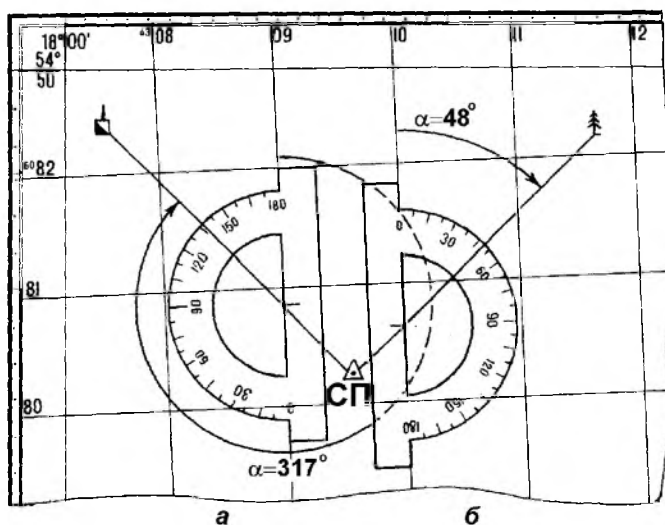


Рис. 8.15. Визначення дирекційних кутів на карті за допомогою транспортира: а) більше 180° ; б) до 180°

Артилерійським кругом (рис.8.16) дирекційні кути на карті вимірюють так само, як і транспортиром. Центр круга встановлюють на точку, а нульовий радіус – на північний напрям вертикальної лінії кілометрової сітки або паралельно до неї. Навпроти прокресленої на карті лінії зчитують за червоною внутрішньою шкалою круга значення дирекційного кута *в поділках кутоміра*. Середня помилка вимірювання кутів артилерійським кругом складає 0-03 (10').

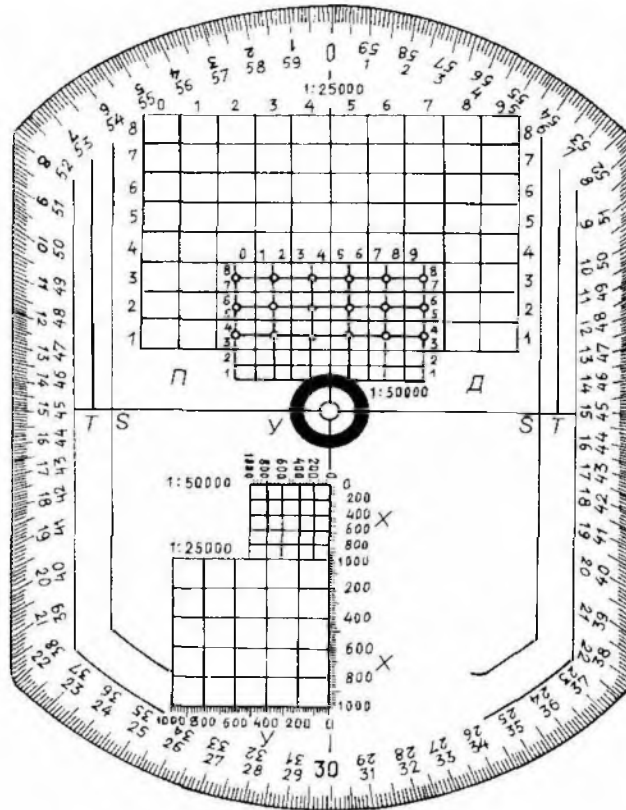


Рис. 8.16. Артилерійський круг

Необхідно відзначити, що в морській навігації та в 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 *г*. 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 азимуты, 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 табл. 8.1 та на рис. 8.17.

Т а б л и ц я 8.1

Кут напрямку	Ч в е р т і			
	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	$A_1 = r_1$	$A_2 = 180^\circ - r_2$	$A_3 = 180^\circ + r_3$	$A_4 = 360^\circ - r_4$

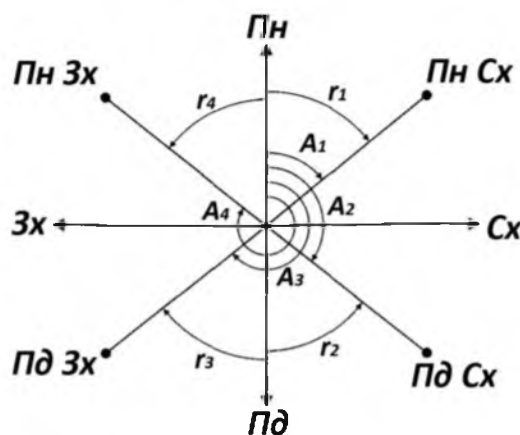


Рис. 8.17. Взаємозв'язок румбів і азимутів

8.9. Взаємозв'язок азимутів

Найбільш зручним азимутом для роботи на карті є дирекційний кут, тому що кілометрова сітка проведена частіше. Але на місцевості необхідно працювати з магнітним азимутом. Тому для переходу від дирекційного кута до магнітного азимута потрібно знати сполучні кути, що містяться між вихідними напрямками. З рис. 8.14. видно, що істинний азимут, дирекційний кут і магнітний азимут взаємопов'язані між собою сполучними кутами через *магнітне схилення, зближення меридіанів і поправку напрямку*.

Магнітне схилення (δ) – горизонтальний кут між північним напрямом істинного і магнітного меридіанів. У тих випадках, якщо стрілка компаса відхиляється на захід від істинного меридіана – магнітне схилення буде західним, тобто від'ємним (рис. 8.18а), а якщо стрілка компаса відхиляється на схід від істинного меридіана магнітне схилення буде східним – додатнім (рис. 8.18б).

Сутність магнітного схилення полягає у наступному. Магнітні полюси Землі знаходяться на значній глибині і не співпадають з географічними полюсами. Наприклад, північний магнітний полюс наприкінці XV ст. знаходився на відстані 1 300 км, а зараз – приблизно на 2 000 км від північного географічного полюса, неподалік від острова Вікторія (Канада), географічні координати якого у 2004р. становили $\varphi=83^\circ 03'$ пн.ш., $\lambda=113^\circ 04'$ зх.д.

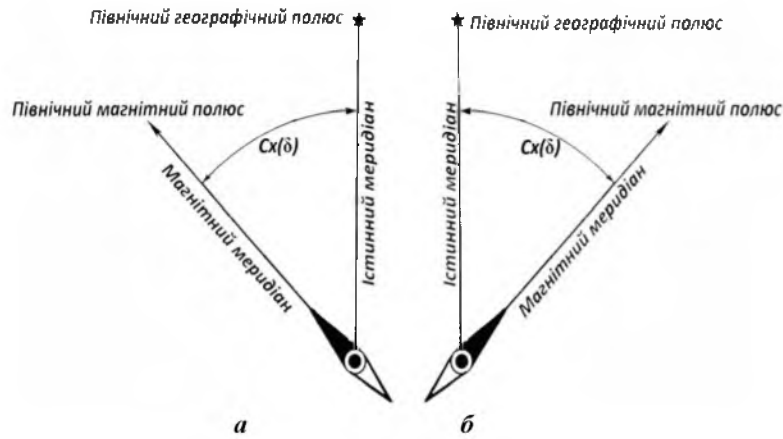


Рис. 8.18. Магнітне схилення: а) західне (-); б) східне (+)

Кожен день полюс рухається по еліптичній траєкторії, і, крім того, зміщується у північному і північно-західному напрямку зі швидкістю близько 10км на рік, тому будь-які його координати є тимчасовими. З другої половини ХХ століття полюс рухається від Канади до Таймиру (Росія), а швидкість його руху за останнє десятиліття значно зросла і на 2009р. становила 64 кілометри на рік.

Південний магнітний полюс знаходиться на узбережжі Антарктиди (земля Південна Вікторія) поблизу французької антарктичної станції Дюмон-Дюрвіль, координати якого у 2004р. були $\varphi=63^{\circ}05'$ пд.ш., $\lambda=138^{\circ}00'$ сх.д.

Магнітне схилення змінюється зі значною зміною часу і місця його визначення. Внаслідок дії магнітного поля Землі величина магнітного схилення піддається добовим, річним і віковим коливанням, а також залежить від впливу магнітного збурення, полярного сяйва та сонячної активності.

Коливання магнітної стрілки значні в районах покладів залізної руди, а в районах магнітних аномалій (Курській, Магнітогорській, Нікопольській, Кольській) можуть досягати майже протилежного значення. Наприклад, в районі Курської магнітної аномалії (Росія) – самої значної у світі, величина магнітного схилення може змінюватись на $130-170^{\circ}$ на відстані до одного-двох кілометрів. Зрозуміло, що орієнтування за допомогою бусолі чи компаса в районах магнітних аномалій стає неможливим. Райони магнітних аномалій обов'язково вказуються на топографічних, спеціальних картах і схемах.

Вікові зміни магнітного схилення є результатом дії річних змін. Досягнувши певного значення, вони починають змінюватись у протилежному напрямку. Наприклад, у Лондоні в 1540р. магнітне схилення було $+7^{\circ}12'$, а потім воно зменшилось і в 1818р. становило $-24^{\circ}38'$. Після цього воно почало зростати і в 1900р. становило $-16^{\circ}30'$, а в 1960р. $-10^{\circ}00'$. Наприклад, у Парижі у 1540р. магнітне схилення становило $+8^{\circ}12'$, у 1900р. $-14^{\circ}30'$, а в 1960р. $-8^{\circ}00'$ і цей процес продовжується.

Наведені приклади дають змогу зробити висновки про те, що величина магнітного схилення у різні періоди і в різних точках земної кулі неоднакова. В результаті вивчення річних коливань для різних районів земної поверхні визначають величину річної зміни магнітного схилення (збільшення або

зменшення) для конкретної території. Спостереженнями встановлено, що річна зміна магнітного схилення не перевищує $\pm 15'$, амплітуда коливань (від найбільшого до найменшого) – до 35° , а період вікових коливань магнітного схилення становить близько 500 років.

Величина магнітного схилення і його річна зміна вказуються на кожному аркуші топографічної карти на рік видання карти. Наприклад, на території України річна зміна магнітного схилення коливається від $+2'$ до $+6'$.

На картах масштабів 1:500 000 і 1: 1 000 000 вказуються райони магнітних аномалій з указанням амплітуди коливань магнітного схилення.

Зближення меридіанів (γ) – кут між північним напрямом істинного меридіана даної точки і вертикальною лінією кілометрової сітки (див. рис. 8.14). Зближення меридіанів, як і магнітне схилення, може бути західним (від'ємним) або східним (додатнім) і залежить від місцезнаходження аркуша топографічної карти відносно осьового меридіана зони.

Сутність зближення меридіанів полягає в тому, що бокові меридіани кожної зони паралельні між собою тільки на екваторі, але поступово зближуючись, сходяться на полюсах, у той час як вертикальні лінії кілометрової сітки проведені паралельно до осьового меридіана зони (рис.8.19).

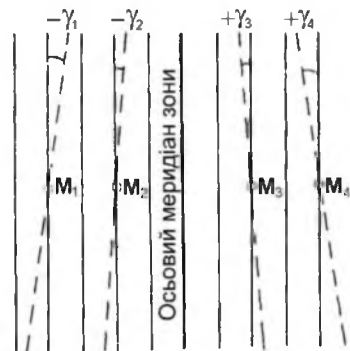


Рис.8.19. Сутність зближення меридіанів

Величина зближення меридіанів на осьовому меридіані та на екваторі дорівнює 0 і зростає з віддаленням від осьового меридіана зони та екватора, а максимальне значення не перевищує 3° на полюсах. Зближення меридіанів відноситься до середньої (центральної) точки аркуша топографічної карти і являє собою величину, яка постійна для кожного аркуша карти.

При необхідності величину зближення меридіанів визначають за формулою

$$\gamma = (L - L_0) \sin B,$$

де L – довгота даної точки;

L_0 – довгота осьового меридіана зони, в якій знаходиться точка;

B – широта даної точки;

Широту і довготу точки визначають за картою з точністю до $30'$, а довготу осьового меридіана зони розраховують за формулою

$$L_0 = 6^\circ N - 3^\circ,$$

де N – номер зони, для визначення якої використовують формулу

$$N = \frac{L}{6^\circ} + 1.$$

Приклад. Визначити зближення меридіанів для точки з координатами: $B=50^\circ 36'$ і $L=30^\circ 42'$.

Рішення. Номер зони $N=30^\circ 42'/6^\circ + 1=6$; $L_0=6^\circ \times 6-3^\circ=33^\circ$;
 $\gamma=(30^\circ 42'-33^\circ) \times \sin 50^\circ 36'=-2^\circ 18' \times 0,770=-1^\circ 46'$

Поправка напрямку (ПН) – кут від магнітного меридіана до північного напрямку вертикальної лінії кілометрової сітки в даній точці (див. рис. 8.14). При цьому слід запам'ятати наступне: якщо ПН на схемі показати стрілкою від магнітного меридіана до північного напрямку вертикальної лінії кілометрової сітки, то позначений напрямок стрілки за ходом годинникової стрілки підкаже, що ПН завжди буде зі знаком „+”, а проти ходу годинникової стрілки ПН завжди буде зі знаком „-”.

Поправка напрямку на топографічних картах указується в текстовій довідці виразом „...середнє відхилення магнітної стрілки...” і з протилежним знаком виразом „Поправка до дирекційного кута...”, але вже не в градусах, а в поділках кутотіра.

Оскільки магнітне схилення і зближення меридіанів може бути як додатнім, так і від'ємним, то і поправка напрямку (ПН) буде додатною, або від'ємною. Визначення поправки напрямку для переходу від дирекційного кута α до магнітного азимута A_m і навпаки зображено на рис.8.20.

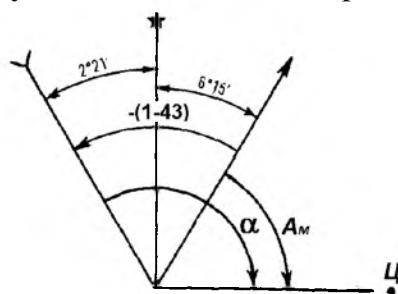


Рис.8.20. Визначення поправки напрямку для переходу від дирекційного кута до магнітного азимута і навпаки

Дані про взаємозв'язок азимутів можна виразити у вигляді табл. 8.2:

Т а б л и ц я 8.2

Азимути (вимірюються тільки за ходом годинникової стрілки)	Сполучні кути (вимірюються за найкоротшою відстанню на схемі і бувають східні (+) або західні (-).
Істинний	Магнітне схилення (непостійне)
Магнітний	Зближення меридіанів (постійне для аркуша карти)
Дирекційний кут	Поправка напрямку (непостійна, бо підсумовуються магнітне схилення і зближення меридіанів)

8.10. Перехід від дирекційного кута до магнітного азимута і навпаки

Перехід від дирекційного кута до магнітного азимута і навпаки можна виконати алгебраїчним або графічним способом.

Алгебраїчний спосіб переходу полягає у використанні формул:

1. $\text{ПН} = (\pm \text{Сх}) - (\pm \text{Зб})$, тобто, поправка напрямку (ПН) дорівнює алгебраїчній різниці магнітного схилення (Сх) і зближення меридіанів (Зб).

Наприклад: Сх = +6°(східне); Зб = -2°(західне).

$\text{ПН} = (+6^\circ) - (-2^\circ) = +8^\circ$, тобто поправка напрямку буде східна +8°.

2. $\text{Ам} = \text{ДК} - (\pm \text{ПН})$, тобто, магнітний азимут (Ам) дорівнює алгебраїчній різниці дирекційного кута (ДК) і поправки напрямку (ПН).

Наприклад: ДК = 295°; Сх = +4°30' (східне); Зб = -2°30' (західне).

$\text{Ам} = 295^\circ - [+4^\circ 30' - (-2^\circ 30')] = 288^\circ$.

3. $\text{ДК} = \text{Ам} + (\pm \text{ПН})$, тобто, дирекційний кут (ДК) дорівнює алгебраїчній сумі магнітного азимута (Ам) і поправки напрямку (ПН).

Наприклад: Ам = 5°; Сх = -4°50' (західне); Зб = +2°10' (східне).

$\text{ДК} = 5^\circ + [-4^\circ 50' - (+2^\circ 10')] = -2^\circ$, тобто $360^\circ - 2^\circ = 358^\circ$.

Примітка: Оскільки в даному прикладі ДК (2°) менше ПН (7°), то необхідно до ДК додати 360°.

Величини сполучних кутів (Сх, Зб і ПН) та їх знаки беруться з текстової довідки або схеми (рис.8.21), які надаються на топографічних картах масштабів 1:10 000-1:200 000 під південною рамкою ліворуч від лінійного масштабу.

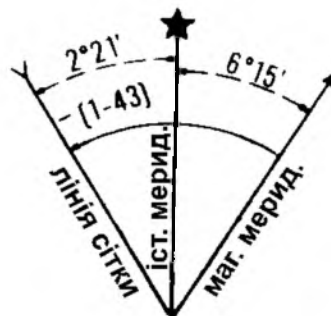


Рис.8.21. Схема магнітного схилення, зближення меридіанів і поправки напрямку на картах масштабів 1:10 000-1:200 000

Графічний спосіб переходу заснований на використанні схеми полярних осей для даної карти (залежність величини поправки напрямку від величин магнітного схилення і зближення меридіанів). На рис. 8.22 показано шість комбінацій, які можуть утворювати три полярні осі. При роботі з компасом двома випадками з шести можна знехтувати (рис. 8.22д,е) і вважати, що Ам = ДК, оскільки у цих випадках на вказаних схемах магнітне схилення менше зближення меридіанів, яке може бути максимальним (3°) тільки на полюсах, а точність визначення магнітного азимута компасом Адріанова не перевищує однієї поділки компаса, тобто 3°.

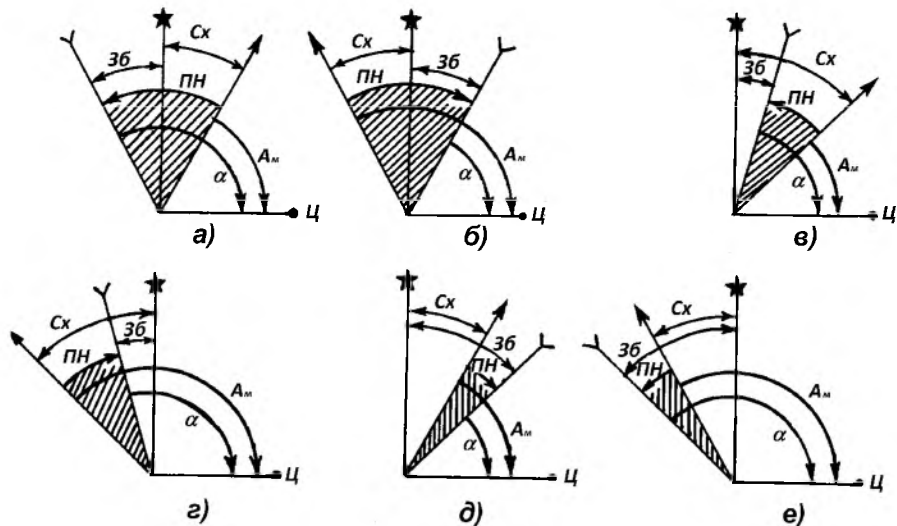


Рис.8.22. Комбінації (варіанти) поправок напрямку:

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| а) $A_m = \alpha - ПН;$ | б) $A_m = \alpha + ПН;$ | в) $A_m = \alpha - ПН;$ |
| $\alpha = A_m + ПН;$ | $\alpha = A_m - ПН;$ | $\alpha = A_m + ПН;$ |
| г) $A_m = \alpha + ПН;$ | д) $A_m = \alpha + ПН;$ | е) $A_m = \alpha - ПН;$ |
| $\alpha = A_m - ПН;$ | $\alpha = A_m - ПН;$ | $\alpha = A_m + Пн$ |

В інших випадках креслення на карті доповнюють (подумки чи олівцем) довільним напрямом на ціль (рис.8.23) і, використовуючи сполучні кути, визначають, який кут більший (α чи A_m) і на яку величину. При цьому знаки не враховуються, беруться тільки абсолютні значення сполучних кутів.

Приклад: Дирекційний кут (α) напрямку на об'єкт (ціль) дорівнює 238° , чому дорівнює магнітний азимут (A_m) цього напрямку?

Рішення: на рис.8.23 чітко видно, що A_m менше α на величину $ПН$, яка в градусній мірі дорівнює $8^\circ 36' \approx 9^\circ$. Звідси, $A_m = 238^\circ - 9^\circ = 229^\circ$.

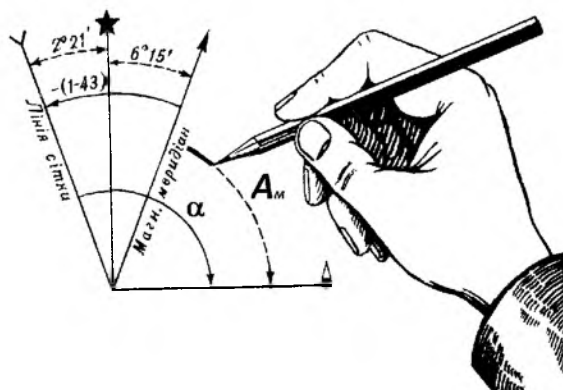


Рис.8.23. Графічний спосіб визначення магнітного азимута

Розглянуті приклади визначення магнітного азимута приведені без урахування величини щорічного магнітного схилення, а як було встановлено вище, річна зміна магнітного схилення в різних районах земної кулі може досягати $\pm 15'$, що обов'язково необхідно враховувати при точних розрахунках (при незначних річних змінах магнітного схилення цими даними можна знехтувати).

Для визначення магнітного схилення необхідно величину щорічної зміни магнітного схилення помножити на кількість років, що пройшли після видання карти і отриману величину додати алгебраїчним способом до магнітного схилення, яке вказується на карті на рік її видання.

Наприклад, на карті надається „Схилення на 1995р. західне $10^{\circ}15'$. Річна зміна магнітного схилення східна $0^{\circ}05'$ ”. Звідси знаходимо величину магнітного схилення на 2012 рік: $\delta = -10^{\circ}15' + (+0^{\circ}05' \times 17) = -8^{\circ}50'$.

Контрольні запитання і завдання

8.1. Які величини в системі географічних координат визначають місцезнаходження об'єкта (цілі) на земній поверхні? Дати їх визначення.

8.2. Чому система географічних координат є єдиною для всієї поверхні Землі?

8.3. Вказати географічні координати пункту, розташованого: а) на пересіченні Гринвіцького меридіана з паралеллю 10° пд. ш. б) на перетині Гринвіцького меридіана з екватором; в) на Північному полюсі.

8.4. (У-34-37-В) Визначити географічні координати аеродрому в квадраті 7407.

8.5. (У-34-37-В) Визначити об'єкт за географічними координатами: $B = 54^{\circ}46'13''$, $L = 18^{\circ}11'06''$.

8.6. Які величини в прямокутній системі координат визначають положення точки в зоні і що вони означають?

8.7. Чому початок координат у будь-якій зоні винесено за межі зони на 500км на захід від осьового меридіана?

8.8. На скільки кілометрів і в якому напрямку віддалена точка А з координатами $X_a = 63\ 82\ 530$; $Y_a = 35\ 12\ 350$, від точки В з координатами $X_b = 63\ 32\ 530$; $Y_b = 35\ 12\ 350$?

8.9. На якій відстані на схід чи на захід від осьового меридіана зони знаходяться точки, які мають координати:

а) $X_1 = 38\ 32\ 325$, $Y_1 = 63\ 52\ 683$,

б) $X_2 = 51\ 21\ 420$, $Y_2 = 86\ 21\ 350$,

в) $X_3 = 48\ 35\ 740$, $Y_3 = 22\ 422\ 138$.

8.10. В яких зонах знаходяться пункти з координатами:

а) $X_1 = 18\ 69\ 300$, $Y_1 = 48\ 09\ 300$,

б) $X_2 = 64\ 59\ \text{км}$, $Y_2 = 29\ 459\ \text{км}$.

8.11. (У-34-37-В) Визначити прямокутні координати геодезичного пункту в квадраті 8007.

8.12. (У-34-37-В) Визначити об'єкт на карті за відомими координатами: $X = 60\ 64\ 400$, $Y = 43\ 06\ 500$.

8.13. Вказати приблизні прямокутні координати об'єкта, якщо його географічні координати 45° пн. ш. і 15° сх. д.

8.14. Визначити приблизні географічні координати об'єкта за його прямокутними координатами: $X=33\ 33\ 000$, $Y=58\ 500\ 000$.

8.15. Чим визначається положення цілей у полярній системі координат?

8.16. Чому сполучні кути бувають додатні і від'ємні, а азимути мають один знак?

8.17. Назвіть способи визначення магнітного азимута за відомим дирекційним кутом і який спосіб кращий?

8.18. Три точки розташовані на горизонтальній лінії кілометрової сітки в порядку зростання номерів зліва направо. Вказати дирекційні кути з другої точки на інші.

8.19. Визначити Ам, якщо ДК= 200° , а магнітне схилення і зближення меридіанів при цьому східне $+2^\circ 30'$.

8.20. Визначити ДК, якщо Ам= 3° ; магнітне схилення західне -5° , а зближення меридіанів західне -2° .

8.21. Визначити магнітні азимути алгебраїчним і перевірити графічним способом, користуючись даними, які наведені у табл. 8.3:

Т а б л и ц я 8.3

Номер точки	Дирекційний кут	Магнітне схилення	Зближення меридіанів	Магнітний азимут
1	253°	$+8^\circ 00'$	$-1^\circ 00'$	
2	129°	$+6^\circ 30'$	$-2^\circ 30'$	
3	217°	$-5^\circ 30'$	$+0^\circ 30'$	
4	12°	$-12^\circ 00'$	$+2^\circ 00'$	
5	11°	$+11^\circ 00'$	$-2^\circ 00'$	
6	322°	$+6^\circ 30'$	$-2^\circ 30'$	
7	117°	$+8^\circ 30'$	$+2^\circ 30'$	
8	356°	$-10^\circ 00'$	$+2^\circ 00'$	
9	111°	$-8^\circ 30'$	$-2^\circ 30'$	
10	10°	$+9^\circ 00'$	$+1^\circ 00'$	

8.22. Виконати норматив № 10.

РОЗДІЛ 9

РУХ ЗА АЗИМУТАМИ

9.1. Підготовка даних для руху за азимутами

Орієнтування підрозділів на будь-якій місцевості без карти при здійсненні маршу, у розвідці, під час бою та виконанні інших завдань 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.

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

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

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.

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 напряму для даного аркуша карти. У деяких випадках магнітний азимут може бути визначений за виміряним на карті істинним азимутом.

Відстані між обраними орієнтирами вимірюють на карті циркулем за допомогою лінійного масштабу з точністю не менше 0,5 мм 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.

9.2. Складання схеми і таблиці руху за азимутами

Схему складають у такій послідовності (рис. 9.1):

1. На чистий аркуш паперу з карти переносять вихідну точку, орієнтири на точках поворотів і кінцеву точку маршруту.

2. Орієнтири нумерують і з'єднують прямими лініями.

3. Навпроти кожної лінії виписують дані: в числівнику – магнітні азимути, в знаменнику – відстань у метрах (або в парах кроків). Крім того, у знаменнику вказують час у хвилинах, необхідний для проходження ділянки маршруту.

4. Наносять на схему стрілку північ-південь і додатково показують у стороні від маршруту орієнтири, які можуть бути використані під час руху як проміжні або допоміжні.

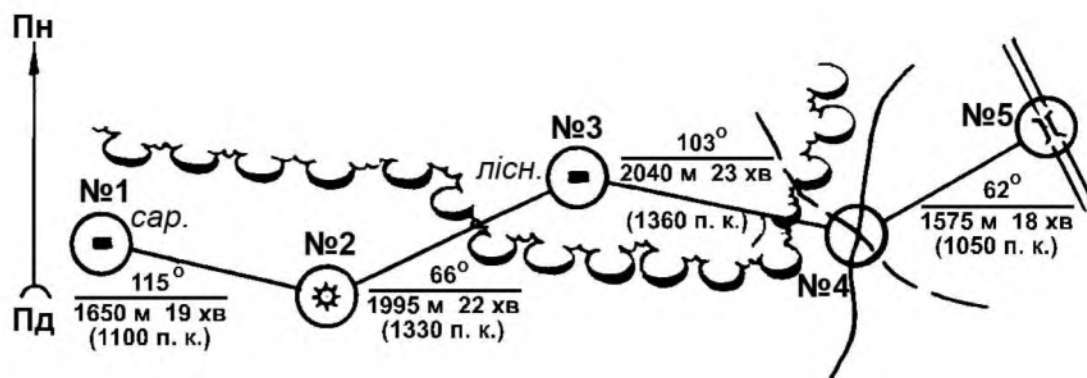


Рис. 9.1. Схема руху за азимутами

Відповідно до схеми маршруту, таблиця даних для руху за азимутами буде мати такий вигляд (табл. 9.1).

Таблиця 9.1

№ точки	Ділянка маршруту	Магнітний азимут Ам	Відстань		Час, (хв)
			(м)	(п. к.)	
1	Сарай – курган	115	1 650	1 100	19
2	Курган – будинок лісника	66	1 995	1 330	22
3	Будинок лісника – перехрестя доріг	103	2 040	1 360	23
4	Перехрестя доріг – міст	62	1 575	1 050	18

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.

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 табл. 9.2.

Таблиця 9.2

№/№	Типові помилки	Як уникнути помилки?
1	Груба помилка у визначенні магнітного азимута (як правило, не врахована чверть, або помилка на 180°)	Контроль візуальний (0°) 270° ← ↑ → 90° 180°
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

9.3. Рух за азимутами

Цей спосіб руху широко використовується на місцевості, яка бідна на орієнтири: 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 напрямок. Крім того, призначають двох-трьох осіб, які ведуть рахунок парами кроків.

У зв'язку з тим, що від одного орієнтира, як правило, іншого не видно, необхідно визначити компасом напрямок 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 напрямок 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 напрямок 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.

9.4. 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, окомірною. Після обходу перешкоди додають до пройденої відстані ширину перешкоди (рис. 9.2а).

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 (рис.9.2б). Спосіб застосовується за умов обмеженої видимості або на закритій місцевості, коли не проглядається протилежна сторона перешкоди.

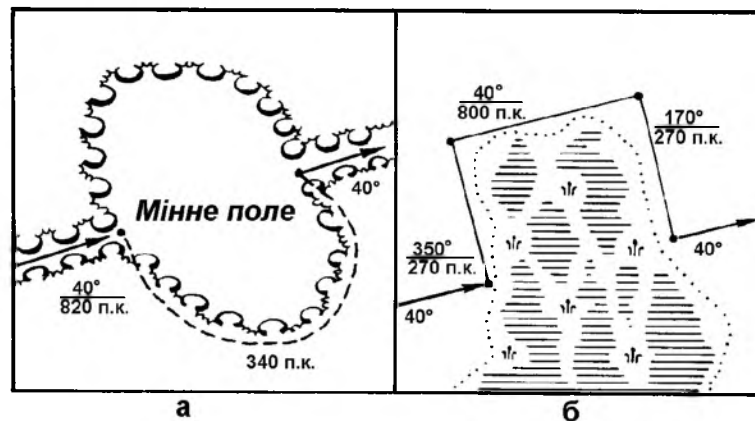


Рис. 9.2. Обхід перешкод:
 а - протилежну сторону перешкоди видно;
 б - протилежну сторону перешкоди не видно

Контрольні запитання і завдання

- 9.1. Які дані необхідно мати для руху за азимутами та звідки беруть ці дані?
- 9.2. Розкажіть порядок підготовки даних для руху за азимутами.
- 9.3. Який порядок руху за азимутами?
- 9.4. Як на місцевості знайти орієнтир, від якого потрібно брати новий азимут руху?
- 9.5. Як перевірити, що обхід перешкоди правильний ?
- 9.6. Чому, пройшовши по 200 пар кроків за азимутами 10°, 100°, 190° і 280°, Ви опинитесь на вихідній точці?

9.7. (У-34-37-В) Визначити дирекційні кути і обчислити магнітні азимути з г. Зелена (8016) на:

- а) церкву в Щербаково (8213);
- б) церкву в Натальїне (7717);
- в) греблю (7818);
- г) завод з трубою (7920);
- д) водяний млин (7812).

Визначити відстань, показати підйоми і спуски, визначити найбільшу стрімкість схилів на кожному з цих напрямків.

9.8. (У-34-37-В-в) Підготувати дані для руху за азимутами і скласти схему (таблицю) за маршрутом:

- орієнтир № 1: г. Дубровина (6910);
- орієнтир № 2: кут лісу ($x=69\ 650$, $y=09\ 170$);
- орієнтир № 3: річка-струмок ($x=70\ 100$, $y=07\ 840$);
- орієнтир № 4: труба на залізниці ($x=71\ 120$, $y=07\ 350$);
- орієнтир № 5: труба на залізниці ($x=71\ 730$, $y=07\ 880$);
- орієнтир № 6: пункт ДГМ 167,7 (7207).

Визначити довжину маршруту між поворотними точками в метрах і перевести у довжину своїх пар кроків.

9.9. (У-34-37-В) Підготувати дані для руху за азимутами і скласти таблицю (схему) маршруту руху:

- орієнтир №1 ($x=65\ 280$, $y=16\ 100$);
- орієнтир №2 ($x=65\ 820$, $y=15\ 000$);
- орієнтир №3 ($x=65\ 570$, $y=14\ 200$);
- орієнтир №4 ($x=66\ 870$, $y=13\ 030$);
- орієнтир №5 ($x=66\ 780$, $y=11\ 830$).

Визначити довжину маршруту між поворотними точками в метрах і перевести у довжину своїх пар кроків.

9.10. Виконати нормативи №3 і №4.

РОЗДІЛ 10

АЕРОФОТОЗНІМКИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ВІЙСЬКАХ

10.1. Призначення та види аерофотознімання

Аерофотознімання – це фотознімання місцевості та окремих об'єктів земної поверхні з літальних апаратів (літаків, вертольотів, повітряних куль), за допомогою аерофотоапаратів (АФА). В результаті аерофотознімання і обробки плівки на фотопапері отримують *аерофотознімки* (скорочено – аерознімки).

Аерознімки разом із топографічними картами широко застосовуються у військах, особливо в ракетних, артилерійських, аеромобільних, інженерних частинах і спеціальних підрозділах, як найважливіші розвідувальні документи, які детально і наочно відображають сучасний стан місцевості та об'єкти противника.

Досвід другої світової війни показав роль і значення аерознімків при здійсненні важливих операцій: по ним виявлялись система оборони противника та його угруповання, вивчались його комунікації, переправи, аеродроми, визначались координати цілей для ведення артилерійського вогню та бомбардування.

Досвід топогеодезичного забезпечення в локальних війнах і збройних конфліктах останніх років підтверджує необхідність та важливість забезпечення військ сучасною високоточною інформацією для ефективного застосування сучасних систем озброєння, навігації та управління військами.

Так, під час підготовки бойових дій у Перській затоці за космічними знімками було виконано цифрове картографування території Іраку на площі близько 450 тис. км². При підготовці та веденні бойових дій у Чеченській Республіці космічні та аерофотознімки використовувались для оперативного виправлення планів міст, складання фотосхем, визначення цілей тощо.

Наведені приклади підкреслюють важливе значення застосування аерознімків при веденні бойових дій. Тому аерофотознімки мають широке застосування у військах для вирішення наступних задач.

1. Розвідка угруповань і пересування військ противника, його вогневих засобів, бойової техніки, оборонних споруд тощо.

2. Розвідка місцевості, особливо її змін при застосування зброї потужної руйнівної сили.

3. Складання (оновлення) топографічних карт та інших топографічних документів.

4. Контроль за діями своїх військ (виявлення результатів ураження цілей авіацією, артилерією, перевірка якості маскуванню своїх військ тощо).

5. Топогеодезична підготовка позицій і визначення координат цілей.

6. Орієнтування на місцевості, виявлення перешкод і шляхів їх обходу.

Аерофотознімання з метою отримання даних про противника, місцевість та погоду називається *аерофоторозвідкою*, основними перевагами якої перед іншими видами розвідки є:

1. Об'єктивність, своєчасність, достовірність і документальність даних.
2. Наочність взаємного розташування об'єктів розвідки на місцевості.
3. Висока точність визначення місцезнаходження об'єктів.
4. Можливість обстеження великих територій і отримання великої кількості інформації в стислі терміни.

5. Можливість виявлення змін, які відбулися на місцевості між двома послідовними аерофотозніманнями.

Використання аерофотознімків у бойовій роботі командирів усіх рівнів має певні *переваги*:

а) *під час орієнтування на місцевості* аерознімки дозволяють використовувати в якості орієнтирів контури полів з посівами, окремі окопи, воронки від вибухів та інші дрібні або тимчасові об'єкти, які не зображаються на картах, але чітко виділяються на аерознімках і місцевості;

б) *при форсуванні водних перешкод* аерознімки використовують для їх детального вивчення, підходів до них та оборони противника у місці форсування. На аерознімках надійно виявляються наявність і характер бродів, відмілин і островів, накреслення берегової лінії (особливо під час повеней і паводків) та інші характеристики річки та її заплави;

в) *на місцевості зі значними змінами* на аерознімках добре видно зруйновані дороги, населені пункти, мости, ділянки лісних завалів і пожеж, зони затоплення та інші зміни місцевості;

г) *при здійсненні маршу*, враховуючи динаміку сучасного бою, маршрут вивчають і обирають за аерознімками завчасно, а необхідні дані переносять на робочу карту.

Тому в усіх випадках додатково до карти необхідно використовувати аерознімки з метою нанесення змін, які могли відбутися з моменту складання карти.

Проте слід пам'ятати, що у аерознімків є і *недоліки*: на них немає підписів об'єктів місцевості, їх кількісних і якісних характеристик, нема горизонталей, за допомогою яких на карті математично точно передаються характеристики всіх форм рельєфу. Крім того, до недоліків аерознімків можна віднести і складність читання (дешифрування) об'єктів противника і місцевості. Все це змушує використовувати аерознімки досить часто як доповнення до карти.

Види аерофотознімання визначаються в залежності від положення оптичної осі АФА під час фотознімання, часу доби, пори року, способів фотознімання і матеріалів для обробки аерознімків. Основними видами аерофотознімання є:

а) планове, перспективне та панорамне (за положенням оптичної осі АФА під час фотознімання);

б) денне, нічне (за часом доби);

в) літнє, зимове, перехідного періоду (за порою року);

г) чорно-біле, кольорове, спектрзональне (за фотоматеріалами для обробки);

д) поодинокі, маршрутні, площинні (за способом фотознімання).

Планове аерофотознімання має найбільш широке застосування. Воно виконується при такому положенні АФА, коли його оптична вісь під час фотознімання співпадає з прямовисною лінією або відхиляється від неї на невеликий кут – не більше 4° (рис.10.1а).

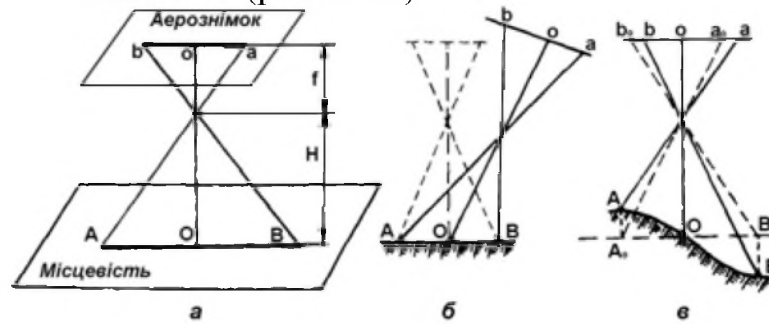


Рис. 10.1. Геометрична сутність аерофотознімання (а), спотворення перспективного зображення (б), спотворення за рельєф (в)

Плановий аерознімок на рівнинній або горбистій ділянці являє собою фотографічний план місцевості (рис.10.2а), який легко ототожнювати з картою (рис.10.2б). Він має постійний масштаб і дозволяє визначати порівняно точно місцезнаходження, конфігурацію і дійсні розміри об'єктів, а також може бути використаний для вимірювання відстаней, кутів і площ.

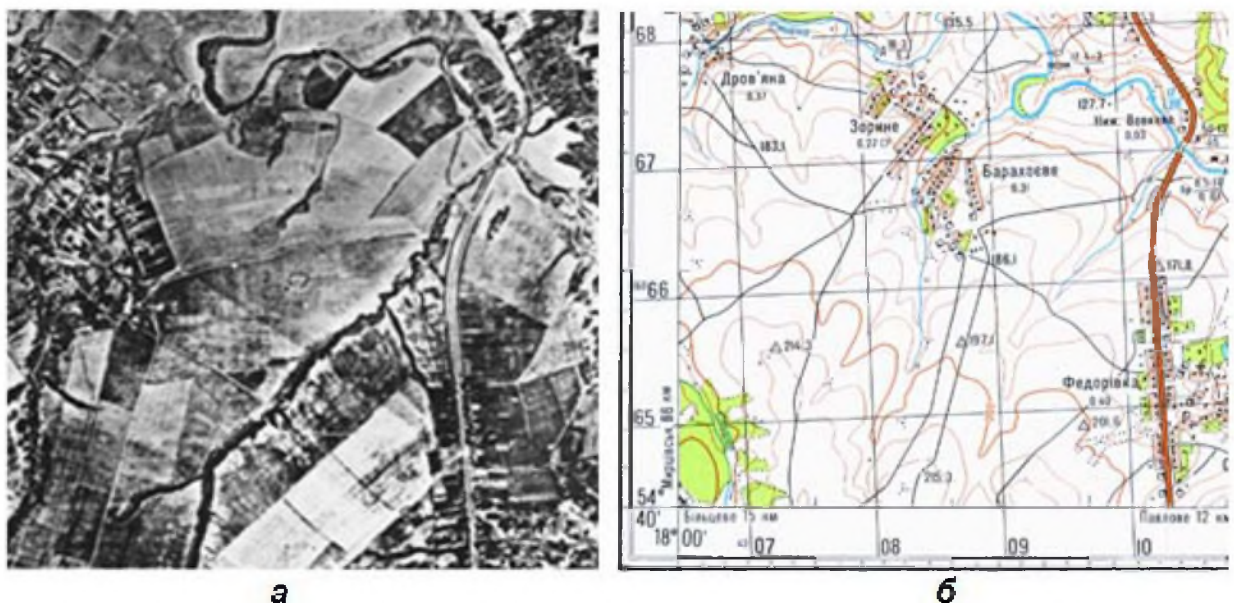


Рис.10.2. Відображення місцевості: на плановому аерознімку (а); на карті масштабу 1:50 000 (б)

Перспективне аерофотознімання виконується при нахиленому положенні оптичної осі АФА відносно прямовисної лінії на кут більше 4° . Масштаб перспективного аерознімка змінний: на передньому плані – більший, а потім він поступово зменшується до заднього плану. Ці знімки більш наочні і набагато легше читаються, тому що на них об'єкти місцевості відображені у більш звичному вигляді для людського ока, але проводити виміри за такими знітками досить складно через спотворення перспективного зображення (рис.10.3.).



Рис.10.3. Перспективний аерознімок місцевості

Спотворення перспективного зображення виникають через нахил оптичної осі АФА. Однакові між собою на місцевості і на плановому знімку відрізки АО і ОВ на перспективному знімку (див. рис.10.1б) стають різними. Крім того, з-за нерівностей земної поверхні на аерознімку виникають спотворення за рельєф. При позитивних формах рельєфу відстані збільшуються, при негативних – зменшуються (див. рис.10.1в).

Перспективне фотознімання застосовується при розвідці цілей, сильно прикритих засобами протиповітряної оборони, вивченні гідротехнічних споруд і водних перешкод, гірських перевалів, маршрутів підходу до об'єктів противника та в інших випадках.

Панорамне аерофотознімання виконується спеціальними (панорамними) АФА, у яких під час фотознімання оптична вісь об'єктива переміщується в площині, перпендикулярній до напрямку польоту. Панорамне фотознімання забезпечує відображення місцевості майже від горизонту до горизонту. У центральній частині панорамного аерознімка зображення місцевості – планове, а по краях – перспективне.

Нічне аерофотознімання виконується при штучному освітленні місцевості за допомогою піротехнічних освітлювальних засобів (фотобомб, фотопатронів) або електричних літакових освітлювальних пристроїв. Нічні аерознімки, отримані при штучному освітленні піротехнічними засобами, відрізняються від денних тим, що яскравість фотозображення на них нерівномірна, тобто зменшується від центру знімка до краю, а тіні від предметів – направлені в різні сторони. При освітленні за допомогою літакових освітлювальних пристроїв тіні на планових знімках відсутні.

Чорно-біле аерофотознімання виконується на фотоплівку, яка має, як правило, один емульсійний світлочутливий шар, створений з використанням світлочутливих кристалів галогеніду срібла (AgBr , AgCl , AgI).

Кольорове аерофотознімання проводиться на плівку, яка складається із трьох емульсійнопоєднаних світлочутливих шарів. При зніманні на кожний шар діють промені певної частини видимого спектра (синій, зелений, червоний), поєднання яких дає будь-який кольоровий відтінок. У результаті на аерознімку об'єкти місцевості зображуються натуральними кольорами.

Спектрозональне аерофотознімання (рис. 10.4) виконується одночасно в декількох зонах електромагнітного спектра. Воно виконується одним АФА на аерофотоплівку, яка має два або більше емульсійних шари, кожен з яких чутливий до певної зони спектра. Характерним виходить зображення об'єктів в інфрачервоних променях. Воно значно відрізняється від зображення, яке сприймається при денному світлі. Зміна контрасту по довжині хвиль широко використовується для виявлення замаскованих цілей. Наприклад, бойова техніка, яка пофарбована під колір навколишньої місцевості або покрита маскувальною сіткою, для ока невидима, а на аерознімку, отриманому в інфрачервоній зоні спектра, буде добре проглядатись.



Рис.10.4. Спектрозональний знімок місцевості

Поодинокі аерофотознімання застосовується для розвідки окремих цілей, як правило, вночі. В усіх інших випадках застосовується **маршрутне** (переважно) і **площинне** фотознімання з перекриттями між знімками в маршруті (поздовжнє) 20% і більше та між маршрутами (поперечне) 30-40 %. Двох -, трьох - і чотирьохмаршрутне фотознімання може виконуватись при польоті по одному маршруту, але спеціальними АФА.

10.2. Геометрична сутність і масштаби аерофотознімання

Геометрична сутність аерофотознімання полягає в тому, що формування зображення в площині аерознімка відбувається за законами центральної проекції.

Центральною проекцією називається зображення предмета на площині, яке отримане проектуванням точок предмета променями, що виходять з однієї спільної точки – центра проекції. Центр об'єктива АФА (див. рис.10.1а) S і є центром проекції, а площина аерознімка – площиною проекції. Головна оптична вісь oSO складається з двох частин: OS – висота аерофотознімання (H), oS – фокусна відстань (f) АФА.

Аерознімок плоскорівнинної місцевості при прямовисному положенні оптичної осі АФА відповідає плану місцевості. Масштаб аерознімка визначається відношенням фокусної відстані АФА до висоти зйомки.

Ця залежність виводиться з подібності трикутників (див. рис.10.1а) Sao і SAO :

$$\frac{1}{m} = \frac{ab}{AB} = \frac{So}{SO} = \frac{f}{H}$$

Таким чином, чим більша фокусна відстань f , тим у більшому масштабі можна виконати аерофотознімання з даної висоти польоту.

Масштаб аерофотознімання вибирають у залежності від детальності даних, які необхідно отримати про противника або місцевість. Чим більший масштаб аерофотознімання, тим більше подробиць можна виявити, але при збільшенні масштабу фотознімання збільшується і кількість аерознімків, що продовжує терміни їх обробки і веде до затримки інформації.

Приблизні масштаби аерофотознімання з метою розвідки противника і місцевості вказані в табл. 10.1.

Т а б л и ц я 10.1

Об'єкт розвідки	Масштаб
Малорозмірні цілі (ракети на стартових позиціях, пункти управління тощо)	1:2 000-1:6 000
Війська, бойова та інша техніка в районах зосередження	1:6 000-1:8 000
Оборонні смуги та рубежі	1:8 000-1:12 000
Природні рубежі (водні перешкоди, ділянки руйнувань, завалів тощо)	1:10 000-1:15 000

10.3. Підготовка аерознімка до роботи

Щоб використати переваги аерознімка, його необхідно підготувати до роботи, тобто ознайомитися з вхідними даними і „прив'язати” аерознімок до карти, визначити масштаб і зорієнтувати знімок (нанести напрям магнітного меридіана) і, якщо необхідно, нанести координатну сітку (зазвичай, аерознімки надходять у війська з нанесеною кілометровою сіткою).

Разом з аерознімками у війська надходять, як правило, всі дані про аерофотознімання: тип АФА і його фокусна відстань, місце, дата, час і масштаб аерофотознімання. Якщо місце і масштаб аерофотознімання не вказані, здійснюють прив'язку аерознімків до карти і визначають їх масштаб.

Для **прив'язки аерознімків** до карти роблять накидний монтаж, визначають на знімках найбільший об'єкт (місто, озеро, характерний згин річки, дороги тощо) і знаходять його на карті (див. рис. 10.2). Потім детально співставляють аерознімок із картою, знаходять на ній всі об'єкти, розташовані на межах маршруту, і окреслюють на карті ділянку, зображену на знімку.

Масштаб планового аерознімка визначають за картою. Для цього на карті і аерознімку вибирають чотири точки, керуючись наступними вимогами: точки повинні бути чіткими контурами, які є і на знімку, і на карті, але не повинні бути ближче сантиметра від краю знімка; точки повинні бути поблизу діагоналей знімка, а лінії, які з'єднують точки, повинні бути максимально довгими на знімку (не менше 5 см).

Наприклад, точкам a і b на аерознімку відповідають точки A і B на карті, а точки c, d – точкам C, D . Відстань на знімку вимірюють у міліметрах, а відстань на карті визначають у метрах. Масштаб аерознімка визначають за формулою

$$\frac{1}{m} = \frac{ab}{AB}$$

Приклад: $ab = 147$ мм, $cd = 140$ мм, $AB = 2\,100$ м, $CD = 1\,900$ м.

Розв'язання:

$$m_1 = \frac{AB}{ab} = \frac{2\,100\text{м}}{147\text{мм}} = \frac{2\,100\,000}{147} = 14\,283,$$

$$m_2 = \frac{CD}{cd} = \frac{1\,900\text{м}}{140\text{мм}} = \frac{1\,900\,000}{140} = 13\,571.$$

Потім визначають середнє значення масштабу $m_{\text{сеп}}$ з округленням до сотень:

$$m_{\text{сеп}} = \frac{m_1 + m_2}{2} = 13\,927 \approx 13\,900,$$

тобто, масштаб знімка $M = 13\,900$ (в 1 см – 139 м).

Для нанесення магнітного меридіана на аерознімок необхідно одну з ліній, використаних для визначення масштабу, продовжити на знімку і на карті. Потім покласти знімок на карту так, щоб лінії (на знімку і на карті) співпали за напрямком, перенести на знімок одну з вертикальних ліній кілометрової сітки карти або провести лінію, паралельну до неї. Після цього обчислюють величину поправки напрямку, відкладають її від проведеної лінії за допомогою транспортира і прокреслюють напрям магнітного меридіана (рис.10.5).

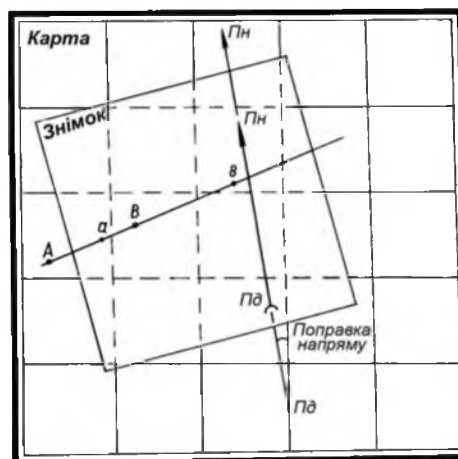


Рис.10.5. Нанесення магнітного меридіана на аерознімок

Магнітний меридіан можна нанести й іншим способом. На знімок наносять істинний меридіан (західна чи східна рамка карти), відносно якого за допомогою транспортира відкладають величину магнітного схилення.

10.4. Перенесення цілей з аерознімка на карту

Об'єкти (цілі) з планового аерознімка на карту переносять окомірно (коли не потрібно великої точності, а карта і знімок мають багато спільних контурів), за допомогою пропорційного циркуля або пропорційного масштабу, способом засічки або за нанесеною сіткою.

Пропорційний циркуль призначений для пропорційних вимірювань на аерознімку і карті, а також перенесення об'єктів з аерознімка на карту і навпаки з урахуванням відповідного масштабу аерофотознімання. Коефіцієнт пропорційності циркуля встановлюють пересуванням повзунка вздовж ніжок у складеному вигляді, а при відомому зменшенні – за індексами (рис.10.6).

Пропорційний масштаб (рис.10.7) використовують за відсутності пропорційного циркуля. Для побудови пропорційного масштабу вибирають на аерознімку і на карті дві спільні точки, вимірюють на знімку відстань між ними (AB) і відкладають її на папері. Цей же відрізок відмірюють на карті і відкладають від точки B у напрямку, перпендикулярному до лінії AB ; отриману точку B' з'єднують прямою з точкою A і проводять лінії, паралельні до лінії BB' . На аерознімку відмірюють відрізок AC і відкладають його від точки A по лінії AB . В отриманій точці C повертають циркуль-вимірювач паралельно до лінії AB' ; відрізок CC' буде відповідати відстані на карті.



Рис. 10.6. Пропорційний циркуль



Рис. 10.7. Пропорційний масштаб

Засічка – один із найбільш точних способів перенесення цілей зі знімка на карту. Біля цілі вибирають дві точки, які чітко розпізнаються і на знімку, і на карті. На знімку вимірюють відрізки ac і bc і переводять їх у масштаб карти за пропорційним масштабом. На карті проводять дуги радіусом AC і BC і одержують положення цілі (рис.10.8). Для контролю засічку виконують і з третьої точки. Кути між напрямками на об'єкт, який переносять, повинні бути в межах 30-150°, а відстані ac і bc – якомога коротші.

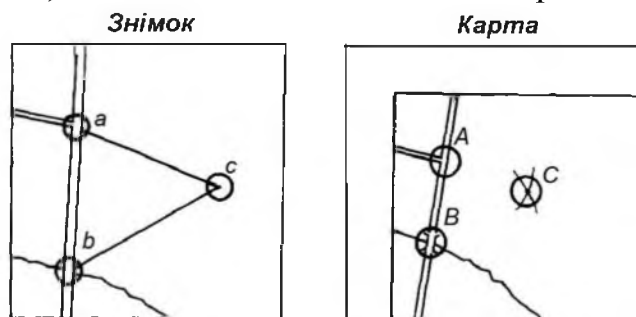


Рис.10.8. Перенесення цілей з аерознімка на карту засічкою

Перенесення цілей *за сіткою* використовують тоді, коли необхідно перенести багато об'єктів, при цьому аерознімок і карта мають мало спільних контурів. На знімку і на карті вибираються 3-4 спільні точки і з'єднуються прямими лініями. Кожну сторону отриманих подібних фігур ділять на рівну кількість частин, а відповідні точки з'єднують лініями. Таким чином, і на карті, і на знімку будують сітку бажаної густоти (чим дрібніше, тим точніше), за клітинками яких і переносять цілі (рис.10.9).

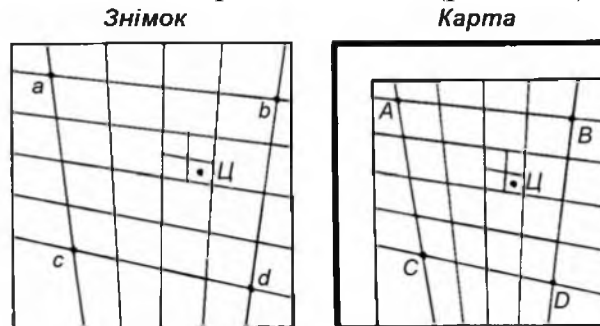


Рис.10.9. Перенесення цілей з аерознімка на карту за сіткою

Перенесення цілей **способом ангармонійних співвідношень** використовується тоді, коли необхідно перенести об'єкти з перспективного аерознімка на карту.

Якщо на аерознімку на прямій лінії розташовані три контурні точки a , b , c , положення яких визначене на карті (A , B , C) і потрібно нанести на карту нову четверту точку x , яка визначена на аерознімку на тій же самій лінії, то перенесення цілі виконується в наступному порядку.

Поряд із лінією, на якій знаходяться точки, на аерознімку і на карті вибирають довільні точки S і S' та з'єднують їх лініями з точками a , b , x , c та A , B , C . Смужку паперу кладуть на знімок так, щоб вона перетинала всі лінії, що виходять з точки S . Точки перетину позначають на папері, а потім переносять смужку на карту. Її кладуть так, щоб три лінії, що виходять з точки S' і проходять через точки A , B і C проходили і через відповідні точки перетину, що позначені на смужці. Точка, яка позначена на смужці, і через яку на карті не проведена лінія і буде точкою, яку треба знайти, її позначають X_0 . Потім через неї і точку S' проводять лінію до перетину з попередньо визначеною лінією, де і буде розташована потрібна точка X (рис. 10.10).

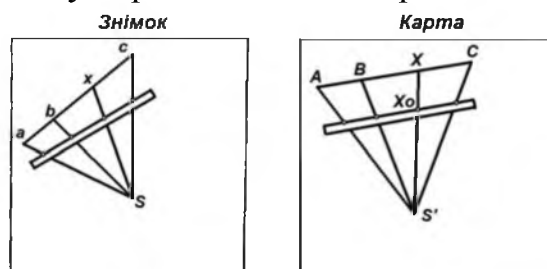


Рис. 10.10. Перенесення цілей методом ангармонійних співвідношень

Якщо точка X не знаходиться на одній прямій з відомими точками, то побудову виконують декілька разів для різних груп точок аерознімка, до складу яких входить точка, яку треба знайти на карті.

10.5. Визначення прямокутних координат цілей за аерознімком

Координати цілей, виявлених на аерознімках, визначають за картою після їх перенесення одним із способів, які розглянуті вище. При великій кількості цілей на знімок наносять кілометрову сітку і за нею визначають прямокутні координати цілей. Кілометрову сітку на аерознімку будують у такому порядку.

На знімку і на карті вибирають чотири однойменні чітко виражені точки a, b, c, d і A, B, C, D , які утворюють чотирикутник, і з'єднують їх прямими лініями (рис.10.11). Точки перетину ліній кілометрової сітки карти зі сторонами чотирикутника (точки 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) переносять на знімок. Для перенесення цих точок послідовно вимірюють на карті відрізки Al і $A8$, $B2$ і $B3$, $C4$ і $C5$, $D6$ і $D7$, переводять їх у масштаб аерознімка і відкладають на знімку від відповідних точок у той же бік, що і на карті. Перенесені точки з'єднують попарно (1 і 6, 2 і 5, 3 і 8, 4 і 7), отримують положення ліній кілометрової сітки на аерознімку, які підписують так само, як і на карті.

Масштаб знімка, на відміну від карти, нестандартний, тому визначити прямокутні координати об'єктів (цілей) так само, як і за картою, неможливо. Тому координати за аерознімком визначають за допомогою лінійки з міліметровими поділками, 10 см якої відповідає 1 км на місцевості.

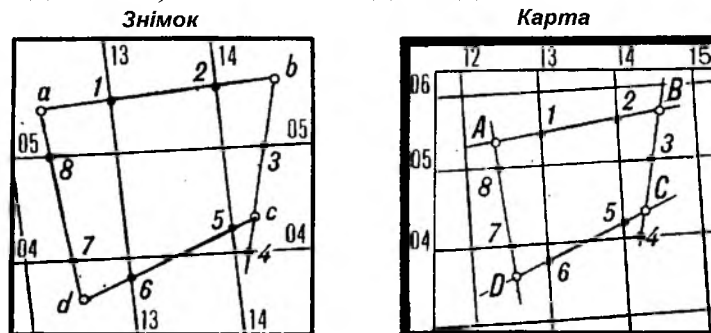


Рис.10.11. Нанесення кілометрової сітки з карти на аерознімок

Для визначення координати X точки A накладають лінійку на знімок так, щоб нульовий штрих її торкався горизонтальної лінії сітки, що лежить нижче точки A ; штрих з позначкою 10 см торкався верхньої лінії; одночасно край лінійки повинен проходити через дану точку (рис.10.12а). Відлік по лінійці проти точки A в міліметрах, помножений на 10, дасть довжину відрізка за віссю X у метрах.

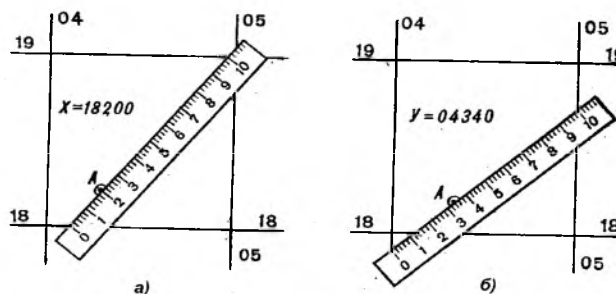


Рис.10.12. Визначення координат точки на аерознімку за допомогою 10 см лінійки

Координату Y визначають аналогічно, але лінійку прикладають так, щоб нульовий штрих знаходився на вертикальній лінії, розташованій ліворуч точки A ; штрих, який відповідає 10 см, торкався вертикальної лінії, яка знаходиться праворуч точки, а край лінійки проходив через точку A (див. рис.10.12б). Таким чином, координати точки A : $X = 18\ 200$; $Y = 04\ 340$.

Якщо відстань між координатними лініями більше 10 см (масштаб знімка більше 1:10 000), координати визначають 20-сантиметровою лінійкою, як описано вище, але результат, отриманий на лінійці, ділять навпіл.

10.6. Дешифрування аерофотознімків

Дешифрування аерознімків – це вивчення аерофотозображень з метою виявлення, розпізнавання та інтерпретації зображених на них об'єктів і місцевості шляхом визначення їх кількісних та якісних ознак.

Виявлення – початковий етап дешифрування, на якому об'єкт сприймається без визначення його суті, тобто виявляється відмінність, на яку потрібно звернути увагу на ділянці, яка дешифрується.

Розпізнавання – другий етап дешифрування, під час якого окремо сприймаються і аналізуються складові ознаки об'єкта і визначається суть виявленого об'єкта.

Інтерпретація – заключний, найбільш складний етап дешифрування, під час якого аналізуються і узагальнюються кількісні та якісні ознаки й характеристики об'єкта з метою визначення його стану, тобто небезпеки в конкретних умовах, прогнозу „часу життя” і можливої дії.

Залежно від завдання і призначення аерознімків дешифрування поділяється на два види – топографічне і військове.

Топографічне дешифрування аерознімків виконується з метою виявлення, розпізнавання і отримання характеристик тих об'єктів місцевості, які необхідно показати на топографічній карті або фотодокументі.

Військове дешифрування аерознімків виконується з метою отримання даних про противника і місцевість при підготовці та під час ведення бойових дій.

Топографічне і військове дешифрування взаємопов'язані між собою, оскільки бойові порядки військ розташовуються, як правило, з урахуванням характеру місцевості.

Об'єкти, що дешифрують, залежно від їх розмірів і конфігурації, розподіляють на *площинні* (ліси, болота, мінні поля), *лінійні* (дороги, ріки, траншеї) і *точкові* (будівлі, вогневі позиції, танки).

За способом виконання дешифрування може бути **польовим** (аерознімки звіряються на місцевості) і **камеральним** (без виходу на місцевість). Польовий спосіб, як правило, використовується при топографічному дешифруванні, а камеральний – єдиний при дешифруванні аерознімків території, яка зайнята противником.

Рівень детальності інформації про військові об'єкти поділяється на *чотири основні категорії* за видом, класом, підкласом і типом.

Вид – категорія класифікації, яка характеризує сукупність всіх об'єктів, що представляють, як правило, вид збройних сил (літальний апарат, об'єкт бойової техніки сухопутних військ).

Клас – категорія класифікації, яка характеризує сукупність об'єктів, що призначені для вирішення спільних бойових задач, мають загальну, характерну для них форму, але значно відрізняються розмірами і тактико-технічними характеристиками (літак, танк).

Підклас – категорія класифікації, що характеризує сукупність різнотипних об'єктів, які призначені для вирішення однакових за характером тактичних задач, мають порівняно близькі розміри, масу, форму, тактико-технічні характеристики, проте відрізняються проектом, часом і місцем створення (літак-винищувач, основний танк).

Тип – категорія класифікації, яка показує сукупність однорідних об'єктів, що характеризуються однаковими тактико-технічними та іншими даними, які створені за одним проектом і мають однакову форму, масу і розміри (літак F-16, танк M1).

Повнота і достовірність дешифрування залежать від масштабу та якості аерознімків, знання демаскуючих і дешифрувальних ознак та наявності часу.

10.7. Демаскуючі та дешифрувальні ознаки об'єктів

Демаскуючими ознаками об'єктів місцевості називаються характерні особливості цих об'єктів, за якими вони відрізняються один від одного під час їх безпосереднього спостереження.

Дешифрувальними ознаками зображень об'єктів є демаскуючі ознаки об'єктів у тому вигляді, в якому вони передаються на аерофотознімку. Демаскуючі та дешифрувальні ознаки поділяються на прямі та непрямі.

Прямі ознаки є властивостями самих об'єктів і їх зображень. До них відносяться *форма, розмір, деталі, структура, тон, колір і тінь*. Прямі ознаки безпосередньо забезпечують розпізнавання об'єктів.

Непрямі ознаки безпосередньо до об'єкта не відносяться. Вони не забезпечують розпізнавання об'єкта, але вказують на його наявність, якщо об'єкт не виявляється за прямими ознаками. Непрямі ознаки також дозволяють виявити неоднозначність рішень, що прийняті за результатами аналізу прямих ознак, дозволяють отримати додаткові характеристики об'єктів. До них відносяться *взаємне розташування об'єктів, сліди діяльності* тощо.

Форма – основна і найбільш важлива пряма демаскуюча ознака більшості військових та інших об'єктів. На планових аерознімках зображення об'єктів відповідає їх виду зверху. За формою зображення розпізнається більшість площинних і лінійних об'єктів, а на великомасштабних знімках – і більшість точкових об'єктів.

При дешифруванні військових об'єктів необхідно мати на увазі, що противник може маскувати об'єкти, тобто змінити їх форму або побудувати хибні об'єкти, схожі за формою на дійсні. Наприклад, макети танків, бойової техніки або переправи мають таку саму форму, що й дійсні. Тому в таких

випадках для з'ясування характеру об'єктів на аерознімках необхідно використовувати інші демаскуючі ознаки.

Розміри стають основною демаскуючою ознакою об'єктів приблизно однакової форми. Наприклад, знаючи розмір об'єкта, можна розрізняти зображення доріг різних класів, характер будівель в населеному пункті, підклас військових об'єктів тощо. Наприклад, танк і самохідна гаубиця за формою (в плані) мало чим відрізняються між собою, проте вони мають різні розміри. Приблизно однакові обриси мають різні типи ракет, літаки, кораблі, але всі вони відрізняються або за розмірами, або за співвідношенням розмірів.

Деталі об'єктів, їх характер і кількість дають уявлення про складний об'єкт, дозволяють відрізнити даний об'єкт від подібних до нього. Значення цієї ознаки зростає в умовах стандартизації та уніфікації бойової техніки. Так, на базі бронетранспортера можуть монтуватись ракети, зенітні засоби, протитанкові ракети або міномети.

Не менш важливо відрізнити, наприклад, транспортно-заряджальну машину від бойової машини піхоти, бойові машини від транспортних. Форма і розміри їх однакові. Правильно дешифрувати такі об'єкти можна лише за наявності у них деталей. Наявність деталей допомагає дешифрувати і топографічні об'єкти. Так, наявність на дорогах мостів, насипів, виїмок дає змогу класифікувати дорожню мережу, а кількість і склад виробничих та допоміжних корпусів, складів й інших технічних споруд дозволяє визначити типи промислових підприємств.

Структура (малюнок) поверхні об'єкта є сукупністю декількох ознак (форми, розміру, взаємного розташування тощо), які утворюють поверхню об'єкта. Наприклад, зовнішній вигляд поверхні лісу утворюють крони дерев. На аерознімку зображення лісу має зернисту структуру. Структура зображення об'єкта – важлива ознака багатьох природних елементів місцевості, які не мають характерної форми.

Тон (ступінь почорніння) зображення об'єктів впливає на можливість виділення зображеного об'єкта на загальному фоні аерознімка. Ця ознака непостійна, оскільки зображення одного й того ж об'єкта може мати різний тон залежно від освітлення, виду аерознімка, пори року, погодних умов тощо. Наприклад, на аерознімках влітку дороги зображуються світлими стрічками, а взимку – темними.

Колір зображення об'єкта – важлива дешифрувальна ознака для кольорових і спектрально-зональних аерознімків. На кольорових знімках літнього періоду елементів місцевості та їх деталей можна розпізнати набагато більше, ніж взимку, оскільки влітку місцевість має більшу кольорову гаму.

Тінь відіграє важливу роль при розпізнаванні об'ємних об'єктів малого розміру і контрасту. Деякі об'єкти, наприклад, опори ліній електропередачі та зв'язку, антенні щогли, ракети на стартових позиціях, спостережні вишки та дротяні загороджі найчастіше розпізнаються тільки за тінню. При цьому розрізняють тіні *власні* та *падаючі*.

Власною тінню називається неосвітлена частина поверхні об'єкта, яка розташована зі сторони, протилежній від Сонця. На поодиноких аерознімках власні тіні створюють зорову об'ємність об'єкта.

Падаючою називається тінь, яка відображається об'єктом на земній поверхні. Вона повторює форму об'єкта в залежності від положення Сонця і його висоти над горизонтом. Форма зображення падаючої тіні дозволяє уявити форму об'єкта, а розмір тіні – визначити його висоту. Однак, падаюча тінь часто закриває зображення інших об'єктів і досить часто заважає або унеможлиблює дешифрування військ та бойової техніки, що знаходяться в тіні дерев і будинків.

Взаємне розташування об'єктів виявляється у взаємозв'язку одних об'єктів з іншими і засновано на тому, що більшість тактичних об'єктів (командно-спостережні пункти, оборонні споруди, вогневі позиції артилерії та мінометів) розташовуються на місцевості як у взаємозв'язку між собою, так і з топографічними елементами місцевості. Виявлення на аерознімку того чи іншого об'єкта часто викликає необхідність пошуку інших супутніх об'єктів. Крім того, знання закономірностей побудови бойових порядків військ на місцевості сприяє впевненому дешифруванню військових об'єктів.

Так, вогневі позиції артилерії розпізнають за під'їзними шляхами до них, а за кількістю та взаємному розташуванню гармат встановлюють величину артилерійського підрозділу. Дротяні та інші загородження і мінні поля встановлюють найчастіше перед траншеями; окопи для вогневих засобів розташовуються в системі траншей і на підвищених ділянках місцевості у певному взаємозв'язку між собою.

У достатньо конкретних взаємозв'язках перебувають між собою і топографічні елементи місцевості. Так, наприклад, хвойні породи дерев найчастіше ростуть на піщаних ґрунтах, а листяні – на м'яких, жирних ґрунтах. Деревя, що ростуть на болотах, як правило, низькорослі, а крони їх незначні. Броди на річках і паромні переправи завжди мають підходи або під'їзди до них – дороги або стежки.

Сліди діяльності об'єктів (ознака, особливо характерна для військових об'єктів) залишаються на місцевості в результаті їх діяльності. Наприклад, замасковані танки виявляються за слідами від гусениць, мінні поля – за слідами порушеного ґрунту або снігу. За характером впливу води на береги визначають напрям течії ріки і характер ґрунту дна.

Сліди діяльності дозволяють розкривати і хибні об'єкти. Наприклад, відсутність слідів від гусениць танків у місці переправи дозволяє зробити висновок про те, що переправа хибна, а танки і автомобілі біля неї – майстерно виготовлені за формою і наявністю деталей – макети (рис.10.13).

При дешифруванні необхідно враховувати всі ознаки у поєднанні. Значення непрямих ознак особливо зростає при дешифруванні замаскованих об'єктів. Проте обмежуватись тільки цими ознаками не можна. При виявленні будь-яких об'єктів за непрямыми ознаками необхідно переконатися у правильності дешифрування, використовуючи при цьому прямі ознаки.

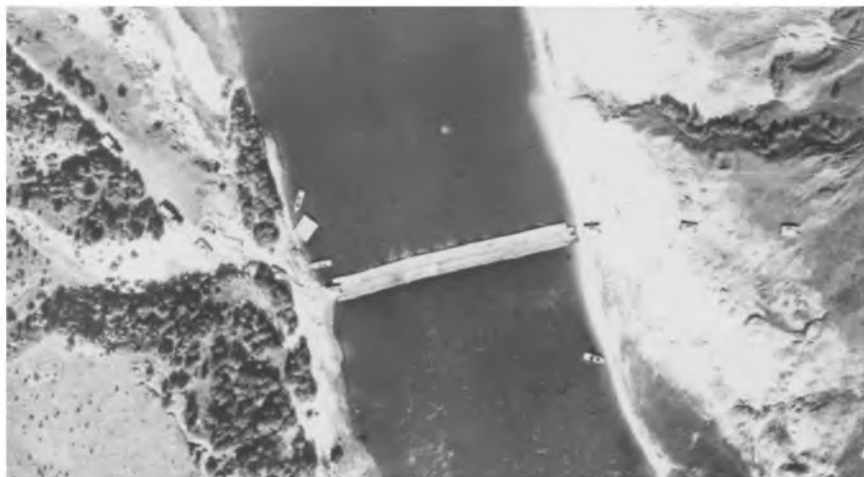


Рис. 10.13. Хибна переправа

Повнота і достовірність дешифрування зростає при наявності довідкових матеріалів про об'єкти (малюнків, фотографій тощо) і еталонів дешифрування різних масштабів, що складені за результатами польових перевірок.

Для успішного дешифрування військових об'єктів, крім твердих знань їх демаскуючих ознак, необхідно також добре знати організацію частин і підрозділів противника, його озброєння, технічні характеристики бойової техніки, а також вірогідне місцезнаходження елементів бойових порядків у загальній системі тактичного та оперативного розміщення військ.

10.8. Дешифрування топографічних об'єктів

Населені пункти на аерофотознімках нагадують їх зображення на великомасштабних картах. За аерознімками достатньо легко визначити тип населеного пункту, його зовнішній контур, розпланування кварталів і вулиць, площ, парків, скверів, садів і присадибних ділянок.

У великих містах окремі будинки мають у плані форму прямокутника або більш складну форму, яка теж складається, зазвичай, із прямокутників, що близько прилягають один до одного. Відображення великих міст на аерознімках характеризується наявністю великих промислових підприємств з трубами, кварталів з широкими вулицями, а також парків, скверів, стадіонів тощо (рис.10.14). Висоту будинків можна визначити за їх тінню. На окраїнах великих населених пунктів розташовуються невеликі селища і поселення, у яких переважають одно- та двоповерхові будівлі, біля яких сади та городи.

У селах житлові будинки відрізняються від інших будівель своїм місцерозташуванням відносно вулиці, добре проглядаються інші присадибні будівлі і ділянки з садами та городями. Ознакою діяльності місцевих мешканців слугує наявність витоптаних невеличких майданчиків у подвір'ях, а також стежок, які ведуть до колодязів, ставків та берегів річок (присадибні ділянки, зазвичай, розташовуються городями до річки або ставка).

Поселення дачного типу мають чітке квартальне планування прямокутної форми, які розміщуються, зазвичай, поблизу лісу, чагарникових насаджень, ставків і озер, чим суттєво відрізняються від структурної

забудови сільських населених пунктів. Характерною ознакою є також те, що більшість дачних поселень розташовані поблизу залізничних станцій, платформ і роз'їздів, або поруч із автомобільними дорогами.



Рис.10.14. Зображення (фрагмент) великого міста на аерознімку

Дороги вищих класів надійно дешифруються навіть на дрібномасштабних аерофотознімках (рис.10.15).

Автомагістралі мають дві проїжджі частини (шириною від 7,5 м до 15-18 м кожна) та широке узбіччя. Проїжджі частини розділені розподільною смугою, часто із захисними відбійниками, що надійно розпізнається на аерознімках. Пересічення з іншими дорогами виконано, як правило, на різних рівнях. Матеріал покриття автомагістралей (асфальт, асфальтобетон, цементобетон) на аерознімках відображається світло-сірим або темно-сірим тоном.

Автомобільні дороги з удосконаленим покриттям – дороги з капітальним покриттям із асфальтобетону, бітумомінеральних сумішей, бетону і мають проїжджу частину шириною 7-10 м та узбіччя до 2 м; на аерознімках відображаються сірим тоном. Дороги мають правильну форму, повороти більш плавні, ніж у ґрунтових доріг.



Рис. 10.15. Дешифрування доріг: 1 – автомагістралей; 2 – автомобільних доріг з удосконаленим покриттям; 3 – залізниць

Грунтові дороги – дороги без покриття, які з'єднують населені пункти між собою, або зі станціями, пристанями і дорогами вищих класів; на аерознімках відображаються світлим тоном (на зимових знімках – світло-сірим). Наїжджені ґрунтові дороги мають нерівномірну ширину, розмиті краї, стрімкі повороти і роз'їзди.

Покращені ґрунтові дороги на аерознімках дуже схожі із зображенням ґрунтових доріг, проте відрізняються наявністю канав та більш рівномірною шириною.

Стежки відрізняються від зображення інших доріг своєю звивистістю, особливо в гірській місцевості. Дешифрувати їх дуже важко і лише на великомасштабних аерознімках.

Мости та шляхопроводи на автомобільних дорогах і залізницях добре розпізнаються за перешкодами, через які вони прокладені (рис.10.16).

Конструкцію мостів через широкі перешкоди встановлюють за відображенням їх тіней. На аерознімках добре читаються мости на залізницях, які мають своєрідну форму тіней. Пішохідні мости, наприклад, відображаються вузькими світлими рисочками, які добре видно на фоні води або іншої перешкоди, а наплавні мости розпізнаються за характерними світлими рисочками (понтонами), які розташовуються поперек моста.



Рис. 10.16. Залізничний та автомобільний мости через річку

Залізниця характеризується прямолінійними ділянками великої протяжності та заокругленнями великого радіуса, з автомобільними дорогами, зазвичай, перетинаються під прямим кутом. Тунелі розпізнаються за розривом полотна залізниці та за тінню біля входу до них. Тон зображення залізниць на літніх аерознімках від сірого до темно-сірого в залежності від ґрунту насипу. На зимових аерознімках тон зображення залізниць від темно-сірого до чорного. Після випадання снігу на світлому фоні аерознімків добре проглядається залізнична колія.

Залізничні станції на дорогах надійно розпізнаються за наявністю мережі (розгалуження) залізничних колій і таких споруд як станції, депо, склади і майстерні (рис.10.17).

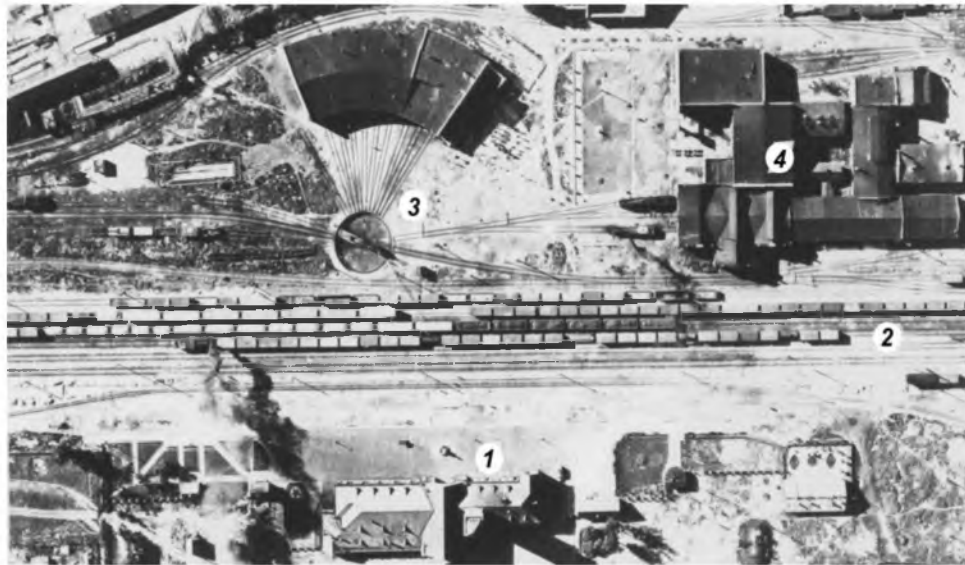


Рис. 10.17. Залізнична станція: 1 – вокзал; 2 – залізничні колії, на яких знаходяться 4 товарних потяги; 3 – депо з поворотним кругом; 4 – залізничні майстерні

Залізничний транспорт розпізнається на аерознімках за наступними ознаками. *Пасажирські вагони* відображаються довгими прямокутниками світлого або сірого тону, а вентиляційні труби на вагонах – темними або світлими кільцями поздовж вагонів. *Локомотиви* завжди знаходяться в голові поїздів.

Товарні вагони на аерофотознімках відображаються прямокутниками сірого або світло-сірого тону, що залежить від кольору даху вагона, а також від наявності на ньому снігу.

Платформи відображаються у вигляді прямокутників, тон яких залежить від розташованого на них вантажу. При цьому слід пам'ятати, що військові вантажі на платформах, як правило, маскують і дешифрувати їх дуже важко або ж взагалі неможливо.

Цистерни на залізничних коліях розпізнаються за наявністю в їх центральній частині наливного люка круглої форми.

Гідрографія на аерофотознімках відображається від світло-сірого до темно-сірого тону. Тон зображення поверхні води залежить від глибини водоймища (море чи озеро, водосховище чи ставок, ріка чи струмок), характеру дна та освітленості під час фотознімання. Водоймища з чистою водою відображаються темнішим фоном, ніж водоймища з брудною водою.

Пістрявим зображенням з рівномірною зміною світлих і темних смужок відображається поверхня великих водоймищ при наявності хвиль. Це зумовлено дзеркальним відображенням світла від хвилястої поверхні водоймищ.

Ріки та струмки розпізнаються за характерними звивистими руслами і надійно дешифруються при наявності на берегах рослинності (дерев, кущів, очерету). Напрямок течії рік можна визначити, наприклад, за островами на ріках, спрямованими у напрямку течії загостреним кінцем або за притоками і струмками, що впадають, як правило, під гострим кутом у напрямку течії ріки.

Водосховища, озера і ставки визначаються за рівним тоном їх зображення та чітко окресленими берегами і характеризуються, як правило, наявністю греблі, яка зображується у вигляді вузької рівної смужки. Необхідно пам'ятати, що на зимових аерознімках після випадання снігу невеликі ріки та, особливо, озера розпізнати дуже важко.

Для каналів та каналізованих рік характерною є однакова ширина русла, прямолінійність і плавність згинів, наявність тіней від стінок каналу, шлюзів та інших гідротехнічних споруд. Малі канали і канами зображуються у вигляді прямих ліній та різких згинів (поворотів).

Броди розпізнаються за дорогами та стежками, що підходять до річки і зображуються, як і вимілили, світлішим тоном, ніж інші частини ріки.

Рослинний покрив. *Ліси* на аерофотознімках розпізнаються за характерною для них зернистою структурою темно-сірого тону, яка являє собою сукупність зображення крон дерев. На аерознімках, отриманих взимку на фоні зображення снігового покриву хвойні ліси відображаються темним тоном, а листяні – сірим. На таких знімках легко визначається густина лісу за зімкнутістю крон і наявністю проміжків між ними, що дуже важливо для визначення прохідності місцевості, захисних властивостей, умов маскування, спостереження тощо. Необхідно відзначити також, що хвойні та листяні ліси на спектрзональних аерознімках відрізняються між собою кольором і легко дешифруються. *Чагарникова рослинність* характеризується дрібнішою зернистістю, а також малими розмірами тіней, що падають від неї. *Фруктові сади* та інші культурні насадження відображаються рівним тоном фотозображення та правильністю рядів рослинності.

Ґрунти на аерофотознімках відображаються різними тонами. Тон фотозображення залежить від властивостей поверхні, її структури і вологості. Наприклад, піщані та сухі ґрунти відображаються світлим тоном, а жирні та зволожені ґрунти – темним кольором. При наявності рослинності слід пам'ятати, що хвойні дерева переважно ростуть на піщаних ґрунтах, а листяні – на жирних чорноземах.

Ріллю можна легко розпізнати за прямолінійністю контурів ділянок, іноді видно борозни у напрямку обробки. Тон зображення може бути різноманітним із-за вологості та складу ґрунтів.

Болота надійно дешифруються на аерознімках літнього періоду. Прохідні болота на них зображуються сірим тоном, дрібними темними крапками від окремих кущів і дерев, а непрохідні – за зображенням великої кількості широких темних водних ділянок озер. На зимових аерознімках болота, так само як і озера, під сніговим покривом дешифрувати практично неможливо (розпізнаються лише при наявності сухої трав'яної рослинності).

Рельєф з різкими формами (обриви, яри, водорії) добре помітний на аерознімках за конфігурацією тіні. Місце переходу темного тону у світлий або навпаки відповідає на місцевості лініям вододілів та водозливів. На аерознімках надійно читається гірський рельєф, проте пологі форми рельєфу розпізнаються тільки під стереоскопом. Для точного визначення стрімкості схилів і відносних висот точок необхідно застосовувати спеціальні вимірювальні фотограмметричні прилади.

10.9. Дешифрування військових об'єктів

Прямими демаскуючими ознаками *стартових позицій для пуску ракет* є наявність пускових установок (багатотонних і великогабаритних автомобілів з направляючими у вигляді балки або ферми), стартових столів та ракет, корпус яких має вигляд, як правило, витягнутого циліндра з загостреним кінцем і хвостовим оперенням. Пускові установки тактичних ракет можуть розміщатися в окопах, подібних за формою до укриття для автомобілів.

Непрямими демаскуючими ознаками ракетної зброї є відособленість розміщення ракет на місцевості, особливі організація і побудова бойових та похідних порядків, різноманітність спеціальної техніки для перевезення і підготовки ракет до пуску, скупчення автотранспорту з великою кількістю причепів, наявність посиленої охорони від наземного і повітряного нападу.

Наявність площадок для пуску ракет, спорудження запасних і хибних позицій, розширення окремих ділянок доріг, розчищення місцевості від сухої трави, дерев, кущів, підсилення мостів, спорудження з'їздів на дорогах і об'їздів, та, особливо, виявлення на залізничних станціях спеціальної техніки (автокранів, автоцистерн для перевезення пального, радіолокаційних станцій управління на автомобілях) свідчать про підготовку району для розміщення у ньому ракетних частин.

Ракетні частини в зоні бойових дій можуть підсилюватися танковими, артилерійськими, зенітними та іншими підрозділами для захисту їх в районах зосередження та під час обладнання стартових позицій. Різноманітність спеціальної техніки ракетних частин разом з бойовою технікою посиленої охорони від наземного і повітряного нападу надійно дешифруються під час здійснення маршу (рис.10.18).



Рис.10.18. Ракетна частина на марші

Вогневі позиції артилерії розпізнають за наявністю окопів, розташованих в одну лінію (рис. 10.19) або дугою підковоподібної чи округлої форми до 20 м у діаметрі. Гармати розпізнають за наявністю невеликих чорних плям на фоні світлих площадок; на великомасштабних знімках добре помітні стволи гармат або їх тіні, автотягачі в схованках та інша техніка. Від кожного окопу ведуть ходи сполучення до сховищ.



Рис. 10.19. Вогнева позиція артилерійської батареї

Бойовий порядок батареї складається, зазвичай, із вогневої позиції, спостережного пункту командира батареї, передового спостережного пункту та місць для артилерійських тягачів. Спостережний пункт командира батареї знаходиться позаду вогневої позиції на відстані до 100 м, а місця для тягачів – приблизно до 300 м.

Хибні артилерійські позиції відрізняються від дійсних тим, що їх інженерне облаштування виконується не так ретельно, окопи для гармат не глибокі, розміри макетів гармат не завжди відповідають дійсним, а також відсутні тіні в окопах, а обриси їх не чіткі.

Вогневі позиції мінометів розташовуються в ротних районах оборони і вибираються, як правило, у лісі, чагарнику або на протилежних схилах висот, на що треба звертати увагу при їх дешифруванні. Позиції складаються з овалів із прилеглими до них двома темними смугами (укриття для обслуги та боєприпасів) або довільно. Окопи, як правило, з'єднуються між собою ходом сполучення. Укриття для транспортних засобів облаштовуються, як правило, безпосередньо за мінометною позицією або осторонь від неї (рис.10.20).

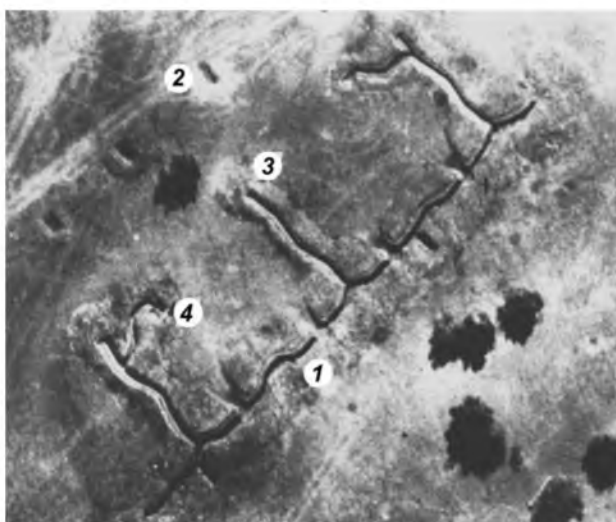


Рис. 10.20. Вогнева позиція мінометів: 1 – окопи для мінометів з ходом сполучення; 2 – укриття для транспортних засобів; 3 – спостережні майданчики; 4 – укриття легкого типу

Вогневі позиції зенітних батарей розпізнаються за характерним видом вогневих позицій та за положенням цих засобів у бойовому порядку. Під час руху військ у колонах самохідні зенітні установки розподіляються по всій колоні, але найбільше їх в голові колони. Вогневі позиції зенітної батареї мають вигляд округлої форми (рис.10.21).

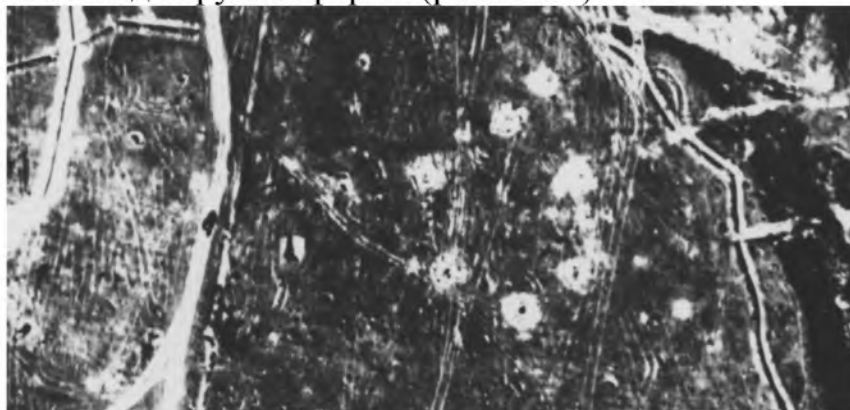


Рис.10.21. Вогнева позиція зенітної батареї

Танки зображуються світло-сірими прямокутниками з виступами по кутах. Довжина прямокутника вдвічі більша ширини. На великомасштабних аерознімках за відсутності маскування видно зображення башти та ствола гармати танка (рис.10.22). В інших випадках наявність танків можна визначити за слідами від гусениць танків (рис.10.23).



Рис. 10.22. Танковий підрозділ у населеному пункті



Рис. 10.23. Танки в окопах

Укриття для танків, бронетранспортерів та іншої бойової техніки розпізнаються за прямокутною формою окопів, довжина яких у 2-3 рази більша їх ширини (рис.10.24).



Рис. 10.24. Укриття для танків, бронетранспортерів та автомобілів

Під час дешифрування дуже важливо розпізнати бойову техніку, форма і розміри якої приблизно однакові а також уміти відрізнити, наприклад, танк і самохідну гаубицю, бойову машину від транспортної тощо.

Танк, наприклад, від самохідної гаубиці на аерознімках відрізняється формою башти та тінню від неї або гармати. Башта танка має форму краплі або овалу і знаходиться майже посередині або ближче до передньої частини, при цьому башта вужча від корпусу танка, а башта *самохідної гаубиці* має більші розміри, ніж у танка, зазвичай, форму трапеції і розташована у задній частині корпусу.

Транспортні засоби розпізнаються за характерними формами різних машин, тіней від них та їх розмірами.

Відкритий вантажний автомобіль на аерознімках відображається у вигляді прямокутника, тінь від якого нагадує сходи.

Критий вантажний автомобіль відображається світлим прямокутником з темною звуженою передньою частиною, тінь від якого більша тіні відкритого автомобіля.

Бронетранспортери на аерознімках відображаються так само, як і автомобілі, але за розмірами вони довші й вужчі. Тінь від бронетранспортера при боковому освітленні без різких виступів і збільшується від краю до середини. Кузова критих бронетранспортерів відображаються світлими прямокутниками, але вужчими та довшими, ніж у критих автомобілів.

Артилерійські тягачі досить схожі своїм відображенням на аерознімках з відображенням транспортних автомобілів, проте відрізняються коротким кузовом і довшим мотором.

Мінні поля визначаються за слідами порушення ґрунту та рослинного покриву. Місця встановлення мін зображуються у вигляді світлих або темних точок, розташованих у певному порядку. Демаскуючими ознаками є сліди від міноукладника, а взимку – сліди лиж мінерів уздовж рядів встановлених мін.

Окопи, траншеї та ходи сполучення зображаються у вигляді звивистих або ламаних ліній темного кольору (тіні від стінок траншей) з білими смугами по боках (бруствера). Проте слід пам'ятати, що траншеї та

ходи сполучення можуть маскуватися табельними маскувальними засобами, які на аерознімках мають вигляд старих і покинутих траншей і тому їх дешифрування досить ускладнене, а, інколи, і неможливе. В таких випадках при дешифруванні необхідно використовувати спектрозональні аерознімки, на яких замасковані об'єкти відображені чіткіше і більш контрастно. Положення ділянки опорного пункту взводу на аерознімках різних масштабів показано на рис.10.25.

Сховища можна розпізнати за коротким ходом сполучення, який веде від траншей і не має продовження. В кінці ходу за порушенням ґрунту можна визначити місце сховища. Про наявність сховищ та бліндажів можна робити висновки за наявністю стежок, які сходяться в одному місці.

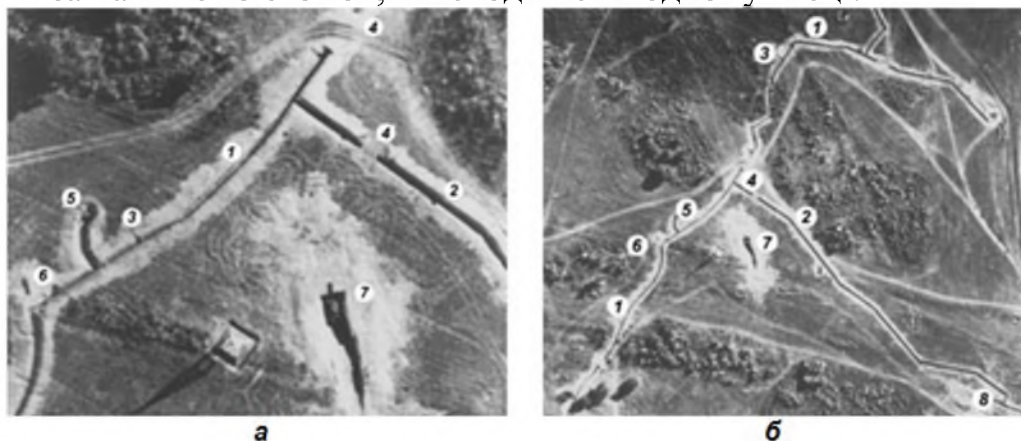


Рис. 10.25. Аерознімки ділянки опорного пункту взводу:
 а) масштабу 1: 2 000; б) масштабу 1: 5 000, на яких дешифруються:
 1-траншея; 2-хід сполучення; 3-стрілецький окоп; 4-траншея з перекриттям;
 5-окоп для станкового кулемета; 6-кулеметна земляна вогнева точка;
 7- танк в окопі; 8-сховище

Аеродроми добре розпізнаються за характерним зображенням злітно-посадкових смуг, руліжних доріжок та укриттів для літаків (рис.10.26). **Літаки** дешифруються за зовнішніми конструктивними ознаками: кількості і розташуванню крил, типу фюзеляжу, формі і розташуванню оперення, типу, кількості і розташуванню двигунів, конструкції і розташуванню шасі.



Рис.10.26. Аеродром: 1-злітно-посадкова смуга; 2-три важких стратегічних бомбардувальників; 3-шість середніх стратегічних бомбардувальників

За результатами дешифрування складається розвідувальне донесення; може бути складена розвідувальна карта або розвідувальний фотодокумент.

10.10. Фотодокументи місцевості

Для забезпечення бойових дій військ, крім топографічних і спеціальних карт, виготовляються фотодокументи, які є важливою додатковою інформацією про місцевість.

Фотодокументом називається фотографічне зображення ділянки місцевості, яке доповнене топографічними, картографічними і розвідувальними даними, оформленими відповідними умовними знаками.

Фотодокументи виготовляють, як правило, на важливі в оперативно-тактичному відношенні райони і смуги бойових дій військ (ділянки форсування великих водних перешкод і висадки десанту, важливі населені пункти, залізничні вузли, порти тощо) при підготовці та в ході бойових дій за матеріалами аерофотознімання з метою доведення до штабів і військ найсвіжішої інформації про місцевість. Основними фотодокументами, якими можуть забезпечуватись бойові дії військ, є аерофотознімки з координатною сіткою, фотосхеми, фотоплани і фотокарти.

Аерофотознімок з координатною сіткою являє собою окремий аерознімок, на який нанесена кілометрова сітка з топографічної карти. Він призначається для визначення координат точок місцевості і об'єктів противника, стартових позицій ракетних військ і вогневих позицій артилерії, зенітних ракетних та радіотехнічних підрозділів (частин), аеродромів авіації, засобів розвідки та навігації, а також для орієнтування на місцевості і цілеуказання.

Аерознімки виготовляються, як правило, в масштабі не дрібніше 1:50 000 і можуть доводитись до військ віддешифрованими відповідними умовними знаками. На аерознімках підписують масштаб, назви важливих об'єктів місцевості (населених пунктів, річок, урочищ тощо). Для виконання точних вимірювань на аерознімку усувають масштабні спотворення шляхом трансформування, тобто приведення їх до відповідного масштабу (зазвичай, приведення нестандартного масштабу аерознімка до масштабу топографічної карти), а також усунення кутів нахилу аерознімків. Нетрансформовані аерознімки використовуються лише для орієнтування і цілеуказання, а трансформовані – для визначення координат та виготовлення фотопланів і фотокарт.

Фотосхема – розвідувальний фотодокумент, який виготовляється із декількох нетрансформованих аерофотознімків, з однаковими ділянками зображення на них, що мають між собою перекриття, які за загальними контурами об'єднуються в єдину картину місцевості.

Фотосхеми використовуються для оперативного доведення до штабів і військ розвідувальної інформації про противника та місцевість, а також для детального вивчення місцевості й орієнтування на ній. Їх виготовляють, зазвичай, розміром не більше 40×50 см у масштабах близько 1:5 000 або 1:10 000 у довільних рамках (не пов'язаних з розграфленням топографічних карт) на важливі ділянки місцевості (великі населені пункти, залізничні вузли, аеродроми, райони форсування водних перешкод та висадки десанту, а також на райони зі значними змінами місцевості).

На фотосхему наносять підписи найменування району, координатної сітки, номенклатури аркуша топографічної карти, дату фотознімання, масштаб фотосхеми; назви населених пунктів, озер, урочищ, характеристики основних доріг, річок, рослинного покриву й інших важливих об'єктів; надається також місцезнаходження фотосхеми на аркуші топографічної карти.

Досвід топогеодезичного забезпечення бойових дій військ останніх років показав високу ефективність такої форми подання інформації, як фотосхема з вдрукованими координатами контурних точок. Координати контурних точок визначають фотограмметричним способом, який забезпечує мережею опорних точок (наприклад, на територію, яка зайнята противником), що звичайними геодезичними методами виконати неможливо.

Фотоплан (ортофотоплан) призначається для вивчення місцевості та окремих об'єктів, визначення координат елементів бойових порядків військ та об'єктів (цілей) у районах, які не забезпечені великомасштабними топографічними картами. Їх виготовляють в масштабах 1:25 000-1:100 000 з трансформованих аерофотознімків на великі населенні пункти, залізничні вузли, військово-морські бази, ділянки форсування водних перешкод, райони висадки десанту та інші важливі райони. Монтаж фотоплану виконується, як правило, у рамках аркуша топографічної карти і за точністю вони відповідають картам цих масштабів.

На фотоплан наносять кілометрову сітку і підписують назви населених пунктів, озер, урочищ, характеристики основних річок, доріг а також дорожніх споруд та інших важливих об'єктів місцевості. На полях фотоплану у відповідних місцях підписують номенклатуру, систему координат, наносять чисельний та лінійний масштаби (рис. 10.27). Точність вимірювання на фотоплані така ж сама, як і на карті відповідного масштабу.

Фотокарта (ортофотокарта) призначається для тих же цілей, що і топографічна карта. Вона являє собою поєднання фотографічного та картографічного (в умовних знаках) зображення земної поверхні, оскільки виготовляється з трансформованих аерофотознімків в рамках топографічних карт масштабів 1:25 000 та 1:50 000 на важливі в оперативно-тактичному відношенні ділянки місцевості та рубежі, а також на райони, які не забезпечені топографічними картами. На фотокарті картографічними умовними знаками показані основні елементи місцевості (вулиці в населених пунктах, дороги, ріки, мости та інші об'єкти) та їх характеристики.

Характерною особливістю фотокарти є наявність на ній рельєфу – одного із найважливіших елементів місцевості, який наносять з діапозитивів топографічних карт попереднього видання відповідних масштабів. Масштаб, ступінь детальності дешифрування елементів змісту, кількість фарб для друку фотокарти визначається в кожному конкретному випадку залежно від призначення та наявності часу на її виготовлення.

Завдяки об'єктивності фотозображення місцевості у поєднанні з вдрукованими елементами (рельєфом, гідрографією, рослинністю) фотокарта, таким чином, є найкращим фотодокументом для орієнтування військ на місцевості.

ФОТОПЛАН РАЙОНУ ВУГРИНІВКА (У-34-37-В-В)

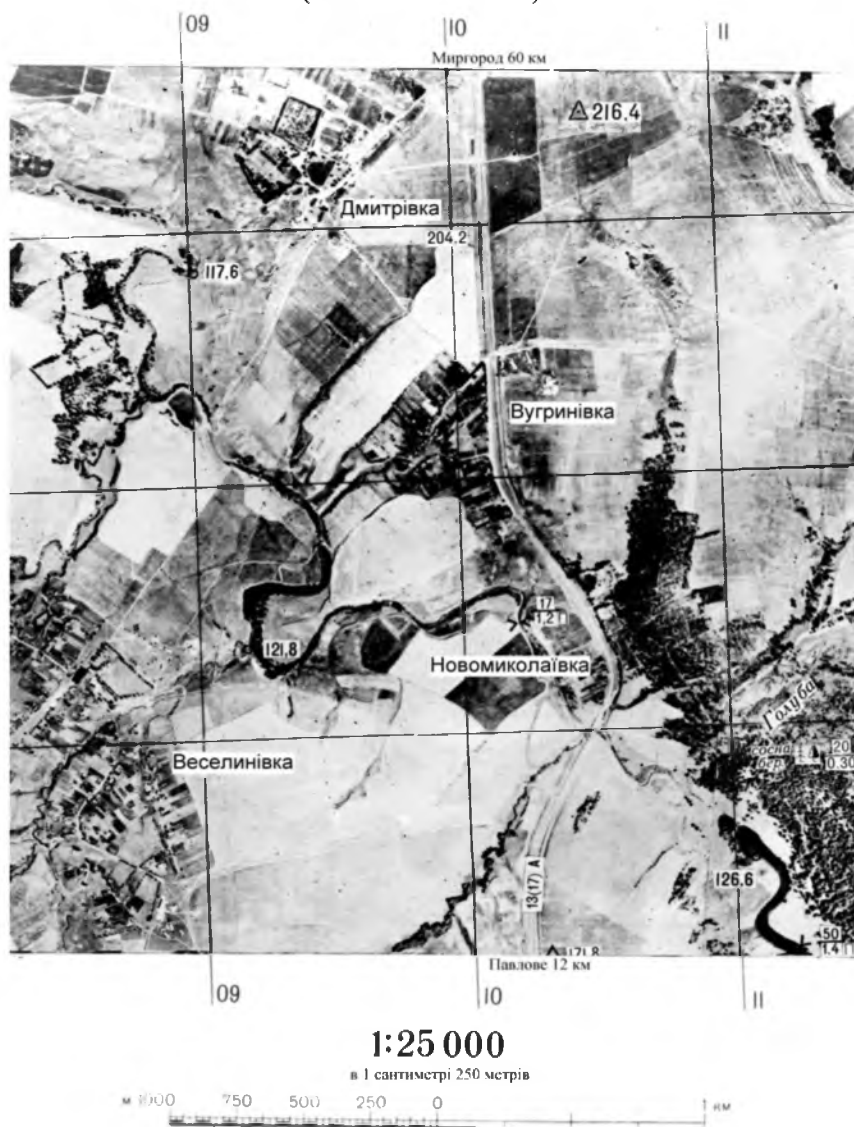


Рис. 10.27. Фрагмент фотоплану масштабу 1:25 000

10.11. Поняття про цифровий аерознімок

З бурхливим розвитком засобів обчислювальної техніки процес обробки аерофотознімків переходить у нову, більш якісну фазу – комп'ютерну обробку аерофотозображень, які можуть бути введені до пам'яті обчислювальних засобів у вигляді цифрових матриць великих розмірів, де кожний елемент матриці у вигляді цифрового коду визначає рівень тону і кольору цієї дуже малої ділянки (пікселя) зображення. Така матриця фотозображення називається *цифровим аерознімком*.

Сучасні технології дозволяють цифрові аерознімки трансформувати у *тривимірну модель місцевості*. Наприклад, на екрані монітора вказуються будь-які дві точки цифрового аерознімка СП-Ц (рис. 10.28), між якими необхідно визначити видимість. Натисканням кнопкою „миші” комп'ютера вже через декілька секунд на екрані можна побачити тривимірну цифрову модель місцевості за вказаним напрямком (рис. 10.29).



Рис. 10.28. Цифровий аерознімок

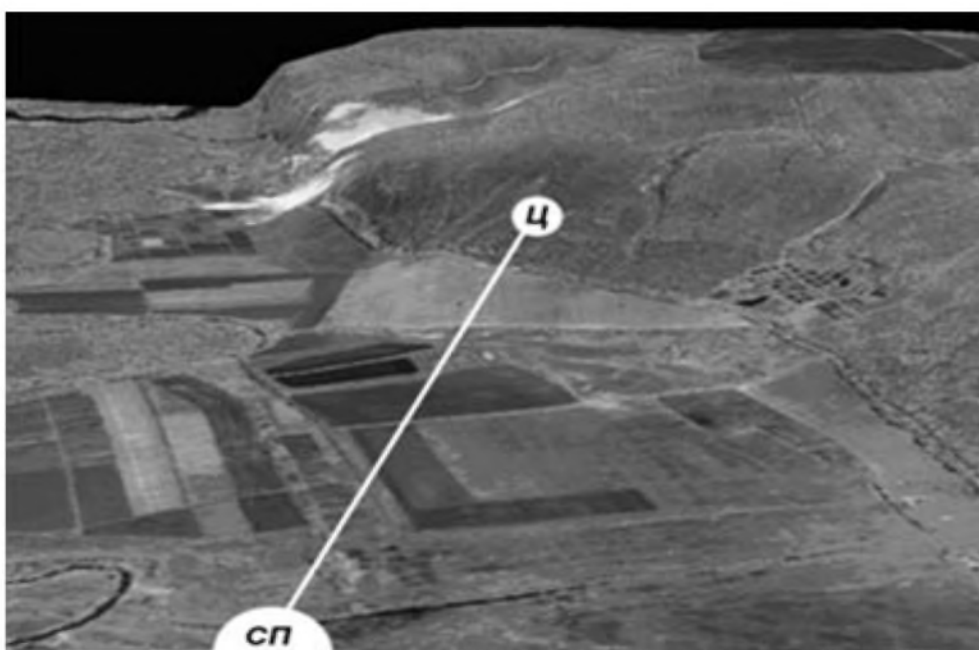


Рис. 10.29. Тривимірна цифрова модель місцевості

Існує два способи формування цифрових аерознімків. Перший – це введення фотозображення до комп’ютерної пам’яті за допомогою скануючих пристроїв (сканерів). Другий – формування цифрового аерознімка в момент аерофотознімання, коли в аерофотоапараті замість плівки встановлюється приймальна напівпровідникова матриця, яка складається з фотодатчиків – окремих світлочутливих елементів (пікселів), які реагують на електромагнітне випромінювання, тобто зчитують електричний потенціал методом зсуву заряду від одного фотодатчика (приймального елемента матриці) до іншого.

Контрольні запитання і завдання

- 10.1. Для чого використовуються у військах аерознімки? В чому полягають переваги та недоліки аерознімків перед іншими документами?
- 10.2. Назвіть види аерофотознімання та за якими ознаками вони поділяються?
- 10.3. У чому полягає підготовка аерознімка до роботи?
- 10.4. Як визначити масштаб аерознімка?
- 10.5. Визначити масштаб аерознімка, якщо фотознімання виконувалось АФА з фокусною відстанню 500 мм з висоти 3,1 км.
- 10.6. Яка повинна бути висота фотознімання місцевості, щоб отримати аерознімок масштабу 1: 25 000 з фокусною відстанню АФА 50 см?
- 10.7. Масштаб аерознімка 1:9 000; висота фотознімання 9 000 м. Яку фокусну відстань має АФА?
- 10.8. Як нанести на аерознімок: а) істинний меридіан; б) магнітний меридіан?
- 10.9. Назвіть способи перенесення цілей з аерознімка на карту і вкажіть, в яких випадках краще використовувати той чи інший спосіб?
- 10.10. Як визначають прямокутні координати цілей за аерознімком із координатною сіткою?
- 10.11. Вкажіть види та способи дешифрування аерознімків.
- 10.12. Назвіть прямі та непрямі демаскуючі ознаки військових об'єктів на аерознімках і дайте їх стисло характеристику.
- 10.13. За якими ознаками можна відрізнити на аерознімках танки від автомобілів, вогневі позиції артилерії від вогневих позицій мінометів?
- 10.14. Назвіть прямі та непрямі демаскуючі ознаки стартових позицій для пуску ракет.
- 10.15. В яких випадках виготовляють фотодокументи місцевості?
- 10.16. В чому полягає характерна відмінність фотоплану від фотокарти, а фотосхеми від фотоплану?
- 10.17. Сформулюйте поняття цифрового аерознімка.
- 10.18. Виконати нормативи №6 і №7.

РОЗДІЛ 11

ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ПРО ТОПОГЕОДЕЗИЧНЕ ТА НАВІГАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК

11.1. Сутність топогеодезичного та навігаційного забезпечення військ

Топогеодезичне та навігаційне забезпечення Збройних Сил України є одним з основних видів оперативного забезпечення військ. Це – комплекс заходів зі створення та своєчасного доведення до штабів і військ *топогеодезичної та вихідної навігаційної інформації*, необхідної для вивчення й оцінки місцевості під час прийняття рішень, планування, підготовки і проведення бойових дій військ, організації управління та взаємодії, а також створення умов для навігаційного визначення керованих рухомих об'єктів військового призначення, ефективного застосування зброї та бойової техніки.

Топогеодезична інформація – це інформація про кількісні та якісні характеристики топографічних елементів місцевості, координати і висоти пунктів державної геодезичної та спеціальних геодезичних мереж, дирекційні кути сторін державної геодезичної та спеціальних геодезичних мереж та еталонних орієнтирних напрямків, значення прискорення сили вільного падіння та відхилень прямовисних ліній, поправки в астрономічні азимути для переходу до геодезичних азимутів тощо.

Топогеодезична інформація доводиться до військ у вигляді топографічних, цифрових, електронних і спеціальних карт, фотодокументів, описів та довідок про місцевість, а також каталогів координат геодезичних і гравіметричних пунктів.

До *вихідної навігаційної інформації* відносяться: системи координат, що використовуються; координати пунктів державної та спеціальної геодезичних мереж, контурних точок; еталонних орієнтирних напрямків, наявність станцій наземних радіонавігаційних систем, інформація про цілісність навігаційних полів космічних радіонавігаційних систем.

Основні вимоги, які висуваються до топогеодезичної та вихідної навігаційної інформації – *достовірність, точність та оперативність*.

Завдання топогеодезичного та навігаційного забезпечення виконуються топогеодезичними частинами та підрозділами, а також силами військ, проте найбільш складні завдання, які потребують спеціальної підготовки особового складу і застосування високоточної топографічної техніки, виконуються силами топографічної служби.

Топогеодезичне забезпечення військ становить собою виготовлення каталогів координат геодезичних пунктів; складання, оновлення, підготовка до видання і видання топографічних карт а також їх оперативне виправлення; створення та оновлення цифрових і електронних карт; виготовлення спеціальних карт і фотодокументів; створення запасів топографічних, цифрових, електронних і спеціальних карт; створення спеціальних геодезичних мереж на окремі райони (військові полігони, аеродроми тощо);

ведення топографічної розвідки; організаційно-методичне керівництво топографічною підготовкою військ і контроль за її проведенням.

Навігаційне забезпечення військ – створення вихідної навігаційної та іншої спеціальної інформації та доведення її до штабів і військ, а також контроль за виконанням заходів з навігаційного забезпечення військ.

Топогеодезичне та навігаційне забезпечення бойових дій організується штабом оперативного (оперативно-тактичного, тактичного) угруповання військ на основі рішення командувача (командира), розпорядження з топогеодезичного та навігаційного забезпечення вищого штабу, вказівок начальника штабу і старшого начальника топографічної служби.

Здійснення топогеодезичного забезпечення у військах покладається на військові частини і підрозділи топографічної служби, а у з'єднаннях, частинах і підрозділах, у яких вони відсутні – на командирів і штаби відповідних з'єднань, частин і підрозділів.

Топогеодезичне забезпечення сучасного бою, як і інші види бойового забезпечення, залежить від фізико-географічних умов району бойових дій, їх виду (оборона чи наступ), топогеодезичної підготовленості району, величини і місця підрозділів (частин) в оперативній побудові військ, ширини смуги та глибини їх бойового завдання, а також наявності часу, сил і засобів на виконання необхідних заходів.

У загальному випадку основними складовими топогеодезичного забезпечення є:

- а) забезпечення військ топографічними картами;
- б) забезпечення військ астрономо-геодезичними та гравіметричними даними;
- в) здійснення топогеодезичної прив'язки;
- г) забезпечення військ спеціальними картами, планами міст і фотодокументами місцевості;
- д) ведення топографічної розвідки.

11.2. Забезпечення військ топографічними картами

Топографічні карти є найважливішим джерелом інформації про місцевість і одним із основних документів управління військами, тому забезпечення ними військ є основним завданням топогеодезичного забезпечення.

Командири підрозділів і частин (з'єднань) і штаби усіх рівнів повинні забезпечуватись топографічними картами своєчасно та у повному обсязі за будь-яких обставин.

Кожен командир підрозділу, офіцер штабу, а в авіації, артилерії, механізованих і танкових військах, кожен командир екіпажу повинен мати карти тих масштабів, які найкращим чином забезпечать вирішення поставлених перед ними бойових завдань. Вищі командири та штаби, крім необхідних їм карт, повинні мати карти тих масштабів, якими забезпечуються підлеглі їм командири та штаби.

Це досягається встановленими порядком і правилами забезпечення військ картами, які полягають у наступному.

1. Завчасне виготовлення та своєчасне оновлення топографічних карт у відповідності з сучасними вимогами військ.

2. Завчасне створення запасів карт на складах топографічних карт і в штабах військових частин відповідно до їх бойових завдань.

3. Заміна застарілих топографічних карт картами нового видання, яка проводиться одночасно в штабах усіх рівнів і підлеглим їм частинам (підрозділам).

4. Забезпечення топографічними картами на конкретні райони бойових дій і за принципом „зверху-вниз”. Відповідальність за організацію та своєчасне забезпечення картами підлеглих несе старший командир (начальник штабу).

Топографічними картами кожен офіцер і командири окремих екіпажів повинні забезпечуватись до постановки їм бойових завдань (у крайньому випадку одночасно з постановкою бойового завдання), а також дозабезпечуватись у ході бойових дій.

Одним із найважливіших принципів забезпечення військ топографічними картами є створення запасу топографічних карт, який визначається бойовим складом військ, видом бойових дій, а також нормами забезпечення військ топографічними картами, які розробляються та періодично уточнюються. Норма забезпечення визначається кількістю примірників одного номенклатурного аркуша карти кожного масштабу, які необхідні бойовій одиниці (частині) для виконання бойового завдання. Норми забезпечення військ топографічними картами затверджуються відповідними наказами і настановами; вони є основними вихідними даними для розрахунку запасу карт.

Таким чином, створення і оновлення запасів на складах топографічних карт, організація доведення їх до штабів і військ у встановлені терміни є головним завданням топогеодезичного забезпечення військ.

11.3. Забезпечення військ астрономо-геодезичними та гравіметричними даними

Ефективне використання ракетної зброї, артилерії, авіації, безпілотних засобів, радіотехнічних систем та іншої сучасної бойової техніки залежить від всебічного забезпечення їх топогеодезичними даними, в тому числі й астрономо-геодезичними і гравіметричними даними (АГ і ГД). У деяких випадках військам необхідні дані про розміри загального земного еліпсоїда, розподіл сили тяжіння, відхилення прямовисних ліній тощо.

До вихідних астрономо-геодезичних та гравіметричних даних відносяться:

- а) параметри загального земного еліпсоїда і гравітаційного поля Землі;
- б) координати та висоти пунктів державної геодезичної мережі (ДГМ), спеціальної геодезичної мережі (СГМ) і напрямків на орієнтирні пункти, а також азимути еталонних орієнтирних напрямків;

в) дирекційні кути сторін ДГМ, СГМ та напрямів на орієнтирні пункти, а також азимути еталонних орієнтирних напрямів;

г) значення прискорення сили вільного падіння, висот квазігеоїда над загальним земним еліпсоїдом і референц-еліпсоїдом Красовського, відхилень прямовисних ліній, а також поправок у астрономічні азимути для переходу до геодезичних азимутів.

Координати даються в системі координат і висот, що і топографічні карти, а дирекційні кути – в шестиградусних зонах проекції Гаусса.

Вихідні АГ і ГД є основою для топогеодезичної прив'язки елементів бойових порядків військ, виконання топографічних зніманих, а також для проведення наукових досліджень в інтересах оборони країни. Вони визначаються частинами топографічної служби, як правило, завчасно і доводяться до військ у вигляді наступних документів:

а) каталогів координат геодезичних пунктів;

б) спеціальних каталогів астрономічних, геодезичних і гравіметричних даних;

в) каталогів координат Сонця та яскравих зірок;

г) спеціальних карт з даними вихідних АГ і ГД.

Каталоги координат геодезичних пунктів (ККГП) складаються й видаються за аркушами карти масштабу 1:200 000 зі значенням координат і висот геодезичних пунктів, довжин та дирекційних кутів сторін геодезичної мережі.

Каталоги гравіметричних пунктів містять значення прискорення сили тяжіння на гравіметричних пунктах. Вони складаються та видаються, як правило, за аркушами карти масштабу 1:200 000.

Каталог координат Сонця та яскравих зірок містить координати Сонця, Полярної та інших яскравих зірок, висоти та азимути Полярної зірки, а також значення астрономічної рефракції. Каталог використовується для визначення азимутів і астрономічних координат при виконанні топогеодезичної прив'язки елементів бойових порядків військ, прив'язки стартових позицій ракетних військ і артилерії (РВ і А).

Спеціальні каталоги астрономічних, геодезичних і гравіметричних даних складаються за картами масштабу 1:200 000 на окремі райони і доводяться до штабів ракетних військ.

Карти висот квазігеоїда над загальним земним еліпсоїдом складаються та видаються за збірними таблицями масштабу 1:200 000 і доводяться до штабів РВ, ПС та ВМС.

Гравіметричні карти виготовляють у масштабі 1:200 000 та 1:1 000 000 і призначаються для визначення величин прискорення сили тяжіння; доводяться до штабів і військ ПС, ВМС, РВ і А.

Карти відхилень прямовисних ліній і поправок до астрономічних азимутів призначені для визначення поправок за відхилення прямовисних ліній при переході від астрономічних азимутів до геодезичних. Основою для виготовлення цих карт використовують топографічні карти масштабу 1:200 000 або 1:1 000 000.

Карти геодезичних даних (карти з координатами контурних точок) призначаються для топогеодезичної прив'язки елементів бойових порядків військ (сил). Вони виготовляються в масштабі 1:100 000 або 1:50 000, а для забезпечення бойових дій авіаційних частин (підрозділів) ПС ЗС України – у масштабі 1:500 000.

АГ і ГД, які отримані при підготовці та в ході бойових дій, доводяться до штабів і військ у вигляді наступних документів:

- а) списків координат пунктів СГМ;
- б) карток еталонних орієнтирних напрямків;
- в) карток контролю топогеодезичної прив'язки;
- г) списків обстежених та відновлених геодезичних пунктів.

Списки координат пунктів СГМ складаються окремо на район робіт за формою ККГП. Вони можуть складатися на звороті аркуша карти масштабу 1:100 000 або 1:200 000. У цьому випадку на карту наносяться пункти СГМ із вказанням номера за списком.

Картки еталонних орієнтирних напрямків містять значення дирекційних кутів напрямків, відомості про місце установки приладів та візирної цілі. На звороті картки дається схема еталонних орієнтирних напрямків.

Картки контролю топогеодезичної прив'язки складають, зазвичай, окремо на кожну позицію, що контролюється. В них надаються координати і висоти контрольних об'єктів, а також значення основних і контрольних напрямків.

Списки обстежених та відновлених геодезичних пунктів складають на район бойових дій. У списках вказують неушкоджені зовнішні знаки геодезичних пунктів, їх центри, видимість на найближчі геодезичні пункти, а також результати роботи по відновленню геодезичних пунктів.

11.4. Топогеодезична прив'язка елементів бойових порядків

Топогеодезична прив'язка полягає у передачі координат і висот від пунктів вихідної геодезичної основи до стартових (вогневих) позицій ракетних (артилерійських) частин і підрозділів, позицій радіолокаційних станцій, а також у орієнтуванні гармат, ракет та радіотехнічних систем у заданому напрямку. Топогеодезичну прив'язку виконують топогеодезичні підрозділи видів і родів військ, а також силами вогневих, розвідувальних та інших підрозділів.

В залежності від вимог військ до точності та терміну прив'язки, умов обстановки, що склалася, топогеодезичну прив'язку виконують на геодезичній основі або за великомасштабними топографічними картами, спеціальними картами (картами геодезичних даних), а при їх відсутності – за фотодокументами.

Для топогеодезичної прив'язки *на геодезичній основі* координати та дирекційні кути орієнтирних напрямків елементів бойових порядків військ визначаються інструментально. Цей спосіб прив'язки забезпечує високу точність результатів, але для його виконання потрібно багато часу.

Для топогеодезичної прив'язки за *топографічними (спеціальними) картами та фотодокументами* координати точок визначаються за великомасштабними топографічними (спеціальними) картами або свіжими аерознімками, однак дирекційні кути орієнтирних напрямків завжди визначаються інструментально (геодезичними чи астрономічними способами, за допомогою навігаційного обладнання, бусолі тощо) або вирішенням оберненої геодезичної задачі за відомими координатами контурних точок (геодезичних пунктів).

Для топогеодезичної прив'язки за топографічною картою необхідно значно менше часу, ніж для прив'язки на геодезичній основі, проте її точність дещо нижча. Незалежно від способу виконання, слід пам'ятати, що найважливішою вимогою до топогеодезичної прив'язки є її *своєчасність, точність, надійність і скритність*.

Топогеодезична прив'язка на геодезичній основі може виконуватись методами триангуляції, полігонометрії або засічками.

Метод триангуляції застосовується на відкритій або напівзакритій місцевості при добрій видимості і наявності зовнішніх знаків на пунктах державної або спеціальної геодезичної мережі. Сутність способу полягає у визначенні координат точок, що визначаються, побудовою на місцевості системи суміжних трикутників, вершинами яких є точки, що визначаються та додаткові точки методом вимірювання всіх кутів трикутників. Спосіб трудомісткий, потребує багато часу (що під час ведення бойових дій не завжди можливо) і тому для прив'язки бойових порядків військ застосовується рідко.

Метод полігонометрії застосовується на напівзакритій або закритій місцевості при обмеженій видимості, а також при відсутності на вихідних пунктах зовнішніх знаків. Сутність цього методу полягає у визначенні координат точок, що визначаються прокладанням на місцевості полігонометричного (теодолітного) ходу від вихідних пунктів державної або спеціальної геодезичної мережі. Відрізки ламаних ліній називаються сторонами полігонометричного ходу d_1, d_2 і d_3 , а точки поворотів C, D і E – поворотними точками (рис. 11.1).

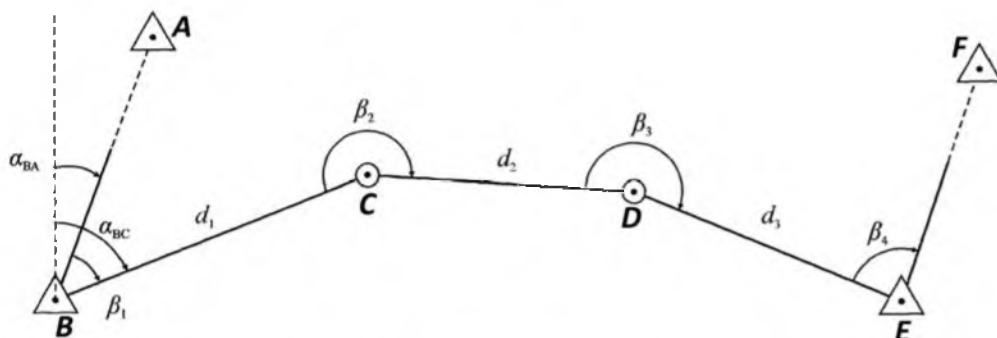


Рис. 11.1. Визначення координат точок полігонометричним ходом

Порядок виконання робіт цим методом полягає у визначенні геодезичними приладами на місцевості горизонтальних кутів β (за ходом годинникової стрілки) і довжини сторін d . Після цього за визначеними

горизонтальними кутами визначають дирекційні кути сторін ходу α і рішенням прямої геодезичної задачі обчислюють координати точок полігонометричного ходу, послідовно додаючи приріст координат до координат попередніх точок ходу.

Наприклад, необхідно визначити координати точки C за відомими координатами точки B . Дирекційний кут сторони BC полігонометричного ходу визначається за формулою

$$\alpha_{BC} = \alpha_{BA} + \beta,$$

а координати точки C визначають за формулами

$$X_C = X_B + d_1 \cos \alpha_{BC}$$

$$Y_C = Y_B + d_1 \sin \alpha_{BC}.$$

Метод засічок застосовується на будь-якій місцевості при наявності видимості на вихідні геодезичні пункти і може виконуватись різними видами засічок – прямою, оберненою або комбінованою. Вибір способу засічки залежить від обставин, що склалися, вихідної основи, наявності часу та інших чинників, але при виборі способу завжди слід пам'ятати головне правило прив'язки – своєчасність, точність, надійність і скритність.

Пряма засічка полягає у визначенні координат точки P за даними вихідних пунктів і визначеними на них горизонтальних кутів α і β . (рис.11.2а). При наявності часу для підвищення точності визначення координат і забезпечення контролю прив'язки точки P засічку виконують з трьох вихідних пунктів (рис.11.2б). В цьому випадку координати пункту P обчислюються двічі (з 2-х трикутників). При цьому слід пам'ятати, що точність визначення координат точки P буде кращою, якщо вона буде приблизно на однаковій відстані від вихідних пунктів.

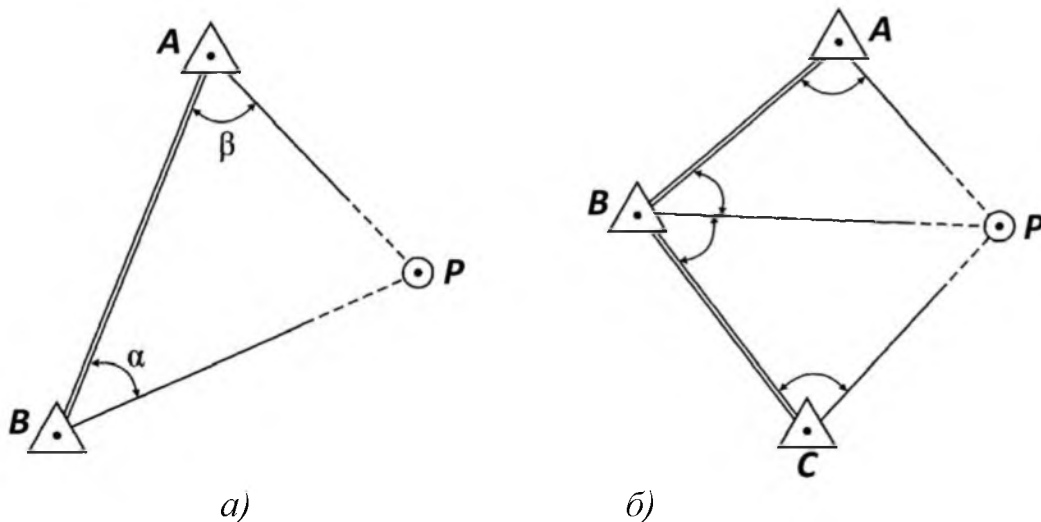


Рис.11.2. Пряма засічка з двох (а) і трьох вихідних пунктів (б)

Обернена засічка полягає у визначенні координат точки P за координатами чотирьох вихідних пунктів (A, B, C і D), при цьому вимірюють кути тільки на точці P , яку визначають (рис.11.3).

Обернену засічку можна виконати графічно за визначеними горизонтальними кутами (спосіб Болотова), або за визначеними відстанями.

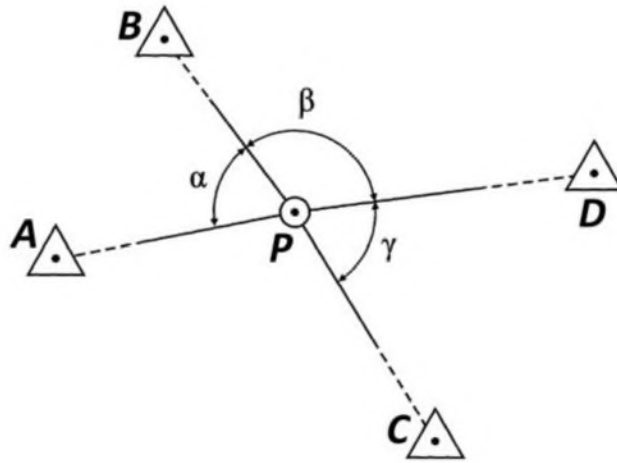


Рис.11.3. Обернена засічка за чотирма вихідними пунктами

Визначення точки P способом Болотова полягає у наступному. На аркуш прозорого паперу (кальку, пластик) наносять точку P і довільно прокреслюють напрямком на точку A , від якого послідовно наносять кути α , β і γ та отримують напрямки на точки B , C і D . Потім кальку (пластик) з прокресленими напрямками накладають на карту (аерознімок) і повертають до тих пір, поки прокреслені напрямки не співпадуть з відповідними точками A , B , C і D на карті (аерознімку), після чого точку P переносять на карту або аерознімок (рис.11.4).

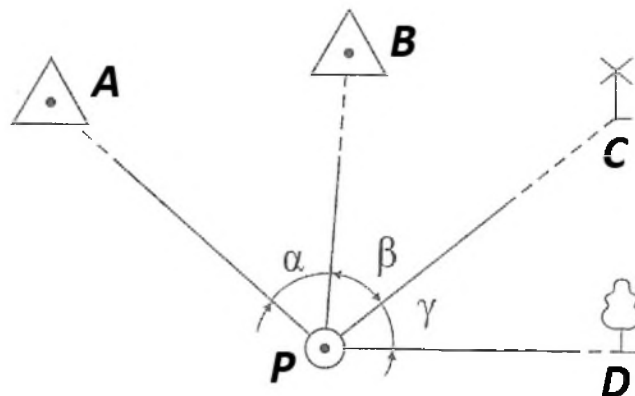


Рис.11.4. Обернена засічка за визначеними горизонтальними кутами (спосіб Болотова)

Обернена засічка за визначеними відстанями полягає у визначенні точки P на карті (аерознімку) за визначеними відстанями до трьох найближчих вихідних контурних точок A , B і C (рис.11.5).

Точку P отримують кресленням на карті від відповідних контурних точок карти (аерознімка) дуг радіусами, що відповідають визначеним відстаням у масштабі карти (аерознімка). Перетин дуг дає можливість визначити координати точки P на карті циркулем за допомогою поперечного масштабу. Необхідно відзначити, що точність цього способу не дуже висока і застосовується лише у випадках відсутності вихідної геодезичної основи, інструментів, або застарілості карти, а точність топогеодезичної прив'язки при цьому задовольняє війська.

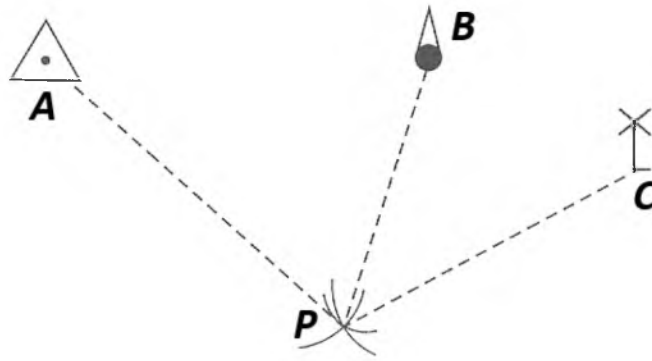


Рис.11.5. Обернена засічка за визначеними відстанями

Комбінована засічка полягає у визначенні координат точки P за координатами трьох вихідних пунктів, при цьому вимірюють горизонтальні кути на точці P і на одному із вихідних пунктів (рис.11.6).

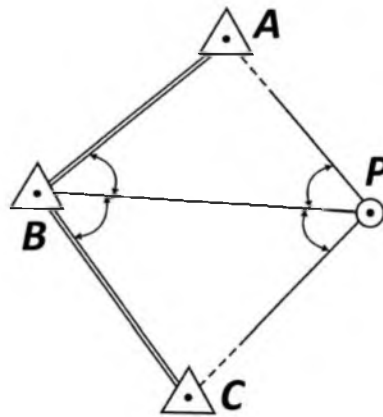


Рис.11.6. Комбінована засічка за трьома вихідними пунктами

При топогеодезичній прив'язці **за топографічною картою (фотодокументом)** координати точок визначають за контурними точками, які є на карті (аерознімку) і надійно розпізнаються на місцевості (мости, роздоріжжя, перехрестя, просік тощо). З метою підвищення точності та скорочення термінів топогеодезичної прив'язки необхідно використовувати карти геодезичних даних, на яких точність координат точок складають до 15 м у плановому положенні і до 5 м – по висоті.

Якщо точка, яку визначають, не співпадає з контурною точкою, що вказана на карті, її визначають засічками або прокладанням бусольного ходу. При цьому вихідними пунктами обирають чіткі контурні точки, які надійно розпізнаються на карті (аерознімку) і на місцевості.

Для підвищення надійності топогеодезичної прив'язки, виявлення та усунення грубих помилок здійснюється *контроль топогеодезичної прив'язки*, який полягає у визначенні координат бойових порядків військ та дирекційних кутів більш точними приладами та іншими способами.

Спосіб контролю точності прив'язки повинен бути не нижчим від самого способу прив'язки і здійснюється відразу ж після топогеодезичної прив'язки або виконується паралельно з прив'язкою підрозділами топографічної служби незалежно від попередніх вимірювань.

11.5. Забезпечення військ спеціальними картами, планами міст та фотодокументами місцевості

Спеціальні карти, плани міст і фотодокументи місцевості за своїм призначенням та змістом, а також згідно з вимогами військ до них виготовляються на:

1. Райони розміщення противника та його оборонні рубежі.
2. Ділянки водних перешкод і гірських проходів у смузі дії своїх військ, для подолання яких необхідні інженерне та інші види забезпечення.
3. Ділянки висадки повітряного і морського десантів.
4. Райони для пуску ракет і стрільби артилерії.
5. Важливі населені пункти, вузли доріг, військово-морські бази, порти та інші важливі об'єкти.

Забезпечення військ спеціальними картами починається із з'ясування завдання та оцінки обстановки у топогеодезичному відношенні. У першу чергу визначається якість і можливість використання спеціальних карт, виготовлених завчасно (цифрових, оглядово-географічних, аеронавігаційних, карт геодезичних даних та інших карт). Види спеціальних карт, послідовність та терміни їх виготовлення визначаються значенням, яке мають ті чи інші документальні відомості про місцевість у конкретних бойових умовах, а також від наявності часу, сил і засобів.

Вихідними матеріалами для складання спеціальних карт є:

1. Топографічні карти і плани міст попереднього видання.
2. Матеріали планової та висотної основи.
3. Матеріали аерофотознімання.
4. Спеціальні карти та літературно-довідкові матеріали.
5. Трофейні карти та плани міст.

Основним джерелом отримання інформації про зміни місцевості є матеріали аерофотознімання, оскільки з аерофотознімків можна отримати найповніші та найсвіжіші дані про місцевість і противника вже через декілька годин після фотознімання. Крім цього, в якості додаткових джерел інформації використовують дані різних видів розвідок, а також інші матеріали, які поступають з різних штабів і військ.

Однією з найважливіших вимог до забезпечення військ спеціальними картами є *своєчасність доведення*, тому що найзмістовніші та найдостовірніші спеціальні документи втрачають свою цінність, якщо вони доведені до командирів та штабів несвоєчасно.

За призначенням спеціальні карти поділяються на три групи:

1. Для вивчення загального характеру місцевості (рельєфні, оглядово-географічні, карти шляхів сполучення, карти змін місцевості).
2. Для детального вивчення тактичних властивостей місцевості (карти ділянки річки, карти джерел водопостачання, карти гірських проходів і перевалів).
3. Для управління військами, орієнтування, цілеуказання і топогеодезичної прив'язки елементів бойових порядків (аеронавігаційні, карти з сіткою ППО, карти геодезичних даних, кодовані карти).

За строками виготовлення спеціальні карти поділяють на дві групи:

1. Спеціальні карти, які виготовляються завчасно.
2. Спеціальні карти, які виготовляються при підготовці та в ході бойових дій.

Основні характеристики, масштаби виготовлення та призначення спеціальних карт і планів міст розглянуті у підрозд. 3.11-3.13, а фотодокументів – у підрозд.10.10.

11.6. Ведення топографічної розвідки

Топографічна розвідка ведеться з метою отримання даних про місцевість (умови прохідності, орієнтування, маскування, інженерного обладнання тощо) а також топогеодезичних матеріалів противника, які необхідні для успішного вирішення завдань з топогеодезичного забезпечення військ. Тому основними завданнями топографічної розвідки є:

- а) виявлення відповідності змісту топографічних, цифрових і електронних карт дійсному стану місцевості;
- б) визначення наявності геодезичних пунктів та їх центрів на місцевості або їх порушення (відсутності) в результаті ведення бойових дій;
- в) отримання топографічних, цифрових, електронних, спеціальних карт, каталогів координат геодезичних пунктів, фотодокументів про місцевість, які використовуються противником, а також інформації про організацію, склад, завдання, озброєння, характер дій та дислокацію його топографічних частин.

Результати топографічної розвідки використовуються для оновлення та виправлення топографічних, цифрових, електронних карт, а також для складання спеціальних карт, фотодокументів, описів та довідок про місцевість.

Топографічна розвідка повинна бути *цілеспрямованою, безперервною та активною*, а дані, що отримують і доводять до військ – *своєчасними та достовірними*.

Топографічна розвідка ведеться різними способами, основними з яких є збір і вивчення матеріалів за даними інших розвідок (інженерною, артилерійською, авіарозвідкою тощо), польові обстеження топографічних карт, а також збір і вивчення топографічних карт, трофейної топогеодезичної та картографічної техніки.

Проте найбільш ефективним способом визначення змін на місцевості та отримання достовірних даних про неї та противника є обробка матеріалів аерофотознімання, яка надає можливість:

- а) дешифрування аерофотознімків та визначення координат об'єктів (цілей);
- б) створення оригіналів розвідувальних карт і фотодокументів за матеріалами аерофотознімання і даними різних видів розвідки;
- в) складання спеціальних карт і фотодокументів зі значними змінами місцевості (зруйновані населені пункти, гідровузли, зони затоплення тощо);

г) складання фотодокументів важливих об'єктів (залізничних вузлів, міст, портів), а також інших об'єктів з даними про противника.

Одним із основних способів ведення топографічної розвідки на місцевості, що зайнята своїми військами, є також рекогноситування, тобто обстеження топографічних елементів місцевості безпосередньо командиром підрозділу. Цей спосіб вимагає багато часу, проте він забезпечує необхідну точність і достовірність даних. Польове обстеження топографічних карт і наявність геодезичних пунктів та їх центрів на місцевості виконують топогеодезичні підрозділи.

Важливим завданням ведення топографічної розвідки є також збір і вивчення трофейних карт, фотодокументів, трофейної топогеодезичної та картографічної та техніки.

При отриманні трофейних карт або аерофотознімків організовується їх вивчення та оцінка, їх відповідність картам і фотодокументам, які знаходяться на забезпеченні військ. При виявленні суттєвих відмінностей у змісті карт та фотодокументів організовується їх оперативне виправлення або вносяться зміни до карт відповідних масштабів.

Таким чином, важливим завданням топогеодезичного забезпечення бойових дій військ досягається також безперервним веденням топографічної розвідки. Весь комплекс заходів топографічної розвідки взаємопов'язаний і спрямований на виконання однієї мети – добути точні й достовірні дані про місцевість і довести їх до відповідних штабів і військ своєчасно.

11.7. Макети місцевості

При плануванні та підготовці до бойових дій для найкращого вивчення тактичних властивостей місцевості та організації взаємодії різних родів військ необхідно мати об'ємне відображення місцевості. В таких випадках виготовляються макети місцевості, які успішно використовувалися як в період другої світової війни при підготовці найважливіших операцій, так і в локальних війнах та збройних конфліктах останніх років.

Макети місцевості виготовляються на важливі райони і смуги бойових дій військ і призначаються для вивчення та оцінки місцевості, імітації майбутніх бойових дій по прориву оборони противника, висадці повітряного і морського десанту, форсуванню водних перешкод, подоланню гірських проходів і перевалів, а також для організації взаємодії різних родів військ, спеціальних військ і відпрацювання ними запланованих бойових дій.

Макети місцевості являють собою узагальнену зменшену модель ділянки місцевості, яка виготовляється у певному масштабі з відображенням її важливих елементів, а при необхідності і з відображенням оперативно-тактичної обстановки. Виготовляють макети місцевості з підручних матеріалів (піску, цементу, гіпсу, пінопласту, поролону тощо) у спеціальному ящику, або на збірно-розбірних блоках масштабів 1:50 000 і більше. Наприклад, для батальйону рекомендується виготовляти макети у масштабі 1:3 000-1:5 000, для полку 1:5 000-1:10 000, для бригади – 1:10 000-1:20 000, для корпусу – 1:25 000-1:50 000.

Необхідно відзначити, що на макеті місцевості вимірювання проводити так як і на карті неможливо, тому слід пам'ятати, що виготовлення макету – це найкраще відтворення наочної моделі місцевості.

Залежно від призначення, пори року, а також матеріалів і технології виготовлення макети можуть бути тимчасовими, стаціонарними і розбірними.

Тимчасові макети (рис.11.7) виготовляють з піску, глини, снігу та інших підручних матеріалів на місцевості у короткі терміни для забезпечення конкретного завдання. Для збільшення терміну використання макету при його виготовленні використовують цемент. Такі макети за матеріальними витратами набагато дешевші, проте, як недолік, їх можна використати лише один раз за навчання, оскільки після використання їх руйнують.



Рис.11.7. Тимчасовий макет місцевості

Стаціонарні макети виготовляють з гіпсу, пінопласту, поролону та інших матеріалів і встановлюють в класах тактичної підготовки, в спеціальних приміщеннях і на пунктах управління.

Розбірні макети виготовляють так само, як і стаціонарні, але окремими блоками. Для їх виготовлення, як правило, використовують пінопласт, поролон та інші легкі матеріали, що надає можливість перевозити і монтувати їх будь-де.

Найважливіша вимога до виготовлення макета місцевості полягає у наглядному та достовірному відображенні важливих елементів місцевості (рельєфу, гідрографії, доріг, населених пунктів, орієнтирів, рослинності) та оперативно-тактичної обстановки. Це досягається насамперед раціональним вибором горизонтального та вертикального масштабів макета і генералізацією топографічних елементів місцевості.

Горизонтальний масштаб макета вибирається залежно від його призначення, розмірів ділянки та наявності часу на виготовлення, а вертикальний масштаб – завжди більше горизонтального. У загальному випадку математичної залежності між вибором масштабів не існує. Головна мета при цьому – найбільш наочно відобразити загальний характер

місцевості, тобто рівнинна вона, горбиста чи гірська. Тому рекомендується вертикальний масштаб обирати більше горизонтального в 10-15 разів для рівнинної місцевості та в 2-5 разів для гірської і горбистої місцевості, пам'ятаючи при цьому, що чим більші перевищення висот точок за абсолютними значеннями на ділянці, тим меншим обирається вертикальний масштаб макета.

При виготовленні макета місцевості важливо знати його призначення та питання і завдання, які на ньому будуть відпрацьовуватись. Наприклад, якщо на макеті планується розробка взаємодії військ при форсуванні великої водної перешкоди, то основну увагу необхідно приділити відображенню ріки, її характеристик, підходів до неї, а при веденні бойових дій в гірській місцевості – відображенню гірських проходів і перевалів, дорожньої мережі в горах тощо.

Технологія виготовлення макета місцевості залежить від його призначення, виду (стаціонарний, розбірний чи тимчасовий), розмірів макета, обраного масштабу, наявності матеріалів і часу на його виготовлення.

Для виготовлення макета розраховують розміри майданчика для встановлення каркасу, при цьому необхідно врахувати місце розташування особового складу під час відпрацювання завдань на макеті, встановлення каркасу палатки і маскувальної сітки (рис 11.8).



Рис.11.8. Встановлення каркасу палатки і маскувальної сітки

Якщо макет місцевості виготовляється за картою дрібнішого масштабу, ніж масштаб макета (зазвичай, макети виготовляють за картою масштабу 1:100 000), на ній необхідно нанести межі ділянки місцевості, на яку виготовляється макет. При цьому проводиться картографічна генералізація і визначення основних елементів місцевості (гідрографія, населені пункти, дороги, рослинність тощо), які необхідно нанести на макет. Всі ці елементи, а також горизонталі через відповідні інтервали по висоті необхідно виділити на карті.

Після цього необхідно визначити розміри каркасу. Наприклад, на карті масштабу 1:100 000 окреслена ділянка, на яку необхідно виготовити макет, має розміри 2×5 км, при цьому горизонтальний масштаб був вибраний 1:1 000, то каркас макета матиме розміри 2×5 м.

Каркас макета виготовляють з бетону, цегли, дошок або товстої фанери, враховуючи при цьому, що дальній план макета для більшої наочності обов'язково повинен бути припіднятим приблизно на 10-15°, що залежить від розміру макета (чим більший макет, тим вище необхідно для наочності підняти задній план основи макета). Якщо макет місцевості матиме великі розміри, для зручності в роботі рекомендується на каркас макета покласти декілька товстих дошок, щоб була можливість по них пересуватися під час роботи (рис.11.9).



Рис.11.9. Виготовлення каркасу макета

Для скорочення часу паралельно з цим готують до роботи необхідні підручні матеріали (пісок, глину, цемент, фарби), виготовляють макети місцевих предметів (будинків, мостів, окремих дерев тощо), виготовляють підписи населених пунктів, річок, озер, гір та інших важливих об'єктів, а також тактичні умовні позначення, а за можливістю, й макети (моделі) бойової техніки.

Необхідно відзначити, що якість виготовлення підписів і, особливо, макетів місцевих предметів та бойової техніки потребує від виконавців творчого підходу і певної фантазії, від чого залежатиме наочність відображеної місцевості та естетичність макета.

Виготовлення макета розпочинається із нанесення (у відповідності з обраним горизонтальним масштабом) з карти кілометрової сітки, лінії якої з міцного шпагату або дроту надійно закріплюють на краях каркасу. За квадратами кілометрової сітки в першу чергу намічають характерні точки і лінії рельєфу, тобто основні вершини, хребти, перевали, лощини, річкові долини, а також позначають кілочками положення основних висот. При цьому основу (дно) каркасу, зазвичай, призначають за рівень найнижчої точки даної ділянки місцевості, а розміри встановлених на вершинах рельєфу кілочків визначають відповідно до вертикального масштабу макета.

Після нанесення основних ліній і точок рельєфу на змочений водою і утрамбований пісок лопаткою вибирають пісок з долин, лощин та інших понижень, який насипають на місце підвищених форм рельєфу. Надзвичайно важливо при цьому порівнювати зображення рельєфу з картою і можливі неточності підправити руками. Для надійного збереження макета рельєфу рекомендується його закріпити цементним розчином. Оскільки цемент після

висихання в різних місцях макета може придати різні відтінки, рекомендується всю площу макета підфарбувати розпилювачем або іншим способом відповідним кольором, враховуючи навіть і пору року.

Одним із варіантів при виготовленні рельєфу місцевості може бути використання поролону, який виготовляється згідно до товщини вертикального масштабу макета, а по формі за характерними закріпленими на макеті висотами точок місцевості та відповідних горизонталей карти (рис.11.10).



Рис. 11.10. Нанесення на макет характерних форм рельєфу

Наступний етап у виготовленні макета полягає у нанесенні місцевих предметів, які виготовляються з підручних матеріалів завчасно. Наприклад, для виготовлення кварталів, окремих будинків, мостів, труб промислових підприємств та інших орієнтирів, а також для виготовлення макетів (моделей) бойової техніки використовують пінопласт і поролон; мох та гіллячки з дерев і чагарників використовують для зображення рослинності.

Пофарбованою відповідним кольором мотузкою або шпагатом відображають дорожню мережу, а підфарбованим склом, пластиком або папером відображають ріки, озера, болота тощо (рис.11.11).



Рис. 11.11. Нанесення на макет місцевих предметів

У загальному випадку при виготовленні макета місцевості необхідно дотримуватись наступного порядку нанесення елементів місцевості: гідрографія, дорожня мережа, населені пункти, рослинний покрив і орієнтири, після чого наноситься оперативно-тактична обстановка.

Нанесення оперативно-тактичної обстановки – один із найважливіших етапів створення макета, який полягає у відображенні на макеті місцевості задуму (рішення) командира на бій. Для її нанесення залучаються представники підрозділів і служб, які несуть відповідальність за правильність нанесення обстановки.

Розмежувальні лінії при нанесенні оперативно-тактичної обстановки відображають вузькими червоними смугами пофарбованого поролону. Передній край розміщення військ показують також смугою з поролону: свої війська – червоним, а противника – синім кольором. Розміщення і завдання військ позначаються відповідними умовними знаками. Колонні шляхи показують смугою поролону, пофарбованому в кольори, які відрізняються від дорожньої мережі. Місця розміщення штабів позначаються відповідними прапорцями, які закріплюють на ніжках з дроту (рис.11.12).



Рис.11.12. Позначення на макеті розміщення штабів і бойової техніки (фрагмент)

Бойова техніка (літаки, ракети, танки, артилерія, бойові машини піхоти, техніка на вогневих позиціях і на марші) позначається відповідними умовними знаками або моделями, виготовленими завчасно з пінопласту або поролону (рис.11.13).



Рис.11.13. Позначення на макеті загальної бойової обстановки (фрагмент)

В окремих випадках, за можливістю, на макети місцевості встановлюється електричне підсвічення, яке для більшої наочності виділяє основні елементи тактичної обстановки (розмежувальні лінії і завдання військ, командні пункти, основні угруповання своїх військ і військ противника). Завдяки електричному підсвіченню розвиток оперативно-тактичної обстановки та поетапний перебіг за часом її окремих елементів відображається на макеті у відповідності з розвитком бойових дій військ. Загальний вигляд макета місцевості показано на рис. 11.14.



Рис. 11.14. Загальний вигляд стаціонарного макета місцевості

Контрольні запитання і завдання

- 11.1. Які документи у військах є носіями топогеодезичної інформації?
- 11.2. Від чого залежить топогеодезичне забезпечення сучасного бою?
- 11.3. На кого покладена відповідальність за топогеодезичне забезпечення у військах?
- 11.4. Назвіть порядок і правила забезпечення військ топографічними картами.
- 11.5. У вигляді яких документів доводяться до штабів і військ астерономно-геодезичні та гравіметричні дані?
- 11.6. З якою метою проводиться топогеодезична прив'язка? Назвіть способи її виконання і від чого вони залежать?
- 11.7. Які матеріали слугують вихідною основою для виготовлення спеціальних карт?
- 11.8. Назвіть види спеціальних карт за строками виготовлення та своїм призначенням.
- 11.9. З якою метою проводиться топографічна розвідка і на що необхідно приділяти основну увагу при її веденні?
- 11.10. В яких випадках виготовляються макети місцевості?
- 11.11. Ділянка місцевості, на яку необхідно виготовити макет місцевості, на карті масштабу 1:100 000 має розміри 4 × 10 км, горизонтальний масштаб макета 1:2 000. Визначити розміри макета.
- 11.12. На ділянку місцевості розміром 6 × 15 км необхідно виготовити макет місцевості за розмірами 1 × 2 м. Визначити горизонтальний масштаб макета місцевості.

РОЗДІЛ 12

РОБОЧА КАРТА КОМАНДИРА

12.1. 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 карта, на якій командир (начальник) за допомогою графічних (тактичних) умовних знаків і прийнятих скорочень відображає тактичну чи спеціальну обстановку та її зміни під час бою. За робочою картою командир з'ясовує завдання, вивчає противника і місцевість, оцінює обстановку, приймає рішення, здійснює розрахунки і ставить завдання перед підлеглими, організовує взаємодію і керує підрозділом 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 аерознімки з координатною сіткою.

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 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 5 мм 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 0,5-1 мм. Точність нанесення інших цілей та об'єктів не повинна перевищувати 2-3 мм.

Повнота обстановки залежить від даних, які необхідні командирю 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.

12.2. Зміст робочої карти командира підрозділу

Командири підрозділів наносять на свої карти тільки ті дані, які необхідні для виконання бойового завдання. Звісно, що зміст робочої карти командира артилерійського підрозділу буде суттєво відрізнятися від змісту робочої карти командира аеромобільного або розвідувального підрозділу,

зв'язку та тилу. Найбільш повно ведуться робочі карти командирами механізованих і танкових підрозділів. Наприклад, командири механізованих і танкових підрозділів при підготовці та в ході бойових дій на свої робочі карти наносять наступні дані.

До отримання бойового завдання на карті оформлюються назва, час початку ведення карти і підпис посадової особи; викреслюються форми таблиць, пояснювальних записок (розподіл сил і засобів, співвідношення сил і засобів, сигнали управління, повідомлення та взаємодії); місце розташування своїх військ, відомості про метеорологічну обстановку та умовні позначення.

Після отримання бойового завдання з бойового наказу на карту наносяться: зміст отриманого бойового завдання; дані про противника; об'єкти (цілі), які знищуються засобами старших командирів (начальників); розташування і завдання сусідів та розмежувальні лінії з ними; розташування і завдання своїх підрозділів, які знаходяться попереду; розташування і завдання підрозділів другого ешелону та резерву. При необхідності на карту наносяться вогневі позиції підтримки, пункти управління старшого командира, стартові та вогневі позиції підрозділів ППО тощо.

Після прийняття рішення на карту наносять: бойовий порядок або район розташування противника; характер його дій за оцінкою командира; бойовий порядок або район розташування свого підрозділу; бойові завдання першого і другого ешелону; завдання артилерійських підрозділів та інших вогневих засобів; завдання щодо боротьби з повітряним противником; рубежі розгортання протитанкових засобів; командно-спостережний пункт і його переміщення під час бою; розташування підрозділів забезпечення; заповнюються таблиці розподілу сил і засобів, співвідношення сил і засобів та сигналів управління, повідомлення і взаємодії.

Під час бою на карту наносяться дані про зміну обстановки і прийняті командиром рішення. Дані, які не можуть бути виражені графічно за допомогою тактичних умовних знаків, записуються текстом або в таблицях на вільному місці карти.

В пояснювальній записці дається оцінка противника і його можливі наміри (що неможливо показати графічно), цілі і задум бойових дій, розподіл засобів посилення, порядок забезпечення життєдіяльності своїх підрозділів при застосуванні противником зброї масового ураження, наявність і розподіл матеріальних засобів тощо. Так само ведуть свої робочі карти командирів інших підрозділів з урахуванням виконання їх специфічних завдань.

Командир розвідувального підрозділу, наприклад, на свою робочу карту у загальному випадку повинен нанести відомості про угруповання, нумерацію підрозділів (частин) противника, зосередження його резервів, розташування пунктів управління, райони розташування засобів масового ураження тощо. Крім того, на його робочій карті повинні бути нанесені місцерозташування своїх розвідувальних підрозділів та їх завдання. Таким чином, головне призначення робочої карти командира розвідувального підрозділу полягає в отриманні найповнішої інформації про противника і його можливі подальші дії.

Командир підрозділу зв'язку на свою робочу карту наносить загальні дані обстановки і положення (передній край) свого підрозділу. На карту наноситься положення пунктів управління своїх підрозділів, старшого начальника і сусідів. Крім того, на карту наносяться лінії дротяного зв'язку, шляхи пересування рухомих засобів зв'язку та місце розташування основних радіостанцій. На вільному місці карти може бути показана схема дротяного та радіозв'язку підрозділу тощо.

Офіцери тилового забезпечення на своїх робочих картах відображають загальні відомості обстановки і положення своїх підрозділів (частин). За рішенням командира наносяться лише розмежувальні лінії та бойові завдання свого підрозділу (частини) і підлеглих підрозділів. Про противника на карту наносяться лише ті відомості, які безпосередньо впливатимуть на роботу тилу. Детально на карту наносяться місця розташування тилових підрозділів (своїх, підлеглих і старшого начальника), порядок їх пересування, шляхи підвозу і евакуації, ремонтні засоби, дротяні лінії зв'язку з тилowymi підрозділами і установами та інші відомості, які стосуються матеріального, технічного і медичного забезпечення військ.

12.3. 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 або з екрана.

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.

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 витрачати 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.

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. *В бою немає часу на чисельні уточнення поставленого завдання!*

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 озброєння і бойової техніки, а також із застосуванням у військах автоматизованих систем управління інформація стала передаватись сучасними технічними засобами, у тому числі і при нанесенні її на робочу карту. При нанесенні обстановки з *екрана* карту орієнтують за екранним зображенням характерних місцевих предметів, наприклад, розв'язками або перехрестями автомобільних доріг з покриттям, мостами, характерними вигинами річок, масивами лісу, великими населеними пунктами 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.

12.4. 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 (частин), 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 табл. 12.1.

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.

Т а б л и ц я 12.1

Елемент оцінки	Що встановити?
Масштаб карти	Величину масштабу (скільки метрів або кілометрів в 1 см 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 абсолютних і відносних 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 карти).
Поправка напрямку	Величину зближення меридіанів, магнітного схилення і поправки напрямку на рік видання карти, як переходити від магнітного азимута до дирекційного кута і навпаки.

Для склеювання карт першочергово складається за номенклатурами аркушів карт схема склейки. Підібрані аркуші 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 (рис. 12.1).

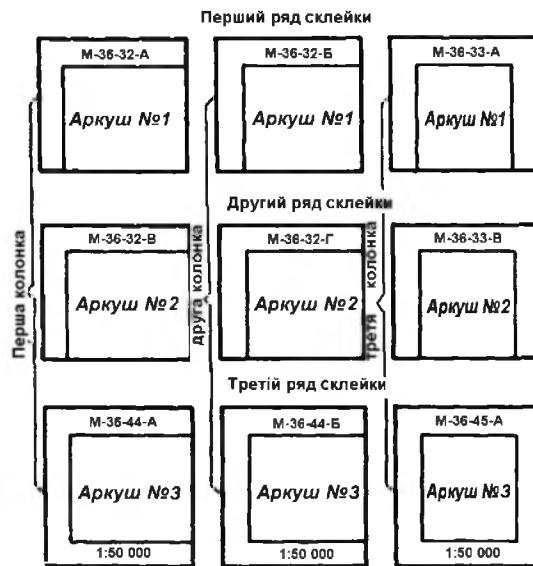


Рис. 12.1. Підготовка карт до склеювання

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

Склеюють аркуші карт за колонами 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 (рис.12.2).

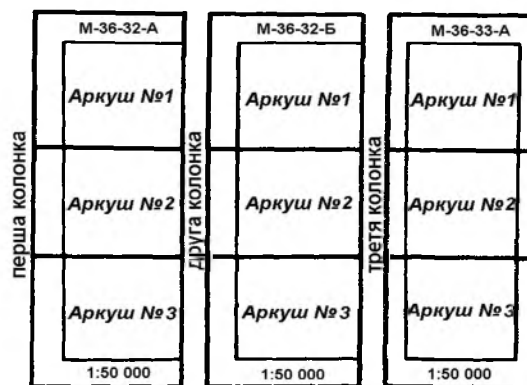


Рис. 12.2. Склеювання карт

Клей необхідно наносити 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).

Не рекомендується робити склейку більше, ніж із 9-12 аркушів, тому що такою склейкою незручно користуватися, особливо під час руху у танку, бронетранспортері, кабіні автомобіля і вона швидко виходить із ладу. В таких 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 в приміщенні склейка, як правило, складається за форматом стандартного аркуша паперу 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 (рис. 12.3).



Рис. 12.3. Складання склейки

12.5. Виділення топографічних елементів (об'єктів) на карті

Виділення топографічних елементів на карті виконується при вивченні обстановки і нанесенні рішення на карту для більш наочного відображення окремих елементів місцевості, які певним чином можуть вплинути на бойові дії підрозділу. Елементи місцевості розмальовують кольоровими олівцями, збільшують умовні знаки, підкреслюють назви або збільшують підписи назв.

Підписи ліній координатної сітки (на картах масштабів 1:50 000-1:200 000 в дев'яти місцях) виділяють жовтим кольором легким тушуванням. Все це значно полегшує роботу з картою, скорочує час і забезпечує більшу точність під час орієнтування, цілеуказання та керування підрозділом у бою. Площа (ділянка) виділення окремих топографічних елементів на робочій карті залежить від конкретного бойового завдання підрозділу або частини.

Рельєф виділяють розтушуванням вершин світло-коричневим кольором, а також збільшенням окремих підписів горизонталей та потовщенням деяких із них, як показано на рис. 12.4.

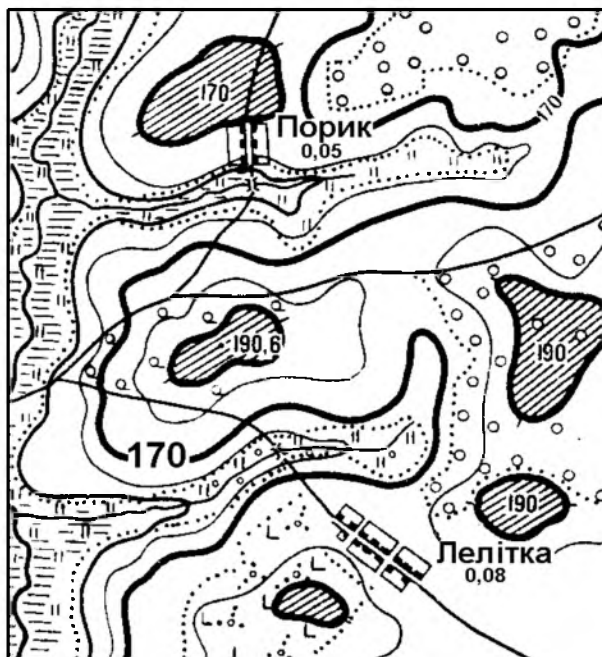


Рис. 12.4. Виділення елементів рельєфу на карті

Населені пункти обводять чорним олівцем по зовнішньому контуру і підкреслюють їх назви або збільшують підпис. Якщо у невеликому населеному пункті необхідно виділити лише важливий об'єкт (орієнтир), його обводять олівцем чорного кольору.

Дороги (крім залізниць) виділяють проведенням біля умовного знака (знизу і праворуч від нього) потовщеною лінією коричневого кольору. Дороги, які проходять через населені пункти не виділяють.

Мости, переправи, броди, гати виділяють збільшенням умовного знака олівцем чорного кольору. Місцеві предмети, які використовуються при орієнтуванні на місцевості і зображуються позамасштабними умовними знаками, обводять колом чорного кольору діаметром 0,5-1 см.

Ріки, струмки, канали виділяють потовщенням ліній і тушуванням синього кольору. Болота заштриховують лініями синього кольору, паралельними до нижньої (верхньої) сторони рамки карти.

Ліси, чагарники і сади обводять потовщеною лінією зеленого кольору.

Місцеві предмети і рельєф виділяють на карті тільки після нанесення на неї тактичної обстановки.

Приладдя для ведення робочої карти є набір кольорових олівців, плакатні пера, офіцерська лінійка, лінійка довжиною 40 см, складний ніж, циркуль-вимірвач, курвіметр, гумка.

В бойовій обстановці на ведення робочої карти необхідно витратити якомога менше часу. Тому для нанесення тактичної обстановки, що постійно змінюється, необхідно завчасно мати планшет (фанеру, картон) для роботи на полі бою, або сидячи в танку, бронетранспортері чи в кабіні автомобіля.

Рекомендується мати по два олівці основних кольорів (чорного, червоного і синього), причому загострених з обох кінців, щоб не витратити часу на їх загострення. Фломастери або маркери для ведення робочих карт використовують тільки для оформлення підписів, розграфлення і заповнення таблиць. Наносити ними обстановку не рекомендується, тому що обстановка у ході сучасного бою часто змінюється і, крім того, вилучити застарілі або помилково нанесені дані дуже важко.

12.6. Основні правила ведення робочої карти

Командири підрозділів дані обстановки на свої робочі карти наносять відповідними *тактичними умовними знаками* тонкими лініями так, щоб якомога менше затемнювалась топографічна основа карти і добре читалися орієнтири, назви об'єктів, їх кількісні та якісні характеристики. При цьому дані обстановки наносяться чітко і ясно, для того, щоб у відображеній на карті обстановці міг легко розібратися будь-який інший офіцер – старший командир (начальник), або ж командир підлеглого підрозділу.

Тактичні умовні знаки – це своєрідна символіка умовних позначень бойової обстановки. Вони встановлені багаторічним досвідом і узаконені відповідними бойовими статутами та настановами. Тому необхідно суворо додержуватись правильності та чіткості їх нанесення на карту, що суттєво впливатиме на однозначність їх розуміння у читанні бойової обстановки.

Встановлена система тактичних умовних знаків постійно розвивається і змінюється. При цьому завжди прагнуть до стандартизації та стабільності умовних знаків, тобто тактичні умовні знаки, як і картографічні, не повинні змінюватися якомога довгий час. Але постійне підвищення вимог військ до ведення робочих карт змушує час від часу змінювати деякі тактичні умовні знаки, які втратили своє призначення і створювати нові знаки, які відповідають сучасним вимогам військ. Це явище цілком закономірне і пов'язане із загальним розвитком бойової техніки, озброєння і способів ведення бойових дій підрозділів різних родів військ, спеціальних військ всіх видів Збройних Сил України.

Робочі карти командири підрозділів розробляють у вигляді графічних, текстових і табличних даних, які виготовляються вручну або за допомогою технічних засобів і оформляються, як правило, на топографічних (спеціальних) картах, планах міст або схемах місцевості. Одержані і віддані бойові накази і розпорядження записуються, як правило, у робочих зошитах або на звороті топографічних карт. Під час розробки і ведення робочих карт необхідно додержуватись наступних правил.

Кожна робоча карта повинна мати службовий заголовок і підпис із зазначенням посади, військового звання та прізвища особи, яка підписала документ; у заголовку, крім найменування документа вказується підрозділ (частина), в якій він розроблений, його порядковий номер і дата складання.

Положення своїх військ, їхні завдання і дії позначаються *червоним* кольором, крім ракетних військ, артилерії та спеціальних військ, які позначаються – *чорним кольором*, а положення і дії військ противника

позначаються *синім кольором*. При цьому нумерація, найменування частин (підрозділів) і пояснювальні написи своїх військ наносяться *чорним кольором*, а противника – *синім*.

Скорочені підписи підрозділів і частин своїх військ і військ противника необхідно давати тільки малими літерами. У тому випадку, якщо документ виконаний одним кольором необхідно всі тактичні умовні знаки і підписи наносити *чорним кольором*, а умовні знаки противника – *подвійною лінією*.

Населені пункти і місцеві предмети, рубежі, райони зосередження (розташування) або дій своїх підрозділів необхідно вказувати починаючи з *правого флангу* (рис.12.5а), а противника – з його *лівого флангу* (рис.12.5б).

Рубежі своїх військ і військ противника необхідно вказувати не менше, ніж *двома*, райони (опорні пункти) не менше, ніж *трьома* пунктами, а для вказання смуги бойових дій використовувати не менше *чотирьох* пунктів (рис.12.5а,б).

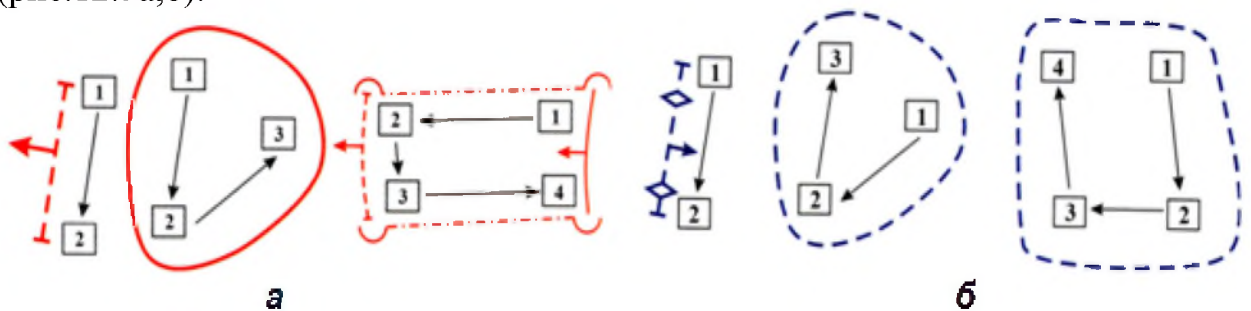


Рис. 12.5. Послідовність вказання за картою рубежу, району і смуги бойових дій: а – своїх військ; б – противника

Розмежувальні лінії надаються не менше ніж *трьома* пунктами, один з яких повинен бути на передньому краї: в обороні і в наступі – з тилу і в сторону противника, при відході – від противника в напрямку відходу.

Лінії вказуються спочатку *праворуч*, потім *ліворуч*: в обороні – *на граничну досяжність* своїх вогневих засобів, у наступі – *на глибину бойового завдання*; розмежувальні лінії в тил необхідно показувати *на глибину бойового порядку*. Крім того, напрямком наступу треба вказувати декількома пунктами *на всю глибину бойового завдання*.

Маршрути руху необхідно вказувати назвами населених пунктів або місцевих предметів: перший – *на вихідному рубежі* (пункті), всередині маршруту – вказуються *найважливіші*, через які проходить маршрут, і останній – *в районі зосередження* або *на рубежі переходу в атаку*.

Під час постановки бойових завдань і цілеуказання *власні назви* населених пунктів, річок, урочищ та інших місцевих предметів необхідно *вказувати точно за картою і не відмінювати їх*. Наприклад, „В населеному пункті Вугринівка...”, „Вздовж населеного пункту Вугринівка...”, „Через населений пункт Вугринівка...”. Якщо не дотримуватись цієї вимоги і вказати „у Вугринівці”, то поблизу може бути поселення з такою ж назвою, що призведе до непорозуміння підлеглих в орієнтуванні за картою.

Вказувати, *входить чи ні орієнтир до району* (рис.12.6а). Дужки, які вказують положення відносно розмежувальної лінії мостів, невеликих

населених пунктів, позначок висот, наносяться радіусом 4-5 мм; великих міст, лісних масивів та інших площинних орієнтирів – до 10 мм. Правильність нанесення на карту дужок розмежувальних ліній показано на рис.12.6б.



Рис. 12.6. Правила нанесення на карту дужок і розмежувальних ліній

Завдання і положення підрозділів, бойова техніка та озброєння наносяться тактичними умовними знаками загального призначення, а якщо таких знаків немає, застосовуються додаткові умовні знаки з обов'язковим поясненнями на карті або схемі.

Бойову техніку та озброєння наносять на карту позамасштабними умовними знаками за їх координатами так, щоб головні точки (центри умовних знаків) відповідали б дійсному місцезнаходженню об'єктів на місцевості. Координати таких об'єктів та цілей противника під час передачі обстановки з карти вказуються головними точками (рис.12.7).



Рис.12.7. Головні точки позамасштабних умовних знаків

Положення бойових порядків підрозділів наносять на карту так, щоб головні точки бойової техніки та озброєння теж відповідали місцезнаходженню цих об'єктів на місцевості.

Бойові дії та завдання військ, які відображаються на карті лінійними і площинними (масштабними) умовними знаками теж мають характерні точки основних умовних знаків, які притаманні графічному зображенню кожного знака. Вони поділяються на точки прив'язки точкових умовних знаків, вузлові (обов'язкові) та допоміжні (необов'язкові) точки.

Характерні точки зображених на рис.12.8 лінійних і площинних умовних знаків бойових дій та завдань військ мають такі позначки:

★ – обов'язкова точка прив'язки точкових умовних знаків (об'єктів, цілей);

○ – обов'язкові ключові або вузлові точки, що характеризують лінійні та площинні умовні знаки;

□ – необов'язкові проміжні точки на контурі умовних знаків (лінійних, площинних та комбінованих).

Слід пам'ятати, що ці точки (будь-якого кольору) у наведених на рис.12.8 прикладах лише *вказують точність нанесення* лінійних і площинних тактичних об'єктів і на робочій карті не показуються.

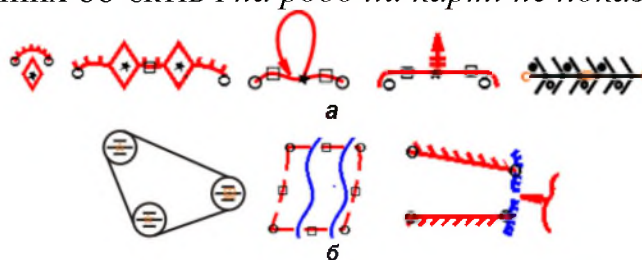


Рис.12.8. Характерні точки при зображенні лінійних (а); площинних умовних знаків (б) бойових дій та завдань підрозділів

Умовні знаки пунктів управління і командно-спостережних пунктів наносять на карту так, щоб вертикальна лінія умовного знака вказувала на карті точку їх місцезнаходження на місцевості (рис.12.9).

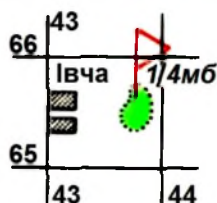


Рис.12.9. Нанесення на карту командно-спостережного пункту

При нанесенні умовних знаків, які визначають пункти управління, фігура знака розташовується: при діях військ у західному або східному напрямку – у бік тилу своїх військ; при діях у південному або північному напрямку – праворуч від вертикальної лінії для північних, ліворуч – від південних (рис.12.10).



Рис. 12.10. Нанесення на карту пунктів управління залежно від напрямку дії підрозділу

Умовні знаки положення військ, вогневих засобів, бойової та іншої техніки наносять на робочу карту (схему) відповідно до дійсного положення їх на місцевості і розташовуються (орієнтуються) за напрямком дії або ведення вогню (рис.12.11); всередині або поряд з умовними знаками вогневих засобів, бойової та іншої техніки і, при необхідності, вказуються тип та кількість цих засобів. Для позначення військ противника застосовуються такі ж умовні знаки, що і для своїх військ, з відповідними написами.

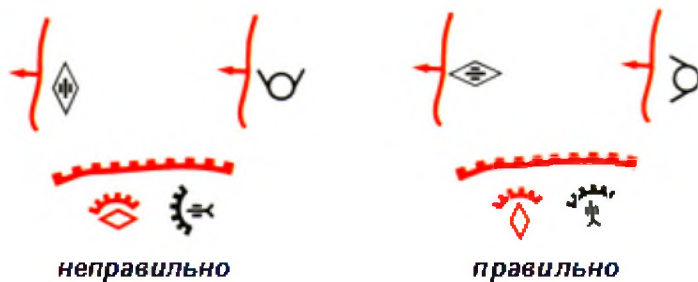


Рис. 12.11. Нанесення на карту вогневих засобів залежно від напрямку дії

Джерела даних про противника позначаються *чорним кольором*, при цьому найменування джерел пишуться початковими літерами, наприклад: С – спостереження, П – свідчення полонених, ДП – документи противника, ВР – військова розвідка, ПР – повітряна розвідка, АР – артилерійська розвідка, ІР – інженерна розвідка, ХР – хімічна розвідка. Час і дата одержання відомостей про противника підписуються під позначенням джерела або в рядок; відомості, які потребують перевірки, відмічаються знаком питання.

Другорядні дані, а також дані, які неможливо відобразити умовними знаками, необхідно надавати на полях карти або в робочому зошиті.

Фактичне положення і дії військ наносяться умовними знаками *суцільною лінією*, а дії, що передбачаються, а також дороги, аеродроми та інші спорудження, які будуються, – *переривчастою лінією* (пунктиром); фальшиві райони, рубежі, фальшиві спорудження та об'єкти позначаються *зеленим кольором* і доповнюються літерою „Ф” усередині знака або поряд із ним. Запасні райони розташування військ і запасні позиції позначаються *переривчастою лінією* (пунктиром) з літерою „З” усередині знака або поряд із ним (рис.12.12).

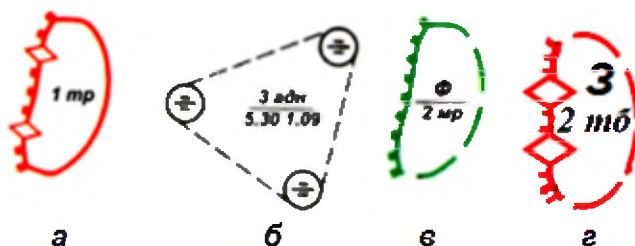


Рис. 12.12. Позначення дійсного положення підрозділу (а), запланованих дій (б), фальшивого (в) і запасного районів (г)

При нанесенні на робочу карту кількох положень підрозділу (частини) за даними на різний час або для більшої наочності нанесеної на карту обстановки, умовні знаки дозволяється доповнювати штрихами, пунктирними лініями, крапками або підтушовувати кольорами (рис. 12.13).

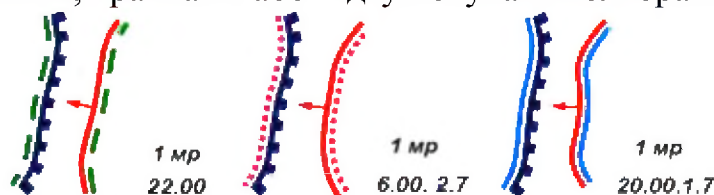


Рис. 12.13. Нанесення на карту положення підрозділу на визначений час

Час, до якого відноситься те чи інше положення військ, указується під найменуванням підрозділу (частини) або в рядок. Ці підписи в окремих випадках можуть бути зроблені на вільному місці карти зі стрілкою від напису до умовного знака. Всі підписи необхідно наносити паралельно до нижньої (верхньої) рамки робочої карти. Літери і цифри пишуть без зв'язок, погоджуючи їх розмір з масштабом карти та величиною військового підрозділу (частини).

Контури ліній умовних знаків узгоджуються за накресленням із рельєфом і контурами об'єктів місцевості (рис. 12.14), а підписи, які відносяться до тактичної обстановки, розташовуються паралельно до північної (південної) сторони рамки робочої карти або координатної сітки.

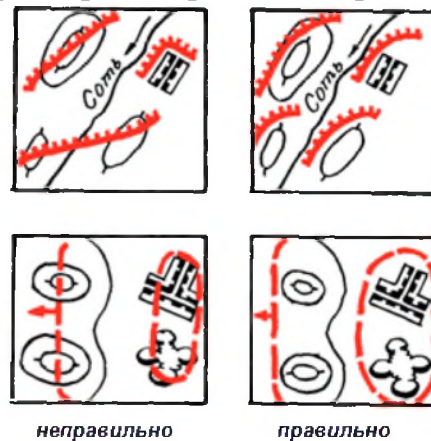


Рис. 12.14. Нанесення на карту лінійних умовних знаків відносно об'єктів місцевості

Умовні знаки похідних колон необхідно наносити поруч з умовними знаками доріг, щоб не затемнювати клас доріг та їх характеристики (рис.12.15).

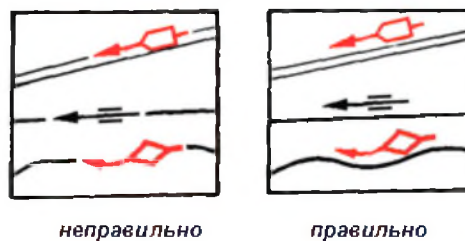


Рис. 12.15. Нанесення на карту похідних колон підрозділів відносно доріг

12.7. Вимоги до оформлення робочої карти

Наочність і зручність читання робочої карти залежить від правильного нанесення і розташування підписів. При нанесенні на робочу карту пояснювальних підписів і скорочень використовується *прямий* та *нахилений креслярські шрифти*, які характеризуються чіткістю і простотою написання (рис.12.16). Прямий шрифт використовується тільки для оформлення службового заголовку карти, підписів посадових осіб і найменування таблиць пояснювальної записки. Кут нахилу літер і цифр нахилоного шрифту становить 75° до основи рядка.

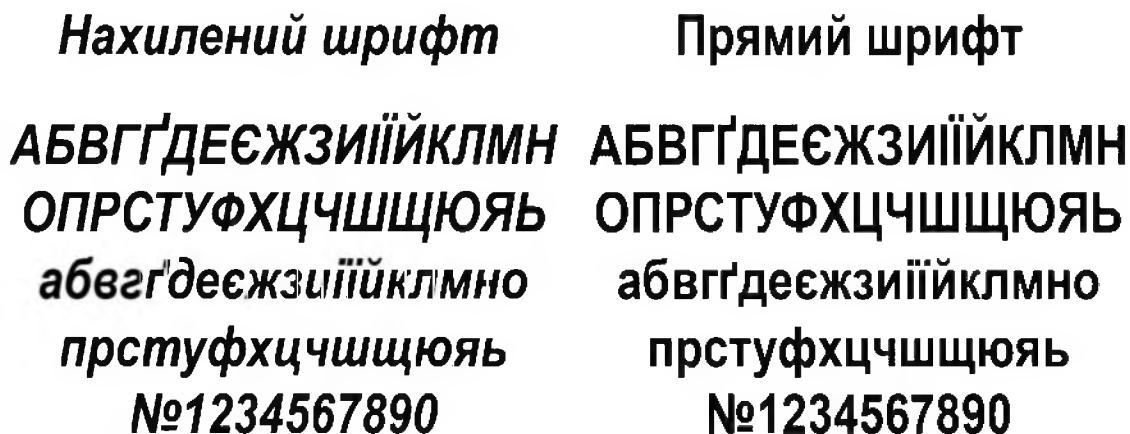


Рис. 12.16. Шрифти для підписів на робочих картах

Рекомендоване співвідношення цифр і літер для підписів підрозділів на картах масштабів 1:25 000-1:100 000 надається у табл.12.2 (у числівнику дається висота великих літер і цифр, а в знаменнику – малих літер).

Т а б л и ц я 12.2

Масштаб карти	П і д р о з д і л и		
	взвод	рота	батальйон
1:25 000	6 мм / 4 мм	7,5 мм / 5 мм	9 мм / 6 мм
1:50 000	4,5 мм / 3 мм	6 мм / 4 мм	7,5 мм / 5 мм
1:100 000	3 мм / 2 мм	4,5 мм / 3 мм	6 мм / 4 мм

Заголовні літери і цифри мають товщину ліній, як і малі літери, а по висоті – на 1/3 більше висоти малих літер. Ширина заголовних літер **Д, Ж, М, Ф, Ш, Щ, Ю** дорівнює їх висоті, а висота малих літер **б, д, р, у, ф** повинні мати висоту великих літер або цифр, до яких вони відносяться у своїх сполученнях, наприклад, **3 мр, 2 тб, 1 адн**. Відстань між словами або між цифрами і словами, як правило, не менше висоти великих літер.

При нанесенні нумерації і належності підрозділів, наприклад **1 мв 2 мр, 3 тр 2 тб**, висота цифр і літер у першому випадку однакова для взводу і роти, а в другому – для роти і батальйону. Вона визначається статусом військової одиниці, яка стоїть першою.

Таким чином, уміння командирами правильно вести робочу карту має важливе значення для управління підлеглими військами у бою. Робоча карта, яка підготовлена до роботи з правильними і чітко нанесеними відомостями про бойову обстановку, дозволить командирам усіх рівнів своєчасно, повно і вірно оцінити обстановку, прийняти рішення, доповісти своє рішення старшому командирові та поставити підлеглим командирам бойові завдання.

Чим краще будуть засвоєні прийоми ведення робочої карти, тим менше часу командири будуть витратити при управлінні підлеглими військами у бою. Тому командирам усіх рівнів необхідно завжди пам'ятати, що вміння правильно готувати карту до роботи та уміло наносити обстановку на робочу карту – один із найважливіших показників високої штабної культури кожного офіцера.

Контрольні запитання і завдання

- 12.1. Що називається робочою картою і які основні вимоги до неї?
- 12.2. Назвіть порядок підготовки карти до роботи.
- 12.3. Що необхідно встановити при ознайомленні з картою?
- 12.4. Які об'єкти місцевості і якими кольорами виділяються на карті?
- 12.5. Що означає термін „збереження топографічної основи карти” та як виконати цю вимогу? Для чого необхідно зберігати топографічну основу карти?
- 12.6. Назвіть способи нанесення обстановки на робочу карту. Який із них є найскладнішим і чому?
- 12.7. Скласти схему розташування аркушів для виготовлення склейки і показати на схемі краї аркушів карт, які необхідно обрізати.
 - а) N-36- XXXVI; N-37- XXXI; N-37- XXXII; M-36-VI; M-37-I; M-37-II; M-36 XII; M-37-VII; M-37-VIII.
 - б) M-35-144; M-36-133; M-36-134; L-35-12; L-36-1; L-36-2; L-36-24; L-36-13; L-36-14.
- 12.8. Виконати норматив № 12.

РОЗДІЛ 13

ВИВЧЕННЯ ТА ОЦІНКА МІСЦЕВОСТІ ЗА КАРТОЮ

13.1. Загальні правила вивчення та оцінки місцевості за картою

Вивчення та оцінка місцевості під час прийняття рішення являють собою з'ясування характеру її елементів і їх впливу на розташування та дії своїх підрозділів і підрозділів противника. Механізовані, артилерійські, танкові, аеромобільні, інженерні й інші підрозділи по різному залежать від місцевості, особливо від таких її властивостей як прохідність, можливості маскуванню, спостереження, ведення вогню й інших. Тому командири різних підрозділів одні й ті ж елементи місцевості вивчають і оцінюють із різних точок зору, враховуючи бойові можливості та способи застосування в конкретних умовах озброєння та військової техніки своїх підрозділів.

Вивчення та оцінка місцевості є невід'ємною і важливою складовою загальної оцінки бойової обстановки, під час якої командир підрозділу повинен вивчити загальний характер місцевості та її вплив на дії свого підрозділу і противника, вибрати найбільш вигідні позиції для розміщення своїх вогневих засобів, визначити танконебезпечні напрямки, встановити можливі напрямки застосування противником літаків і вертольотів на малих висотах тощо. Командир вирішує, якою мірою місцевість впливає на виконання поставленого завдання і визначає заходи, які необхідно здійснити для того, щоб найкращим чином використати її тактичні властивості.

Грунтуючись на висновках з оцінки місцевості, командир підрозділу повинен встановити: найбільш доступні напрямки бойових дій свого підрозділу; ділянки місцевості, від утримання яких залежить стійкість оборони; рубежі бойових завдань танковим і механізованим підрозділам; місцерозташування командних і спостережних пунктів, які найкращим чином забезпечать спостереження за місцевістю та діями своїх військ і військ противника; найбільш стійкі від руйнування місцеві предмети (об'єкти), які можна використати у якості орієнтирів під час бою.

Наприклад, для оцінки місцевості в обороні необхідно встановити:

а) вплив місцевості на вибір переднього краю оборони і позицій в її глибині;

б) наявність і характер природних перешкод перед переднім краєм оборони та їх вплив на вибір противником напрямку головного удару і ділянок, вірогідних для наступу противника, особливо його танків;

в) ділянки місцевості, які підвищують надійність оборони, а також напрямки, які обмежать застосування деяких видів бойової техніки противником;

г) густоту і напрямок доріг у смузі дій противника, а також наявність дорожніх споруд, які можуть бути використані ним під час наступу; можливість руху його підрозділів поза дорогами у разі зруйнування споруд;

д) об'єкти місцевості, від утримання яких залежить стійкість оборони підрозділу.

Під час підготовки до наступу визначаються:

- а) захисні властивості місцевості та їх вплив на організацію захисту військ від зброї масового ураження під час наступу;
- б) маскувальні властивості місцевості та їх вплив на приховане зосередження, розгортання і маневр підрозділу під час бою;
- в) наявність і стан дорожньої мережі та наявність дорожніх споруд, можливості пересування (маневру) поза дорогами у разі їх зруйнування;
- г) наявність значних природних перешкод у напрямку наступу та їх вплив на хід бою;
- д) вигідні ділянки та важливі об'єкти місцевості, від захоплення яких залежить стійкість оборони противника.

Крім того, при вивченні місцевості необхідно враховувати фізико-географічні та кліматичні умови району бойових дій, оскільки рельєф, ґрунтово-рослинний покрив, гідрографія, як природні чинники, в різних фізико-географічних районах по різному впливатимуть на бойові дії військ.

Загалом, процес вивчення місцевості за картою розвивається у певній послідовності і складається з *читання карти, вивчення та оцінки місцевості і висновків для прийняття рішення.*

Загальне вивчення місцевості починається з читання карти, яка надає уявлення реальної місцевості за її графічним зображенням, а вивчення кількісних та якісних характеристик важливих об'єктів місцевості надає детальне уявлення про її тактичні властивості. В результаті вивчення та оцінки місцевості визначають можливий вплив кожного окремого елемента та у їх сукупності на вирішення конкретного бойового завдання.

У своїх висновках для прийняття рішення командир підрозділу визначає вигідні варіанти використання сприятливих властивостей місцевості та заходів для обмеження її негативного впливу. При цьому треба брати до уваги обставини, що склалися, підготовку особового складу, тактико-технічні характеристики бойової техніки та інші чинники.

Основний принцип вивчення місцевості – від *загального до детального*. Щоб отримати загальне уявлення про місцевість, необхідно оцінити її топографічні елементи та визначити тип місцевості за рельєфом, різновид місцевості, ступінь пересіченості й огляду, наявність населених пунктів, густоту, клас і напрямок дорожньої мережі.

Після цього детально вивчають окремі елементи місцевості з точки зору їх тактичних властивостей, користуючись такими правилами.

1. Місцевість вивчають стосовно конкретно поставленого бойового завдання.

2. В обороні місцевість вивчають спочатку в розташуванні противника, а після цього – в своєму районі; у наступі – навпаки.

3. Місцевість вивчають і оцінюють не тільки „за себе”, але й „за противника”.

4. Місцевість вивчають безперервно, з урахуванням погоди, часу доби і пори року.

При вивченні тактичних властивостей місцевості у першу чергу вивчають ті, які з точки зору командира є найважливішими в даних

конкретних умовах, і можуть суттєво вплинути на характер подальших дій підрозділу. При цьому визначають кількісні та якісні характеристики елементів місцевості за маршрутом руху або в районі дії підрозділу, оцінюють тактичні властивості кожного елемента окремо та у їх сукупності, тобто прохідність місцевості, її захисні та маскувальні властивості, умови спостереження, орієнтування, ведення вогню тощо.

Вивчення якісних і кількісних характеристик важливих топографічних елементів місцевості виконується за картою з великою докладністю. При цьому необхідно пам'ятати, що на місцевості після складання карти могли статися зміни, які не відображені на ній, тобто зміст карти певним чином не відповідатиме її дійсному стану на даний час. Тому вивчення місцевості рекомендується починати з ознайомлення з картою, зокрема, з її легендою, яка вказується у розриві зовнішньої північної рамки карти праворуч виразом, наприклад, „Стан місцевості на 2008р. Видання 2011р.” Це означає, що карта була надрукована у 2011 році і відповідає стану місцевості на 2008 рік.

Необхідно також зазначити, що сучасна топографічна карта надає найповнішу інформацію про місцевість, разом з тим, сучасні вимоги військ до отримання відомостей про місцевість настільки багатогранні, що задовольнити їх лише топографічними картами дуже важко, оскільки можливості карти можуть бути обмеженими. Наприклад, умовними знаками неможливо показати на картах дані про режим річок та інших водоймищ у різні пори року, період їх замерзання і товщину льоду, кліматичні умови і пов'язані з цим умови прохідності місцевості за різної пори року. Тому для найкращого вивчення місцевості командирам усіх рівнів необхідно до топографічних карт додатково залучати аерофотознімки місцевості, дані різних видів розвідки, описи та довідки про місцевість.

Воєнно-топографічні описи, наприклад, надають відомості про загальну характеристику місцевості та місцевих умов, довідкові відомості про окремі об'єкти місцевості та їх можливий вплив на бойові дії військ за різних погодних умов та пори року. Тому, як правило, до текстів таких описів додаються фотографії, схеми та рисунки важливих об'єктів місцевості.

Довідка про місцевість надається на зворотному боці карти масштабу 1:200 000 і на деяких інших спеціальних картах. З довідки про місцевість можна отримати додаткові відомості про топографічні елементи місцевості та інші дані, які відсутні на топографічних картах.

Наприклад, про населені пункти можна отримати відомості про характер планування і густоту забудови кварталів, характеристику матеріалу будівель, наявність підвальних приміщень й інших сховищ, ширину головних проїздів та інших вулиць, матеріал їх покриття, а також наявність промислових і комунальних підприємств.

Дорожній мережі, окрім загальної характеристики, у довідці надається додаткова інформація про найбільшу величину підйомів і спусків, найменші радіуси поворотів, а також додаткові характеристики дорожніх споруд.

Щодо рельєфу і ґрунтів довідка надає відомості про основні форми рельєфу, які переважають, а також дається загальна характеристика ґрунтів

та умови прохідності поза дорогами. Крім того, окремо до довідки надається схема ґрунтів даної місцевості.

Гідрографія у довідці про місцевість представлена узагальненими та систематизованими відомостями про водні рубежі: режим річок та інших водоймищ протягом року, період льодоставу, середню товщину льоду на ріках та характер льодоходу, висоту підйому води під час повеней і паводків, можливість наведення переправ тощо.

Надаються додаткові відомості про види рослинності, які переважають, висоту і товщину дерев та характеристику чагарників. Крім того, у довідці про місцевість дається характеристика середньостатистичних кліматичних умов місцевості: середня температура кожної пори року, середня кількість ясних днів та з туманами, кількість опадів тощо.

Зрозуміло, що такі вичерпні та надзвичайно важливі подробиці показати на карті неможливо, проте їх необхідно враховувати під час підготовки до бою за різної пори року, погодних умов та інших чинників.

13.2. Порядок і методика вивчення та оцінки елементів місцевості за картою

Послідовність вивчення та оцінки місцевості за топографічними і спеціальними картами та іншими довідковими матеріалами залежно від обставин, що склалися, як правило, розпочинається з вивчення рельєфу.

Рельєф. Основними джерелами отримання відомостей про рельєф для вивчення та оцінки його тактичних властивостей є топографічні карти, геолого-географічні та геоморфологічні описи а також аерофотознімки району бойових дій.

Вивчення рельєфу за картою починається з визначення загального характеру нерівностей тієї ділянки місцевості, на якій належить виконувати бойове завдання. При цьому встановлюють наявність, розташування і взаємний зв'язок найбільш характерних для даної ділянки типових форм і деталей рельєфу; визначають їх вплив на умови прохідності, спостереження, ведення вогню, маскування, орієнтування та організацію захисту від усіх видів зброї.

Загальний характер рельєфу можна визначити за густотою та накресленням горизонталей, умовними знаками значних за розмірами форм рельєфу, які не відображаються горизонталями, позначками абсолютних і відносних висот тощо.

Детальне вивчення рельєфу місцевості полягає у визначенні висот і взаємного перевищення висот точок місцевості; виду, напрямку та стрімкості схилів; характеристик (глибини, ширини та довжини) лощин, ярів, водоріїв та інших деталей рельєфу, які не відображаються горизонталями.

Звичайно, що повнота і детальність вивчення рельєфу за картою буде залежати від характеру поставленого бойового завдання. Наприклад, визначення стрімкості, висоти і довжини схилів буде потрібно при визначенні умов прохідності та у виборі маршруту руху; визначення полів невидимості буде потрібно при веденні розвідки спостереженням, здійсненні

прихованих маневрів підрозділу під час бою і визначенні потайних підходів до переднього краю оборони противника.

Так, для вивчення загального характеру рельєфу про будову поверхні великих територій доцільно залучати дрібномасштабні карти. Прохідність місцевості, її захисні властивості та умови маскуванню, що залежать від рельєфу, доцільно вивчати за картами середніх масштабів, а умови ведення вогню, спостереження й інженерного обладнання місцевості краще вивчати за великомасштабними картами.

Для детального вивчення прохідності місцевості на окремих ділянках маршруту руху, визначення небезпечних ділянок у гірській місцевості (можливих обвалів каміння і сходження снігових лавин), місць для розташування командно-спостережних пунктів, побудови бойових порядків, а також з метою вивчення характеру оборони противника, крім топографічних карт, необхідно використовуються аерофотознімки різних масштабів.

Дані про рельєф району майбутніх бойових дій, отримані в результаті вивчення топографічних і спеціальних карт, різних описів та аерофотознімків доповнюються даними розвідки місцевості.

Впровадження у військах сучасних комп'ютерних технологій дозволяє використовувати цифрові моделі місцевості (рис. 13.1а) та цифрові моделі рельєфу (рис. 13.1б), які надають можливість на екрані монітора розвертати моделі у будь-якому напрямку і вивчати їх у необхідному ракурсі, що надає можливість найбільш детально вивчити місцевість району бойових дій та її рельєф. Але при цьому треба зазначити, що використання таких моделей на сьогоднішній день можливе лише вищою ланкою управління військами. Їх виготовлення потребує значних матеріальних затрат і часу, що в умовах сучасного швидкоплинного бою є не завжди можливим.

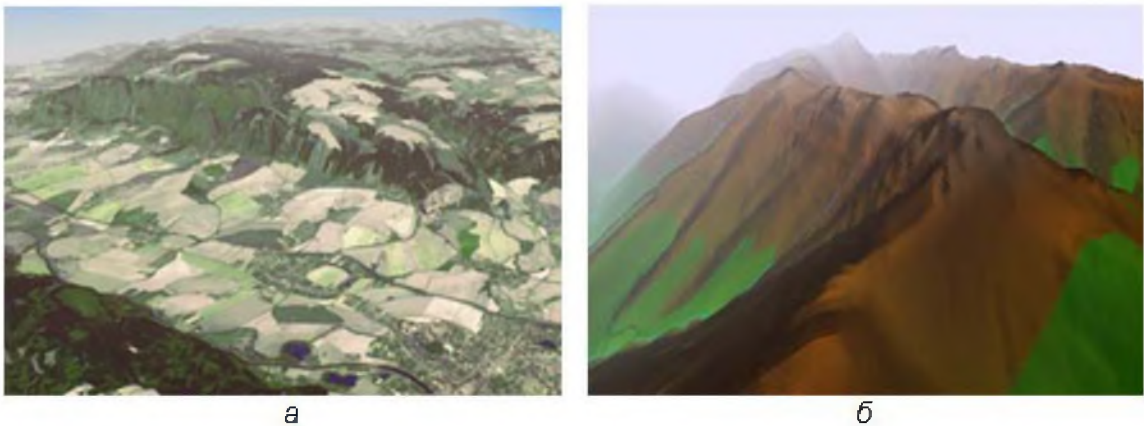


Рис. 13. 1. Цифрові моделі: а) місцевості; б) рельєфу

Населені пункти вивчаються й оцінюються командирами підрозділів за великомасштабними топографічними картами, на яких точно нанесені всі наявні на місцевості міські та сільські поселення, а також зазначені їх адміністративне значення і кількість жителів у них.

З карти можна отримати більшість даних, необхідних для загальної оцінки тактичних властивостей населених пунктів. За кількістю населених пунктів, їх типом та розміщенням визначають ступінь обжитості району.

Основними показниками тактичних властивостей населених пунктів є їхня площа та конфігурація, характер планування і забудови, наявність орієнтирів і підземних споруд, а також характер місцевості на підступах до кожного населеного пункту.

Населені пункти у всіх видах бою мають важливе значення, особливо великі міста, від оволодіння яких під час наступу або утримання в обороні залежить, як правило, кінцева мета бою чи операції. Наприклад, складність наступу у великих містах полягає в організації бойових дій підрозділів різних родів військ та їх взаємодія за оволодіння кварталами і кожним будинком окремо при обмеженому застосуванні танків, артилерії та інших бойових засобів. Підтримка бойових дій підрозділів авіацією у великих містах значно ускладнена, а часом і неможлива. Під час наступу обмежені умови прохідності, ведення вогню, орієнтування, спостереження, ускладнюється розвідка, підвезення боєприпасів і, головне, здійснення маневрів резервами у ході бою.

Систему оборони в містах значно посилюють наявність в них кам'яних та залізобетонних наземних і, особливо, підземних споруд (комунікаційних та водогінних трубопроводів, тунелів та підвальних приміщень промислових підприємств і будівель), які можуть бути використані для укриття військ та здійснення потайних маневрів підрозділів для посилення загальної оборони міста.

На бойові дії військ значно впливатиме рельєф міської території на горбкуватій (особливо у гірській) місцевості, який затруднює застосування танків, проте сприяє організації стійкої протитанкової оборони. Значно полегшує оборону міста наявність у ньому річок, каналів та інших водних перешкод. Особливо складними перешкодами для військ у великих містах є кам'яні, бетонні та залізобетонні набережні річок і каналів. Важливе значення має також характер місцевості у передмісті, де створюються зовнішні смуги оборони міста. Наявність у передмісті зручних для оборони рубежів, водних та інших перешкод посилює загальну оборону міста та затруднює наступ.

Бій у місті ведеться, як правило, уздовж вулиць та провулків, якими здійснюється просування і маневр військ під час наступу, а також вогнева підтримка підрозділів. Вузькі вулиці та провулки у щільнозбудованих кварталах можуть бути легко пристосовані до оборони і утримання їх малими силами, а також здійснення ними несподіваних маневрів невеликими підрозділами під час бою. Широкі вулиці у рідкозбудованих кварталах полегшують маневр підрозділів під час наступу із використанням усіх видів бойової техніки, у тому числі танків і артилерії. Особливо важливого значення набувають площі та перехрестя декількох вулиць, утримання яких у бою суттєво полегшує маневр резервними підрозділами вздовж вулиць. Площі та перехрестя вулиць зручні для влаштування вогневих позицій артилерії та інших вогневих засобів.

Більшість даних, необхідних для загальної оцінки тактичних властивостей населених пунктів, можна отримати за великомасштабними картами. Проте для детального вивчення великих населених пунктів

необхідно використовувати аерофотознімки, дані різних видів розвідки, плани міст та, особливо, довідки про них.

Наприклад, у довідці до плану міста надається детальна характеристика його планування і забудови; матеріал та кількість поверхів будівель у місті; наявність підземних споруд (метро, тунелів, шахт, водогінних та інших комунікаційних трубопроводів); вказуються значні водні перешкоди, переправи через них та водний режим річок; особливі кліматичні умови даної території протягом року, а також наявність комунальних та лікувальних закладів, які можуть бути використані військами для своїх потреб.

Дорожня мережа. Розвиненість дорожньої мережі та стан доріг визначають умови прохідності місцевості та можливості ефективного використання бойової техніки й іншого транспорту при здійсненні маневрів.

Дорожня мережа вивчається та оцінюється командирами підрозділів у всіх видах бою. Ступінь деталізації її вивчення та оцінки залежать від виду бою і поставленого бойового завдання.

Вивчення дорожньої мережі виконується за топографічними картами, на яких точно відображаються всі залізниці й автомобільні дороги, їх кількісні та якісні характеристики. Проте при вивченні дорожньої мережі за картами різних масштабів слід пам'ятати, що автомобільні дороги без покриття на картах масштабів 1:10 000-1:50 000 відображають всі, а на карті масштабу 1:100 000 – з відбором; ґрунтові дороги (путівці) на картах масштабів 1:10 000 і 1:25 000 відображають всі, а на карті масштабу 1:50 000 – з відбором. На картах масштабу 1:200 000 з густою мережею доріг обов'язково наносяться тільки автомобільні дороги з покриттям.

При вивченні дорожньої мережі додатково до карт використовують аерофотознімки і дані розвідки, які дозволяють отримати найбільш повні дані про стан дорожньої мережі. Для більш детального вивчення дорожньої мережі варто залучати також спеціальні описи і довідки про місцевість.

Наприклад, для кращого вивчення та оцінки доріг і маршрутів руху рекомендується залучати топографічні карти масштабу 1:200 000, на які наносяться важливі відомості про дорожню мережу, яких немає на інших картах, а саме: додаткові характеристики матеріалу і товщини покриття автомобільних доріг; характеристики дорожніх споруд та відстані між населеними пунктами і розвилками доріг; ділянки автомобільних доріг з великими ухилами (8% і більше) та з малими радіусами поворотів (25 м і менше), а у довідці надається характеристика ґрунтових доріг та їх прохідність після опадів. Про залізниці у довідці надаються дані про найбільші ухили, мінімальні радіуси поворотів, типи рейок і шпал, допустимий тиск на вісь, вид тяги, кількість і довжина залізничних колій на станціях, від чого залежить їх пропускна властивість і максимальна довжина потягів.

Для перевезення великої кількості військ і вантажів при вивченні доріг визначається їх прохідність, яка визначається часом, протягом якого можлива їх експлуатація без здійснення ремонту та призупинення руху, а також їх пропускна властивість, яка дозволяє максимально допустиме інтенсивне (як правило, в одному напрямку) пересування військ дорогами за

одиницю часу (добу, годину). Приблизна пропускна властивість доріг за різних видів місцевості наведена у табл. 13.1.

Таблиця 13.1

Категорія доріг	Види місцевості:		
	рівнинна	горбиста	гірська
	Пропускна властивість доріг, маш./г		
Автодороги з асфальтобетонним і цементобетонним покриттям	415-570	370-515	290-400
Автодороги з гравійним та щебеним покриттям	310-430	290-400	250-340
Покращені ґрунтові дороги	140-185	120-170	100-120
Ґрунтові дороги (путівці)	105-140	90-120	70-100

При вивченні дорожньої мережі визначаються та аналізуються маршрути для висунання і розгортання військ, допустима швидкість руху колон дорогами різних класів, вантажопідйомність мостів, шляхопроводів та інших дорожніх споруд, які в першу чергу можуть бути зруйновані або пошкоджені під час ведення бойових дій. Швидкість руху залежить також від метеорологічних умов і часу доби. Спостереженнями встановлено, що середня швидкість руху змішаних колон вночі за умов світломаскування, та особливо, через складні погодні умови (туман, хурделиця, ожеледь тощо) навіть на автомобільних дорогах з новим покриттям буде меншою від денної. Такі умови вдвічі знижують і пропускну властивість доріг.

Вивчаючи дорожню мережу, необхідно також враховувати, що пересування військ, як правило, здійснюється колонами, досить часто з різноманітним складом бойових і транспортних колісних та гусеничних машин з привалами та денним відпочинком для особового складу, дозаправкою транспорту тощо. Тому середня швидкість руху підрозділів (частин) автомобільними дорогами у колонах завжди буде нижчою від фактичної середньої швидкості руху одиночних машин. Середня швидкість руху військ у змішаних колонах вдень, залежно від типу покриття дороги та її стану, наведена у табл. 13.2.

Крім цього необхідно враховувати, що пропускна властивість окремих доріг зменшується також на ділянках з ушкодженнями, малими радіусами поворотів та зі значними ухілами; на ділянках, що допускають рух тільки в одному напрямку; на вузьких мостах і перехрестях доріг; на станціях і роз'їздах; у населених пунктах з вузькими вулицями тощо. Тому пропускна властивість доріг визначається наявністю на маршруті руху ділянок з найменшою пропускнуною спроможністю.

В результаті детального вивчення дорожньої мережі маршрути необхідно обирати дорогами вищих класів із мінімальною протяжністю і, бажано, повз великих населених пунктів і залізничних станцій. Обрані маршрути повинні забезпечувати високу швидкість руху колон; бути малопомітними для противника; дозволяти швидке розосередження колон при раптовому зіткненні з противником; виключати можливість ураження

колон зброєю потужної руйнівної сили, або у разі застосування противником авіації при пересуванні паралельними маршрутами, а також мати зручні ділянки для привалів і відпочинку.

Т а б л и ц я 13.2

<i>Категорія доріг</i>	<i>Нове покриття</i>	<i>Не відремонтовані покриття з ушкодженнями:</i>	
		<i>до 10% від усієї площі</i>	<i>більше 10% від усієї площі</i>
	<i>Середня швидкість руху, км/г</i>		
<i>Автодороги з асфальтобетонним і цементобетонним покриттям</i>	<i>50</i>	<i>20-35</i>	<i>10-20</i>
<i>Автодороги з гравійним та щебеним покриттям</i>	<i>50</i>	<i>20-30</i>	<i>10-20</i>
<i>Покращені ґрунтові дороги</i>	<i>30</i>	<i>10-20</i>	<i>5-12</i>
<i>Ґрунтові дороги (путівці)</i>	<i>25</i>	<i>8-15</i>	<i>5-10</i>

В результаті детального вивчення та оцінки дорожньої мережі визначається їх відповідність нормативним вимогам військ і вплив на виконання конкретного бойового завдання.

Гідрографія. Водні об'єкти визначають ступінь пересіченості місцевості (особливо великі ріки, канали, озера і водосховища), які створюють непогані умови для організації стійкої оборони, водопостачання та здійснення перевезень по воді, проте негативно впливають на бойові дії військ у наступі.

Усі найважливіші відомості про об'єкти гідрографії можна отримати з великомасштабних топографічних і спеціальних карт, а необхідні додаткові відомості – з аерофотознімків і описів, а також у результаті проведення розвідки місцевості.

За великомасштабними топографічними картами можна визначити загальний характер річкової мережі району і окремої водної перешкоди; основні характеристики долини і заплави ріки (ширину, глибину, розчленованість та стрімкість схилів, рельєф заплави); ширину і глибину русла, швидкість течії, ґрунт дна, характер берегів, наявність бродів, переправ і гідротехнічних споруд.

Під час вивчення та оцінки об'єктів гідрографії за картою слід пам'ятати, що стан місцевості вказується на рік знімання (оновлення) карти, а рівень води в ріках – на самий сухий період літа (в межень), коли рівень води в них мінімальний. Тому за іншої пори року, наприклад, навесні або восени під час повеней або паводків, деякі характеристики рік можуть відрізнятися від позначених на карті. В таких випадках використовують великомасштабні аерознімки, за якими визначають ширину ріки у місці її форсування, стан заплави і місцевості, що прилягає до ріки.

При вивченні за картою рік, каналів, озер та інших водоймищ, окрім ширини, глибини, швидкості течії та інших характеристик, встановлюють наявність гідротехнічних споруд, поромних переправ та їх характеристики, а також бродів і ділянок ріки, зручних для форсування.

Інколи на картах в характеристиках рік ґрунт дна може бути не вказаний, але його можна визначити за вказаною швидкістю течії (табл.13.3.)

Т а б л и ц я 13.3

Швидкість течії ріки, м/с	Можливий ґрунт дна
0,1-0,2	намул
0,2-0,5	пісок
0,5-1,0	крупний пісок
1,0-1,5	щільна глина, гравій
Більше 1,5	велике каміння, галька

Проте, цих даних для повної оцінки району бойових дій може бути недостатньо. Військам додатково потрібні відомості про водний і тепловий режим об'єктів гідрографії, товщини льоду і снігу на них, наявність пологих берегів і достатньої глибини акваторій великих водоймищ для підходу переправних засобів до берегів під час висадки десанту.

В таких випадках для отримання додаткових відомостей про ріки необхідно залучати лоцманські карти і лоції (на судноплавні ріки), спеціальні географічні і гідрологічні описи і довідники, а також довідку про місцевість карти масштабу 1:200 000, у якій надаються додаткові відомості про водний режим водоймищ та їх особливі кліматичні умови протягом року (рівень води під час паводків і повеней, товщину льоду та його тривалість взимку тощо). Крім цього, в кожному конкретному випадку необхідно постійно вести розвідку місцевості.

В результаті вивчення і оцінки гідрографії необхідно зробити висновки про її вплив на бойові дії військ, тобто будуть вони чи ні перешкодами і завадами під час наступу, вигідними рубежами для оборони, додатковими шляхами для підвозу і евакуації, джерелами водопостачання тощо.

Ґрунтово-рослинний покрив. При вивченні за картою ґрунтово-рослинного покриву встановлюють наявність і визначають характеристики лісу, чагарників, боліт, пісків та інших елементів ґрунтово-рослинного покриву, які можуть суттєво вплинути на умови прохідності, маскування, спостереження та можливості захисту особового складу і бойової техніки.

Рослинний покрив суттєво впливає на бойову діяльність військ як у наступі, так і в обороні. Зі всіх видів рослинності на бойові дії військ найбільший вплив мають ліси. В лісі обмежена прохідність бойових і транспортних машин, дальність видимості, ускладнюється спостереження, знижується дальність радіозв'язку й ефективність вогню з усіх видів зброї, утруднюється орієнтування, цілеуказання, корегування вогню, значно ускладнюється управління військами та їх взаємодія. Проте ліси мають надійні маскувальні та захисні властивості, а також сприяють здійсненню прихованих від спостереження противником маневрів у ході бою.

Тактичні властивості лісу залежать від складу насаджень, віку, висоти та товщини стовбурів, а також густоти насаджень та упорядкованості лісу. Для їх вивчення використовують великомасштабні карти, на яких надаються детальні відомості про кількісні та якісні характеристики лісу. При цьому треба мати на увазі, що однією із найважливіших характеристик лісового масиву є його упорядкованість, на що вказують наявність у ньому доріг і просік; поділ масиву лісу на квартали; відсутність сухостою і бурелому, тому в упорядкованому лісі набагато легше орієнтуватися, пересуватися і вести бойові дії, ніж у лісах, що заросли чагарниками та в яких незначна кількість доріг і просік.

Тактичні властивості лісу багато в чому залежать від рельєфу місцевості та наявності річок, які розчленовують лісові масиви; характеру ґрунтів та їх зволоженості, а також пори року, на що необхідно звертати увагу при вивченні лісу за картою.

Ґрунтовий покрив під час ведення бойових дій впливає на прохідність місцевості, умови інженерного обладнання місцевості, особливості радіаційного зараження та інші тактичні властивості місцевості.

Особливість вивчення тактичних властивостей ґрунтів полягає у тому, що на топографічних картах відображаються лише ті ґрунти, які мають особливі форми мікрорельєфу і відрізняються за зовнішнім виглядом від ґрунтів навколишньої місцевості (піски, болота, солончаки, глинисті та купинясті поверхні тощо).

Тому, прохідність ґрунтів для різних видів транспорту визначається за топографічними картами, зазвичай, за непрямыми ознаками – за зображенням рельєфу, рослинності та водним об'єктам, враховуючи при цьому фізико-географічні умови, особливості пори року та погодні умови. Так, наприклад, вивчаючи прохідність боліт за накресленням умовних знаків на карті, при визначенні їх прохідності необхідно враховувати, що в період дощів і в бездоріжжя прохідні болота можуть стати непрохідними, а взимку важко прохідні болота можуть бути легкопрохідними.

Додаткові відомості про ґрунти можна отримати з довідки про місцевість та схеми ґрунтів топографічної карти масштабу 1:200 000, а також за результатами розвідки місцевості.

Оскільки на бойові дії військ топографічні елементи впливають по різному, як окремо, так і в своїй сукупності в різних фізико-географічних районах, з урахуванням пори року та інших умов, для їх детального вивчення та оцінки необхідно залучати не тільки топографічні карти і довідку про місцевість, але й використовувати аерофотознімки місцевості, дані топографічної, інженерної та інших видів розвідок.

13.3. Вивчення і оцінка місцевості в наступі та в обороні

Вивчення та оцінка місцевості у наступі. Порядок і правила вивчення та оцінки місцевості у наступі залежить від бойового завдання, обстановки, що склалася, типу місцевості, пори року та інших чинників. Місцевість вивчають та оцінюють стосовно своїх військ і військ противника, що

дозволяє встановити її вплив на дії противника, розташування його підрозділів, вогневих засобів, захисних споруд та загороджень, і внаслідок цього виявити слабкі місця в обороні своїх підрозділів.

Вивчення та оцінка місцевості ведуться, як правило, за напрямками, ділянками і рубежами стосовно завдань бою. При цьому спочатку вивчається та оцінюється місцевість у власному розташуванні, потім – у розташуванні противника.

При наступі з ходу на противника, що обороняється, рекомендується така послідовність вивчення місцевості:

- а) в районі зосередження (у вихідному районі);
- б) на маршруті висування до рубежу атаки;
- в) на рубежі розгортання;
- г) на рубежі безпечного віддалення;
- д) на рубежі зішлювання;
- е) на рубежі переходу в атаку;
- є) в розташуванні противника.

В районі зосередження вивчають та оцінюють характер рельєфу; райони, які вигідні для розташування підрозділів; характер та стан доріг; шляхи підходу та виходу з району; прохідність місцевості в середині району; умови маскування і захисту особового складу та бойової техніки; умови інженерного обладнання місцевості та наявність будівельних матеріалів; умови водопостачання.

На маршруті висування до рубежу атаки вивчають та оцінюють характер доріг та дорожніх споруд, їхній стан; умови руху поза дорогами на випадок розгортання підрозділів при раптовій зустрічі з противником; важкопрохідні ділянки, способи їх подолання або шляхи обходу; можлива швидкість руху на окремих ділянках маршруту та в цілому по маршруту; умови орієнтування на маршруті та заходи з регулювання руху; природні маски; дальність огляду місцевості безпосередньо з маршруту та з висот, які знаходяться поблизу маршруту руху (в радіусі дії дозору); райони, які за умовами місцевості сприятливі для засад противника; ділянки місцевості, які необхідно оглядати дозорним підрозділом.

На рубежі розгортання вивчають та оцінюють умови маскування та захисту в складках місцевості; можливості поглядання рубежів з боку противника та умови спостереження на самих рубежах; можливість прихованого висування на рубежі; напрямки руху з одного рубежу на інший; умови прохідності місцевості поза дорогами; природні перешкоди, укриття та підходи до них; райони, які вигідні для розташування вогневих позицій артилерії та мінометів; умови орієнтування; накреслення переднього краю оборони противника та його особливості; приховані підходи до переднього краю.

На рубежі безпечного віддалення вивчають та оцінюють ємкість і порядок використання природних укриттів для захисту особового складу та бойової техніки від уражаючих факторів зброї масового ураження.

На рубежі зішлювання вивчають та оцінюють природні маски та укриття від вогню противника; можливість проглядання рубежу з боку

противника; умови орієнтування; напрямки виходу на рубіж атаки; місця постановки бойового завдання.

На рубежі переходу в атаку вивчають та оцінюють можливість прихованого виходу на рубіж; умови спостереження та ведення вогню з усіх видів зброї; умови прохідності місцевості, що дозволяють підрозділам безупинно на максимальній швидкості досягнути переднього краю оборони противника у вказаний час.

В розташуванні противника вивчають та оцінюють накреслення переднього краю оборони противника; ступінь проглядання місцевості на передньому краї та в найближчій глибині оборони з рубежу переходу в атаку; райони та ділянки місцевості, які вигідні для розташування опорних пунктів, вогневих позицій артилерії, резервів противника; райони та місцеві предмети, від утримання яких залежить стійкість оборони противника; можливі напрямки та рубежі розгортання резервів противника для контратак; танкодоступні напрямки; ділянки місцевості, які придатні для встановлення інженерних загороджень; місця проходів у загородженнях та переходів через природні перешкоди; характер та стан доріг; умови прохідності поза дорогами; напрямок зосередження основних зусиль підрозділу в залежності від характеру місцевості; розміщення елементів бойового порядку; напрямок переміщення резерву, командного пункту, підрозділів тилу.

Під час наступу із становища безпосереднього зіткнення з противником вивчають та оцінюють характер рельєфу; природні маски та укриття, які забезпечують потайне розміщення та щонайменшу уразливість від вогню противника; захисні властивості місцевості; приховані шляхи для підходу та зайняття вихідного району; райони та рубежі, які вигідні для розташування елементів бойового порядку; вигідний рубіж для переходу в атаку; умови спостереження та ведення вогню; шляхи підвозу та евакуації.

Вивчення та оцінка місцевості в обороні залежать від поставленого завдання, бойової обстановки, що склалася, типу місцевості, пори року та інших чинників.

При організації оборони для вивчення місцевості використовуються карти більш великих масштабів, ніж при плануванні наступального бою (як правило, це карти масштабу 1:50 000, а на важливі ділянки та рубежі – карти масштабу 1:25 000). При цьому необхідно пам'ятати, що спочатку вивчають та оцінюють місцевість у розташуванні противника, лише потім – у власному розташуванні.

На підступах до оборони вивчають та оцінюють ступінь можливості проглядання місцевості з боку противника, можливість прихованого підходу до переднього краю оборони своїх підрозділів; наявність і характер доріг, прохідність місцевості поза дорогами; танкодоступні напрямки; можливі райони зосередження, шляхи висування та розгортання в передбойові та бойові порядки, а також рубежі та можливі напрямки атак противника і маневру його підрозділів вздовж фронту; місця, зручні для розташування артилерії противника та його протитанкових засобів, командних і спостережних пунктів, радіолокаційних станцій; райони та рубежі, по яким

доцільно нанести вогневі удари для утримання висування противника та завдання йому максимальних втрат.

В опорному пункті вивчають та оцінюють накреслення переднього краю оборони; перешкоди перед переднім краєм та їх використання для посилення оборони; ділянки та напрямки, найбільш доступні для наступу противника; можливість проглядання з боку противника; прохідність місцевості поза дорогами та танкодоступні для противника напрямки; райони та об'єкти місцевості, на утриманні яких необхідно зосередити основні зусилля; райони, які вигідні для будування опорних пунктів, розташування вогневих позицій артилерії, резервів, командно-спостережних пунктів та підрозділів тилу; рубежі розгортання резерву та напрямки контратак; природні перешкоди, які необхідно прикрити вогнем; ділянки зосередженого та загороджувального вогню; захисні властивості місцевості, умови інженерного обладнання місцевості та шляхи підвозу і евакуації.

Таким чином, висновки, зроблені в результаті детального вивчення та оцінки місцевості командиром підрозділу складають *одну із основ його задуму та прийняття рішення на бій*.

Вивчення та оцінка місцевості при дії підрозділу у відриві від основних сил. При виконанні бойового завдання підрозділ може діяти самостійно і бути призначений у рейдовий загін для знищення або захвату в глибині оборони противника важливих об'єктів місцевості (аеродромів, залізничних вузлів, мостів, переправ, командних пунктів, артилерійських і ракетних позицій тощо).

Командир підрозділу в цьому випадку ретельно вивчає маршрут руху, можливості використання відкритих флангів, проміжків та слабких місць в обороні противника, шляхи обходу його опорних пунктів і, особливо ретельно, деталі місцевості, які прилягають до важливого об'єкта противника, що дозволить організувати прихований підхід до об'єкта і раптову атаку з різних напрямків. Одночасно вивчається маршрут подальших дій підрозділу – виходу його до іншого об'єкта, або в район приєднання до основних сил.

Для оцінки маршруту командир підрозділу детально вивчає: напрямки і маршрути руху військ; вихідний район і можливі райони місцезнаходження підрозділів противника; ділянки, які за умовами місцевості сприятливі для засад або мінування противником; можливі ділянки затоплення та завалів; можливість проведення обхідних маневрів з метою відсікання противника; найбільш важливі ділянки і райони, дороги, перевали і висоти, від утримання або захвату яких залежить успіх дій свого підрозділу; можливість використання бойової та спеціальної техніки (в тому числі бойової техніки інших родів військ) для загального забезпечення бойового завдання.

Оцінюючи місцевість, необхідно також визначити середню швидкість на маршруті руху і необхідний час для виходу до об'єкта; потайні підходи до нього і найбільш вигідні місця для вогневих позицій; місця блокування доріг з метою не допустити підходу резервів противника; райони можливого дозабезпечення боєприпасами, а також райони для привалів з надійними маскувальними і захисними властивостями та забезпечення самооборони.

Якщо маршрут прокладено гірською або лісисто-болотистою місцевістю, особливу увагу командирів підрозділу необхідно звернути на вивчення характерних умов цієї місцевості для того, щоб виключити можливі раптові удари противника у дефіле – вузьких проходах гірської місцевості (ущелинах, тіснинах), тунелях, галереях, або обмеженій ріками, болотами, тобто там, де можливість маневру бойової та спеціальної техніки значно ускладнена. У таких випадках підрозділу доцільно виконувати бойове завдання без використання бойової техніки, що певним чином знижує темпи пересування та вогневу підтримку у разі непередбаченого зіткнення з противником, проте сприяє здійсненню потайного і несподіваного підходу підрозділу до об'єкта противника. Тому в цьому випадку доцільно використовувати вогневу підтримку бойової та спеціальної техніки інших родів військ, що, як правило, краще забезпечує виконання бойового завдання.

Умови спостереження на такій місцевості обмежені, тому для вивчення маршруту за картою необхідно завчасно обрати місця для спостережних пунктів, визначити поля невидимості, призначити орієнтири і оформити графічно схеми орієнтирів, умов спостереження і маскуванню.

13.4. Вивчення умов прохідності місцевості

Прохідність місцевості характеризується можливістю пересування по ній підрозділів, їх бойових та транспортних машин і вивчається стосовно поставленого бойового завдання. Прохідність місцевості залежить від наявності автомобільних доріг із покриттям, які забезпечують пересування військ практично за οποї погоди і пори року. Швидкість руху підрозділів автомобільними дорогами без покриття, ґрунтовими дорогами, а також поза дорогами залежить від характеру рельєфу, гідрографії, ґрунтово-рослинного покриву, наявності і характеру природних перешкод. Крім того, на прохідність місцевості суттєво впливають пори року і погодні умови.

Умови прохідності вивчаються, як правило, за топографічною картою, проте з неї не завжди можна отримати повні відомості. Тому відомості про умови прохідності доповнюють і уточнюють із різних довідок про місцевість, за спеціальними картами, аерофотознімками а також розвідкою місцевості.

Вивчення умов прохідності, залежно від поставленого бойового завдання, виконується в такій послідовності. Перш за все, необхідно встановити розвиненість мережі доріг у районі дії підрозділу або в напрямку руху чи дії. Наприклад, у наступі наявність автомобільних доріг з покриттям, їх кількість і стан буде сприяти підвищенню темпів руху підрозділів, здійснення маневрів та їх перегрупування у ході бою, дозволить вчасно і повно використовувати результати вогневих ударів для швидкого просування підрозділів у глибину оборони противника.

В обороні густа мережа доріг забезпечить швидкий маневр резервами і підвищить стійкість оборони, а при необхідності дозволить швидко вивести підрозділи з-під удару противника. В усіх видах бою наявність густої дорожньої мережі полегшить зосередження сил і засобів у намічених районах і транспортування боєприпасів та інших вантажів.

Умови прохідності багато в чому залежать від наявності та стану дорожніх споруд, перешкод на шляху руху, шляхів їх об'їзду та умов руху поза дорогами, а також у можливості покращення прохідності місцевості.

При вивченні прохідності місцевості з великою кількістю рослинності слід пам'ятати, що для колісних машин і бронетранспортерів ліс буде прохідним, якщо відстань між деревами не менша 6-8 м, при цьому ґрунт твердий, а місцевість рівнинна.

Танки проходять ліс, звалюючи дерева, діаметр стовбурів яких у сантиметрах не перевищує половини ваги танка в тонах, а відстань між деревами не менша 8 м. На заболочених ділянках зі стрімкістю схилів 10° і більше такий ліс буде непрохідний для колісних і гусеничних машин.

Швидкість руху гусеничних машин через густий чагарник зменшується вдвічі, а для автомобілів рух неможливий. На місцевості, яка вкрита високою трав'яною рослинністю або купинами, швидкість руху знижується на 25%.

Болота після дощу, як правило, непрохідні для автомобілів і важко прохідні для гусеничних машин, проте взимку вони стають прохідними для танків, якщо промерзають на 30-40 см, а для автомобілів – на 20-30 см.

Прохідність місцевості бойовою технікою визначається характером ґрунту і його стану. Так, пересування бойової техніки поза дорогами, де переважають глинисті ґрунти, у суху погоду можливе у всіх напрямках, а в період весняного та осіннього бездоріжжя – майже неможливе.

За прохідністю ґрунти поділяються на доступні, частково доступні і недоступні для руху поза дорогами. Прохідність різновидів ґрунтів наведена у табл. 13.4.

Т а б л и ц я 13.4

Вид ґрунту	Склад ґрунту	Умови прохідності для транспорту
Кам'янистий	Уламки каміння з піском та глиною	Непрохідний або важкопрохідний
Піщаний	Пісок з домішками глини (до 3%)	Важкопрохідний у сухому стані. У зволоженому – можливий рух транспорту
Супіщаний	Глинистих часток 3-10%	Прохідний у сухому стані, а при незначному зволоженні прохідність покращується
Суглинистий	Глинистих часток 10-30%	Добре прохідний у сухому стані, а при зволоженні прохідність значно погіршується
Глинистий	Глини більше 30%	Прохідний у сухому стані, а при зволоженні – важкопрохідний
Торф'яний	Торф з частками піску та глини	Непрохідний у зволоженому стані, у сухому – можливий рух
Солончаковий	Солоні глинисті та супіщані ґрунти	У сухому стані прохідний, а після дощу майже непрохідний

Гранична стрімкість схилів, яку може подолати бойова техніка, теж залежить від характеру ґрунту і його стану. Наприклад, при стрімкості схилів до 5° місцевість доступна для гусеничних і колісних машин, а більше 25° – для танків важкодоступна, а для автомобілів майже недоступна.

При цьому необхідно враховувати стан погоди і пору року. Взимку, наприклад, після випадання великої кількості снігу, прохідність місцевості значно знижується. Особовий склад може пересуватися без лиж по снігу, глибина якого не перевищує 20-25 см. При глибині снігу більше 30 см швидкість руху пішки знижується до 1-2 км/г.

Рух на бронетранспортерах можливий, якщо глибина снігу не більше 30 см; при більшій глибині снігового покриву місцевість може бути прохідною для колісних машин тільки дорогами і спеціально обладнаними колонними шляхами. Швидкість руху бойової техніки по снігу знижується в 1,5-2 рази. Наприклад, для танків глибина снігового покриву не повинна перевищувати 60-70 см, а для автомобілів – 25-30 см.

Взимку на прохідність місцевості бойовою і транспортною технікою дорогами з твердим покриттям також впливатимуть сніг і ожеледиця на значних підйомах і спусках.

Прохідність річок, озер та інших водоймищ по льоду бойовою технікою та особовим складом (при температурі – 5°С) наведена у табл.13.5.

Т а б л и ц я 13.5

Вид транспорту	Вага транспортного засобу, т	Товщина льоду, см
Гусеничні машини (танки, БМП)	10	28
	20	40
	30	49
	40	57
	50	64
	60	70
Колісні машини (автомобілі, БТР)	4	22
	6	27
	10	35
Особовий склад пішки в колонах:		
- по одному	-	4
- по два	-	6
- в лавах	-	15

Прохідність місцевості взимку змінюється від дуже доброї після промерзання ґрунту, до дуже поганої після значної заметілі. Взимку ріки, озера і болота, покриваючись льодом, стають прохідними. Крім того, на широких ріках, озерах та інших водоймищах зі зміцненням льоду можливе улаштування майданчиків для посадки літаків.

Оцінюючи прохідність рік, озер і боліт, необхідно враховувати, що після випадання великої кількості снігу на лід одразу після їх замерзання

збільшення товщини льоду майже припиняється і болота не замерзають, а на ріках зі значною течією можливі тріщини, промоїни та ополонки. Заметений снігом лід на болотах маскує важкопрохідні ділянки, а на водоймищах (ріках, водосховищах) не дозволяє точно встановити береги, біля яких під час водостоків і водоспусків лід може провисати, утворюючи перепони під час переправ.

Вивчення умов прохідності місцевості *весною* та *восени* мають свої особливості. Ці пори року характеризуються значними опадами, вологістю ґрунту, повенями та паводками. Прохідність місцевості ґрунтовими дорогами та поза дорогами значно знижується, а після танення снігу весною та частих осінніх дощів і мокрого снігу на місцевості з глинистими і суглинистими ґрунтами настає тривале бездоріжжя, яке суттєво впливає на прохідність не тільки колісного, але й гусеничного транспорту.

Наведення переправ під час льодоходу на ріках майже неможливе. Крижини та дерева, що пливають по ріках утворюються значні затори перед мостами і можуть не тільки пошкодити, але і знешкодити їх. Весняне та осіннє бездоріжжя, повені і паводки негативно впливають на прохідність місцевості, особливо на темпи наступу.

Для вивчення прохідності місцевості необхідно, крім топографічних і спеціальних карт, використовувати аерофотознімки місцевості, довідки та, особливо, дані всіх видів розвідки, враховуючи зведення і прогнози погоди.

Наприклад, на великомасштабних аерофотознімках зимового періоду добре видно нові дороги та колонні шляхи. Знімки дозволяють приблизно визначити товщину снігу за деякими ознаками, а також наявність снігових заметів на дорогах з твердим покриттям. З аерознімків можна отримати відомості про ділянки рік із тріщинами на льоду та ополонками. На аерознімках весняного та осіннього періоду добре видно масштаби повеней, порівнюючи ширину рік на картах та аерознімках.

Дані про багаторічну середню товщину льоду на ріках та інших водоймищах взимку, період і тривалість повеней та паводків можна отримати з кліматичних довідників і гідрологічних описів.

З довідки про місцевість карти масштабу 1:200 000 можна отримати дані про режим річкової мережі та інших водоймищ (період їх льодоставу, середню товщину льоду, період і тривалість повеней та паводків на ріках), а також середньостатистичну тривалість, температурний режим та інші особливості будь-якої пори року, які впливають на прохідність місцевості. Проте й ці відомості необхідно доповнювати свіжими даними різних видів розвідки.

13.5. Вивчення маскувальних властивостей місцевості

Маскувальні властивості місцевості характеризуються, головним чином, наявністю природних масок на ній, а також кольором і плямистістю, тобто чим більше кольорових плям, тим кращі умови маскування.

Природні маски – це елементи місцевості, які дають можливість ефективно маскувати війська від спостереження противником з повітря та з

його спостережних пунктів. Надійними природними масками є: масиви лісу, сади, гаї, чагарники, лісосмуги уздовж доріг, житлові квартали і промислові підприємства населених пунктів, а також форми рельєфу (яри, балки, байраки). Але при цьому необхідно пам'ятати, що противник постійно веде розвідку спостереженням всіма сучасними засобами (оптичною, телевізійною, радіолокаційною та інфрачервоною технікою) і тому правильне використання природних масок досить часто дозволяє досягти високого маскувального ефекту при обмеженому застосуванні технічних (табельних) засобів маскування.

Вивчення маскувальних властивостей місцевості полягає у визначенні природних масок та їх ємкості, яка визначається кількістю умовних батальйонних одиниць, що можуть приховано розміститися на ділянці в 2-3 км одна від одної за умов використання всієї площі масок. Так, одна умовна батальйонна одиниця може розміститися в лісі площею 0,4 км², в яру завдовжки 1 км, у лісосмузі до 3 км, або в населеному пункті, в якому 75 дворів.

Для вивчення маскувальних властивостей лісу, чагарників, лісосмуг визначають їх площу, висоту дерев (кущів), густоту та зімкнутість крон. При цьому необхідно враховувати пори року, оскільки восени і весною маскувальні властивості листяного лісу мінімальні, а взимку – майже відсутні.

У населених пунктах визначають характер розташування, щільність забудови, наявність підземних споруд, густоту парків, скверів тощо.

Для оцінки маскувальних властивостей місцевості в обороні визначають видимість із висот, розташованих на місцевості, яка зайнята противником, поля невидимості з цих висот, а також природні маски, які забезпечують маскування своїх підрозділів від повітряного спостереження.

Маскувальні властивості місцевості вивчаються за великомасштабними топографічними картами, довідками, описами місцевості, які доповнюються свіжими аерофотознімками та даними розвідки. Особливого значення при вивченні маскувальних властивостей набувають аерофотознімки, отримані за різної пори року. Так, наприклад, умови маскування змішаного та, особливо, листяного лісу восени після опадання листя з дерев, весною з появою листя на деревах та взимку будуть різними, що найкращим чином можна визначити лише на аерофотознімках, отриманих у відповідні пори року.

13.6. Вивчення умов спостереження

Умови спостереження можуть бути сприятливими для ведення розвідки, організації системи вогню і управління підрозділами або обмежувати їх. Вони характеризуються дальністю оптичної (радіолокаційної) видимості навколишньої місцевості та цілей з висот у визначеному секторі (смузі), а також розмірами полів невидимості.

Умови спостереження залежать від характеру рельєфу, наявності рослинності, населених пунктів та інших об'єктів місцевості. Суттєво впливають на умови спостереження пори року, час доби та погодні умови.

В результаті вивчення умов спостереження визначають:

а) висоти та місцеві предмети, на яких доцільно розмістити командно-спостережні пункти і з яких найкраще проглядається місцевість, що зайнята противником;

б) природні маски (ліси, сади, чагарники, населені пункти, форми рельєфу) для потайного розміщення і пересування своїх підрозділів;

в) віддалені межі спостереження;

г) можливі перешкоди для спостереження (укриття), межі ділянок, які не проглядаються із спостережних пунктів (поля невидимості).

Так само вивчають та оцінюють умови спостереження і за противника.

Умови спостереження вивчаються, як правило, за великомасштабними топографічними картами, а також із використанням цифрових моделей місцевості та рельєфу. Для визначення умов спостереження за картою розраховують дальність видимості горизонту і об'єктів місцевості, наносять на карту поля невидимості, визначають взаємовидимість між точками.

Визначення дальності видимості об'єктів. Відстань від спостерігача до видимої лінії горизонту з урахуванням кривизни Землі і рефракції визначають за формулою

$$D = 4,1\sqrt{h},$$

де D – дальність видимого горизонту, км;

h – висота точки спостереження над місцевістю, м.

Наприклад, спостерігач, зріст якого 1,7 м, на рівнинній відкритій місцевості буде бачити лінію горизонту на відстані 5 км, а з вершини висотою 30 м лінію горизонту буде видно на відстані: $D = 4,1\sqrt{30+1,7} = 23\text{км}$.

Для визначення висоти точки, з якої забезпечується задана дальність огляду навколишньої місцевості, використовують залежність: $h = 0,06D^2$.

Об'єкти, які підвищені над поверхнею землі (моря), видно за горизонтом. Дальність видимості таких об'єктів, з урахуванням прозорості атмосфери, розраховують за формулою

$$D = 4,1K(\sqrt{h} + \sqrt{h_1}),$$

де K – коефіцієнт прозорості атмосфери (в ясну погоду $K=1$, невеликий серпанок – 0,85, середній серпанок – 0,7, слабкий туман – 0,3, густий туман – 0,1);

h_1 – висота об'єкта (за яким спостерігають) над поверхнею землі, км.

Наприклад, спостерігач з вершини висотою 30 м на березі моря буде бачити в ясну погоду рубку морського судна висотою 10 м над водою на відстані: $D = 4,1 \times (\sqrt{31,7} + \sqrt{10}) = 4,1 \times (5,6 + 3,2) = 36\text{км}$.

Визначення за картою полів невидимості. Поля невидимості – це ділянки місцевості, які не проглядаються зі спостережних пунктів. Якщо ділянка місцевості невелика і на ній мало місцевих предметів, які обмежують видимість, поля невидимості визначають *окомірно*, показуючи їх штриховкою на карті з кожного спостережного пункту. На рис. 13.2 показано приклад нанесення полів невидимості з двох точок. Напрямки штриховки відносно спостережних пунктів показують, що район пасіки A проглядається

з СП-1 і не проглядається з СП-2; район моста *B* проглядається лише з СП-2, а район окремого дерева *C* не проглядається з обох точок.

Визначення полів невидимості цим способом потребує значного досвіду і постійних тренувань в об'ємному сприйнятті рельєфу та об'єктів місцевості і відображення їх на карті. Якщо місцевість дуже пересічена елементами рельєфу і має багато перешкод, поля невидимості наносять на карту побудовою профілів місцевості.

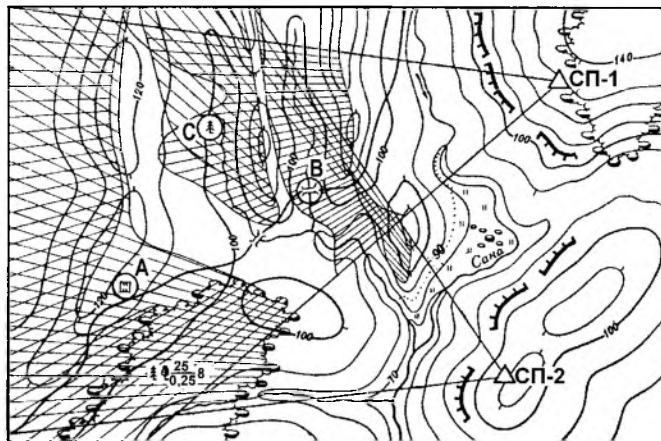


Рис. 13.2. Нанесення полів невидимості з двох точок

Сутність цього способу полягає у наступному. На карті позначають точку на висоті (спостережному пункті) і з неї проводять лінії сектору, в якому необхідно вести спостереження. В секторі проводять декілька напрямків профільних ліній і кожній з них надають номер. Потім за профільними лініями будують профіль місцевості (див. підрозд.6.7).

Після побудови профілів місцевості по кожній проведеній в секторі спостереження лінії, кількість яких залежить від характеру місцевості, на карті проводять олівцем межі полів невидимості (рис. 13.3). Для цього з'єднують плавними кривими всі отримані на профільних лініях межі ділянок місцевості, які не проглядаються, враховуючи при цьому форми рельєфу та інші місцеві предмети (населені пункти, рослинність тощо).

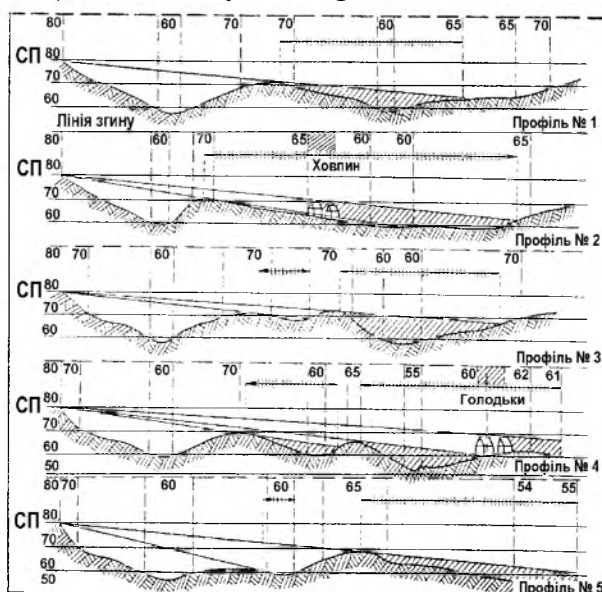


Рис. 13.3. Побудова профілів місцевості для визначення полів невидимості

Поля невидимості заштриховують олівцем паралельними тонкими лініями (рис. 13.4). При необхідності штриховку полів невидимості в розташуванні противника наносять червоним олівцем, а в своєму розташуванні – синім.

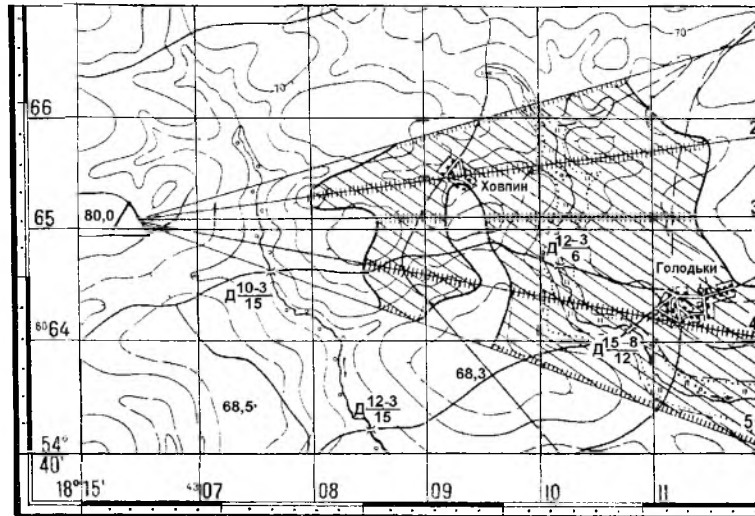


Рис. 13.4. Визначення і нанесення полів невидимості на карту

13.7. Вивчення умов ведення вогню

Умови ведення вогню вивчають з метою вибору найбільш вигідних позицій для ведення вогню зі стрілецької зброї, танків, гармат, мінометів. Ці умови вивчають одночасно з вивченням умов спостереження і маскуванню спочатку за топографічною картою, а потім на місцевості.

Для вивчення умов ведення вогню командир підрозділу оцінює характеристики природних укриттів, положення топографічних та бойових гребенів (рис. 13.5) і дальність видимості з них, можливості потайного підвозу боєприпасів та можливості виконання топогеодезичної прив'язки закритих вогневих позицій артилерії і стартових позицій ракет.

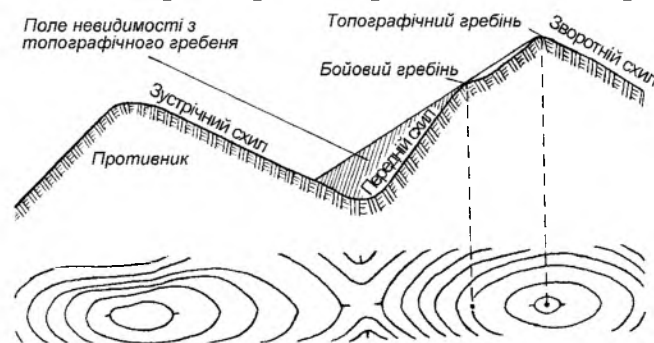


Рис. 13.5. Визначення на карті топографічного і бойового гребенів

Вогневі позиції для стрільби прямою наводкою вибирають на бойових гребенях передніх схилів або на топографічних гребенях, які не проєктуються на фоні неба. Позиції мінометів розташовують на зворотних схилах, у лощинах, за спорудами тощо.

При виборі закритих вогневих позицій визначають глибину і кут укриття, а при підготовці установок для стрільби – кути місця цілей.

Визначення глибини укриття. Глибина укриття h (рис. 13.6) – це відстань по висоті від гармати до променя зору, який направлений з можливого спостережного пункту (СП) противника через укриття $У$, який закриває вогневу позицію.

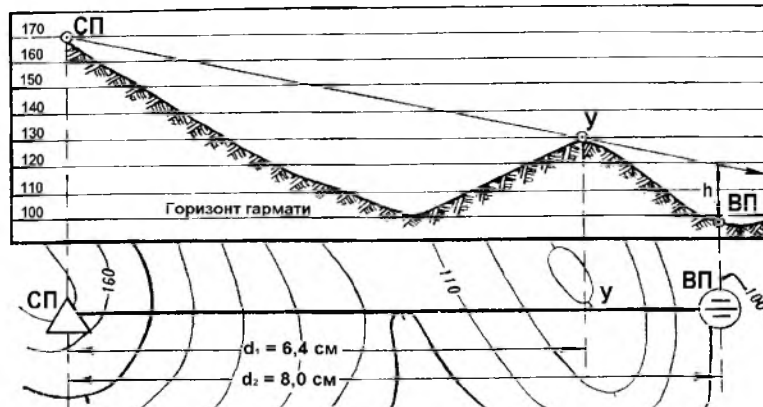


Рис. 13.6. Визначення глибини укриття

Величину укриття визначають побудовою профілю або обчислюють за формулою

$$h = H_{cn} \frac{H_y - H_{cn}}{\ell} L - H_r,$$

де h – глибина укриття, м;

H_{cn} , H_y , H_r – абсолютні висоти спостережного пункту, укриття і гармати, м;

ℓ – відстань на карті від СП до укриття, см;

L – відстань на карті від СП до гармати, см;

Приклад. Абсолютна висота СП $H_{cn}=170$ м, укриття $H_y=130$ м і гармати $H_r=100$ м. Відстань на карті від СП до укриття $\ell=6,4$ см, від СП до гармати $L=8$ см. Визначити глибину укриття.

Розв'язання. Глибина укриття $h = 170 + \frac{(130 - 170)}{6,4} \times 8 - 100 = 20$ м.

Для кожного виду і калібру гармати (міномета) глибина укриття повинна мати відповідну величину. Так, для 122-мм гаубиці вона повинна бути не менше 8 м, а для 120-мм міномета – 6 м, щоб спалахи від пострілів не було видно з командних висот у розташуванні противника.

Кут укриття – це кут між горизонтом гармати і напрямком на вершину укриття, який приблизно можна визначити за формулою

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

де B – висота укриття відносно горизонту гармати (перевищення), м;

D – відстань від вогневої позиції ВП до укриття, м.

Приклад. Перевищення укриття над ВП=40 м, відстань від ВП до укриття – 800 м. Визначити кут укриття.

Розв'язання. Кут укриття $\alpha = 1000 \times \frac{40}{800} = 50$.

Кут місця цілі – це кут, утворений горизонтом гармати і напрямком на ціль. Якщо ціль вище горизонту гармати, кут місця цілі додатній, якщо нижче – від’ємний. Кут місця цілі визначають за формулою тисячних.

Приклад. Перевищення цілі над вогневою позицією – 60 м. Відстань від вогневої позиції до цілі – 3000 м. Визначити кут місця цілі.

Розв’язання. Кут місця цілі $\varepsilon = 1000 \times \frac{60}{3000} = 0 - 20$.

Якщо отримані за формулою тисячних кути укриття і місця цілі перебільшують 20° , тоді їх значення зменшують на 10% при кутах від 20 до 30° і на 15%, якщо величина кутів від 30 до 40° .

13.8. Вивчення захисних властивостей місцевості

Загальновійськовий бій може вестися із застосуванням звичайної зброї, але з урахуванням можливості зруйнування об’єктів ядерної енергетики, хімічного виробництва та, особливо, наявність у деяких країн зброї масового ураження – і в умовах її застосування. Тому вивчення захисних властивостей місцевості є одним із найважливіших завдань командирів підрозділів щодо захисту особового складу і бойової техніки від цієї зброї. Захисні властивості місцевості – це властивості, які послабляють дію уражаючих факторів зброї масового ураження та звичайної зброї і визначаються, головним чином, характером рельєфу, наявністю природних та штучних схованок і сховищ, рослинного покриву та метеоумовами.

Вивчення захисних властивостей рельєфу. На рівнинній відкритій місцевості ударна хвиля ядерного вибуху розповсюджується у всі сторони рівномірно, а на горбистій і, особливо, гірській місцевості, з віддаленням від епіцентру вибуху, послаблюється нерівномірно. На зустрічних до вибуху схилах її дія посилюється, а на зворотних знижується в 2-2,5 рази, як на такій же відстані від центру вибуху на рівнинній місцевості. Тому для визначення захисних властивостей рельєфу необхідно враховувати напрямок і розміри значних хребтів, глибоких річкових долин, ярів, балок, лощин зі стрімкими схилами. Ці характеристики можна отримати з карти за накресленням і закладанням горизонталей, їх конфігурацією, позначками висот і пояснювальними підписами.

Форми рельєфу зумовлюють нерівномірне радіоактивне зараження окремих ділянок. На висотах понад 100 м на прямих схилах рівень радіації буде в 2 рази більшою, ніж на зворотних.

Після сформування зони радіоактивного зараження в результаті дії вітру і дощу відбувається перерозподіл радіоактивного пилу на місцевості. На вершинах і навітряних схилах горбів рівень радіації значно знижується, у той час як у низинах, на узліссях і в густих чагарниках радіоактивний пил накопичується, що значно збільшує зараження.

Надійними природними схованками можуть бути печери, гроти, шахти, штольні, тунелі та інші підземні споруди. Невеликі підрозділи можуть ховатись в ярах, ямах, вимоїнах, канавах.

В населених пунктах схованками можуть бути міцні кам'яні і залізобетонні будівлі й підземні споруди (метро, шахти, тунелі, каналізаційні та водогінні трубопроводи, підвальні приміщення будівель тощо).

Вивчення захисних властивостей лісу. Для оцінки захисних властивостей лісу необхідно враховувати породу, густоту, висоту і товщину дерев а також наявність підліска, чагарників, вирубок, доріг, просік тощо. Для цього необхідно прочитати на карті умовні знаки та цифрові характеристики, які вказуються на масиві лісу. Знаючи такі характеристики, можна зробити висновки про можливий вплив зброї масового ураження і прийняти заходи щодо захисту від неї.

Найкращі захисні властивості мають листяні ліси середнього віку. У таких лісах захисні властивості залежать від загальної площі лісу, густоти, висоти, товщини стовбурів і породи дерев, зімкнутості крон, а також від наявності лісових доріг і просік. Великі масиви молодого лісу, наприклад, послабляють дію ударної хвилі ядерного вибуху в 2-3 рази по відношенню з відкритою місцевістю.

Найбільш стійкими до напору ударної хвилі ядерного вибуху мають ліси, в яких переважають дубові, кленові, берестяні, грабові та соснові породи дерев, що мають глибоку кореневу систему; менш стійкі ялина, береза, модрина, що мають поверхневу кореневу систему. Крім того, лісові дороги та просіки у напрямку розповсюдження ударної хвилі будуть посилювати її дію.

Слід пам'ятати, що чим старіші дерева в лісі та чим густіші їх крони, тим ймовірніше збільшення травм особового складу від падіння старих дерев. Крім того, при великій кількості повалених дерев утворюються важко прохідні завали, які суттєво впливатимуть на пересування бойовою та іншою технікою. Тому при розташуванні в лісі особовий склад і бойову техніку доцільно розміщувати на галявинах та вирубках, які вкриті листяним чагарником, або порослю лісу на відстані не менше 30-50 м від доріг і просік та в 150-200 м від узлісся. Бойові дії військ у лісі, як правило, здійснюються вздовж лісових доріг і просік.

Густі крони та стовбури дерев великих масивів лісу послабляють дію не тільки ударної хвилі, але і світлового опромінення. Наприклад, рідкий листяний ліс влітку послаблює дію світлового опромінення приблизно удвічі, тоді як хвойний ліс – у 10-15 разів. Проте слід пам'ятати, що світлове опромінення може викликати осередки пожеж, які зливаючись між собою можуть утворити суцільні зони пожеж.

Лісові пожежі є одним із найбільш небезпечних факторів ураження військ, боротьба з ними під час бою являє надзвичайно великі складнощі. Найбільш вогнебезпечними є хвойні та неупорядковані ліси, особливо захарашені вирубки в літній період і ранньої осені, коли в лісах багато сухої трави та гілля. Виникнення пожеж у лісі залежить також від стану погоди, у тому числі і від вологості повітря. Взимку та при вологості повітря більше 80% влітку небезпека виникнення пожеж у лісі значно знижується. Більш безпечними в пожежному відношенні є ділянки лісу на північних схилах, у лощинах і долинах річок з вологими ґрунтами та густими чагарниками.

Густий ліс значно зменшує рівень зараження поверхні землі радіоактивними речовинами, затримуючи їх на кронах дерев. Наприклад, крони хвойних порід затримують до половини, а крони листяних дерев – до чверті радіоактивних речовин.

Під час застосування отруйних речовин у густому лісі забруднене повітря затримується на відстані 200-400 м від узлісся. Основна маса отруйних речовин розповсюджується над лісом, а частина може проникнути зверху та застоюється на невеликих, захищених від вітру галявинах.

Вивчення і оцінка захисних властивостей місцевості проводяться з урахуванням поставленого бойового завдання і в кожному випадку висновки про місцевість мають свої особливості. Дії підрозділів при застосуванні противником зброї масового ураження викладені у відповідних статутах і настановах, але крім цього особливий склад завжди (у бою, на марші, при розташуванні на місці) повинен знати та вміло використовувати захисні властивості місцевості, а командирам підрозділів необхідно завжди пам'ятати, що вміле використання захисних властивостей місцевості є однією із найважливіших вимог ведення сучасного бою.

Контрольні запитання і завдання

13.1. Вкажіть порядок і методику вивчення та оцінки місцевості за топографічною картою.

13.2. (У-34-37-В) Визначити загальний характер місцевості.

13.3. Викладіть послідовність вивчення та оцінки місцевості при наступі з ходу на противника, що обороняється.

13.4. В якій послідовності вивчається місцевість в обороні?

13.5. Назвіть порядок вивчення та оцінки місцевості командиром підрозділу під час організації дій підрозділу у відриві від основних сил?

13.6. Від чого залежать умови прохідності під час руху дорогами та поза дорогами?

13.7. Що необхідно встановити для визначення маскувальних властивостей місцевості?

13.8. Як визначити за картою дальність видимості об'єктів на місцевості?

13.9. (У-34-37-В). Визначити поля невидимості побудовою профілів місцевості з двох точок :

а) СП-1 – висота 236,4 (7913). Сектор спостереження:

- праворуч: СП-1 – г. Довга (8007);

- ліворуч: СП-1 – перехрестя доріг (7509).

б) СП-2 – висота 211,5 (7513). Сектор спостереження:

- праворуч: СП-2 – г. Довга (8007);

- ліворуч: СП-2 – перехрестя доріг (7509).

Дальність спостереження з обох СП до рубежу г. Довга (8007) – висота 215.5 (7707).

13.10. Що необхідно визначити при виборі вогневих позицій?

13.11. (У-34-37-В-в). Визначити захисні властивості місцевості.

ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ ЗА КАРТОЮ

14.1. 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 за нею на місцевості.

Орієнтувати карту – це означає розвернути її так, щоб лінії місцевості співпадали з лініями карти або ж були паралельними до них. Визначають наступні способи орієнтування карти:

- а) по лінії місцевості;
- б) за напрямком на орієнтир;
- в) за компасом;
- г) за небесними світилами.

По лінії місцевості. Карту повертають у горизонтальній площині так, щоб лінія умовного знака місцевого предмета на карті, наприклад, дороги, співпала з напрямком самого предмета на місцевості, а зображення всіх об'єктів, розташованих праворуч та ліворуч від неї, знаходилися б з того ж боку, що й на місцевості (рис. 14.1).



Рис. 14.1. Орієнтування карти по лінії місцевості

За напрямком на орієнтир. Цей спосіб застосовується в тому випадку, коли точка стояння вже відома і з неї видно віддалений орієнтир, який позначено на карті. Карту повертають у горизонтальній площині так, щоб напрямок з точки стояння на орієнтир співпав з відповідним напрямком на місцевості. Для точнішого орієнтування карти до цих точок прикладають лінійку і по ній візують на віддалений орієнтир (рис. 14.2).

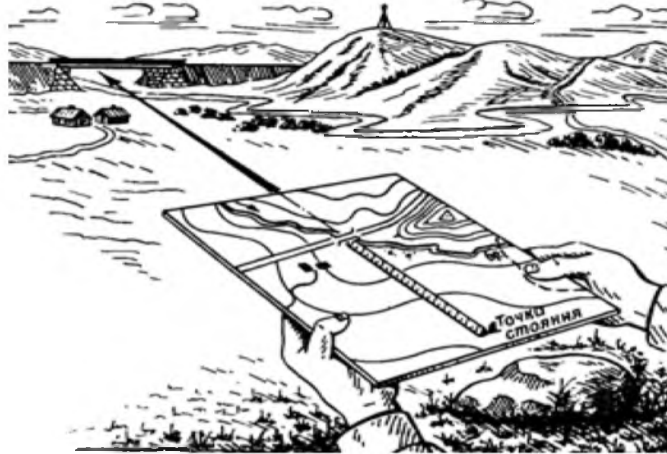


Рис. 14.2. Орієнтування карти за напрямком на орієнтир

За компасом. Спосіб застосовують, як правило, на місцевості, складній для орієнтування (ліс, хуртовина, туман, будь-яка невідповідність карти місцевості тощо). Для приблизного орієнтування компасом визначають напрям на північ, а потім карту повертають так, щоб верхня сторона рамки також була спрямована на північ.

Більш точно карту орієнтують за величиною магнітного схилення або за величиною поправки напрямку. Компас знімають з гальма і встановлюють на істинний меридіан (східну чи західну рамку карти) лінією, що проходить через поділки 0° і 180° (Пн-Пд) так, щоб нуль компаса було направлено на північ (рис. 14.3б). Далі компас разом з картою повертають у горизонтальній площині, доки стрілка не вкаже величину магнітного схилення для даного аркуша карти.

Зручніше компас ставити не на істинний меридіан, а на вертикальну лінію координатної сітки. Тоді стрілка компаса повинна показати величину поправки напрямку для даного аркуша карти (рис. 14.3а). У разі, якщо поправка напрямку, або магнітне схилення менше 3° , що дорівнює одній поділці шкали компаса, їх під час орієнтування не враховують.

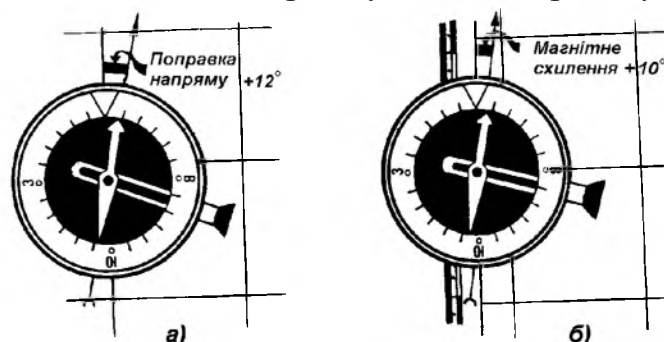


Рис. 14.3. Орієнтування карти за компасом: а) за величиною поправки напрямку; б) за величиною магнітного схилення

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 найбільш 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.

14.2. 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;
- є) за прямокутними координатами (при використанні координатора і курсопрокладника).

Окомірно за найближчими орієнтирами точку стояння визначають на середньопересіченій місцевості, коли точка стояння знаходиться поблизу від об'єкта місцевості, який зображено на карті. Для цього орієнтують карту, намічають 2-3 найближчих орієнтири і визначають окомірно відстань до них. За визначеними відстанями, враховуючи напрямки, наносять на карту точку стояння (рис. 14.4). Точність визначення точки стояння цим способом залежить від відстані до орієнтирів і окоміру спостерігача. При цьому необхідно дотримуватися правила – орієнтуйся за віддаленими орієнтирами, а визначайся за найближчими.

За відстанню, яку виміряно. Спосіб застосовується під час руху уздовж лінійних орієнтирів (доріг, ліній електропередачі, зв'язку тощо), переважно на закритій місцевості або за умов обмеженої видимості. Відстань на місцевості вимірюють за спідометром або парами кроків; потім цю відстань відкладають у масштабі карти. Точність визначення точки стояння залежить, головним чином, від величини похибки виміряної відстані.

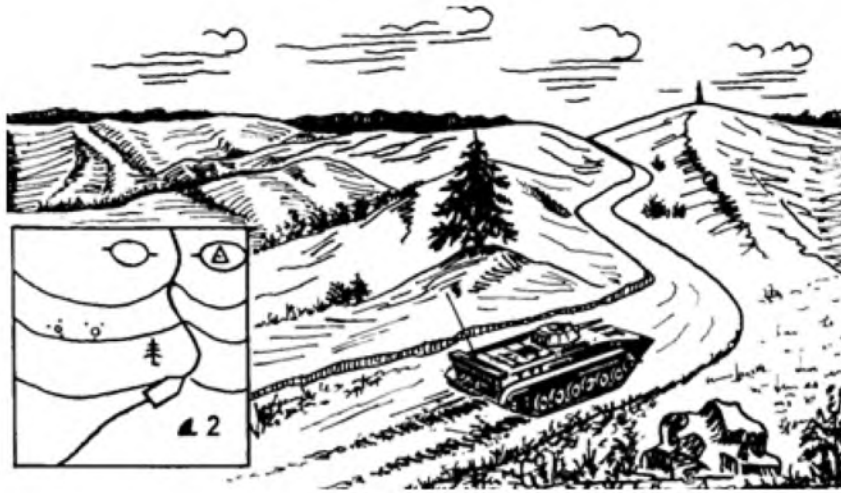


Рис. 14.4. Визначення точки стояння окомірно за найближчими орієнтирами

Спосіб перпендикуляра застосовується при знаходженні на будь-якому лінійному орієнтирі. Помічають на карті віддалений орієнтир, який видно з точки стояння під прямим кутом до лінійного орієнтира, і опускають від зображення цього предмета на лінійний орієнтир перпендикуляр (рис.14.5).

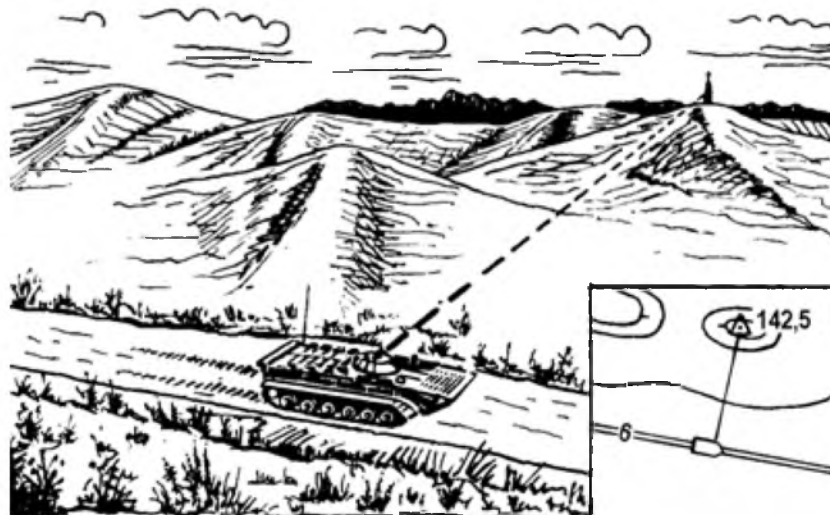


Рис. 14.5. Визначення точки стояння способом перпендикуляра

Спосіб створів застосовується на місцевості з достатньою кількістю орієнтирів. *Створом* називається пряма лінія, яка проходить через точку стояння і два орієнтири. Цей спосіб має три різновиди визначення точки стояння:

- а) за створом і лінійним орієнтиром;
- б) за створом і боковим орієнтиром;
- в) за створом і відстанню, яку виміряно.

За створом і лінійним орієнтиром. Знаходячись на лінійному орієнтирі та в створі з двома іншими точковими орієнтирами, проводять на карті пряму через умовні знаки цих орієнтирів до перетину з лінійним орієнтиром. Точка перетину лінії створу та лінійного орієнтира і буде точкою стояння (рис. 14.6).

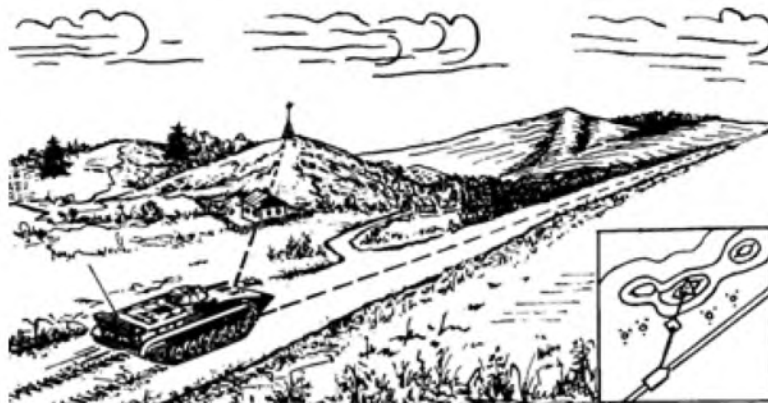


Рис. 14.6. Визначення точки стояння за створом і лінійним орієнтиром

За створом і боковим орієнтиром карту орієнтують за лінією створу і прикладають візирну лінійку до умовного знака бокового орієнтира (окремого дерева), візують на нього і проводять за допомогою лінійки пряму до перетину з лінією створу. На перетині цієї прямої з лінією створу і буде точка стояння (рис. 14.7).



Рис. 14.7. Визначення точки стояння за створом і боковим орієнтиром

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.

Обернена засічка за двома-трьома орієнтирами застосовується переважно на відкритій місцевості, де орієнтирів мало, наприклад, коли визначено три (принаймі два) надійних орієнтири і при можливості, варто використовувати 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 (рис. 14.8). 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 2 мм, тоді засічку повторюють.

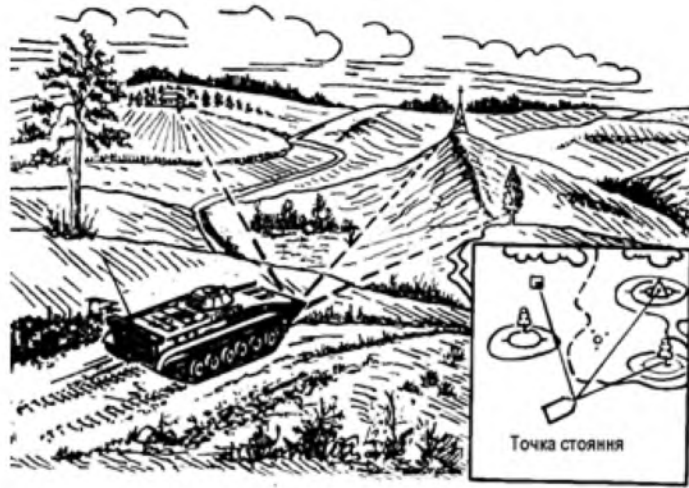


Рис. 14.8. Визначення точки стояння оберненою засічкою

Обернена компасна засічка застосовується в тих випадках, коли значно ускладнено роботу з картою, наприклад, під час дощу, в межах видимості противника тощо. На три орієнтири компасом визначають магнітні азимуту напрямів, за якими обчислюють дирекційні кути, які, в свою чергу, переводять на зворотні, після чого їх відкладають від кожного орієнтира на карті. Точка перетину цих напрямів і буде точкою стояння (рис. 14.9).

У всіх випадках при визначенні точки стояння розглянутими способами оберненої засічки вибирають напрями під кутами від 30° до 150° .

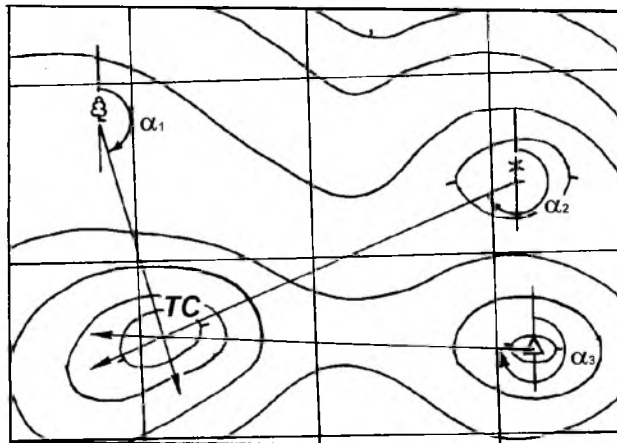


Рис. 14.9. Визначення точки стояння оберненою компасною засічкою

Спосіб Болотова є різновидом оберненої засічки і застосовується за відсутності компаса, а також коли карту неможливо орієнтувати за компасом (у танку, бойовій машині, в районах магнітних аномалій тощо).

Аркуш прозорого паперу (кальку, пластик) кладуть на тверду основу (планшет, польову сумку, картон) і закріплюють його. У центрі аркуша намічають точку і від неї за допомогою візирної лінійки прокреслюють напрями на три-чотири віддалених орієнтири. Після цього кальку накладають на карту так, щоб кожний накреслений на ній напрямок проходив через умовний знак того орієнтира, на який він проведений. Сполучаючи проведені на кальці напрями з відповідними умовними знаками орієнтирів на карті, наносять на ній точку стояння (рис. 14.10).

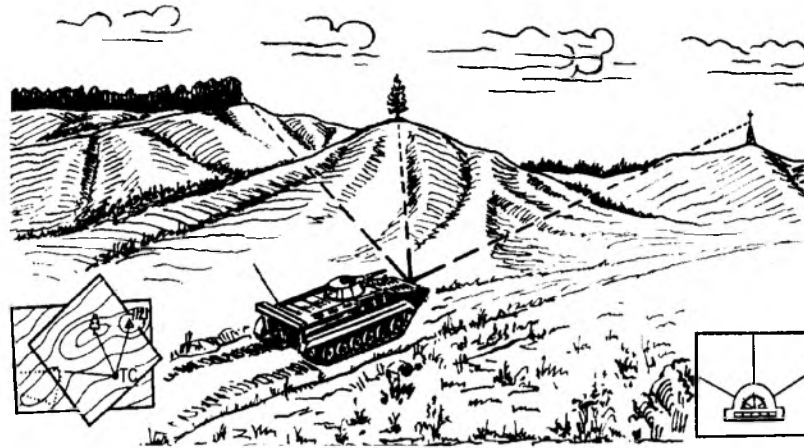


Рис. 14.10. Визначення точки стояння способом Болотова

Точність визначення точки стояння така ж сама, як і в попередньому способі. Цей спосіб доцільно використовувати на відкритій місцевості, де орієнтирів небагато, проте їх видно здалеку.

Звірення карти з місцевістю – завершальний етап топографічного орієнтування. На цьому етапі вивчають місцевість, виявляють відповідність карти дійсному стану місцевості та уточнюють розташування об'єктів, які показані на карті.

Щоб знайти на карті об'єкт, видимий на місцевості, уявно або ж за допомогою візирної лінійки проводять лінію з точки стояння на цей 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 можна визначити магнітний азимут, обчислити дирекційний кут і за його значенням провести напрямок на карті.

Для того, щоб вирішити обернену задачу, тобто визначити на місцевості об'єкт, указаний на карті, уявно або ж за допомогою лінійки візують по лінії, що з'єднує точку стояння і умовний знак об'єкта, і в цьому напрямку, враховуючи відстань, знаходять об'єкт на місцевості.

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

Під час виконання бойових завдань командирам підрозділів (екіпажів, обслуги), які у сучасному бою можуть діяти у відриві від основних сил, необхідно вміти наносити на карту (схему) 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, місцевості, характеру об'єкта, погодних умов, наявності в машині віддалеміра і кутомірного пристрою та інших чинників.

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

За напрямом і відстанню об'єкти наносять на карту з точки стояння, яка точно визначена за картою. На зорієнтованій карті за допомогою візирної лінійки проводять напрями на об'єкти, які необхідно нанести. Потім за допомогою приладів спостереження або іншим способом визначають відстані до об'єктів, відкладають їх на проведених лініях у масштабі карти і отримують місцезнаходження об'єкта на карті.

Якщо за умов обстановки картою користуватись неможливо (дощ, сніг, підвищені вимоги щодо умов маскування), напрями на об'єкти визначають за допомогою баштового кутоміра або компаса відносно 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 цим способом залежить від помилок у визначенні кутів напрямів і відстаней до об'єктів.

За перпендикуляром і створом. Цей спосіб використовується під час руху поздовж якого-небудь лінійного орієнтира. Визначають об'єкт, який необхідно нанести на карту, продовжують рух до тих пір, поки об'єкт не опиниться в напрямку, перпендикулярному до лінійного орієнтира. Потім визначають на карті точку стояння, відстань до об'єкта, яку відкладають у масштабі карти на перпендикулярі, і наносять об'єкт на карту. Під час руху уздовж лінійного орієнтира в бойовій машині перпендикуляр на об'єкт можна легко визначити за допомогою кутомірного пристрою, якщо встановити відлік на його 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 (рис. 14.11). Для цього в кожній точці стояння орієнтують карту способом за напрямком на орієнтир. Потім під час прямого візування проводять напрямки на ціль. Перетин двох напрямів і буде місцем знаходження цілі. Точність засічки завжди необхідно перевірити проведенням третього напрямку.

Якщо трикутник похибок має сторони, не більше 2 мм, то ціль буде в центрі. Якщо сторони трикутника більші, ніж 2 мм, необхідно провести напрямки 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*.

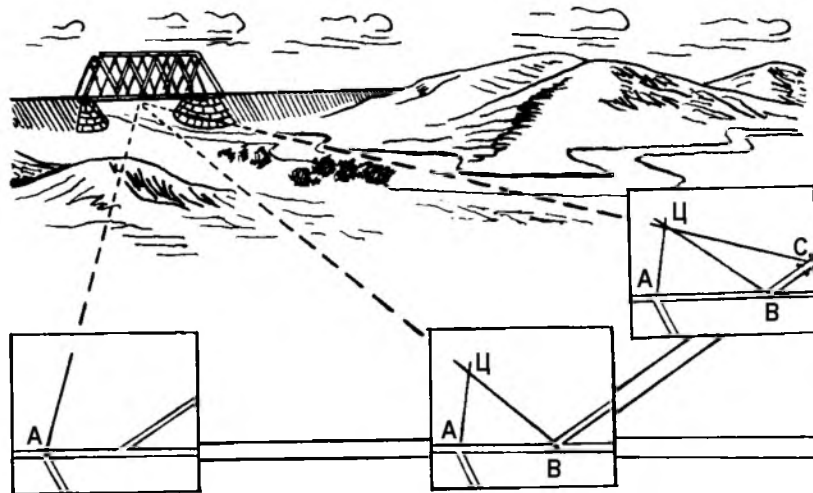


Рис. 14.11. Нанесення цілі на карту прямою засічкою

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* застосовується на закритій місцевості або за умов обмеженої видимості. Вихідною точкою ходу повинен бути місцевий предмет (перехрестя доріг, просік тощо), який впевнено впізнається на місцевості і на карті.

На вихідній точці визначають за компасом 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 (дощ, хуртовина, сильний вітер) картою користуватись неможливо, визначені магнітні азимуту і відстані записують у блокнот. Потім за цими даними переводять магнітні азимуту в дирекційні кути, наносять хід на карту і визначають на ній місцезнаходження об'єктів.

Цей спосіб застосовується також, якщо ціль виявлена в лісі або за інших умов, коли визначити своє місцезнаходження одразу неможливо. В цих випадках компасний хід прокладають у зворотній послідовності (рис. 14.12).

Спочатку з точки спостереження *1* визначають азимут і відстань до об'єкта (цілі), а потім від точки *1* прокладають хід до точки *4*, яку можна впевнено визначити на карті. В цьому випадку азимуту на поворотних точках ходу переводять на зворотні, а зворотні азимуту у дирекційні кути і за ними викреслюють на карті компасний хід від точки *4* на карті до об'єкта (цілі). Середня похибка нанесення на карту об'єкта (цілі) цим способом складає приблизно 5% довжини компасного ходу.

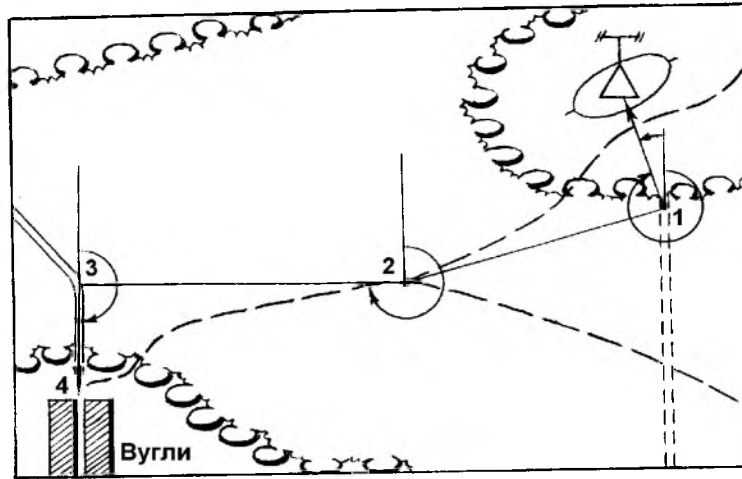


Рис. 14.12. Нанесення на карту (схему) цілей прокладанням компасного ходу

Спосіб компасного ходу часто застосовують для нанесення на карту (схему) позицій свого підрозділу і переднього краю оборони противника. Хід прокладають від об'єкта, який надійно розпізнаний на карті і на місцевості, рухаючись поздовж переднього краю. Правильність ходу контролюють за контурними точками місцевості і оберненими засічками. Під час прокладання ходу елементи бойових порядків свого підрозділу і військ противника наносять на карту (схему) також і способами, розглянутими вище.

14.4. Цілеуказання за картою і аерознімком

Цілеуказання за картою проводиться з метою визначення за картою і передачі засобами зв'язку (або іншим способом) даних про місцезнаходження визначених цілей (об'єктів) на місцевості. Цілеуказання повинно бути коротким, зрозумілим і достатньо точним. Залежно від обстановки і способу визначення місцезнаходження цілі (об'єкта), цілеуказання виконується наступними способами:

- а) за квадратами кілометрової сітки;
- б) за прямокутними координатами;
- в) за географічними координатами;
- г) від орієнтира;
- д) від умовної лінії.

Цілеуказання за квадратами кілометрової сітки указується приблизне місцезнаходження цілі (об'єкта), коли достатньо знати лише, в якому квадраті координатної сітки карти знаходиться ціль.

Квадрат, в якому знаходиться ціль (об'єкт), указується цифровими підписами кілометрових ліній, перетином яких утворений його південно-західний кут. Для указання квадрата карти необхідно обов'язково дотримуватись правила: спочатку назвати дві цифри, які підписані на горизонтальній кілометровій лінії за внутрішньою (західною чи східною) рамкою карти, тобто координату осі абсцис (X), а потім – дві цифри, які підписані біля вертикальної кілометрової лінії за внутрішньою (північною чи

південною) рамкою карти, тобто координату осі ординат (Y). При цьому цифри карти пишуться і вимовляються вкупі, тобто без поділу на X і Y. Крім того, у письмовому документі квадрат указується в дужках після найменування об'єкта, наприклад, „Висота 213,8 (5808)” (рис. 14.13б), а під час усної доповіді спочатку вказується квадрат, а потім найменування об'єкта: „Квадрат 5808, висота 213,8”.

Якщо необхідно уточнити місцезнаходження цілі в квадраті, його уявно поділяють на 4 або на 9 частин, кожна з яких позначається у першому випадку літерами (рис. 14.13а), а в другому – цифрами (рис. 14.13д). У цьому випадку називають квадрат, в якому знаходиться ціль, і додають літеру або цифру, яка уточнює місцезнаходження цілі в квадраті, наприклад: „Ціль – міномет (5806-А)” або „Ціль – гармата (5408-9)”.

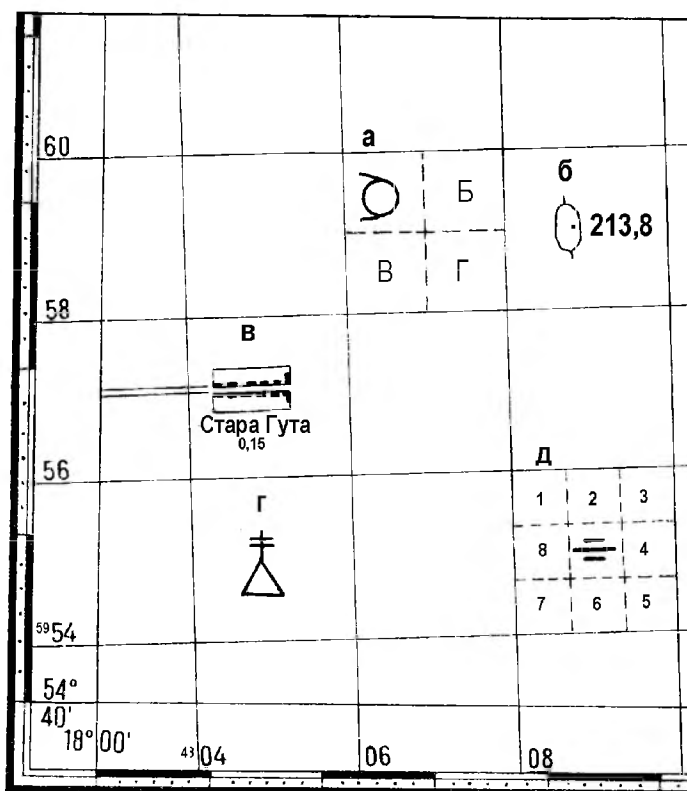


Рис. 14.13. Цілеуказання за картою

Цілеуказання за прямокутними координатами – найбільш точний і найпоширеніший спосіб укавання місцезнаходження цілі. Визначені за картою координати цілі вказують, як правило, скороченими.

Цілеуказання за географічними координатами застосовується рідко і виконується за дрібномасштабними картами, на яких кілометрова сітка не проведена. Місцезнаходження цілі вказують значенням широти і довготи.

Цілеуказання від орієнтира. Цим способом цілеуказання спочатку називають об'єкт, а потім відстань і напрямок до нього від добре помітного орієнтира і квадрат, в якому знаходиться об'єкт, наприклад: „Командно-спостережний пункт – 2 км на південь від Стара Гута (5604)” (рис. 14.13г).

Цілеуказання від умовної лінії застосовується під час руху, зазвичай, у танкових підрозділах. Для цього на картах командира підрозділу та його підлеглих завчасно проводять лінію (або декілька) в напрямку дії підрозділів,

відносно яких вказують положення цілей. На кожну лінію наносять сантиметрові та міліметрові поділки, а початкові та кінцеві точки кожної лінії позначають відповідними літерами (рис. 14.14). Ціль на карті вказується наступним чином. Спочатку вказується умовна назва лінії, потім відстань в сантиметрах по цій лінії до цілі, після чого вказується напрям (ліворуч або праворуч) і довжина другого відрізка, тобто перпендикуляра. Наприклад, „Пряма *АВ*; чотири, чотири; ліворуч нуль, сім; ціль (вказується ціль)” .

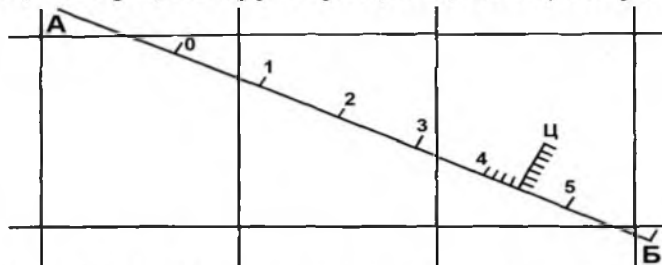


Рис. 14.14. Цілеуказання від умовної лінії

Цілеуказання за аерознімком виконується прямокутними чи полярними координатами. Прямокутними координатами положення цілей вказують, якщо на аерознімках нанесена кілометрова сітка. Порядок і правила цілеуказання за координатною сіткою такий самий, як і за картою.

Цілеуказання полярними координатами виконується також на завчасно підготовлених аерознімках і полягає у наступному. Аерознімкам надають номери, які підписують у правому верхньому куті. На всіх аерознімках з однаковими номерами викреслюється одна система полярних координат.

Полюсом обирають чітко видимою на аерознімку точку (перехрестя доріг, просік, різкий згин лісу тощо), а полярною віссю – напрям на віддалену від полюса контурну точку. Полюс обводять колом, а напрям викреслюють на аерознімку.

Цілеуказання в полярних координатах виконується в такій послідовності. Ціль на аерознімку з'єднують прямою лінією з полюсом, визначають кут положення цілі, а також відстань до неї в міліметрах і передають визначені полярні координати цілі засобами зв'язку або іншим способом. Наприклад: „Аерознімок №2, праворуч 3-30, 56 – РЛС”. Запис цих даних буде таким: „РЛС (аерознімок №2, праворуч, 3-30, 56)”.

14.5. 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 розвинутою 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. Порядок підготовки карти до роботи докладно розглянуто у підрозд. 12.4.

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 необхідно вивчити місця поворотів маршруту, перехрестя

і розгалуження доріг, в'їзди у населені пункти і виїзди з них. У цих випадках доцільно визначити магнітні азимуті подальшого напрямку руху. Протягом усього маршруту через 5-10 км 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 (рис. 14.15).

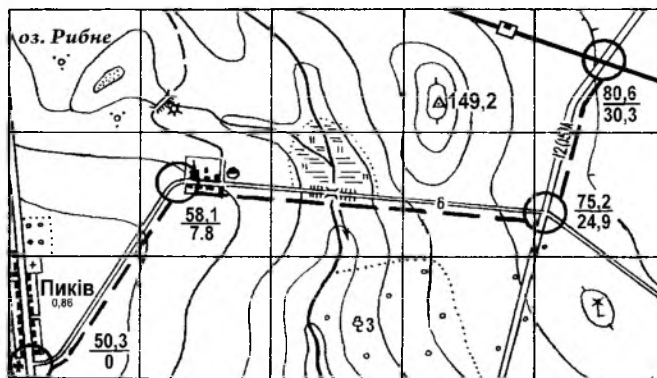


Рис. 14.15. Нанесення маршруту руху на карту

14.6. 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. *Основне правило орієнтування під час здійснення маршу* – в дорозі карту необхідно постійно тримати орієнтованою в напрямку руху. З кожним поворотом машини повертають і карту на відповідний кут. Під час пересування за межами доріг карту орієнтують за місцевими предметами і формами рельєфу.

В танку або в бронетранспортері спостерігати за місцевістю набагато складніше під час здійснення маршу, 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 обриси дороги, основні місцеві предмети і характерні форми рельєфу уздовж дороги. Під час руху уважно спостерігають за місцевими предметами і уявно на карті фіксують своє просування за маршрутом.

При швидкості руху більше 20 км/г 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, головним чином, і обумовлена рекомендація завчасно підготувати карту і уважно вивчити маршрут руху, а в дорозі якомога менше звертатися до карти.

Під час здійснення маршу обов'язково звертаються до карти при підході колони до перехрестя або розгалуження доріг, завчасно (за 200-300 м) 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. 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 слідкування за просуванням по маршруту.

14.7. Особливості орієнтування при здійсненні маршу вночі

Пересування військ на місцевості з метою здійснення прихованих від спостереження противником маневрів здійснюється, як правило, вночі. Крім того, ведення сучасного бою з використанням високоточної зброї, приладів нічного бачення та радіозв'язку стало звичним видом ведення бойових дій. Тому орієнтування і керування підрозділом на незнайомій місцевості за умов обмеженої видимості, а інколи і суцільної темряви, потребують від командирів певних знань і відповідних навичок.

Підготовка до орієнтування вночі багато в чому схожа на підготовку до орієнтування вдень, проте має ряд суттєвих 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 здійснення маршу 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 маршу 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 можуть бути населені пункти, окремі будівлі, церкви, дзвіниці, споруди баштового типу, труби промислових підприємств, горби, кургани, окремі дерева, а також значні за протяжністю лінійні орієнтири – дороги, лінії електропередачі та зв'язку, лісосмуги тощо.

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 (рис.14.16).

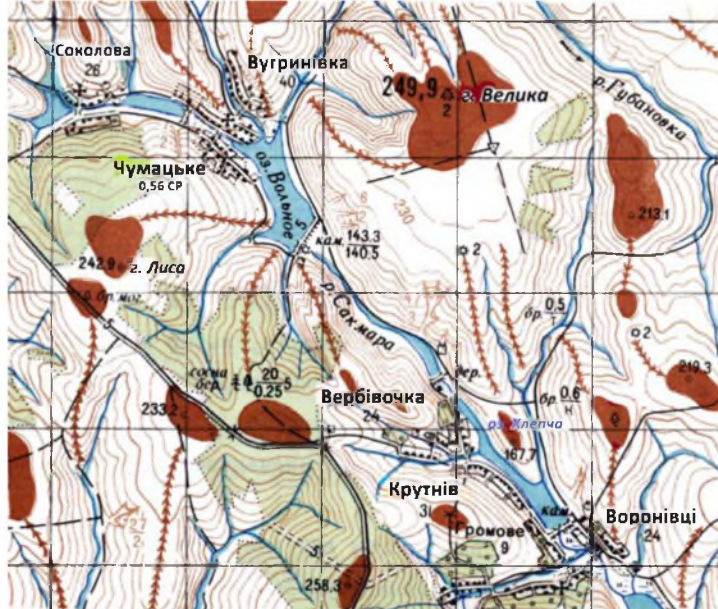


Рис.14.16. Зразок карти, підготовленої для орієнтування вночі

Надійними орієнтирами є також річки, озера та інші водоймища, дзеркальна поверхня яких добре 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.

Для вибору маршруту та орієнтирів доцільно залучати карти масштабів 1:25 000 або 1:50 000, на яких детально відображені елементи місцевості та їх характеристики, які можуть бути не показані на картах дрібніших масштабів, за якими, як правило, здійснюється пересування військ на місцевості.

Обрані орієнтири виділяють на карті або схемі колом діаметром 5-7 мм, а в деяких випадках збільшують умовний знак. На маршруті руху повинна бути достатня кількість обраних орієнтирів для надійного орієнтування, що залежить від їх наявності на карті, а також від уміння кожного командира орієнтуватися вночі під час здійснення маршу.

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. Карта в дорозі освітлюється ліхтариком із синім світлофільтром. Зір у темряві сильно напружується, зростає стомленість, погіршується здатність розпізнавати місцеві предмети за маршрутом, тому для спостереження за орієнтирами потрібно залучати водія і членів екіпажу.

Орієнтування колон при здійсненні маршу вночі виконують за *орієнтирами*, за *азимутами*, контролюючи при цьому напрямок руху за небесними світилами, а також за допомогою *навігаційної апаратури* або *сучасних систем навігації*. Вибір способу залежить від пересіченості місцевості, довжини маршруту, наявності часу, навігаційної апаратури та обладнання.

Рух за орієнтирами – основний і найпростіший спосіб пересування колон. Сутність способу полягає у дотриманні напрямку руху і відстані між поворотними точками маршруту, звіряючи обрані на карті орієнтири з місцевими предметами та показаннями спідометра на контрольних точках маршруту. Особливу увагу необхідно звертати під час пересування на складні для орієнтування ділянки місцевості, наприклад, великі населені пункти та виїзди з них (при наявності декількох доріг), лісові масиви з розгалуженою мережею доріг і просік, з'їзди з автомобільних доріг із покриттям на ґрунтові чи польові дороги.

На таких ділянках місцевості необхідно показання спідометра звіряти з показаннями спідометра іншої машини, для чого потрібно завчасно поставити завдання командирі іншої машини. Відсутність орієнтира під час проходження вказаної на карті відповідної відстані означає, що колона відхилилась 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, ніж зазвичай, звіряти показання спідометра і визначати напрямок подальшого руху за компасом та завчасно визначеними на карті азимутами, особливо на розгалуженнях доріг, коли напрямок подальшого руху викликає сумнів.

Цей спосіб пересування доцільно використовувати під час руху колон поза дорогами при умові достатньої кількості надійних орієнтирів. Для забезпечення надійного орієнтування вночі доцільно використовувати прилади нічного бачення та радіозв'язок, особливо, водіями машин. При здійсненні маршу поза дорогами, а також за умов застосування зброї масового ураження та на місцевості з малою кількістю орієнтирів напрямок руху доцільно дотримуватись за азимутами.

Рух за азимутами – допоміжний 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 у разі 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) та інші.

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 (рис. 14.16).



Рис. 14.16. 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 маршруту 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 рис. 14.16 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 навігаційною апаратурою викладено у наступному розділі.

14.8. Особливості орієнтування під час наступу вночі

Орієнтування під час наступу вночі набагато складніше завдання, ніж при здійсненні маршу. Ведення бойових дій у цей час доби не дозволяє швидко знаходити цілі противника на полі бою, точно додержуватись заданих напрямків наступу, утруднює маневр та управління підрозділом у ході бою. Як правило, несподівана та різка зміна бойової обстановки, ведення, власне, самого бою, часто у відриві від основних сил, потребують надійного орієнтування підрозділу під час наступу.

Важливе значення перед боєм має *тактичне орієнтування*, яке полягає в ознайомленні особового складу підрозділу з місцевістю у смузі бойових дій, указані 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. Наприклад, 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 азимути 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 у деяких випадках обирають місцеві предмети, які дещо обмежують рух бойових порядків вперед, проте слугують надійними орієнтирами, наприклад, річки, струмки, канами, яри, рокадні дороги тощо.

Орієнтування підрозділу за орієнтирами під час наступу вночі – простий і надійний спосіб. Командир підрозділу завчасно до наступу вивчає місцевість, обирає орієнтири і позначає їх на карті (схемі) уздовж напрямку дії відповідно до поставленого бойового завдання (рис. 14.17).

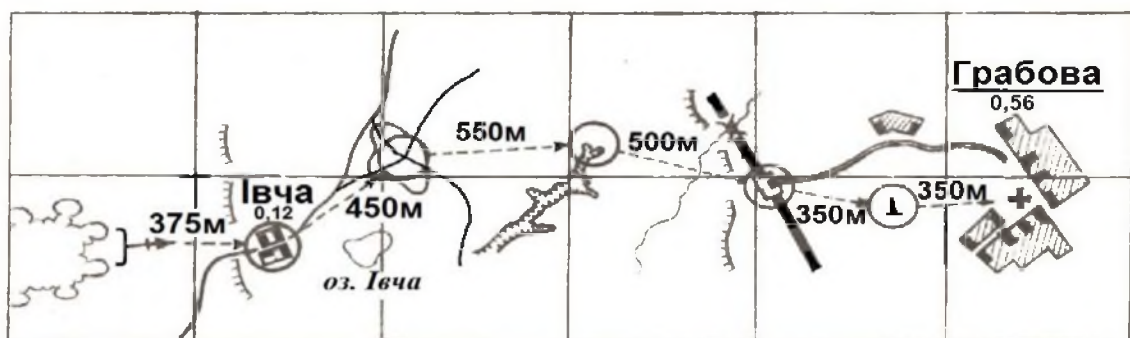


Рис. 14.17. Схема руху підрозділу за орієнтирами під час наступу вночі

Під час пересування за маршрутом руху командирів підрозділу необхідно періодично звіряти напрямок руху за картою, орієнтуючи її за компасом. У тих випадках, коли під час руху від орієнтира до орієнтира сумнівів у 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 необхідно 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 необхідно вміти якомога швидше відновити втрачене орієнтування. Способи і порядок відновлення орієнтування будуть розглянуті нижче.

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. Азимути руху визначають за картою або на місцевості за орієнтирами, які добре видно вдень і оформлюють на карті або схемі місцевості (рис. 14.18).

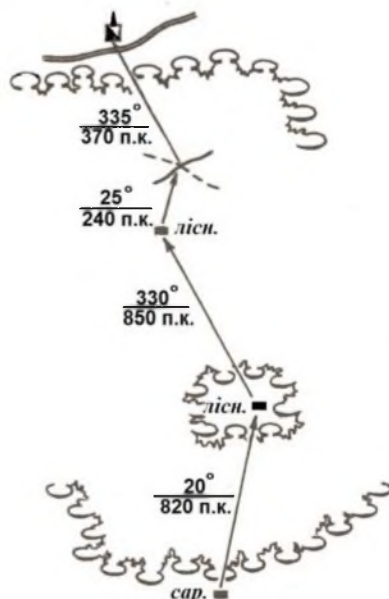


Рис. 14.18. Схема руху підрозділу за азимутами під час наступу вночі

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 (рис. 14.19). Азимути напрямку стрільби визначаються завчасно і ретельно перевіряються. Стрільба припиняється при підході підрозділу до переднього краю оборони противника або об'єкта.



Рис. 14.19. Орієнтування підрозділу за світловими трасами 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 (рис. 14.20).

Координати точок освітлювальних засобів та їх висота над поверхнею землі визначаються завчасно перед боєм з метою указання напрямку наступу і так, щоб вони при цьому не освітлювали свої війська.



Рис. 14.20. Орієнтування підрозділу за світловими створами під час наступу вночі

14.9. Відновлення втраченого орієнтування

Відомо, що ведення бойових дій вночі являє собою значні складнощі, а тому на складній для орієнтування місцевості у деяких випадках може статися так, що під час орієнтування вночі назначений завчасно на карті

орієнтир дійсно відсутній на місцевості (в результаті ведення бойових дій або застарілості карти) і якщо відновити орієнтування не вдалося, тобто з'ясувалась невідповідність дійсної місцевості тій, що зображена на карті – це ознака того, що підрозділ насправді втратив орієнтування. В цьому випадку подальше виконання бойового завдання залежить від навичок та уміння командира підрозділу якомога швидше відновити орієнтування.

Складність у відновленні втраченого орієнтування вночі значно зростає на закритій, сильнопересіченій місцевості, на місцевості з незначною кількістю орієнтирів або на місцевості, що зазнала значних змін в результаті бойових дій. У таких випадках використовують наступні способи відновлення орієнтування:

- а) вихід на орієнтир;
- б) графічний спосіб;
- в) обернена засічка за світловими (звуковими) сигналами;
- г) за небесними світилами.

Вихід на орієнтир. Відновлення втраченого орієнтування підрозділом, що діє поблизу значного за розмірами або характерного місцевого предмета (населеного пункту, дороги, річки, узлісся, яру) складнощів собою майже не являє. Для цього, зазвичай, достатньо підійти якомога ближче до лінійного орієнтира (дороги, річки, лінії електропередачі, яру) і, рухаючись поздовж такого орієнтира, відшукати характерні точки місцевих предметів, таких як роздоріжжя, характерний поворот річки, різкий згин лісу, початок яру, або знайти характерні пересічення таких об'єктів.

Графічний спосіб. Для відновлення орієнтування цим способом визначають і намічають на карті дальню межу пошуку, яку підрозділ однозначно не міг пройти, а потім ближню межу, яку впевнено пройшов (рис. 14.21).



Рис. 14.21. Відновлення орієнтування графічним способом

Обидві межі накреслюють на карті радіусами від попереднього орієнтира. Радіус дальньої межі пошуку дорівнює відстані, яка пройдена від попереднього орієнтира, а радіус ближньої межі – на чверть менше. Таким чином позначають на карті смугу пошуку свого місцезнаходження. Після цього компасом визначають азимут напрямку руху підрозділу від попереднього орієнтира, накреслюють його на карті і з цього місця починають пошук орієнтира у межах накресленої смуги.

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.

Обернена засічка за світловими (звуковими) сигналами. Цей спосіб використовується тоді, якщо є можливість отримати такі сигнали від командирів сусідніх підрозділів, які не втратили орієнтування.

У цьому випадку карту ретельно орієнтують за компасом, на якій завчасно позначають відому точку стояння командира сусіднього підрозділу (точку подачі сигналу) і засобами зв'язку запрошують подачі вертикального світлового сигналу (прожекторами, трасуючими кулями крупнокаліберних кулеметів, сигнальними ракетами тощо), а за умов обмеженої видимості (дощ, туман, хуртовин, задимлена місцевість) – звукових (вибухових) сигналів.

Після подачі сигналу за допомогою візирної лінійки на карті якомога швидше прокреслюють напрямок на себе. Так само наносять напрямок після подачі відповідного сигналу від іншого сусіда. Накреслені лінії дозволяють достатньо точно визначити точку стояння, після чого необхідно переконатися у правильності її визначення за навколишніми предметами і продовжити виконання поставленого завдання.

За небесними світилами. Відновлення орієнтування цим способом полягає у визначенні положення будь-якого небесного світила (Місяця, відомої яскравої зірки) перед початком руху та на кінцевій точці складного для орієнтування маршруту руху. Виконується це у наступній послідовності.

На вихідній точці карту орієнтують за компасом і прокреслюють на ній вісь руху AB (рис.14.22). На ретельно зорієнтовану за допомогою компаса і закріплену карту в точці A прикладають компас на прокреслену лінію так, щоб нуль компаса (північ) був спрямований у напрямку руху. Компасом визначають магнітний азимут на небесне світило, проектуючи його положення прямовисною лінією на віддалений орієнтир, і записують на карті час визначення, а також показання спідометра машини.

Після подолання маршруту, на кінцевій точці B роботу повторюють, як і на точці A , тобто знову на зорієнтованій і закріпленій карті визначають магнітний азимут на те саме світило і записують час визначення і показання спідометра. Після цього до різниці визначених магнітних азимутів на обох точках додається поправка за переміщення світила по небосхилу за час (період) руху від точки A до B , яка дає шуканий кут відхилення.

Величину поправки визначають, виходячи з того, що світила (крім Полярної зірки) переміщуються по небосхилу на 15° за годину. Визначений

кут поправки прокреслюють на карті праворуч від осі руху, якщо отриманий результат зі знаком „плюс” і ліворуч, якщо результат зі знаком „мінус”, після чого на карті відкладають пройдений шлях за показаннями спідометра.

Таким чином визначають на карті район свого місцезнаходження, а пошуки точки стояння в районі визначають шляхом ретельного звірення карти з місцевістю.



Рис. 14.22. Відновлення втраченого орієнтування за небесним світилом

14.10. Особливості орієнтування за різноманітних умов місцевості

Умови обмеженої видимості (дим, дощ, туман, хуртовина тощо) часто ототожнюють з нічною темрявою, хоча насправді між ними існує велика різниця. Вночі для орієнтування за таких умов можна застосувати прилади нічного бачення, радіозв'язок. Проте сніг, дощ, курява, дим із жевріючих згарищ значно знижують ефективність застосування цих приладів.

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'ятовують. Під час руху карту орієнтують у напрямку просування і постійно графічно поперечними штрихами або крапками фіксують своє місцезнаходження.

У горах орієнтування ускладнюється через малу кількість 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.

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 фортець, пам'ятники, могили тощо). Крім основних, на маршруті позначають і допоміжні 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 та 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 малу кількість орієнтирів. Маршрути прокладають просіками, ґрунтовими 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 лісозатівелі. 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. Необхідно 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 загального напрямку руху в лісі вдень слугує Сонце, а вночі – Місяць або будь-яка відома зірка чи сузір'я.

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. Значно покращить умови орієнтування використання аерофотознімків.

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 дороги (зимові дороги), які проходять за найкоротшими відстанями і на картах не вказуються.

Маршрути взимку прокладають накатаними дорогами або колонними шляхами. Надійними орієнтирами взимку, особливо вночі, є населені пункти, залізниці, дороги з твердим покриттям, 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.

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

Під час орієнтування доцільно використовувати аерознімки 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.

Таким чином, топографічна карта була і буде надійним дороговказом командира підрозділу на незнайомій, складній для орієнтування місцевості за будь-яких обставин. Закріплені досвідом знання і навички в орієнтуванні за картою допоможуть більш успішно і впевнено виконувати бойові завдання за різноманітних умов бойової обстановки. Крім того, уміння командирів впевнено орієнтуватися за різноманітних умов місцевості під час здійснення маршу та надійно керувати підрозділом при веденні бойових дій вночі, а також уміння швидко і впевнено відновити орієнтування у випадку його втрати на складній для орієнтування місцевості є важливою вимогою ведення сучасного бою.

Контрольні запитання і завдання

14.1. Вкажіть способи орієнтування карти на місцевості та дайте їх стислу характеристику.

14.2. Назвіть основні способи визначення точки стояння та від чого залежить вибір конкретного способу?

14.3. В чому полягає сутність звірення карти з місцевістю?

14.4. Якими способами можна нанести на карту орієнтир?

14.5. У чому полягає підготовка до орієнтування на місцевості за картою під час руху?

14.6. Який порядок роботи при орієнтуванні на місцевості під час руху за картою?

14.7. У чому полягають особливості орієнтування вночі та назвіть способи орієнтування при здійсненні маршу.

14.8. Назвіть способи орієнтування підрозділів під час наступу вночі та дайте їх коротку характеристику.

14.9. Назвіть способи і порядок відновлення втраченого орієнтування вночі.

14.10. Які особливості орієнтування за картою в лісі; в горах?

14.11. Які особливості орієнтування за картою у великих населених пунктах; серед руїн?

14.12. (У-34-37-В) Підготувати карту для орієнтування під час руху вночі за маршрутом: залізнична станція Снов (6413) – Дібровка (7010).

14.13. (У-34-37-В) Визначити повні прямокутні координати нового геодезичного пункту, якщо відомі такі дані, отримані при роботі в полі: Ам з розвилки доріг (77151) – 197° , Ам від пам'ятника (75161) – 289° .

14.14. (У-34-37-В) Визначити скорочені прямокутні координати місцезнаходження СП, якщо він розташований у створі з висотою 142,8 (7213) і водокачкою (7110), а з СП під прямим кутом можна спостерігати знак постійної берегової сигналізації (7311).

14.15. Виконати нормативи № 5, 8, 11, 12.

РОЗДІЛ 15

ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ НАВІГАЦІЙНОЇ АПАРАТУРИ

15.1. Призначення і принцип роботи навігаційної апаратури

Для керування військами в бою, на марші, у розвідці, зазвичай, орієнтуються за картою, зв'язуючи її з місцевістю. Топографічна карта являє собою надійний провідник вдень, проте не забезпечує впевненого орієнтування та визначення координат цілей в умовах обмеженої видимості (вночі, в тумані, в хуртовину тощо). Крім того, у сучасному динамічному бою навіть тимчасова втрата орієнтування може привести до порушення взаємодії між підрозділами, поставити під загрозу виконання бойового завдання і призвести до невиправданих втрат. Тому для надійного орієнтування на місцевості використовуються бойові і спеціальні машини з навігаційною апаратурою, яка дозволяє швидко визначити координати місцезнаходження машини, а також дирекційний кут напрямку руху. Така апаратура використовується, головним чином, при дії підрозділу на місцевості, бідній на орієнтири, наприклад, в степу, в лісі, а також при обмеженій видимості.

Сучасну наземну навігаційну апаратуру можна поділити на дві групи: *автономні інерціальні навігаційні системи*, принцип дії яких базується на властивості гіроскопа зберігати напрям осі обертання ротора у просторі і *супутникові радіонавігаційні системи*, принцип дії яких базується на вимірі часу розповсюдження радіосигналу від навігаційного космічного апарату до антени споживача.

До найбільш поширених автономних наземних навігаційних систем можна віднести гіронапівкомпаси, навігаційну апаратуру з координатором і навігаційну апаратуру з курсопрокладником.

Гіронапівкомпас призначений для дотримання заданого напрямку руху транспортного засобу, на якому він встановлений.

Координатор призначений для безперервного автоматичного обчислення прямокутних координат і дирекційного кута напрямку руху машини, а також дирекційного кута напрямку на кінцевий пункт маршруту і відстані до нього за приростом (різницею) координат. Він може використовуватись для визначення координат місцезнаходження бойових порядків підрозділів, цілеуказання, а також нанесення на карту відсутніх на ній доріг, колонних шляхів, зон затоплення, меж заражених ділянок та інших об'єктів.

Курсопрокладник призначений для безперервного автоматичного обчислення прямокутних координат місцезнаходження і дирекційного кута напрямку руху машини, а також для нанесення на карту шляху, який пройшла машина. За допомогою курсопрокладника здійснюється топогеодезична прив'язка вогневих позицій, пунктів і постів технічної розвідки.

Робота навігаційної апаратури основана на використанні властивості симетричного тіла, яке дуже швидко обертається навколо своєї осі, зберігати напрямок осі обертання у просторі незмінним. Цей принцип є основою роботи гіроскопа – головної частини гіронавікомпасу, навігаційної апаратури з координатором та курсопрокладником. Тому ці прилади не підлягають впливу магнітного поля Землі, стійко працюють у районах магнітних аномалій.

Гіроскоп складається із ротора і карданного підвісу (рис. 15.1). Під час роботи гіроскопа його ротор *1* (важкий симетричний маховик) з великою швидкістю обертається навколо осі *X*, яка закріплена на рухомій внутрішній рамці *2*. Ця рамка, у свою чергу, може обертатися навколо осі *Y*, яка закріплена на зовнішній рамці *3*. Зовнішня рамка разом із внутрішньою і ротором може обертатися навколо осі *Z*, яка прикріплена на шарикопідшипниках до основи *4*. Таким чином, ротор гіроскопа має можливість вільно обертатися навколо трьох осей, тобто має три ступені вільності обертання. Такий гіроскоп називається триступеневим.

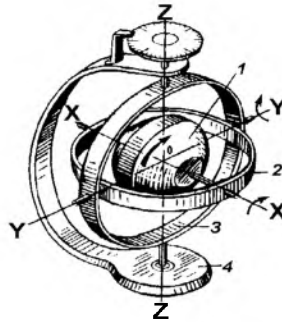


Рис. 15.1. Гіроскоп: *1* - ротор; *2* - внутрішня рамка; *3* - зовнішня рамка; *4* - основа

Система двох рухомих рамок і закріпленої в них осі обертання ротора складає карданний підвіс. Вісь *X*, навколо якої обертається ротор, називається головною віссю гіроскопа. Головна вісь гіроскопа внаслідок обертання Землі і тертя в підшипниках поступово відхиляється від свого початкового положення, як за азимутом, так і в площині горизонту. Щоб уникнути цього, в навігаційних приладах є спеціальні коректувальні пристрої. Якщо гіроскоп встановити в машину, то при її повороті вісь ротора, який обертається, завжди буде показувати визначений, заздалегідь встановлений напрямок (рис. 15.2).

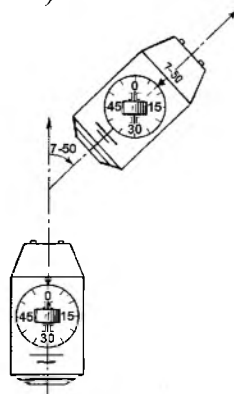


Рис. 15.2. Положення головної осі гіроскопа після повороту машини

15.2. Орієнтування за допомогою гіронапівкомпаса

Гіронапівкомпас складається із гіроскопа (гіромотора у карданному підвісі), коректуючого пристрою та аретира. Все це знаходиться у металевому корпусі 1 (рис. 15.3), який жорстко кріпиться до машини. Спереду корпуса є оглядове віконце, на скло якого нанесена пряма лінія (індекс) – показчик відліку 3. В оглядовому віконці видно курсову шкалу 4, яка закріплена на зовнішній рамці карданного підвісу. Шкала оцифрована в поділках кутоміра. Одна поділка шкали дорівнює 0-20 (близько 1°).

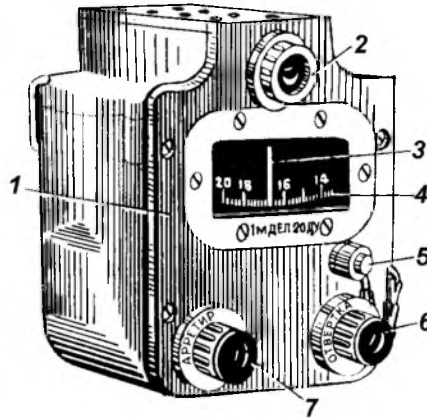


Рис. 15.3. Гіронапівкомпас: 1 - корпус; 2 - лампочка; 3 - показчик відліку; 4 - курсова шкала; 5 - пробка, яка закриває регулювальний гвинт; 6 - викрутка; 7 - ручка аретира

Принцип роботи гіронапівкомпаса полягає у наступному. При зміні напрямку руху разом із машиною повернеться на той же кут і корпус гіронапівкомпаса, але головна вісь гіроскопа збереже своє первісне положення. Разом з нею збереже своє первісне положення і курсова шкала, а показчик відліку переміститься уздовж курсової шкали на величину повороту машини. Наприклад, початковий відлік на шкалі гіроскопа дорівнював 14-00, а новий відлік після повороту машини дорівнює 16-20, тобто машина повернула праворуч на кут 2-20, $(16-20) - (14-00) = 2-20$.

У гіронапівкомпасі є два коректуючі пристрої. Азимутальний коректуючий пристрій призначений для ліквідації відходу головної осі гіроскопа за азимутом, горизонтуючий пристрій – для утримання головної осі гіроскопа у площині горизонту. Коректуючими пристроями користуються для відбалансування гіроскопа, щоб при його роботі відхід головної осі від заданого напрямку був мінімальний. Балансування гіроскопа проводиться при зміні району більше 4° по широті, тобто на 400-500 км уздовж меридіана. Воно виконується поворотом регулювального гвинта, який закривається пробкою 5. Поворот здійснюється за допомогою викрутки 6.

Аретир призначений для закріплення внутрішньої та зовнішньої рамок гіроскопа у неробочому стані. Він призначений також для встановлення на курсовій шкалі необхідного відліку. При цьому ручкою аретира 7 повертається зовнішня рамка разом із внутрішньою рамкою і ротором, поки в оглядовому віконці під рискою не з'явиться необхідна поділка шкали.

Вмикати та вимикати гіронапівкомпас необхідно *тільки в нерухомій машині*. Перед вмиканням гіронапівкомпаса ручка аретира 7 повинна знаходитись в притопленому положенні (прилад застопорений, а напруга бортової мережі не менша 24 В). Після цього вимикач живлення гіронапівкомпаса необхідно встановити у положення ВКЛЮЧЕНО.

Через 5хв ручкою аретира на курсовій шкалі необхідно встановити потрібний відлік напрямку руху. Після цього гіронапівкомпас треба розстопорити (ручку аретира потягнути на себе). Починати рух необхідно через 15-20 хвилин. У цьому випадку обертання ротора стабілізується і гіронапівкомпас забезпечить більш високу точність додержання напрямку руху. Не рекомендується під час руху повертати ручку аретира, коли прилад знятий зі стопора. Для того, щоб вимкнути гіронапівкомпас, ручку аретира необхідно встановити у положення від себе і вимкнути живлення приладу.

Широтне балансування гіроскопа. При підготовці до дій в умовах обмеженої видимості необхідно перевірити відхід головної осі гіроскопа і, при необхідності, виконати широтне балансування. Для цього машину з працюючим гіронапівкомпасом встановлюють на контурній точці, наприклад, на перехресті доріг. Візирний пристрій наводять на віддалений не менше ніж на 1км орієнтир і знімають з відлікового пристрою значення кута візування $\beta_{віз1}$. На курсовій шкалі приладу встановлюють вихідний кут $\alpha_{вих}$, який обчислюють за формулою

$$\alpha_{вих} = (60 - 00) - \beta_{віз.1}.$$

Після цього протягом 15-20 хвилин проїжджають машиною довільним маршрутом (бажано, „вісімкою”), машину встановлюють на вихідній точці і з курсової шкали зчитують величину кута $\alpha_{пр}$. Візирний пристрій знову наводять на той же орієнтир і визначають кут візування $\beta_{віз2}$. Відхід головної осі гіроскопа $\Delta\alpha$ за 30 хвилин роботи обчислюють за формулою

$$\Delta\alpha = \frac{\alpha_{пр} - (60 - 00 - \beta_{віз2})}{t} - 30,$$

де t - час руху машини, хв.

Якщо $\Delta\alpha$ менше допустимого значення 0-40 (дві малих поділки шкали), то широтне балансування виконано, а якщо $\Delta\alpha$ більше 0-40, викруткою при нульовому відліку на курсовій шкалі повертають регулюючий гвинт у бік, протилежний відходу шкали гіроскопа. При відході головної осі гіроскопа на кут 0-20 за 30 хвилин роботи, регулюючий гвинт повертають на два-три ребра ручки викрутки. Після цього необхідно знову перевірити відхід головної осі гіроскопа. В тому випадку, коли немає часу на широтне балансування протягом руху, воно виконується у нерухомій машині, для чого визначається відхід шкали гіроскопа за 30 хвилин роботи приладу і вводиться поправка так само, як і для рухомої машини.

Широтне балансування гіронапівкомпаса виконується обов'язково після прибуття машини в частину, а також при зміні району дій більше, ніж на 4° широти.

Робота з гіронапівкомпасом складається з підготовки вихідних даних для руху, початкового орієнтування машини на вихідній точці маршруту і дотримання напрямку руху.

Підготовка вихідних даних. Вихідними даними служать магнітні азимути або дирекційні кути напрямів між поворотними точками на маршруті та відстані між цими точками. Ці дані визначають за топографічною картою.

Маршрут руху обирають за картою на прохідній місцевості таким, щоб використати її захисні та маскувальні властивості. Обрані орієнтири на поворотах маршруту обводять на карті колами і поєднують між собою прямими лініями. Відстань між поворотними точками повинна бути 6-10 км під час руху вдень і 3-5 км вночі. Магнітні азимути напрямку руху на кожній ділянці маршруту визначають за картою з точністю до 1° .

Відстані між поворотними точками та магнітні азимути визначають і підписують на карті (рис. 15.4). Екіпаж, який не має карти, може отримати схему маршруту або підготувати за картою схему самостійно. На схему, крім магнітних азимутів і відстаней, наносять додаткові орієнтири, а також показують можливі перешкоди на маршруті руху.

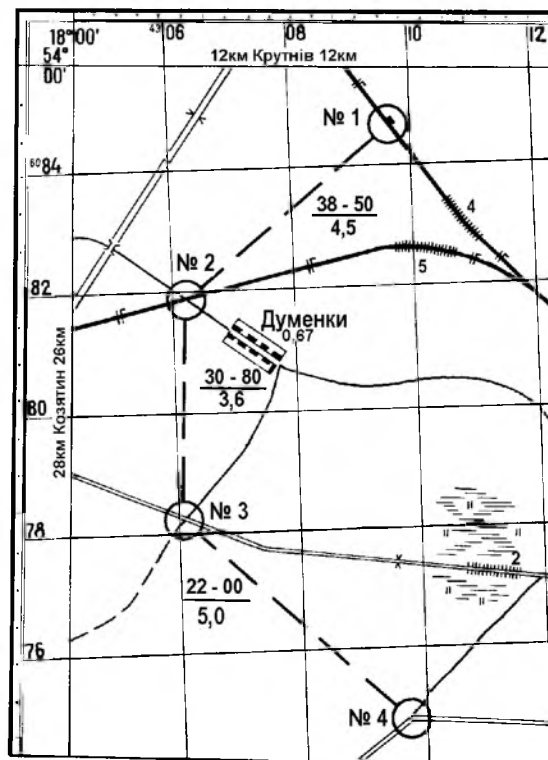


Рис. 15.4. Карта з підготовленими даними для орієнтування за допомогою гіронапівкомпаса

Початкове орієнтування машини на вихідній точці маршруту складається з визначення магнітного азимута дирекційного кута напрямку поздовжньої осі машини і встановлення цього кута на курсовій шкалі

гіронапівкомпаса. Воно виконується за допомогою компаса, за лінійним орієнтиром, напрямком на орієнтир або за Полярною зіркою.

За компасом машину орієнтують тоді, коли з вихідної точки не видно орієнтирів. Від машини необхідно відійти на 40-50 м і визначити компасом магнітні азимути уздовж її бортів (рис. 15.5). Середнє значення азимута приймають за кінцевий результат, який і встановлюють на курсовій шкалі гіронапівкомпаса. Після цього машину повільно повертають так, щоб вказаний азимут був встановлений на шкалі.

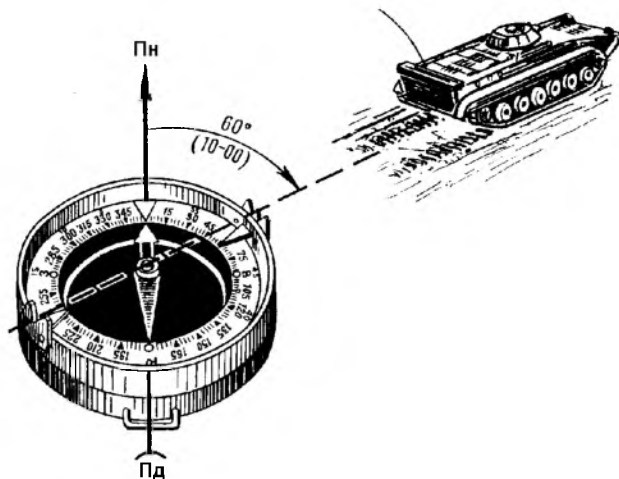


Рис. 15.5. Початкове орієнтування машини за магнітним азимутом

За лінійним орієнтиром. Машину встановлюють уздовж лінійного орієнтира (дороги, просіки, лінії зв'язку тощо) або паралельно до нього. Для цього на курсовій шкалі і баштовому кутомірові встановлюють відлік 0-00 або 30-00. Після цього машина повільно рухається вперед, одночасно повертаючись у відповідному напрямку, поки центральна марка прицілу (перехрестя рисок візирного пристрою) не буде наведена точно уздовж лінійного орієнтира. При цьому положенні машини на шкалі гіронапівкомпаса встановлюють величину завчасно визначеного за картою магнітного азимута уздовж лінійного орієнтира (рис. 15.6), після чого машину повільно розвертають, поки покажчик відліку не встановиться навпроти значення магнітного азимута напрямку руху за маршрутом.

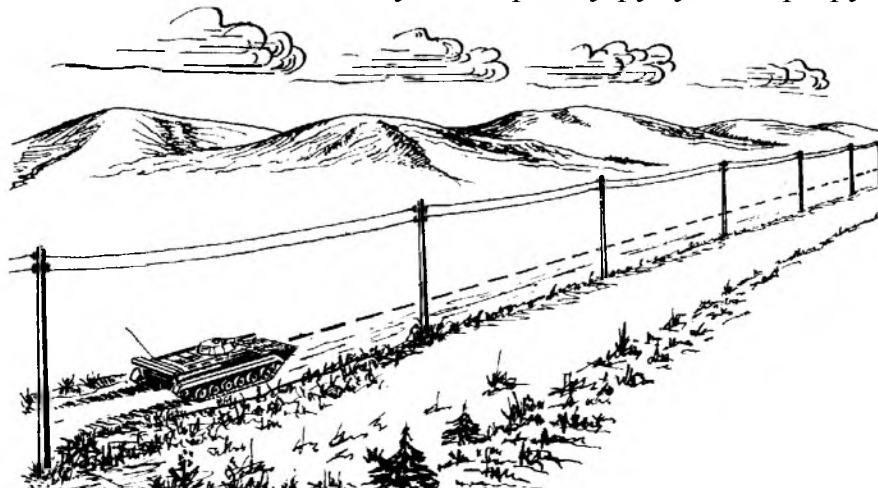


Рис. 15.6. Початкове орієнтування машини за лінійним орієнтиром

За напрямком на орієнтир машину орієнтують так, як і за лінійним орієнтиром. За відліком на баштовому кутомірові 0-00 або 30-00 поворотом машини центральну марку прицілу (перехрестя рисок візирного пристрою) суміщають з напрямком на орієнтир. На курсовій шкалі гіронапівкомпаса встановлюють значення магнітного азимута (дирекційного кута) напрямку на цей орієнтир, який визначають заздалегідь за картою.

За Полярною зіркою машину орієнтують так, як і за напрямком на орієнтир. Спочатку виставляють на місцевості штучний орієнтир у напрямку Полярної зірки. За відліком баштового кутoměра 0-00 або 30-00 суміщають центральну марку прицілу з орієнтиром. Потім на курсовій шкалі встановлюють нульовий відлік, повертають машину, поки на курсовій шкалі не встановиться відлік, який дорівнює дирекційному кутові напрямку руху.

Точність початкового орієнтування машини за компасом і за Полярною зіркою при ретельному виконанні роботи не перевищує 3° , а за лінійним орієнтиром і за напрямком на орієнтир – 1° .

При здійсненні маршу через кожну годину руху необхідно уточнювати курс, тобто переорієнтовувати машину одним із вищерозглянутих способів.

Додержання напрямку руху. Гіронапівкомпас використовують при подоланні річок під водою, при форсуванні водних перешкод плаваючими машинами, при діях підрозділів уночі, в тумані, в хуртовину, а також для дотримання загального напрямку наступу. Гіронапівкомпасом доцільно користуватись на місцевості, яка має мало орієнтирів або зазнала значних змін, внаслідок чого орієнтування за картою шляхом звірення її з місцевістю стає неможливим.

Водіння машини за гіронапівкомпасом здійснюється так, як і під час руху за азимутом за допомогою компаса: прямолінійно від одного орієнтира до іншого, тобто проїжджають на машині необхідну відстань, яка визначається за спідометром, знаходять поворотний орієнтир, повертають машину до другого орієнтира і продовжують рух.

На місцевості прямолінійне водіння машини поза дорогами ускладнене, тому що доводиться об'їжджати воронки, ями та інші незначні перешкоди, об'їзд яких виконується по черзі справа і зліва (об'їзд значних перешкод необхідно передбачати заздалегідь при підготовці карти). Крім того, під час руху в машині неминучі поштовхи, а також крен машини. Все це викликає безперервне коливання відліків на шкалі пристрою. Проте необхідно намагатися щоб коливання відліків були приблизно симетричні відносно потрібного курсу.

Точність додержання маршруту на машині з гіронапівкомпасом залежить від похибки початкового орієнтування машини, визначення магнітних азимутів і відстаней за картою, відходу головної осі гіроскопа, ретельного утримання потрібного відліку на шкалі при водінні машини, а також похибки у визначенні відстані за спідометром.

При вмілому водінні машини середня помилка відхилення маршруту під час руху за гіронапівкомпасом в одному напрямку не перевищує 2% пройденої відстані, а якщо маршрут має декілька поворотних пунктів, величина похибки збільшується до 5% за одну годину руху.

15.3. Устаткування і принцип роботи навігаційної апаратури з координатором

Комплект навігаційної апаратури складається з курсової системи „Маяк” (гірокурсказівник, пульт управління і перетворювач струму), датчика шляху, координатора і покажчика курсу. При необхідності до комплекту надається планшет індикаторний і координатор цілі. Ці прилади вважаються основними, а допоміжними приладами та інструментами служать перископічна артилерійська бусоль ПАБ-2А з азимутальною насадкою, хордокутомір, на зворотній стороні якого є два поперечних масштаби (1:25 000 і 1:50 000) та циркуль-вимірювач. У деяких машинах замість бусолі використовується гірокомпас, який дозволяє визначати азимут напрямку поздовжньої осі машини. Апаратура з координатором може працювати в двох режимах: у режимі вирішення навігаційних задач та в режимі вбудованого контролю, який забезпечує перевірку функціонування системи і точності вирішення навігаційних задач.

Координатор – прилад наземної навігації. Його основу складає лічильно-розв’язувальний пристрій, який за даними датчика шляху і гірокурсказівника безперервно виробляє прямокутні координати місцезнаходження машини, курс руху, дирекційний кут напрямку на кінцевий пункт маршруту і відстань до нього за приростом (різницею) координат. Це дозволяє дотримання напрямку руху і прибуття у вказаний пункт, не користуючись топографічною картою навіть за складних умов орієнтування, для чого достатньо на вихідній точці правильно визначити і встановити на шкалах координатора необхідні вихідні дані.

Координатор має пристрої та шкали, за допомогою яких вводяться і зчитуються прямокутні координати, приріст координат, дирекційні кути та значення коректури шляху. Всі ці пристрої і шкали розміщені на передній панелі приладу (рис.15.7).

Шкальні механізми координатора представляють собою лічильники координат 5 і 6 барабанного типу. Вони дозволяють вводити і зчитувати координати, виражені п’ятизначними цифрами. Ціна поділки правого барабана в режимі роботи складає 10 м. Для контролю роботи апаратури перемикач масштабів 16 встановлюють у положення “1 м”, у цьому випадку ціна однієї поділки правого барабана складає 1 м.

При встановленні перемикача масштабів у положення “1 м” на шкалах X і Y встановлюються скорочені координати: десятки і одиниці кілометрів, а також сотні, десятки і одиниці метрів, наприклад X = 68 360 і Y = 61 220. Особливість вводу координат X і Y при встановленні перемикача масштабів у положення “10 м” у тому, що скорочені координати доповнюють цифрою ліворуч, яка відповідає сотням кілометрів, а одиниці метрів при цьому округлюють до десятків. Якщо, наприклад, повні прямокутні координати вихідної точки X = 55 68 363, а Y = 61 36 228, то на шкалах координатора необхідно встановити значення X = 56 836 і Y = 13 623.

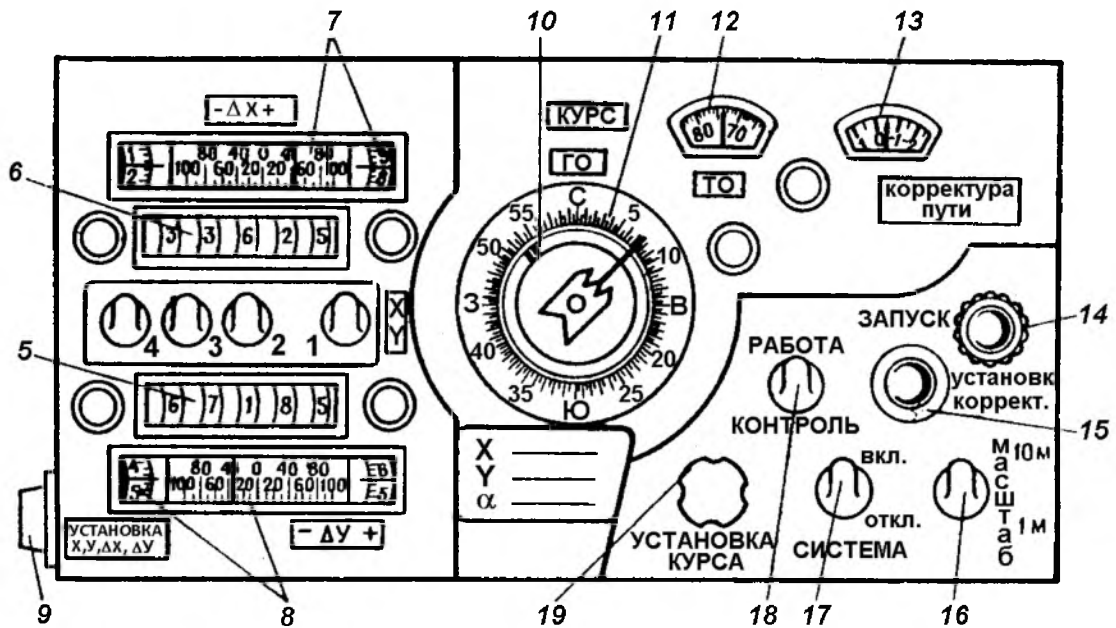


Рис. 15.7. Передня панель координатора:

1, 2, 3 - важільці установлення координат X і Y; 4 - важілець установлення приросту координат ΔX і ΔY ; 5 - шкала лічильників координати Y; 6 - шкала лічильників координати X; 7 - шкала приросту координат ΔX ; 8 - шкала приросту координат ΔY ; 9 - ручка установлення координат X, Y, ΔX і ΔY ; 10 - покажчик курсу на пункт призначення; 11 - шкала курсу грубого відліку; 12 - шкала курсу точного відліку; 13 - шкала коректури шляху; 14 - ручка установлення коректури шляху; 15 - кнопка вмикання апаратури на режим контролю; 16 - перемикач масштабів; 17 - тумблер для вмикання та вимикання апаратури; 18 - перемикач на роботу і контроль апаратури; 19 - ручка установлення курсу

Шкальні механізми приросту координат являють собою нерухомі шкали з ціною поділки 10 км і бокові барабани з ціною поділки 200 м. На барабанах праворуч указані додатні значення координат, ліворуч – від’ємні. Відліки приросту на рис. 15.7 мають значення: $\Delta X = +48,5$ км і $\Delta Y = -34,5$ км.

Дирекційний кут поздовжньої осі машини (курсний кут) установлюють і зчитують з курсових шкал грубого ГО 11 і точного відліку ТО 12. Ціна поділки грубого відліку дорівнює 0-50, а шкали точного відліку – 0-01. За шкалою грубого відліку зчитують значення дирекційного кута напрямку на кінцевий пункт маршруту за допомогою покажчика курсу 10.

Шкала коректури шляху 13 розбита на 46 поділок з оцифровками від -13 до +10%, ціна поділки 0,5%. За допомогою ручки 14 вводять коректуру шляху.

Покажчик курсу (рис. 15.8) встановлюється на приладовому щитку перед механіком-водієм і дублює показання шкали грубого відліку дирекційного кута поздовжньої осі машини. Він має нерухому шкалу 1 зі стрілкою 3, яка вказує курс машини, а також поворотне кільце з індексом 2 для відмітки заданого напрямку руху.

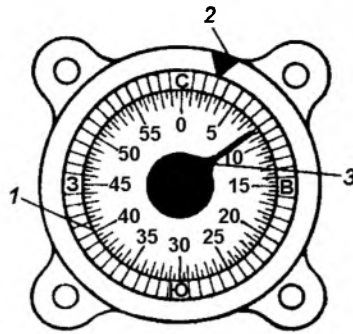


Рис. 15.8. Показчик курсу: 1 - шкала; 2 - індекс для відмітки заданого напрямку руху; 3 - стрілка

Планшет індикаторний призначений для показу на топографічній карті перехрестям візирних ниток місцезнаходження машини. Він призначений для роботи з топографічними картами масштабів 1:50 000 і 1:100 000. У планшет можна вкладати складену за його розмірами склейку з трьох аркушів карти.

Вмикати і вимикати планшет можна як на стоянці, так і під час руху вимикачем Х, У. Карту вкладають у планшет так, щоб лінії координатної сітки карти були паралельними до візирних ниток планшету.

Ручку перемикача масштабу переводять у положення, яке відповідає масштабу карти. Початкове встановлення координат Х і У місцезнаходження машини і встановлення ниток здійснюються ручками вводу координат Х і У. На планшеті передбачений пристрій вводу поправки в координати, які виробляє координатор. Він складається із кнопок ПОПРАВКА Х, ПОПРАВКА У і тумблера ЗНАК ПОПРАВКИ. Тумблером установлюють відповідний знак (+ або –), натискають на кнопки і виводять візирні нитки так, щоб перехрестя ниток було над точкою місцезнаходження машини на карті. При цьому на шкалах лічильників координат координатора одночасно встановлюються координати точки місцезнаходження машини.

Поправки в координати можна вводити вручну чи за допомогою кнопок на зупинках або під час руху машини, причому поправки можна вводити на одній контурній точці в абсцису Х, на другій – в ординату У. Вручну поправки в координати необхідно вводити при вимкненому вимикачем Х і У планшеті плавним обертанням ручок встановлення Х і У в потрібну сторону. Можливість коректувати координати на шкалах координатора на карті, закріпленій на планшеті, забезпечує точність визначення свого місцезнаходження на маршруті.

Перископічна артилерійська бусоль ПАБ-2А (рис. 15.9) призначена для визначення магнітних азимутів напрямів і вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів, а також для визначення відстаней за допомогою спеціальної рейки. Вона складається із оптичного і кутомірного пристроїв, коробки з магнітною стрілкою (орієнтир-бусолі), лічильного черв'яка з бусольним і кутомірним барабанами, рівня, бусольного і кутомірного кілець зі шкалами, які розділені на 60 поділок. Ціна поділки цих шкал 1-00. Парні поділки оцифровані, причому на бусольній шкалі оцифровка поділок збільшується за ходом годинникової стрілки (цифри і риси чорного кольору), а на кутомірній шкалі – у зворотньому напрямку (цифри і риси

червоного кольору). Поділки на шкалах зчитуються навпроти покажчиків. На бусольній шкалі покажчик помічений літерою *Б*, а на кутомірній – літерою *У* (рис. 15.10). Колір оцифровки шкал на барабанах і на кільцях бусолі однаковий. Ціна поділки шкал на барабанах 0-01. У корпусі відлікового черв'яка закріплений круглий рівень, за допомогою якого бусоль встановлюють у горизонтальному положенні.

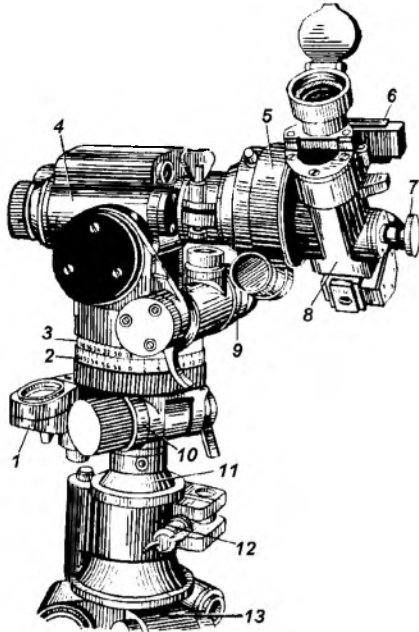


Рис. 15.9. Перископічна артилерійська бусоль

ПАБ-2А з азимутальною насадкою АНБ-1:

- 1 - орієнтир-бусоль; 2 - кутомірне кільце;
- 3 - бусольне кільце; 4 - монокуляр;
- 5 - азимутальна насадка; 6 - рівень;
- 7 - маховичок повороту головки візира;
- 8 - візир; 9 - корпус відлікового черв'яка;
- 10 - корпус установочного черв'яка;
- 11 - вертикальна вісь; 12 - затискна чашка;
- 13 - головка триноги

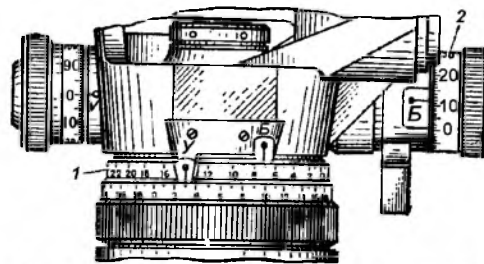


Рис. 15.10. Лічильний пристрій бусолі:

- 1 - бусольне кільце; 2 - бусольний барабан (відлік по бусолі 7 - 12)

Принцип роботи координатора. Навігаційна апаратура з координатором дозволяє вирішувати навігаційні, а також деякі тактичні задачі (визначення прямокутних координат цілей, прив'язка та нанесення на карту елементів бойових порядків своїх військ, цілеуказання тощо).

Перша навігаційна задача полягає у визначенні прямокутних координат X і Y місцезнаходження машини під час руху і дирекційного кута α її поздовжньої осі (курсу руху). Для вирішення цієї задачі використовуються параметри руху машини: її швидкість (пройдений шлях) і дирекційний кут напрямку руху.

Припустимо, що машина рухається ділянкою місцевості з точки №1 до точки №3 через точку №2 (рис. 15.11). Під час руху датчик швидкості визначає швидкість руху машини і пропорційний до неї приріст відстані ΔS , а датчик дирекційного кута (курсова система „Маяк”) визначає зміну дирекційного кута напрямку руху машини α_m .

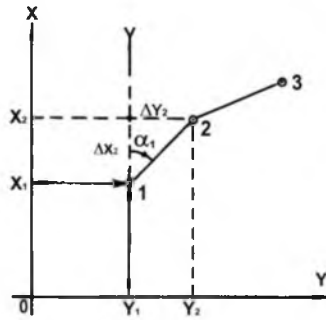


Рис. 15.11. Принцип роботи координатора (перша навігаційна задача)

Дирекційний кут машини реєструється шкальним пристроєм і вводиться в синусно-косинусний перетворювач (СКП), який обчислює синус і косинус дирекційного кута машини ($\sin \alpha_M$ і $\cos \alpha_M$). Приріст шляху ΔS і тригонометричні функції $\sin \alpha$ і $\cos \alpha$ відповідно вводяться в обчислювачі приросту координат (ОПК) X і (ОПК) Y , які обчислюють Δx і Δy за формулами

$$\begin{aligned}\Delta x &= \Delta S \cos \alpha_M; \\ \Delta y &= \Delta S \sin \alpha_M.\end{aligned}$$

Приріст координат Δx_2 і Δy_2 додається до вихідних координат точки №1 і реєструється відповідними лічильниками координатора:

$$\begin{aligned}x_2 &= x_1 + \Delta S_2 \cos \alpha_1 = x_1 + \Delta x_2; \\ y_2 &= y_1 + \Delta S_2 \sin \alpha_1 = y_1 + \Delta y_2.\end{aligned}$$

Під час руху до точки №3 дії повторюються. Отже, поточні координати машини під час руху дорівнюють алгебраїчній сумі координат початкової точки і приросту координат Δx і Δy , обчислених апаратурою під час руху машини до кінцевої точки маршруту (наприклад, точки n), тобто

$$\begin{aligned}x_n &= x_1 + \sum_1^n \Delta x = x_1 + \sum_1^n \Delta S_n \cos \alpha; \\ y_n &= y_1 + \sum_1^n \Delta y = y_1 + \sum_1^n \Delta S_n \sin \alpha.\end{aligned}$$

Друга навігаційна задача розв'язується в тих випадках, коли відомі координати пункту призначення. Принцип розв'язання цієї задачі показаний на рис.15.12. Він полягає у визначенні відстані до пункту призначення S_m і дирекційного кута напрямку на цей пункт α_m :

$$S_m = \sqrt{\Delta x_m^2 + \Delta y_m^2} = \sqrt{(x_m - x_A)^2 + (y_m - y_A)^2};$$

$$\alpha_m = \arctg \frac{\Delta y_m}{\Delta x_m} = \arctg \frac{y_m - y_A}{x_m - x_A}.$$

Для того, щоб прибути до пункту призначення найкоротшим шляхом, необхідно вести машину так, щоб різниця між пунктами α_A і α_m була мінімальною. Після прибуття до пункту призначення Δx і Δy на шкалах координатора будуть дорівнювати нулю.

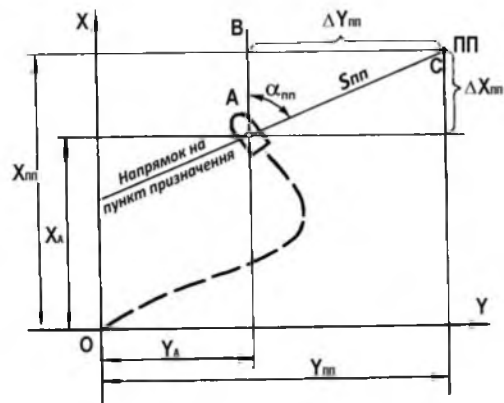


Рис. 15.12. Розв'язання другої навігаційної задачі

Розвідувальну задачу визначення координат виявлених цілей часто називають *третьою навігаційною задачею*. Її розв'язання в навігаційній апаратурі з координатором можливе при наявності координатора цілі.

До виявленої цілі визначають відстань S віддалеміром і за кутомірним пристроєм – кут візування β на ціль, вводять ці дані в координатор цілі. Лічильно-розв'язувальний пристрій координатора цілі обчислює приріст координат $\Delta x_{ц}$ і $\Delta y_{ц}$, тобто розв'язує пряму геодезичну задачу. Цей приріст координат додається до координат місцезнаходження машини. Таким чином визначаються координати цілі:

$$x_{ц} = x_A + S_{ц} \cos \alpha_{ц} = x_A + \Delta x_{ц};$$

$$y_{ц} = y_A + S_{ц} \sin \alpha_{ц} = y_A + \Delta y_{ц}.$$

Вмикання і вимикання координатора виконується тільки в нерухомій машині, коли двигун працює. Перед вмиканням необхідно переконатися у тому, що напруга бортової мережі машини не менша 24 В. Потім вимикач СИСТЕМА треба перевести у положення ВКЛ, при цьому буде чути характерний звук роботи перетворювача струму і засвітяться лампочки підсвічування шкал координатора.

Для вимикання координатора машину необхідно зупинити і вимикач СИСТЕМА перевести в положення ОТКЛ. Починати рух після цього можна лише через 20 хвилин. За цей час ротор перестане обертатись. Якщо склалися обставини, що машину неможливо зупинити, координатор не вимикають до тих пір, доки не буде можливості остаточно зупинитись. Не рекомендується також вимикати енергоживлення апаратури при ввімкнутому координаторі.

15.4. Вивірення навігаційної апаратури з координатором.

Вивірення апаратури забезпечує її надійну роботу з необхідною точністю. Воно виконується після прибуття машини у підрозділ, при зміні району експлуатації більше ніж на 4° широти, тобто на 400-500 км уздовж меридіана, перед використанням її вночі, особливо на місцевості, яка має мало орієнтирів. Вивірення навігаційної апаратури з координатором полягає у широтному балансуванні гірокурсказівника, вивіренні візирного пристрою, визначенні коефіцієнта коректури шляху, перевірці точності роботи координатора та індикаторного планшета.

Широтне балансування гірокурсказівника виконується з метою зменшення відходу головної осі гіроскопа від заданого напрямку. Для цього машину встановлюють на рівному майданчику центром візирного пристрою над завчасно обраною і позначеною кілочком точкою з точністю до 1 м. Точку обирають на відкритій місцевості так, щоб з неї було видно орієнтир на відстані, не менше 1 км (рис. 15.13), бажано, праворуч за рухом машини. Кут візування на орієнтир не повинен перевищувати 10-00.

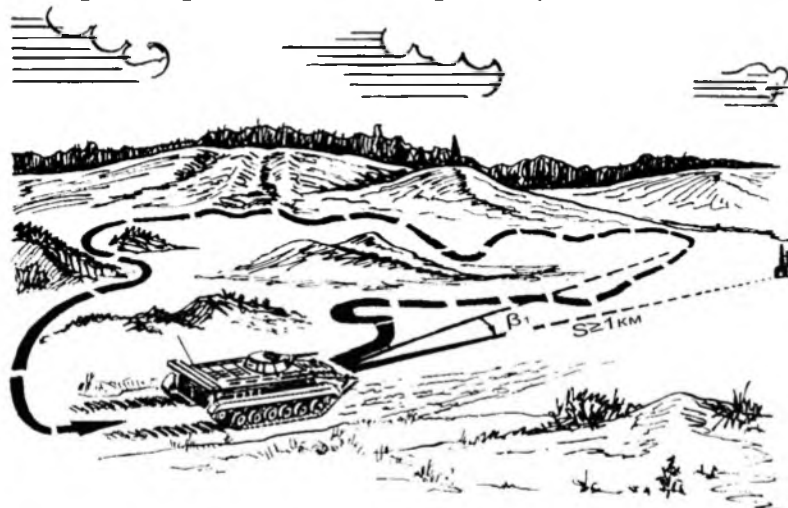


Рис. 15.13. Широтне балансування гірокурсказівника

На шкалі ШИРОТА пульту управління необхідно встановити геодезичну широту місцезнаходження машини, визначену за картою з точністю до 30', а на шкалі ЭЛ. Б. – величину поправки, яка вказана у формулярі апаратури, якщо ж вона не вказана, то встановлюють нулі.

Апаратуру вмикають, визначають кут візування β_1 на обраний орієнтир і обчислюють умовний дирекційний кут поздовжньої осі машини за формулами:

$\alpha_1 = (60-00) - \beta_1$ – для візирного пристрою з відліком 0-00 за його положенням ВПЕРЕД;

$\alpha_1 = (90-00) - \beta_1$ – для візирного пристрою з відліком 30-00 за його положенням ВПЕРЕД.

Обчислений дирекційний кут встановлюють на шкалах координатора і проїжджають довільний маршрут за 25-30 хвилин. Після проїзду машину встановлюють на вихідну точку, зчитують зі шкал координатора значення дирекційного кута проїзду $\alpha_{пр}$, знову визначають кут візування β_2 на обраний орієнтир і розраховують умовний дирекційний кут α_2 поздовжньої осі машини так саме, як і α_1 .

Відхід головної осі гіроскопа, що може статися за 1 годину руху, визначають за формулою

$$\Delta\alpha_1 = \frac{\alpha_{пр} - \alpha_2}{t_1} \times 60,$$

де $\Delta\alpha_1$ – величина відходу осі гіроскопа;

t_1 – час руху машини, хв.

Якщо $\Delta\alpha_1$ буде менше 0-10, то відлік на шкалі ЕЛ. Б. залишають без зміни, а якщо $\Delta\alpha_1$ буде більше 0-10, то вивірення повторюють ще двічі, визначають $\Delta\alpha_2$ та $\Delta\alpha_3$ і отримують середнє значення із трьох вимірів:

$$\Delta\alpha_{\text{сер}} = \frac{\Delta\alpha_1 + \Delta\alpha_2 + \Delta\alpha_3}{3}.$$

Після цього розраховують поправку у відлік за шкалою ЕЛ.Б. за формулою

$$n = \frac{\pm \Delta\alpha_{\text{сер}} - (0 - 10)}{0 - 04},$$

де n – число поділок за шкалою ЕЛ. Б.

Якщо величина $\Delta\alpha_{\text{сер}}$ додатна, то відлік на шкалі ЕЛ. Б. зменшують на n поділок, а якщо вона від’ємна, то її збільшують на n поділок. Після введення поправки здійснюють контрольний проїзд і нове значення відліку за шкалою ЕЛ. Б. записують у формуляр апаратури з указанням широти місця вивірення.

Вивірення візирного пристрою проводиться з метою визначення паралельності оптичної осі візирного пристрою і поздовжньої осі машини. Візирними пристроями можуть бути азимутальний показчик або візир орієнтування 1Т25.

На кінцях рівної ділянки довжиною 1 000 м, яку визначають з точністю до 1 м, забивають кілочки і у створі з ними встановлюють дві тички (рис. 15.14).

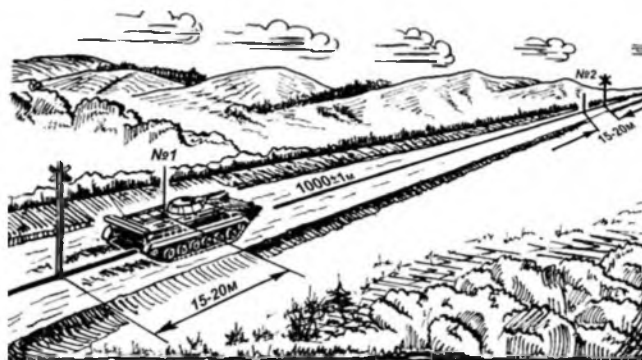


Рис. 15.14. Вивірення візирного пристрою

Машину встановлюють над точкою №1 центром візирного пристрою з точністю до 1м, вмикають апаратуру, визначають кут візування β_1 на тичку за точкою №2, обчислюють умовний дирекційний кут поздовжньої осі машини за формулою $\alpha_1 = 60-00 - \beta_1$ або $\alpha_1 = 90-00 - \beta_1$ і встановлюють його на шкалах координатора. Ручку МАСШТАБ перемикають у положення “1 м” і встановлюють нульові відліки на шкалах X і Y.

Здійснюють проїзд машини до точки №2, встановлюють на ній машину з точністю до 1 м, зчитують і записують відліки зі шкал X і Y. Після цього обчислюють величину кутового зміщення за формулою

$$\Delta\beta_1 = \frac{Y}{X} \times 1\ 000 \text{ (у поділках кутоміра).}$$

Проїзд машини виконують ще двічі і розраховують середнє кутове зміщення за формулою

$$\Delta\beta_{\text{сер}} = \frac{\Delta\beta_1 + \Delta\beta_2 + \Delta\beta_3}{3}.$$

Якщо $\Delta\beta_{\text{сер}}$ буде менше, ніж 0-02,5, то цю величину записують у формуляр апаратури. Якщо $\Delta\beta_{\text{сер}}$ перевищує 0-02,5, необхідно вводити поправку в лічильний пристрій візира. Для цього необхідно навести перехрестя візирних ниток на віддалений більше 1 км праворуч від поздовжньої осі машини орієнтир, визначити на нього кут візування і обчислити поправку за формулою

$$\beta_{\text{попр.}} = \beta + \Delta\beta_{\text{сер.}},$$

де $\Delta\beta_{\text{сер}}$ – середнє кутове зміщення (додається зі своїм знаком).

Не зводячи перехрестя візирних ниток, направлених на віддалений орієнтир, необхідно послабити зажимні гвинти кріплення шкал лічильного пристрою, встановити відлік $\beta_{\text{попр.}}$ і зажати гвинти. Після цього виконують контрольний проїзд і нове значення $\Delta\beta_{\text{сер}}$ записують у формуляр апаратури. Воно не повинне бути більше 0-02,5.

Визначення коефіцієнта коректури шляху виконується з метою вилучення інструментальних помилок із пройденого машиною шляху, яке проводиться у такому порядку.

Машину з апаратурою, що працює, встановлюють над точкою №1 (див. рис. 15.14) з точністю до 0,5 м. На шкалах лічильників координат X і Y, дирекційного кута ГО і ТО, коректури шляху встановлюють нулі, а ручку МАСШТАБ – у положення “1 м”. Маршрут проїжджають зі швидкістю 30 км/г, потім зупиняють машину над точкою №2 з точністю до 0,5 м і зчитують з лічильника координат значення абсциси x_1 . Воно повинно дорівнювати пройденій відстані з урахуванням помилки її виміру. Таким чином визначають x_2 , після чого визначають $x_{\text{сер}}$ і обчислюють коефіцієнт коректури шляху за формулою

$$K = \frac{x_{\text{сер}} - S}{S} \times 100\%,$$

де K – коефіцієнт коректури шляху, %;

S – відстань між точками №1 і №2, м.

Одержаний результат записують у формуляр апаратури. Величина коефіцієнта коректури шляху залежить від дорожніх умов. Тому доцільно до коефіцієнту K завчасно визначити поправки на різні дорожні умови і записати їх у таблицю.

Поправки визначають так само, як і коефіцієнт коректури шляху. Після проїзду визначеної ділянки на шкалі КОРРЕКТУРА ПУТИ встановлюють величину K , яка записана у формулярі апаратури.

Наприклад: відлік на шкалі КОРРЕКТУРА ПУТИ дорівнює +1,2%, $S=1000$ м, проїзд асфальтовою дорогою на рівній ділянці, $x_{\text{сер.}}=990$ м. Тоді

$$\Delta K = \frac{990-1000}{1000} \times 100\% = 1,0\%$$

$$K_{\text{попр.}} = +1,2 + (-1,0) = +0,2\%.$$

На марші при зміні дорожніх умов визначають відлік на шкалі КОРРЕКТУРА ПУТИ, користуючись табличними даними.

При здійсненні маршу на горбистій місцевості коефіцієнт коректури шляху змінюється. Щоб уникнути великих помилок, необхідно до основного значення коефіцієнта K додавати зі знаком “плюс” поправку за стрімкість схилів. Вона вводиться безпосередньо під час руху машини на ділянці шляху від початку і до кінця схилу, причому як на підйомах, так і на спусках.

Визначення коефіцієнта коректури шляху необхідно здійснювати після заміни траків, зміни натягання гусениць, а також після пробігу машини більше 1500 км.

Перевірка точності роботи координатора виконується з метою визначення правильної роботи лічильників координат.

Якщо встановити на шкалах координатора ГО і ТО один із стандартних кутів 45° (7-50), 135° (22-50), 225° (37-50), 315° (52-50), введено в апаратуру стандартну відстань 254,5 м і встановити перемикач РАБОТА-КОНТРОЛЬ у положення КОНТРОЛЬ, після натискання на кнопку ЗАПУСК апаратура автоматично визначатиме на шкалах X, Y величину приросту координат. Вони повинні дорівнювати 180 м, тому що $\sin 45^\circ$ і $\cos 45^\circ$ дорівнюють 0,71, тобто $x = 0,71 \times 254,5 = 180$ м. В інших чвертях кола зміняться лише знаки приросту координат, але їх значення залишаться рівним 180 м. Перевірку виконують у такій послідовності.

У нерухомій машині вмикають апаратуру. Перемикач масштабів встановлюють у положення “1 м”, перемикач РАБОТА-КОНТРОЛЬ – у положення КОНТРОЛЬ. На лічильниках X і Y встановлюють нулі, а на шкалах ГО і ТО – один із стандартних кутів (7-50). Різко натискають і відпускають кнопку ЗАПУСК. У цей момент почнуть працювати лічильники координат. Ручкою УСТАНОВКА КУРСА утримують задане значення дирекційного кута з точністю $\pm 0-01$. Після закінчення роботи лічильників координат (2-3 хв) порівнюють отримані значення зі стандартними. Вони не повинні відрізнятися більше, ніж на 5 м. Таким чином отримують величини приросту координат при встановленні інших стандартних кутів. Якщо розходження приросту координат, отриманих при встановленні кожного з чотирьох кутів, не перевищує ± 5 м, то вивірення закінчують. У протилежному випадку апаратуру необхідно ремонтувати в майстерні.

Перевірка точності роботи індикаторного планшета виконується, зазвичай, одночасно з перевіркою роботи координатора. Після встановлення на шкалах лічильників X і Y координатора нулів вмикають індикаторний планшет і переводять перемикач МАСШТАБ у положення “100”, а нитки планшета встановлюють вручну в його центрі навпроти поділок на відповідних шкалах.

Далі перевірка координатора і індикаторного планшета виконується послідовно при встановленні стандартних дирекційних кутів 7-50, 22-50, 37-50, 52-50. Водночас з роботою лічильників нитки планшета пересунуться уздовж X і Y із розрахунку:

- на 36 мм при встановленні на планшеті масштабу 1:50 000;
- на 18 мм при встановленні на планшеті масштабу 1:100 000.

Розходження фактичного зміщення ниток при цьому з розрахунковим не повинно перевищувати 1 мм.

15.5. Підготовка вихідних даних і початкове орієнтування машини

Вихідними даними для орієнтування за допомогою координатора повинні бути: повні прямокутні координати вихідного пункту $x_{\text{вих}}$ і $y_{\text{вих}}$, пункту призначення $x_{\text{шт}}$ і $y_{\text{шт}}$, різниця координат між пунктом призначення і вихідним пунктом Δx і Δy , геодезична широта місцезнаходження машини B , значення коректури шляху K , дирекційний кут напрямку поздовжньої осі машини на вихідній точці $\alpha_{\text{вих}}$, дирекційний кут напрямку з вихідного пункту на пункт призначення $\alpha_{\text{шт}}$. Від точності визначення вихідних даних залежить правильність роботи координатора.

Тому визначення кутів і координат виконується за великомасштабною картою дуже ретельно, а отримані дані перевіряють ще раз. Так, кути визначаються на карті за допомогою хордокутоміра, а координати – циркулем за допомогою поперечного масштабу.

Маршрут руху обирають за картою такий, щоб найкращим чином використати маскувальні та захисні властивості місцевості. На маршруті намічають контрольні орієнтири, визначають і підписують їхні координати і дирекційні кути орієнтирних напрямів на віддалені місцеві предмети. Все це значно полегшить контроль за роботою апаратури під час маршу.

Вихідним пунктом обирають точковий орієнтир, який добре помітний на місцевості і нанесений на карту з достатньою точністю, причому це повинен бути такий орієнтир, на який можна наїхати машиною, або під'їхати дуже близько. Це можуть бути перехрестя доріг або просік, мости або труби на дорогах, геодезичні знаки, чіткі повороти доріг, лісу тощо.

Початкове орієнтування машини означає визначення безпосередньо на вихідному пункті маршруту дирекційного кута поздовжньої осі машини і встановлення на відповідних шкалах апаратури вихідних даних. Дирекційний кут $\alpha_{\text{вих}}$ визначають на карті циркулем за допомогою хордокутоміра у такій послідовності.

На вихідній точці машину встановлюють приблизно в напрямку орієнтира, який є і на карті, і на місцевості. На рис. 15.15 таким орієнтиром є башта. На карті циркулем за допомогою хордокутоміра вимірюють дирекційний кут напрямку з вихідної точки на башту. Для цього через центри умовних знаків вихідного пункту (перехрестя доріг) і башти проводять пряму лінію до перетину з вертикальною лінією координатної сітки. Потім встановлюють за хордокутоміром розхил циркуля, який дорівнює 10-00, з точки перетину вертикальної лінії з проведеною прямою (точка А) відкладають цей відрізок і отримують точки C_1 на вертикальній лінії координатної сітки і C_2 на лінії від вихідної точки на башту.

Після цього розхил циркуля, який дорівнює відстані C_1C_2 прикладають до хордокутоміра і пересувають ліву голку циркуля доти, поки права голка не співпаде з яким-небудь перетином горизонтальної і нахиленої ліній. У наведеному прикладі кут за хордокутоміром дорівнює 3-68. Це буде дирекційний кут напрямку з вихідної точки на башту.

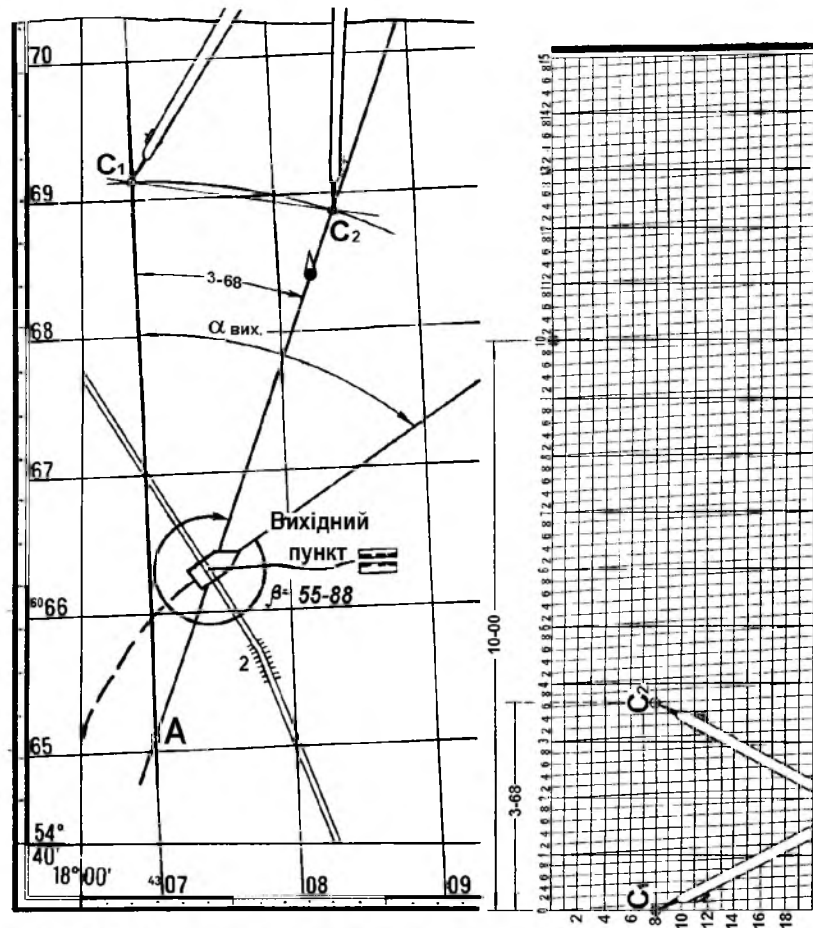


Рис. 15.15. Визначення курсового кута по карті циркулем за допомогою хордокутоміра

Якщо машину встановити точно у напрямку обраного орієнтира неможливо, тоді за допомогою баштового кутоміра визначають кут між напрямом поздовжньої осі машини і напрямом на орієнтир (башту), тобто кут візування β . В нашому прикладі $\beta = 55-88$. Дирекційний кут поздовжньої осі машини обчислюють за формулою

$$\alpha_{\text{вих.}} = \alpha_{\text{ор.}} - \beta,$$

$$\text{звідси } \alpha_{\text{вих.}} = (3-68) + (60-00) - (55-88) = 7-80.$$

Якщо $\alpha_{\text{ор.}}$ менше β , то до $\alpha_{\text{ор.}}$ додають 360° (60-00). За допомогою хордокутоміра визначаються кути до 90° . Якщо кут більше 90° (15-00), вимірюють доповнення до нього, а потім обчислюють дирекційний кут. Точність визначення кутів за допомогою хордокутоміра дорівнює 0-01–0-02.

Визначення дирекційного кута $\alpha_{\text{вих.}}$ за допомогою бусолі ПАБ-2А виконується в такій послідовності (рис. 15.16). Бусоль устанавлюють на відстані не менше 50 м від машини і орієнтують за магнітною стрілкою; монокуляр бусолі наводять на центр оптичного візиру кутомірного приладу машини, водночас з цим перехрестя ниток оптичного візиру машини наводять на центр бусолі; зчитують зі шкали бусолі величину магнітного азимута A_m напрямку на оптичний візир машини, а зі шкали кутомірного приладу машини – величину кута візування β між поздовжньою віссю машини і напрямом на бусоль.

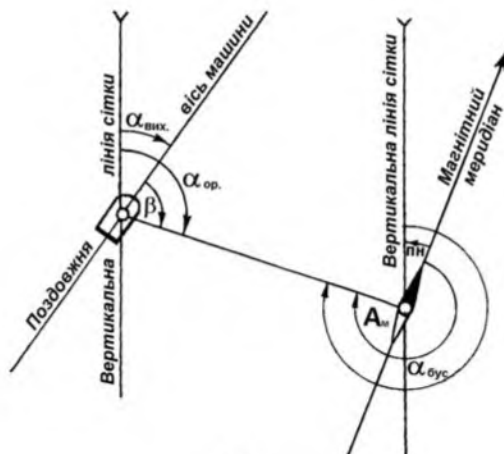


Рис. 15.16. Визначення дирекційного кута поздовжньої осі машини за допомогою бусолі

Дирекційний кут поздовжньої осі машини обчислюють за формулою

$$\alpha_{\text{вих.}} = A_{\text{м}} + (\pm \text{ПН}) + (\pm 30-00) - \beta,$$

де $A_{\text{м}}$ – магнітний азимут напрямку бусоль-машина;

ПН – поправка напрямку (визначається з карти);

β – кут між поздовжньою віссю машини і напрямком на орієнтир.

Кут 30-00 вводять у формулу зі знаком плюс, якщо $A_{\text{м}}$ менше 30-00, і зі знаком мінус, якщо $A_{\text{м}}$ більше 30-00.

Наприклад: $A_{\text{м}} = 40-12$, $\text{ПН} = -(2-29)$, $\beta = 15-18$,

$$\alpha_{\text{вих.}} = (40-12) + (-2-29) + (30-00) - (15-18) = 57-23.$$

Для контролю точності визначення вихідного дирекційного кута магнітний азимут $A_{\text{м}}$ і кут візування β визначають тричі і за остаточний результат приймають середній із трьох вимірів. При цьому різниця між вимірами не повинна перевищувати 0-02.

Введення вихідних даних у координатор виконується після визначення дирекційного кута поздовжньої осі машини в такій послідовності (див. рис. 15.7):

1. Ввімкнути апаратуру, перемикач масштабів поставити у положення “10м”.

2. Перемикач РАБОТА-КОНТРОЛЬ 18 поставити у положення РАБОТА.

3. Ручкою УСТАНОВКА КОРРЕКТУРЫ 14 встановити значення коректури шляху. Повертати ручку можна як за ходом, так і проти ходу годинникової стрілки; значення коректури може вводиться як під час стоянки машини, так і під час руху.

4. За 10 хвилин після запуску координатора встановлюють координати вихідного пункту $x_{\text{вих.}}$ і $y_{\text{вих.}}$ за допомогою важільців 1, 2, 3 і ручки 9. Значення координати X встановлюють послідовним переводом важільців 1, 2, 3 у верхнє положення і одночасним обертанням ручки 9 за ходом або проти ходу годинникової стрілки. Координату Y встановлюють так, як і координату X, тільки важільці 1, 2 і 3 необхідно перевести у нижнє положення.

5. Встановлюють приріст координат Δx і Δy з урахуванням їхніх знаків за допомогою важільця 4 і ручки 9. Для встановлення Δx важілець переводиться у верхнє положення, а для встановлення Δy – у нижнє. При цьому індекс покажчика курсу на пункт призначення автоматично встановлюється навпроти відповідного відліку на курсовій шкалі ГО 11.

6. На покажчику курсу перед механіком-водієм поворотом рухомого індексу встановлюють значення дирекційного кута курсу з початкового на кінцевий пункт маршруту.

7. Значення дирекційного кута поздовжньої осі машини (курсу) на шкалах ГО і ТО встановлюють повертанням ручки УСТАНОВКА КУРСА 19 за ходом або проти ходу годинникової стрілки. Встановлювати курс доцільно перед початком руху, оскільки під час стоянки машини відхід головної осі гіроскопа впливає на точність роботи координатора.

Початкове орієнтування машини і введення вихідних даних у координатор можна виконувати роздільно. В залежності від обстановки, а також від місцезнаходження на місцевості визначають і вводять у координатор дирекційний кут поздовжньої осі машини. Потім виїжджають на вихідну точку маршруту і на нетривалій зупинці записують значення дирекційного кута, вводять у координатор значення вихідних координат, їхній приріст, коректуру шляху і, перед початком руху, значення дирекційного кута, який був записаний на вихідній точці.

Роздільне початкове орієнтування машини виконується найчастіше на геодезичних пунктах. У тих випадках, коли до пункту під'їхати близько неможливо, машину встановлюють у створі геодезичного знака і орієнтира, запускають координатор, виписують із каталога координат геодезичних пунктів значення дирекційного кута напряму геодезичний пункт – орієнтирний пункт і, якщо машина встановлена точно за цим напрямом, установлюють дирекційний кут цього напряму на шкалах КУРС.

Якщо машину встановити неможливо за даним напрямом кутомірними приладами визначають кут візування і обчислюють дирекційний кут поздовжньої осі машини.

15.6. Орієнтування на місцевості за допомогою координатора

На початку руху на найближчому контрольному пункті необхідно переконатися в правильності роботи апаратури. Для цього необхідно зрівняти координати, які покаже координатор, з координатами контрольного пункту, визначеними з топографічної карти під час підготовки до маршруту. Різниця в координатах не повинна перевищувати 1 мм у масштабі карти. Якщо ця умова витримана, то рух за маршрутом продовжують.

Для визначення свого місцезнаходження на маршруті у будь-який час достатньо за координатами на шкалах координатора нанести точку на карту, а за величиною дирекційного кута визначити на карті напрямок руху. Досить часто під час руху з великою швидкістю виконують загальне орієнтування,

визначаючи за шкалами координатора лише квадрат координатної сітки карти, в якому знаходиться машина.

Чим далі від вихідної точки рухається машина, в показниках лічильників помилки збільшуються через відхилення головної осі гіроскопа від початкового положення. Величина такого відхилення за час роботи приладу не перевищує 0-30, що може викликати похибку в координатах до 500 м на 25-30 км. Тому під час руху необхідно періодично звіряти координати на шкалах координатора з координатами, які були визначені за картою. Якщо при цьому різниця між координатами перевищуватиме 1 мм у масштабі карти, необхідно в показники координатора ввести поправку (рис. 15.17).

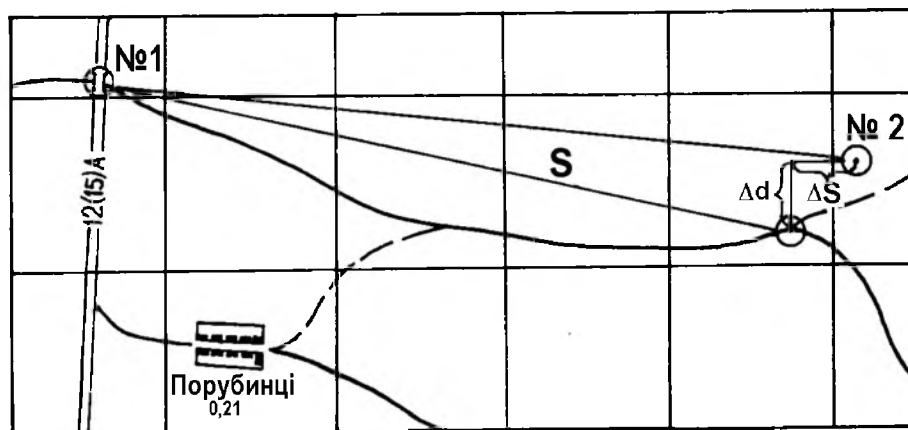


Рис. 15.17. Визначення поправок у курсовий кут і в коректуру шляху

Величина відхилення за азимутом залежить від точності визначення і введення дирекційного кута поздовжньої осі машини за початковим її орієнтуванням, а також від помилок, припущених при широтному балансуванні гіроскопа. На помилки у відстані впливають похибки у визначенні коректури шляху.

Орієнтування уточнюють на контрольних точках таким чином. При виході машини на контрольну точку, наприклад, на перехрестя доріг, зі шкал координатора зчитують координати і за ними наносять точку на карту. За допомогою поперечного масштабу визначають лінійні відхилення цієї точки від контрольної.

Поправка в дирекційний кут у поділках кутoměра визначається за формулою:

$$\Delta\alpha = \frac{\Delta d}{S} \times 1000,$$

де Δd – лінійне відхилення точки від контрольного орієнтира за азимутом, мм;

S – відстань на карті від вихідної точки до контрольного орієнтира, мм.

У наведеному прикладі при $S=80$ мм, $\Delta d=3$ мм поправка в дирекційний кут становить:

$$\Delta\alpha = \frac{3}{80} \times 1000 = 0 - 38.$$

На шкалі ТО курсу необхідно змінити відлік на 0-38. Якщо точка відхилилась ліворуч від напрямку руху, відлік на шкалі необхідно збільшити, а якщо праворуч – зменшити.

Величину поправки в коректуру шляху визначають за формулою

$$\Delta K = \frac{\Delta S}{S} \times 100\%,$$

де ΔS – відхилення точки на карті від контрольного орієнтира за дальністю, мм.

При $\Delta S=4$ мм поправка в коректуру шляху становить

$$\Delta K = \frac{4}{80} \times 100\% = 5\%,$$

Ручкою УСТАНОВКА КОРРЕКТУРЫ встановлюють відлік на шкалі коректури шляху визначену поправку з урахуванням знаку, яка визначається положенням точки m_1 або m_2 (рис. 15.18) відносно контрольного орієнтира (точки М).

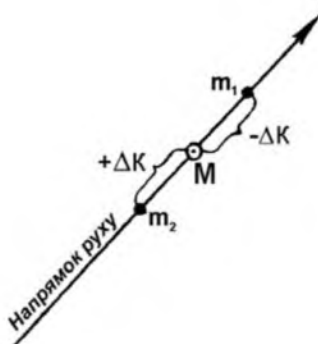


Рис. 15.18. Визначення знака поправки в коректуру шляху

Після введення поправок у курс і в коректуру шляху на шкалах координатора встановлюють координати контрольного орієнтира, які визначені з карти і продовжують рух. При підході машини до пункту призначення абсолютні значення приросту координат зменшуються. За величиною приросту на шкалах легко визначити відстань до пункту призначення. Коли значення X і Y на шкалі покажуть менше 200 м, почнеться довільний рух кільця з індексом, що вкаже на вихід машини на кінцевий пункт. Точність виходу на кінцевий пункт при ретельному виконанні вимог, що розглянуті вище, не повинна перевищувати 1,5% пройденого шляху.

Координатор визначає координати і курс машини тільки в межах однієї координатної зони, тому на маршруті, який перетинає суміжні координатні зони, використання координатора ускладнюється. При переході стику зон машину необхідно переорієнтувати, тобто визначити і встановити всі вихідні дані, які необхідні для роботи з координатором, або завчасно визначити координати кінцевого пункту а також дирекційні кути за координатною сіткою, накресленою за виходами ліній сітки суміжної зони.

Координатор може використовуватись для топогеодезичної прив'язки вогневих позицій артилерії, визначення полярних координат цілей і цілеуказання, а також для нанесення на карту об'єктів, цілей тощо.

Топогеодезична прив'язка вогневих позицій артилерії виконується на місцевості з малою кількістю орієнтирів. На контурній точці за картою визначають вихідні дані і вводять їх у координатор. Рух до вогневих позицій виконується зі швидкістю не більше 30 км/г. Після прибуття на позицію зчитують зі шкал координати позиції і дирекційний кут на пряму на віддалений орієнтир.

У розвідці координатор використовується для визначення *полярних координат цілей і цілеуказання*.

Наприклад, рухаючись за маршрутом (рис. 15.19), машина досягла точки у квадраті 6418. Ліворуч, на відстані 2,7 км (визначена за допомогою віддалеміра), виявлена ціль, кут візування дорівнює 48-75, дирекційний кут поздовжньої осі машини дорівнює 17-50. Дирекційний кут на пряму на ціль

$$\alpha_{ц} = (17-50) + (48-75) = 66-25$$

тобто

$$\alpha_{ц} = (66-25) - (60-00) = 6-25.$$

Якщо визначити зі шкал координатора координати машини, а також дирекційний кут на пряму на ціль і відстань до неї, можна легко і точно позначити ціль на карті і визначити її координати. Інколи достатньо передати засобами зв'язку координати машини, дирекційний кут напрямку на ціль і відстань до неї. За цими даними ціль легко нанести на робочу карту.

Для нанесення на карту об'єкта, наприклад, колонного шляху, необхідно проїхати цим шляхом на машині з координатором. Зупиняючись на поворотних точках колонного шляху, наносять ці точки на карту за координатами, зчитаними зі шкал. Одержані точки на карті з'єднують між собою олівцем з урахуванням невеликих згинів шляху на місцевості. Так само наносять на карту межі зон зараження, затоплення, великі інженерні спорудження тощо.

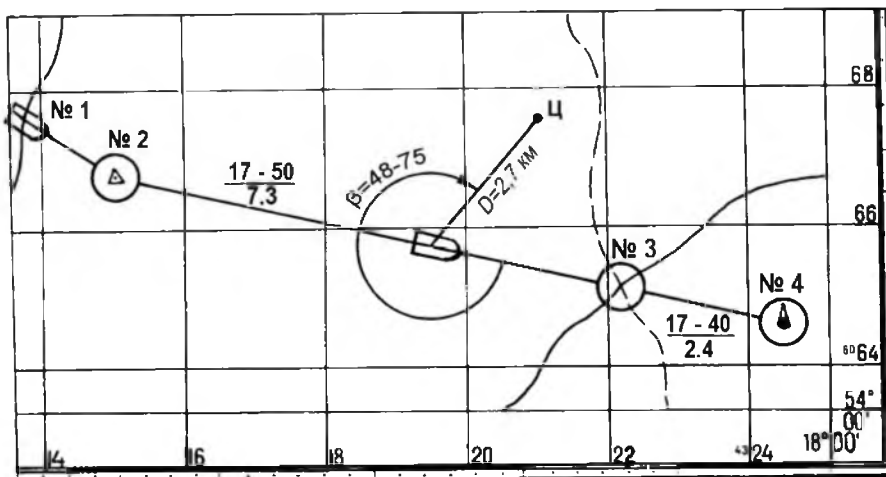


Рис. 15.19. Цілеуказання за допомогою координатора

15.7. Орієнтування на місцевості за допомогою курсопрокладника

Робота з навігаційною апаратурою з курсопрокладником складається з таких самих дій, що і робота з координатором, але, на відміну від неї, апаратура з курсопрокладником має спеціальний пристрій, механізм якого

накреслює на карті олівцем шлях, пройдений машиною. Апаратура з курсопрокладником відрізняється конструкцією і шкальними механізмами, що обумовлює особливості її підготовки і експлуатації порівняно з апаратурою координатора.

До комплекту апаратури з курсопрокладником входять: гіроскопічний курсовказівник, датчик шляху, курсопрокладник, перетворювач постійного струму в перемінний частотою 220 Гц, напругою 65-75 В, мотор-генератор, пульт управління, а також допоміжні прилади та інструменти.

Шкальний механізм курсопрокладника (рис. 15.20) має шкали, на яких встановлюють і зчитують прямокутні координати, дирекційні кути, величину коректури шляху, а також пройдену відстань.

Прямокутні координати X і Y вводять і зчитують зі шкал 11 і 13 (величина оберту шкали 100 км, однієї поділки – 1 км), 12 і 14 (величина оберту шкали 1 000 м, однієї поділки – 5 м). Стрілки на шкалах можна повертати за допомогою спеціальних ручок (баранчиків), які розташовані над шкалами. Стрілки шкал X і Y на потрібну поділку встановлюють поворотом маховичків 6 і 4.

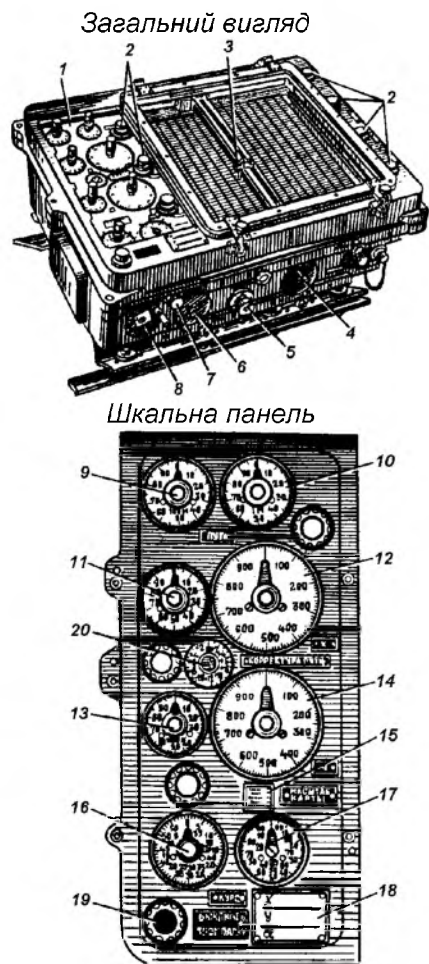


Рис. 15.20. Курсопрокладник:

1 - шкальна панель; 2 - лампочки підсвічування; 3 - олівець спеціального механізму; 4 - маховичок установа координати Y ; 5 - ручка установа коректури шляху; 6 - маховичок установа координати X ; 7 - ручка перемикача масштабів; 8 - маховичок установа курсу; 9 і 10 - шкали шляху; 11 і 12 - шкала X ; 13 і 14 - шкала Y ; 15 - шкала масштабів карт; 16 і 17 - шкала курсу; 18 - планка; 19 - сигнальна лампочка; 20 - шкала коректури шляху

Дирекційний кут вводять і зчитують за шкалою 16 (величина оберту шкали 60-00, однієї поділки – 1-00) і 17 (величина оберту шкали 1-00, однієї поділки – 0-01). Стрілку встановлюють на потрібний відлік поворотом маховичка 8.

Пройдену машиною відстань зчитують зі шкали 10 грубого відліку (величина оберту шкали 10 км, однієї поділки – 100 м) і шкали 9 точного відліку (величина оберту шкали 100 м, однієї поділки – 1 м).

Шкала 15 встановлення масштабів карти має 5 штрихів з підписами: 1:100 000, ВЫКЛ., 1:25 000, ВЫКЛ., 1:50 000. Потрібний масштаб встановлюється ручкою 7 перемикачів масштабів. Шкала 20 коректури шляху має 110 поділок з величиною поділки 0,2%. Значення коректури шляху встановлюють ручкою 5.

Спеціальний пристрій, що накреслює на карті маршрут руху олівцем, розташований праворуч панелі курсопрокладника. Карта закріплюється на планшеті за допомогою пружин. Олівець встановлюється на потрібній точці маховичками 6 і 4.

Вмикання навігаційної апаратури здійснюється тільки в нерухомій машині. Перш за все необхідно переконатися, що фазовий перемикач на перетворювачі струму знаходиться в положенні ВЫКЛЮЧЕНО, а рукоятка механізму стопора – в положенні СТОПОР. Після цього вмикають батареї, перевіряють напругу бортової мережі машини і послідовно вмикають всю систему.

Ручку фазового перемикача встановлюють у положення ВКЛЮЧЕНО і перемикачем ЯНТАРЬ вмикають живлення перетворювача струму (при цьому на гірокурсказівнику засвітиться біла сигнальна лампочка). Через 5 хвилин гірокамеру знімають зі стопора, повертають ручку механізму стопора в положення РАБОТА (при цьому сигнальна лампочка згасне).

Через 10 хвилин після вмикання перетворювача струму перемикач ТРАССА, а також перемикач підсилювача і ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПУТИ необхідно перевести у положення ВКЛЮЧЕНО і реостатом ОСВЕЩЕНИЕ установити необхідну яскравість освітлення шкал і планшета курсопрокладника.

Вимкнення навігаційної апаратури здійснюється у зворотній, ніж при вмиканні, послідовності. Перемикачі ОСВЕЩЕНИЕ, ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПУТИ, а також перемикачі підсилювача і ТРАССА необхідно перевести у положення ВЫКЛЮЧЕНО. Після цього здійснюють гальмування гіроскопа.

Гірокамеру необхідно встановити на стопор (при цьому засвітиться сигнальна лампочка СТОПОР) і, увімкнувши перемикач ПОДСВЕТКА, розвернути її маховичком установки курсу так, щоб було видно віконце на камері гіромотора. Після цього перемикач ЯНТАРЬ необхідно поставити у положення ВЫКЛЮЧЕНО, а фазовий перемикач перевести у положення ТОРМОЗ. Потім перемикач ЯНТАРЬ повертають у положення ВКЛЮЧЕНО (при цьому засвітяться сигнальні лампочки на корпусі датчика курсу з підписами СТОПОР, ТОРМОЖЕНИЕ і почнеться гальмування гіромотора). У дзеркальці через віконце на камері гіромотора стежать за ротором гіроскопа і при його зупинці перемикач ЯНТАРЬ і фазовий перемикач переводять у положення ВЫКЛЮЧЕНО. При цьому необхідно пильно стежити за зупинкою ротора і ні в якому разі не припустити його розбігу в протилежну сторону.

Якщо за умов, що склалися, машину для гальмування гіроскопа зупинити неможливо (необхідно приблизно 6 хвилин), то навігаційна апаратура вимикається частково (не гальмується гіроскоп і не вимикається гірокурсказівник). Гальмування гіроскопа і вимикання гірокурсказівника здійснюється пізніше за обставин, що дозволять виконати цю роботу.

Підготовка курсопрокладника до роботи. Для орієнтування на місцевості за допомогою курсопрокладника доцільно використовувати карту масштабу 1:100 000, яка дозволяє дотримуватися маршруту і вийти на кінцеву точку з мінімальною кількістю зупинок для заміни карти на планшеті. Для початкового орієнтування і переорієнтування машини бажано мати карти масштабу 1:50 000 цього ж району.

Карти на маршрут розкладають і нумерують у порядку встановлення їх на планшеті. Маршрут піднімають коричневим олівцем, тобто проводять лінію в 2-3 мм від умовного знака дороги, щоб у подальшому було видно слід олівця курсопрокладника. Для контролю і коректури роботи апаратури необхідно визначити і підписати на карті дирекційний кут найближчої до вихідної точки прямолінійної ділянки шляху і прямокутні координати декількох орієнтирів (по 1-2 на аркуш карти). Перший контрольний орієнтир повинен бути поблизу вихідної точки.

Аркуш карти з вихідним пунктом розміщують на планшеті так, щоб північна сторона аркуша була на краю планшета зверху, а вертикальні лінії координатної сітки співпадали з лініями планшета або ж були паралельними до них (рис. 15.21). Для цього необхідно верхній і нижній край карти підігнути. Потім карту закріплюють пружинами і планшет встановлюють у курсопрокладник. Тільки в такому зафіксованому положенні карти шлях, накреслений олівцем спеціального пристрою, буде відповідати дійсному шляху, пройденому машиною.

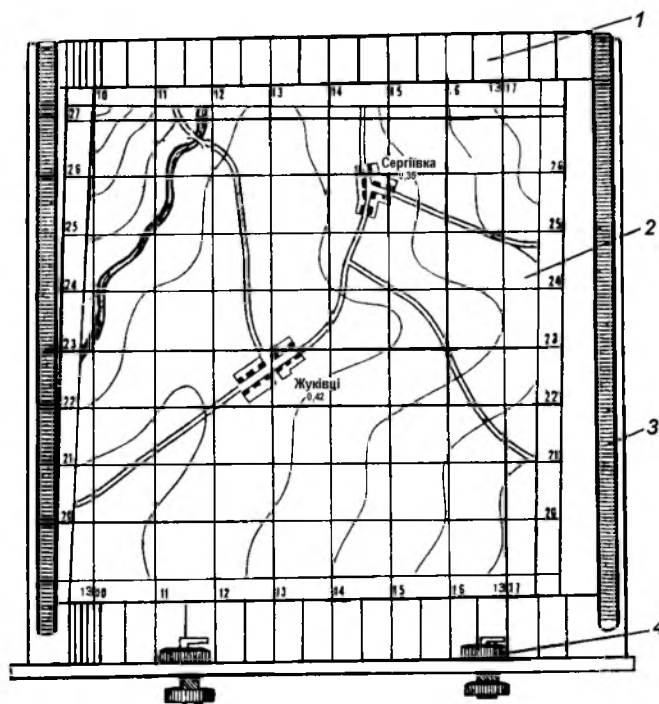


Рис. 15.21. Планшет з картою:
1 - планшет; 2 - карта; 3 - пружина; 4 - фіксатор

Введення вихідних даних у курсопрокладник виконується після вмикання апаратури. Вихідними даними для початкового орієнтування машини з курсопрокладником є повні прямокутні координати вихідного пункту маршруту $x_{\text{вих}}$ і $y_{\text{вих}}$, його географічна широта B , вихідний дирекційний кут поздовжньої осі машини $\alpha_{\text{вих}}$ і величина коректури шляху.

Прямокутні координати вихідного пункту встановлюють на шкалах X і Y таким чином. Олівець спеціального пристрою повертанням маховичків X і Y установлюють точно в південно-західному куті квадрату (рис. 15.22а). Потім значення оцифровок ліній координатної сітки, які перетинаються в цьому куті, установлюють баранчиками на відповідних шкалах грубого відліку координат, а на шкалах точного відліку встановлюють нулі.

Перемикач масштабів переводять у положення, яке відповідає масштабу карти, і, повертаючи маховички на шкалах точного відліку, установлюють сотні, десятки і одиниці метрів координат вихідного пункту маршруту. В результаті цих дій олівець спеціального механізму координатора пересунеться на вихідну точку (рис. 15.22 б).

Вихідний дирекційний кут установлюють на шкалах курсу грубого і точного відліків повертанням маховичка δ (див. рис. 15.20) установлення курсу. Якщо на шкалі грубого відліку є червона стрілка, яка повертається за допомогою баранчика, то її необхідно зумістити з основною чорною стрілкою. Коректуру шляху установлюють на відповідній шкалі ручкою 5 установлення коректури.

Перед початком руху рекомендується ретельно перевірити правильність установлених координат і масштаб карти, а також уточнити величину дирекційного кута на шкалі точного відліку, якщо вона трохи змінилась через відхід гіроскопа.

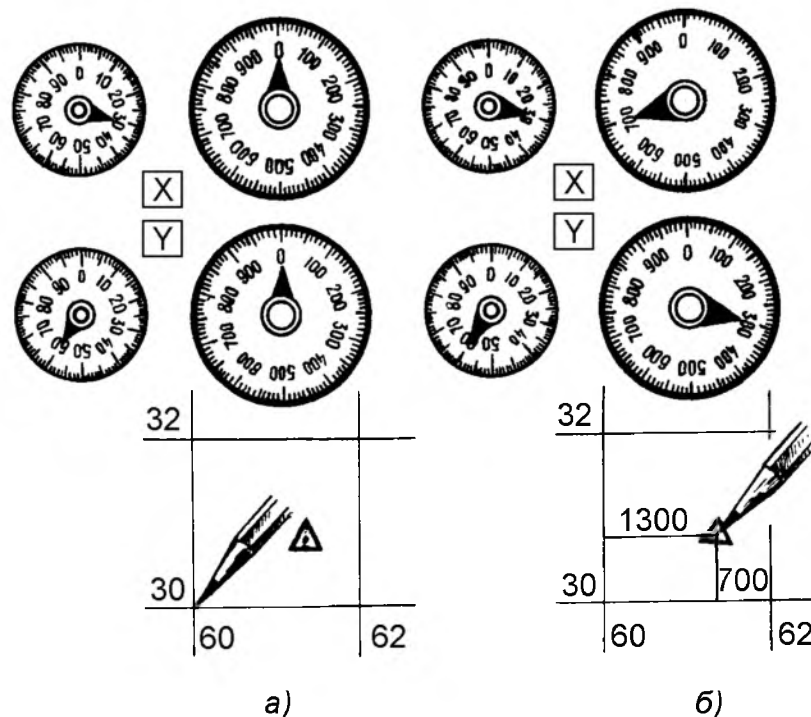


Рис. 15.22. Установлення олівця за координатами вихідної точки:
а - перший етап; б - другий етап

Робота з курсопрокладником під час руху. Починаючи рух, перш за все необхідно переконатися в правильності роботи апаратури. Для цього на перших кілометрах шляху особливо стежать за накресленням олівця. Збіг сліду олівця з умовним знаком дороги свідчить про правильне визначення і введення вихідного дирекційного кута поздовжньої осі машини і правильну роботу апаратури курсу. Пересування олівця паралельно дорозі також вказує, що курс правильний, але олівець був недостатньо точно встановлений на вихідній точці. Кутове відхилення сліду олівця від дороги може бути від помилок у визначенні або у введенні вихідного дирекційного кута, а також від неправильного встановлення карти на планшеті.

Курс можна уточнити на прямолінійній ділянці дороги, дирекційний кут якої був визначений при підготовці карти. Машину ведуть якомога точніше по дорозі або паралельно до неї (покажчик цього – практично постійний відлік на шкалі КУРС). Потім зупиняють машину, маховичком установлюють новий дирекційний кут на шкалі КУРС і продовжують рух.

Перевірка координат, які виробляє апаратура, і їх уточнення проводяться, як правило, на орієнтирних точках, координати яких заделегідь визначені і записані на карті. Одночасно з координатами уточнюють і величину коректури шляху. Якщо машина підійшла до орієнтира, а олівець перейшов через цей орієнтир на карті, величину коректури шляху необхідно збільшити, повертаючи ручку коректури проти ходу годинникової стрілки, а якщо олівець не дійшов до контрольного орієнтира – зменшити.

Крім перевірки і коректури роботи апаратури під час руху необхідно своєчасно міняти карту на планшеті курсопрокладника. При підході олівця до краю планшета засвітиться сигнальна лампочка **ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПРОКЛАДКИ**. Після цього можна продовжувати рух на відстань, не більшу за 1см у масштабі карти, після чого карту необхідно замінити.

Заміну карти виконують таким чином. Ручку перемикачів масштабів необхідно поставити у положення **ВЫКЛЮЧЕНО**, продовжуючи рух маршрутом за межами аркуша карти. Потім машину зупиняють, записують координати і дирекційний кут зі шкал, виймають планшет із курсопрокладника і на його місце встановлюють запасний планшет із завчасно укладеним на нього наступним аркушем карти. Після цього з відповідно записаними координатами олівець встановлюють над точкою зупинки машини, вводять координати, а на шкалі КУРС встановлюють записане значення дирекційного кута і продовжують рух.

Іноді через обставини зупинити машину і замінити карту неможливо. У цьому випадку необхідно вимкнути спеціальний пристрій курсопрокладника ручкою перемикачів масштабів і продовжити рух, користуючись лише координатами, які зчитують зі шкал, тобто маршруту дотримуються, як і при роботі з координатором.

На точність дотримання маршруту і виходу до пункту призначення на машині з курсопрокладником впливають, головним чином, помилки визначення дирекційного кута на вихідному пункті, невідповідність установленної величини коректури шляху дійсним дорожнім умовам, а також помилки роботи апаратури.

При завчасній коректурі роботи апаратури і ретельному визначенні вихідних даних точність виходу на кінцевий пункт складає приблизно 1,5% пройденої відстані за будь-яких умов видимості і на будь-якій місцевості.

Для прив'язки елементів бойових порядків підрозділів послідовно об'їжджають точки, які необхідно прив'язати, з максимальною швидкістю, щоб уникнути помилок, викликаних відходом головної осі гіроскопа. Рух закінчують на будь-якій контурній точці, а контроль точності прив'язки здійснюють порівнянням координат цієї точки, які отримані з карти і зі шкал апаратури.

Сучасна навігаційна апаратура постійно вдосконалюється на зменшення часу вмикання і вимикання, підвищення точності, спрощення роботи з нею, а також зменшення габаритів.

15.8. Системи супутникової навігації

У зв'язку з розвитком наукової думки, досягнень у освоєнні космосу, спеціалісти прийшли до висновку, що подальший розвиток класичних способів навігації обмежений і вдосконалення гіроскопічних систем навігації не зможе забезпечити найсучасніші види бойової техніки та озброєння швидкими і більш надійними способами навігації. Інтенсивний розвиток космонавтики показав, що використання супутників у навігації і є найперспективнішим шляхом до створення навігації майбутнього.

У провідних країнах світу ще в 70-х роках минулого століття почали розробку глобальних космічних навігаційних систем. Прогрес у цій галузі визначається передусім створенням систем TRANSIT, NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System) в США і ГЛОНАСС (ГЛОбальна НАвігаційна Супутникова Система) – в СРСР, а тепер супутникової навігаційної системи Російської Федерації.

Майже десятилітня успішна експлуатація в США першої супутникової навігаційно-геодезичної системи TRANSIT, яка забезпечила надійну навігацію ракетних підводних човнів, стала стимулом до створення ще більш вдосконаленої космічної навігаційної системи. Завдяки зусиллям Міністерства оборони США у 1983р. була затверджена програма розробки нової навігаційної супутникової системи GPS (Global Positioning System – Глобальна навігаційна система), яка призначена, передусім для використання у військових цілях для точного визначення координат у будь-якій точці Землі протягом доби.

NAVSTAR GPS складається з підсистеми КА (космічних апаратів), які складають космічний сегмент, підсистеми контролю та управління (сегмента контролю) і апаратури сегмента користувачів (апаратури користувачів супутникової навігаційної інформації).

Космічний сегмент складається з 24-х супутників, орбіти яких не геостаціонарні, тобто супутники не знаходяться постійно над визначеною точкою земної кулі, як супутники-ретранслятори телевізійних програм. Крім того, орбіти супутників розраховані так, що над будь-якою точкою Землі протягом доби, їх знаходиться не менше 4-х.

Підсистема контролю та управління забезпечує підсистему космічних апаратів інформацією, яка необхідна для створення єдиного глобального навігаційно-часового поля. Кожний супутник випромінює радіохвилі на робочих частотах L_1 і L_2 , що модульовані навігаційним сполученням і кодовими послідовностями.

Сигнал на частоті L_1 модульований загальнодоступними для всіх користувачів С/А кодами (Clear Acquisition – код вільного доступу) і Р-кодами (Protected – захищений), а на частоті L_2 – тільки Р-кодом. Визначення координат об'єктів при використанні С/А-кодів відбувається зі зниженою точністю, порівняно з Р-кодами, які дозволяють визначати положення об'єктів з високою точністю, проте цей код захищений від несанкціонованого використання.

Координати місцезнаходження визначають шляхом вимірювання відстані до 4-х супутників, які для даної точки забезпечують найбільші взаємні кути візування, а, відповідно, і найменші помилки у вимірюванні відстаней.

Відстані до супутників визначаються часом, який проходить радіосигнал від супутника до приймача на Землі. Для цього в системі передбачені спеціальні подвійні кодові послідовності радіосигналів, які називають „псевдовипадковими” кодами, тобто це засоби системи GPS установа моменту абсолютного співпадання сигналів супутника і користувача в момент визначення відстані до супутника. Ці коди дають можливість Міністерству оборони США регулювати доступ до супутникової системи, тобто з початком бойових дій, наприклад, ці коди можуть бути змінені, що унеможливить використання цієї системи противником.

Для забезпечення ідеальної синхронізації супутників і приймачів за часом, на супутниках установлені високоточні атомні еталонні генератори частоти. Проте на приймачах можуть бути установлені і менш вдосконалені хронометри завдяки тому, що їх помилка виправляється одночасним вимірюванням відстаней до 4-х супутників.

Переваги цієї системи над іншими полягають у всепогодності та універсальності, простоті в експлуатації, надзвичайно високій точності вимірювань. Швидкість визначення координат об'єктів – моментальна, або – безперервно в реальному масштабі часу для рухомих об'єктів. Крім цього, GPS може забезпечити даними практично безмежну кількість користувачів. Оскільки система створювалась у першу чергу як військова, вона виключно стійка і надійна, на неї не впливають ні природні, ні штучні перешкоди. Орбіти супутників системи знаходяться на такій висоті, що протидія на них наземних систем малоефективна.

До недоліків системи GPS необхідно віднести достатньо високу вартість апаратури споживачів супутникової навігації, наявність закритого Р-коду, відсутність доступу до якого створює деякі складнощі для отримання дуже високої точності визначення координат об'єктів місцевості.

Система ГЛОНАСС також містить три сегменти: космічний сегмент з орбітальним угрупованням космічних апаратів, сегмент управління, сегмент навігаційної апаратури користувачів. Повне орбітальне угруповання

ГЛОНАСС містить 24 штатних супутники на кругових орбітах (рис. 15.23) з нахилом $64,8^\circ$ в трьох орбітальних площинах по 8 космічних апаратів у кожній. Довготи трьох орбітальних площин відрізняються на 120° . Період обертання космічних апаратів дорівнює $11\text{г } 15\text{хв } 44\text{с}$, і, відповідно, висота орбіти складає $19\,100\text{ км}$ над поверхнею Землі. В кожній орбітальній площині 8 космічних апаратів рознесені по широті через 45° , і широти в 3 орбітальних площинах зсунуті на $\pm 15^\circ$. В апаратурі споживачів здійснюється обчислення координат за вимірними псевдодальностями.

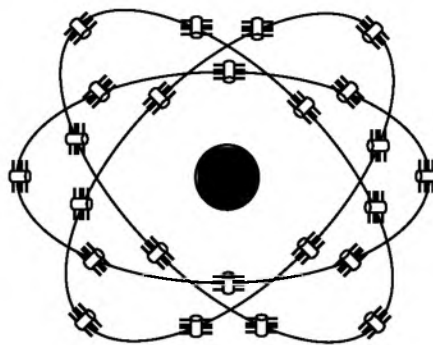


Рис. 15.23. Орбітальне угруповання супутників ГЛОНАСС

Головна різниця систем GPS і ГЛОНАСС полягає в різній орбітальній побудові угруповань космічних апаратів. Супутники орбітального угруповання GPS знаходяться на 6 кругових орбітах висотою приблизно $20\,000\text{ км}$, нахилом 55° та рівномірно рознесених по довготі через 60° .

Характеристики точності цих супутникових навігаційних систем наведені у табл. 15.1.

Т а б л и ц я 15.1

Найменування системи	Діапазон робочих частот, МГц	Точність визначення координат, м
ГЛОНАСС	$1602,5625\dots 1615,500\pm 1\text{МГц}$	30
GPS	$1227,60\pm 12\text{ МГц}$	40

Головним недоліком супутникових навігаційних систем, як і всіх радіотехнічних засобів, є можливість впливу на них систем радіоелектронної боротьби, які можуть вивести їх з ладу або внести суттєву похибку в показники навігаційних вимірювань. Одним із варіантів усунення наведених похибок є створення двостандартного навігаційного приймача, який би міг працювати як із системою GPS, так і з системою ГЛОНАСС. Спільна обробка навігаційних визначень від двох систем повинна, на думку фахівців, суттєво збільшити точність навігаційних вимірів.

Такі приймачі були створені в Україні виробничим об'єднанням „Оризон-навігація”. Вони успішно пройшли державні випробування і прийняті на озброєння. Основні характеристики двостандартних супутникових навігаційних приймачів вітчизняного виробництва наведені в табл. 15.2.

Т а б л и ц я 15.2

Модель	Кількість каналів/ кількість супутників	Маса, кг	Точність визначення координат, м НР/ДР/ПДР	Час входження в роботу, холодний старт /гарячий старт /після перерви > 0,3 хв,хв
СН-3001	14/14	1,0	10...15/1...3/-ГЛ 25...40/-/- GPS	3/1/0,1
СН-3002	14/14	0,8	10...15/1...3/-ГЛ 25...40/-/- GPS	3/1,5/0,1
СН-3003	14/14	1,0	10...15/1...3/-ГЛ 25...40/-/- GPS	3/1,5/0,1
СН-3101	14/14	3	10...15/1...3/-ГЛ 25...40/-/- GPS	3/1,5/0,1
СН-3102	14/14	2,6	10...15/1...3/-ГЛ 25...40/-/- GPS	3/0,8/0,1
СН-3301	14/14	3,8	10...15/1...3/-ГЛ 25...40/-/- GPS	3/1,5/0,1
СН-3302	14/14	2,3	20/-/-	3/1,5/-
СН-3601	14/14	4,5	12/1...2/ 0,02...0,03	3/1,5/-
СН-3700	14/14	1,2	10...15/1...3/-ГЛ 25...40/-/- GPS	3/1,5/0,1
СН-3704 НАВИ ОР-14	14/14	0,12	10...15/1...3/-ГЛ 25...40/-/- GPS	3/1,5/0,1
СН-3706	14/14	0,18	8...15/1...3/-ГЛ 25...40/-/- GPS	3/0,8/0,1
К-182	18/18	0.32	10...15/-/-ГЛ 35...50/-/- GPS	-

Примітка: ГЛ – ГЛОНАСС, НР – номінальний режим, ДР – диференційний режим, ПДР – постдиференційний режим, що припускає обробку після проведення вимірів.

За оцінками спеціалістів, апаратура споживачів супутникової навігації, як в автономному використанні, так і в комплекті з іншими системами навігації (інерціальними, доплеровськими та іншими) займає провідне місце в світі на ринку споживачів навігаційної інформації, оскільки напрямки застосування сучасних навігаційних систем майже безмежні, як у військовій справі, так і в народному господарстві.

Використання сучасних навігаційних систем у Збройних Силах України значно підвищить якість, достовірність і швидкість геодезичних та

навігаційних параметрів. Супутникова навігаційна апаратура може використовуватись, наприклад, у підрозділах Топографічної служби для вирішення задач на рівні геодезичних точностей (від десятків сантиметрів до одиниць метрів), у родах військ – для навігації (точність визначення координат 25-50 м), в авіації – для повітроплавання тощо.

Таким чином, створення та розвиток космічних навігаційних систем дозволяє досягти такого високого технологічного рівня отримання координат об'єктів місцевості в глобальних геоцентричних системах координат, про який споживачі 30-40 років тому назад не могли й мріяти.

Контрольні запитання і завдання

15.1. Назвіть типи наземної навігаційної апаратури і завдання, які вирішують за її допомогою.

15.2. Який основний елемент навігаційної апаратури та які його властивості?

15.3. Назвіть основні прилади комплексу навігаційної апаратури з координатором. Вкажіть призначення кожного з них.

15.4. В яких випадках виконується широтне балансування гірокурсказівника і як воно виконується?

15.5. За картою У-34-37-В підготуйте необхідні дані для руху з гіронапівкомпасом за маршрутом (поза дорогами): роздоріжжя (7721) – яма (8217) – гребля (8218).

15.6. Яка точність роботи різних видів навігаційної апаратури і від чого вона залежить?

15.7. Визначте поправку курсу і коректуру шляху, якщо координати зчитані зі шкали координатора, більше координат точки, визначених за картою, X – на 250 м, а Y – на 150 м. Від вихідної точки машина пройшла 10 км. Карта масштабу 1:50 000.

15.8. В чому полягає початкове орієнтування машини і якими способами воно виконується?

15.9. Назвіть принципи роботи систем GPS.

15.10. Назвіть напрямки використання GPS-систем у військовій справі.

15.11. Виконати нормативи № 13-19.

РОЗДІЛ 16

РОЗВІДКА МІСЦЕВОСТІ ТА РЕКОГНОСТУВАННЯ

16.1. Завдання і способи розвідки місцевості

Будь-яка місцевість може сприяти виконанню бойового завдання або ж значно утруднювати його. Для того, щоб використати сприятливі властивості місцевості, її потрібно найбільш повно вивчити, правильно оцінити та уміло використати в конкретних бойових умовах. Тому військові статuti і настанови розглядають місцевість як один із найважливіших елементів бойової обстановки.

Командири підрозділів вивчають і оцінюють місцевість, як правило, за топографічними картами з порівняно великою докладністю. Але при цьому задовольнити вимоги військ лише топографічними картами дуже важко, оскільки на карті неможливо показати, наприклад, кліматичні умови і пов'язані з цим умови прохідності місцевості за різної пори року, повені та паводки на ріках, період їх замерзання, товщину льоду тощо. Крім того, карти з часом старіють і зміст карти може не повністю відповідати дійсному стану місцевості.

Тому при підготовці та веденні бойових дій командири підрозділів не повинні обмежуватись вивченням місцевості тільки за топографічними картами. Різні роди військ по різному залежать від місцевості, висуваючи до неї свої вимоги стосовно її прохідності, умов ведення вогню, маскуванню, захисних властивостей тощо.

Бойова техніка і транспортні засоби механізованих, танкових, артилерійських і ракетних підрозділів (частин) мають відповідну прохідність ґрунтовими дорогами та поза дорогами. Наприклад, для них по різному доступні лісова, гірська і болотиста місцевості, а, відповідно, і вимоги до бродів, мостів та поромів для переправи їх через ріки будуть різними.

Відтак, командири підрозділів різних родів військ одні й ті ж елементи місцевості вивчають і оцінюють зі своєї точки зору, вирішуючи при цьому завдання про можливість застосування в конкретних умовах своїх бойових засобів. Тому для отримання найповніших відомостей про місцевість (захисні властивості, умови прохідності, спостереження, маскуванню, ведення вогню й інші) необхідно постійно вести розвідку місцевості, яка є невід'ємною складовою військової розвідки.

У зв'язку з цим командири підрозділів у кожному конкретному випадку організують розвідку місцевості з урахуванням специфіки свого озброєння, бойової техніки і транспортних засобів. Це призводить до певного дублювання дій військової розвідки, зате підрозділи у цих випадках отримують не загальні відомості про місцевість, а саме ті, які найкращим чином відповідають їх конкретним бойовим завданням.

Ступінь детальності вивчення місцевості командирами різних рівнів може бути різною. Так, наприклад, командирам підрозділів більше потрібні детальні відомості про місцевість, а командирів частин і з'єднань можуть задовольнити більш загальні відомості, але про більшу територію.

Крім того, напрямок і детальність вивчення місцевості залежать від характеру бойового завдання. Наприклад, при підготовці до переправи через ріку вивчаються підходи до обраної ділянки ріки, характер її заплави і берегів; ширина, глибина і швидкість течії ріки, характер ґрунту дна і берегів; місця для прихованого розташування військ та інші дані, а при підготовці до маршу командири всіх рівнів детально вивчають, головним чином, дорожню мережу і характеристики дорожніх споруд; умови руху поза дорогами, перешкоди на шляху руху військ, умови їх подолання тощо.

Таким чином, розвідка місцевості є важливою складовою військової розвідки і проводиться з метою визначення впливу тактичних властивостей місцевості на виконання бойового завдання, надійного орієнтування на ній та ефективного використання своїх бойових і транспортних засобів. Постійне та наполегливе ведення розвідки місцевості поряд з розвідкою противника за будь-яких обставин є одним із найважливіших обов'язків командирів підрозділів.

Розвідка місцевості проводиться з метою збору і систематизації відомостей про тактичні властивості місцевості та її окремі елементи: гідрографію, рельєф, населені пункти, дорожню мережу, ґрунтово-рослинний покрив тощо.

Основні завдання розвідки місцевості в районі дії підрозділу полягають у визначенні:

- а) прохідності місцевості для бойової і транспортної техніки;
- б) стану доріг, мостів, шляхопроводів та інших дорожніх споруд;
- в) характеру водних перешкод і умов їх подолання;
- г) захисних та маскувальних властивостей місцевості, характеру природних масок і схованок;
- д) прихованих підходів до об'єктів противника та його переднього краю;
- е) стану водопостачання;
- є) змін місцевості у порівнянні з картами.

Розвідка місцевості організовується та проводиться *безперервно, цілеспрямовано і потайно*. Однією з найважливіших вимог до даних розвідки є також її *вірогідність і своєчасність*. Відомості про місцевість, які здобуті розвідкою, необхідні командирам для визначення впливу місцевості на виконання бойового завдання з найбільш ефективним використанням своїх сил і засобів, а при відсутності даних про противника допоможуть визначити ймовірне розташування його підрозділів і можливий напрямок та характер його бойових дій.

Основними способами розвідки місцевості є спостереження і безпосередній огляд місцевості. Крім того, командири підрозділів можуть отримувати відомості про місцевість за матеріалами повітряного і наземного фотографування, свідченнями полонених, опитуванням місцевих жителів. Дані про місцевість необхідно також доповнювати вивченням спеціальних карт, військово-географічних описів і довідок про місцевість.

Розвідка спостереженням ведеться у всіх видах бою, але найчастіше застосовується в обороні, особливо тоді, коли місцевість проглядається, але противник не дозволяє до неї наблизитись. Спостереження – найбільш поширений спосіб розвідки місцевості, який ведеться особисто командирами

підрозділів, спостережними постами, спостерігачами рот (взводів, відділень) і обслугою чергових вогневих засобів цілодобово, у будь-яку пору року та за будь-якої погоди. Місця для спостереження обираються таким чином, щоб був найкращий огляд місцевості, при цьому вони повинні бути прихованими від спостереження і вогню противника.

Спостерігачі забезпечуються великомасштабними картами або схемами місцевості, біноклями, стереотрубами, компасами, годинниками, засобами зв'язку та журналами спостереження. Вночі та за умов обмеженої видимості спостереження ведеться із застосуванням приладів нічного бачення і засобів освітлення місцевості.

Зусилля спостереження повинні бути спрямовані на те, щоб виявити приховані підходи до переднього краю оборони противника і визначити райони та рубежі, які вигідні для організації спостереження зі сторони противника; вивчити природні перешкоди і загородження та шляхи їх обходу; виявити зміни місцевості під час спостереження тощо. При цьому вказуються ділянки та об'єкти, на які необхідно звернути особливу увагу, а також добуті відомості, про які необхідно доповідати негайно.

Спостерігачу вказується сектор спостереження, орієнтири і порядок доповіді результатів спостереження. Після отримання завдання, спостерігач докладно вивчає місцевість у вказаному секторі, з'ясовує характерні обриси та взаємне положення орієнтирів і місцевих предметів, наносить їх на карту і визначає по ній відстань до кожного орієнтира. Якщо карта відсутня, то складається схема місцевості (рис. 16.1). На схему також наносять орієнтири, відстані до яких визначають віддалеміром або окомірно. Карта або схема місцевості з підписаними відстанями до орієнтирів використовується у подальшому для нанесення виявлених об'єктів і цілей, напрямків на них відносно орієнтирів.

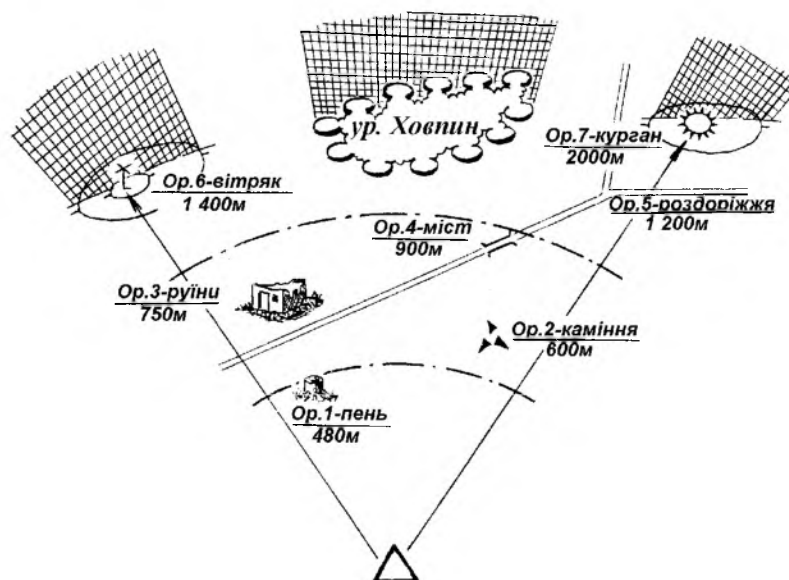


Рис. 16.1. Схема місцевості для нанесення результатів спостереження

Спостереження за місцевістю ведеться в зонах у такому порядку: спочатку у ближній зоні (до 500 м) справа наліво, потім у середній зоні (до 1000 м) зліва направо і після цього – у дальній зоні справа наліво. Потім спостереження ведеться у зворотному порядку.

Виявлену ціль або об'єкт вивчають за допомогою оптичних приладів, визначають її місцезнаходження на місцевості відносно орієнтирів і місцевих предметів, доповідають про неї засобами зв'язку і наносять її на карту або схему місцевості.

Розвідка безпосереднім оглядом дозволяє найкращим чином вивчити особливості місцевості, оцінити її прохідність, захисні і маскувальні властивості, визначити умови ведення вогню та орієнтування. Безпосередній огляд об'єктів місцевості проводиться в тому випадку, коли є можливість наблизитись до об'єктів, які розвідують, докладно обстежити їх і провести необхідні виміри та розрахунки.

Розвідка безпосереднім оглядом може проводитись розвідувальними дозорами (групами) на марші, у наступі, в обороні при відсутності зіткнення з противником та в інших випадках. Порядок руху, віддалення та способи дії дозору визначається поставленим йому завданням і залежить від обстановки, що склалася. Розвідка місцевості ведеться дозором під час руху, а також на коротких зупинках.

Результати розвідки місцевості оформляються на карті або схемі спеціальними умовними знаками. Важливі відомості, які суттєво впливають на пересування підрозділів (зруйновані мости та гідротехнічні споруди, заміновані та затоплені ділянки місцевості, значні пожежі та завали в лісі), доповідаються негайно.

16.2. Розвідка елементів місцевості

Розвідка елементів місцевості (ділянки ріки, маршруту, лісу, болота тощо) виконується безпосереднім обстеженням командиром підрозділу, або розвідувальним дозором (групою). Під час розвідки окремі об'єкти місцевості доцільно фотографувати, що прискорить розвідку і якість розвідувальних документів.

Розвідка ріки полягає у детальному вивченні характеристики ділянки ріки і навколишньої місцевості в місцях її форсування; визначенні захисних і маскувальних властивостей місцевості в місцях переправи; виборі місць для розміщення пунктів управління і позицій вогневих засобів та ділянок, найбільш придатних для переправи військ різними засобами.

При вивченні берегів визначають ступінь їхнього впливу на вибір ділянок для наведення переправ при форсуванні ріки. З цією метою визначають доступність берегів для спуску до води бойової і переправної техніки, особливо в місцях, зручних для організації переправи вбхід, десантних переправ і переправ танків під водою.

Найбільш зручними для форсування вважаються ділянки ріки з пологими схилами річкової долини і берегами русла та незаболоченою заплавою, прихованими підходами до ріки і надійним маскуванням, тому що стрімкі береги річок для спуску і виходу з ріки бойової та іншої техніки необхідно буде облаштовувати за допомогою підривних робіт, землерийних машин і танків з бульдозерним обладнанням. При цьому бажано, щоб берег ріки в місці переправи був вищим від протилежного, що забезпечить зручне спостереження за переправою та її надійне прикриття вогнем танків,

артилерії та інших бойових засобів, а також вогневу підтримку наступу підрозділів на протилежному березі.

Об'єкти, які намічені для захвату на протилежному березі, повинні мати надійні підходи до них, а місцевість, що прилягає до ріки та її заплава – бути придатними для маневру і зосередження підрозділів. Найбільш вигідними для форсування місцями вважаються звивисті ріки, які своїми опуклостями звернені у напрямку наступу. В таких місцях можна краще прикрити переправу підрозділів вогнем із флангів.

Сильно розгалужені ділянки рік з великою кількістю проток, островів, обмілин і стариць затруднюють організацію всіх видів переправи. У таких випадках підрозділам доведеться форсувати не одну, а декілька річок, розташованих на незначній відстані одна від одної і нерідко розділених між собою заболоченими ділянками заплави. При цьому потрібно буде багато часу на багаторазове розгортання і згортання переправних засобів, що у бою не завжди можливо. Нарешті, звивистість і розчленованість русла значно погіршують умови судноплавства і зменшують можливість бойового застосування річкових суден.

Розвідка обраної для форсування ділянки ріки починається із загального її огляду і підходів до неї, визначається прохідність її долини і заплави. При розвідці долини визначають характер її дна і схилів (наявність схованок і прихованих підходів до ріки, характеристика ґрунту дна і берегів); стрімкість схилів; умови спостереження і ведення вогню; наявність озер, проток, стариць, каналів і заболочених ділянок; можливі коливання рівня води в період форсування.

Крім цього, визначають наявність місцевих переправних засобів і будівельних матеріалів, придатних для спорудження і ремонту переправ, наявність гідротехнічних споруд вище і нижче ділянки переправи та їх можливий вплив на форсування ріки у разі їх зруйнування.

Після цього починається детальне обстеження наміченої ділянки. У місцях, намічених для переправи, визначають ширину, глибину і швидкість течії ріки, стрімкість з'їздів і виїздів, ґрунт дна і берегів.

Ширину ріки визначають за великомасштабною картою, окомірно або геометричною побудовою на місцевості, а під час повеней і паводків краще використовувати аерознімки місцевості. *Глибину ріки* визначають мотузкою з грузилом або жердиною з нанесеними на неї дециметровими поділками.

Швидкість течії визначають окомірно або за допомогою якого-небудь поплавка (тріски, пучка трави), вираховуючи кількість секунд, за які поплавок пропливе, наприклад, 100 м.

Ґрунт дна ріки визначають жердиною: якщо жердина входить легко – то дно замулене, а якщо з зусиллям – то глинисте або піщане. Приблизно ґрунт дна можна визначити за швидкістю течії ріки (див. табл. 13.3).

Профіль дна ріки визначають у тому випадку, якщо передбачається форсування її танками по дну. Для цього визначають глибину ріки через певні інтервали. Стрімкість схилів при вході у воду і виході з води на протилежному березі не повинна перевищувати 6-12° для колісних машин та бронетранспортерів і 12-25° для танків. При цьому необхідно переконатися у відсутності в цьому місці ям, великого каміння, валунів та інших перешкод.

Броди визначаються на розширених ділянках ріки, у місцях перепаду води; на наявність броду вказують дороги і стежки, які підходять до ріки з обох берегів. Глибина броду не повинна перевищувати: для автомобілів – 0,4-0,9 м, для гусеничних тягачів і танків – 0,8-1,5 м. Допустима глибина броду для його подолання, залежно від швидкості течії ріки, наведена в табл.16.1.

Т а б л и ц я 16.1

Об'єкт переправи	Допустима глибина броду (м) при швидкості течії ріки, (м/с)		
	до 1	до 2	більше 2
Особовий склад пішки	1,0	0,8	0,6
Автомобілі: легкові, вагою до 2 т	0,6	0,5	0,4
- вантажні, вагою 3-3,5 т	0,8	0,7	0,6
- вантажні, вагою 5 т	0,9	0,8	0,7
Гусеничні тягачі	1,0	0,9	0,8
Танки	1,5	1,4	1,3

Взимку необхідно визначити товщину льоду і, крім того, встановити міцність з'єднання льоду з берегами та можливість його провисання над водою. Мінімальна товщина льоду водних об'єктів для переправи взимку гусеничної і колісної техніки з урахуванням їх ваги, а також особового складу наведена у табл. 13.5. У тих випадках, якщо товщина льоду менша, його необхідно підсилити різними способами.

В результаті розвідки ділянки ріки обирають місця для переправ, визначають підходи до них, обстежують вихідні райони для форсування і маршрути руху до намічених переправ. Всі ці дані наносять на карту або складену по ній схему.

Розвідка маршруту проводиться з метою визначення умов прохідності маршруту бойовими і транспортними (особливо великогабаритними) засобами та визначення можливих перешкод і заходів з їх подолання; визначення маскувальних властивостей місцевості, умов розгортання, розосередження та укриття підрозділів у районах привалів і відпочинку.

Під час підготовки маршруту визначають відомості, які необхідно одержати, ретельно вивчають за картою маршрут руху і важливі ділянки, на яких місцевість необхідно обстежити більш детально (місця переправ, шляхи обходу перешкод, рубежі можливого розгортання тощо). На такі ділянки місцевості, при необхідності, за картою складають окремі схеми місцевості великого масштабу, на які наносяться з необхідною детальністю результати розвідки маршруту.

При розвідці маршруту на карту або схему маршруту наносяться об'єкти місцевості, які знаходяться на відстані 300-500 м від осі маршруту і можуть певним чином впливати на здійснення маршу, а характерні орієнтири, наприклад, повалене дерево, зруйнована будівля, підбитий танк (які не відображені на карті) бажано фотографувати з позначенням їх положення на карті (схемі).

Особливо ретельно визначають і наносять на карту орієнтири на поворотних точках і розгалуженнях доріг, на яких для уникнення у

розбіжності подальшого руху, доцільно визначити магнітні азимути і також нанести на карту.

Під час руху за маршрутом обстежують прохідність доріг (ширину, матеріал покриття та їх якість), а на ґрунтових дорогах – якість їх полотна з урахуванням колій, вибоїн, враховуючи при цьому пору року і можливу зміну погоди.

На дорогах визначають ділянки зі значними підйомами і спусками, малими радіусами поворотів; ділянки доріг, що допускають рух тільки в одному напрямку – на перехрестях доріг, станціях і роз'їздах, а також дороги, що проходять через вузькі дорожні споруди (мости, труби, насипи, виїмки).

Особливу увагу приділяють обстеженню зруйнованих ділянок доріг. Все це у сукупності визначатиме загальну пропускну властивість доріг і тому у цих випадках визначають можливість об'їзду таких перешкод та рух транспорту узбіччям доріг або поза дорогами.

Під час руху визначають характеристики та стан мостів і шляхопроводів (довжину, ширину, вантажопідйомність), дамб і гребель через водні перешкоди, тунелів, галерей та вузьких ділянок на дорогах гірської місцевості тощо.

Рухаючись за маршрутом, визначають наявність можливих перешкод, які можуть виникнути в результаті дій противника (засади, завали, пожежі, затоплені ділянки), а також намічають шляхи їх обходу. Якщо маршрут прокладено поза дорогами, визначають його прохідність з урахуванням пори року і погодних умов. Повздовж маршруту визначають захисні властивості місцевості та умови маскуванню від наземного і повітряного спостереження противником.

При обстеженні водних перешкод, через які пролягає маршрут, особливу увагу звертають на наявність переправ і бродів (глибину, ширину, ґрунт дна, стрімкість берегів), а при обстеженні гідротехнічних споруд визначають можливі зони затоплення у випадку їх руйнування.

Якщо розвідка маршруту проводиться взимку, необхідно визначити товщину снігу, а також льоду на ріках, озерах і болотах, через які прокладено маршрут. Особливо ретельно обстежуються заглиблення рельєфу (невеликі лощини, долини), які занесені снігом, а також незамерзаючі ділянки боліт і дороги на підйомах і спусках, вкритих ожеледицею.

В результаті розвідки на карту наносять: маршрут руху, дорожні споруди та їх характеристики, можливі шляхи обходу у випадку їх руйнування, перешкоди повздовж маршруту; показують райони, придатні для маскуванню підрозділів від наземного та повітряного спостереження. Відомості, які неможливо позначити умовними знаками, записують у вигляді легенди на вільному місці карти.

Розвідка лісу ведеться з метою визначення його тактичних властивостей – прохідності бойовою і транспортною технікою, умов орієнтування і ведення вогню, спостереження і маскуванню, а також умов захисту особового складу та бойової техніки.

Тактичні властивості лісу залежать від складу і густоти насаджень, висоти і товщини стовбурів, а також від упорядкованості лісу, на що вказують наявність у ньому доріг, просік, поділ масиву лісу на квартали,

відсутність вирубок, сухостою та бурелому. В упорядкованому лісі набагато краще пересуватися, орієнтуватися, здійснювати маневри і керувати підрозділом у бою, ніж у лісах, які заросли чагарниками та з незначною кількістю доріг і просік. Тому при розвідці лісу на це необхідно звертати особливу увагу.

Під час підготовки до наступу спочатку розвідують підходи до лісу, наносять на карту або схему точне накреслення узлісся, а потім обстежують ліс і, перш за все, лісові дороги, просіки та інші шляхи руху, визначають прохідність бойовою і транспортною технікою, умови орієнтування, ведення вогню, можливість здійснення маневрів тощо. Для цього встановлюють наявність і напрямок доріг і просік, які співпадають із напрямком наступу, відмічають на карті (схемі) природні чи встановлені штучні орієнтири, визначають магнітні азимути напрямків руху через ліс, визначають ділянки доріг і просік, прохідність яких необхідно покращити, визначають перешкоди на шляху руху військ і можливість їх подолання або обходу.

В обороні розвідка лісу ведеться з метою визначення маскувальних і захисних властивостей місцевості, умов ведення вогню і спостереження. У загальному випадку в обороні спочатку вивчають підходи до лісу зі сторони противника, а потім детально наносять на карту (схему) узлісся, дороги, просіки, а також інші можливі маршрути руху через ліс ярами, вимоїнами, канавами і чагарниками, які можливо використати для здійснення прихованих маневрів підрозділів під час бою.

Передній край оборони вибирають перед природними перешкодами з використанням вигідних у тактичному відношенні рубежів місцевості, наприклад, берегів річок, озер, боліт, міжболотних дефіле тощо. Передній край оборони недоцільно розташовувати на узліссі – його вигідніше розташовувати перед узліссям або в глибині лісу. Вогневі позиції для стрільби танків, артилерії та стрілецької зброї вибирають у таких місцях, звідки є можливість вести прицільний вогонь з невеликої відстані на виходах із дефіле, доріг, бродів і переправ.

Після цього, пересуваючись лісовими дорогами і просіками, розвідка лісу ведеться більш детально. Спочатку встановлюють висоту, товщину і густоту дерев. Висоту дерев можна визначити за кутовою величиною (формула тисячної) або за тінню від предмета. Товщину дерев визначають на рівні грудей за допомогою шпагату або лозини відомої довжини. Діаметр стовбура приблизно дорівнює $1/3$ його кола.

Маскувальні властивості лісу залежать від густоти лісу, яка характеризується зімкнутістю крон (зімкнутість крон – це відношення площі проекції крон всіх дерев на ділянці землі до площі цієї ділянки), а прохідність лісу залежить від середньої відстані між деревами.

Зімкнутість крон визначається приблизною оцінкою, яка може бути від 0,1 до 1, що означає: 0,1-0,2 – рідколісся, 0,2-0,5 – ліс середньої густоти, 0,5-1 – густий ліс. Маскувальні властивості лісу, а також залежність між зімкнутістю крон і густотою лісу наведені в табл. 16.2.

Т а б л и ц я 16.2

Класифікація лісу	Зімкнутість крон	Середня відстань між деревами, м	Прохідність лісу і умови маскуванню
Густий ліс	1-0,5	до 6	Підрозділи надійно маскуються
Ліс середньої густоти	0,5-0,2	6-10	Необхідно маскуватися в окремих випадках
Рідколісся	0,2-0,1	10-15	Підрозділам необхідно маскуватися

Прохідність лісу залежить від середньої відстані між деревами та товщини стовбурів. Для визначення середньої відстані між деревами підраховують на декількох, характерних для даного лісу, ділянках кількість дерев. Середню відстань визначають за формулою

$$\ell = \frac{10}{\sqrt{n}},$$

де ℓ – середня відстань між деревами, м;

10 – постійний коефіцієнт;

n – кількість дерев на площі 100 м².

Наприклад, у лісі площею 400 м² (20×20 м) нарахували 16 дерев (невеликі дерева і кущі не враховуються). Отже, кількість дерев на 100 м² $n=4$, а середня відстань між деревами – 5 м.

Залежність діаметра крон дерев від їх висоти наведена у табл.16.3 (розміри вказані у метрах).

Т а б л и ц я 16.3

Висота дерева	Діаметр крони	Висота дерева	Діаметр крони
5	1,0	25	4,8
10	1,9	30	5,7
15	2,8	35	6,6
20	3,8	38	7,5

Характеристика прохідності лісу бойовою та транспортною технікою наведена у табл.16.4.

Т а б л и ц я 16.4

Прохідність лісу (при товщині стовбурів більше 20см)	Середня відстань між деревами, м
Танки проходять ліс відносно вільно	Більше 8 м
Танки проходять ліс із труднощами	6-8 м
Танки проходять ліс, звалюючи дерева	Менше 6 м
Тягачі без причепів проходять ліс відносно вільно	Більше 6 м
Вантажні автомобілі проходять ліс відносно вільно	Більше 8 м

Тактичні властивості лісу багато в чому залежать від рельєфу лісової місцевості та наявності річок і боліт, які розподіляють ліс на окремі масиви; характеру і зволоженості ґрунтів; наявності дренажних каналів, чагарників, вирубок, сухостою та буреломів, що також впливатиме на прохідність лісу.

При розвідці змішаного та, особливо, листяного лісу враховують наявність підліска і, особливо, – пори року, тому що маскувальні властивості листяного лісу восени, після опадання листя, взимку і ранньою весною майже відсутні, особливо з повітря.

При розвідці лісу, у будь-якому випадку, слід пам'ятати, що у захарашених лісах у період літньої спеки та ранньої осені, коли в лісі багато сухої трави та хмизу, можливе виникнення лісових пожеж – одного із найбільш небезпечних факторів ураження особового складу і бойової техніки, на що теж необхідно звертати увагу при обстеженні лісу.

В результаті розвідки лісу відображають на карті або схемі відповідними умовними знаками дороги, просіки, вирубки, буреломи, згарища, завали, заболочені ділянки, яри, обриви, орієнтири уздовж доріг і просік, напрямки руху поза дорогами, їх магнітні азимути, шляхи обходу важкопрохідних і непрохідних ділянок.

Розвідка болота. Бойові дії на болотистій місцевості являють собою надзвичайно великі складнощі для військ, особливо, у наступі. Проте досвід ведення бойових дій на такій місцевості свідчить про те, що саме у таких місцях можливе нанесення противнику несподіваних ударів, які можливі лише при детальному вивченні прохідності боліт особовим складом і можливим використанням бойової техніки.

Розвідка болота проводиться з метою визначення шляху його подолання та можливості покращення його прохідності або обходу важкопрохідних ділянок. У будь-якому випадку розвідка болота здійснюється не менше ніж двома-трьома військовослужбовцями, з міцними жердинами для пересування через болото і визначення його глибини, а також мотузками для страхування.

Під час розвідки болота спочатку оглядають з якого-небудь підвищення або з дерева, встановлюють характер поверхні і рослинності, наявність доріг, стежок, а також рік, озер і каналів та інших місцевих предметів, які можуть бути надійними орієнтирами. Обстеження болота починають з його окраїни та ділянок, по яких проходять дороги, стежки, ростуть дерева, а також інших ознак, які вказують на прохідність болота.

Під час розвідки болота встановлюють місця проходу, а також заходи щодо покращення їх прохідності; визначають за компасом азимути напрямку руху для кожної ділянки шляху. Глибину болота і товщину шару торфу визначають за допомогою жердини. Під час протикання торфу необхідно вловити момент, коли жердина провалиться крізь шар торфу і легко зануриться у рідину.

При розвідці заболочених ділянок без шару торфу (лугових і заплавлених боліт, мокрих луків, солончаків, плавнів) визначають глибину шару води, багнистість ґрунту дна, маючи на увазі, що заболочені ділянки є прохідними для колісних машин, якщо дно тверде і глибина болота не більше 40 см.

Взимку при розвідці болота визначають глибину його промерзання, товщину снігового покриву, виявляють ділянки, які не замерзають.

Дані розвідки болота і навколишньої місцевості наносять на карту або схему, показуючи уточнене на місцевості накреслення контуру болота, підходи до нього, дороги, стежки, розвідані проходи та їх характеристики.

16.3. Рекогностування

Рекогностуванням називається вивчення району бойових дій оглядом місцевості особисто командиром підрозділу або рекогностувальною групою і проводиться з метою прийняття або уточнення прийнятого рішення при організації бойових дій і пересування військ; виборі районів розташування підрозділів і розміщення пунктів управління; визначення умов прохідності місцевості; районів, ділянок і рубежів, найбільш вигідних для розташування своїх підрозділів у вихідних районах і на позиціях та вирішенні інших завдань. Залежно від поставленого завдання під час рекогностування уточнюють дані про противника, виявляють танконебезпечні напрямки, природні перешкоди, а також відмічають на карті зміни місцевості, які відбулися з моменту складання карти і можуть суттєво вплинути на виконання бойового завдання.

Командир підрозділу або начальник рекогностувальної групи з'ясовує отримане завдання, вивчає за картою місцевість в районі рекогностування, намічає маршрут руху, пункти зупинок і складає план рекогностування. Планом передбачаються мета і завдання рекогностування, пункти зупинок для роботи (робочі точки), завдання, які необхідно вирішити на кожному пункті, розрахунок часу і матеріальне забезпечення.

Рекогностування проводиться з намічених пунктів і під час пересування на танках, бойових машинах піхоти, бронетранспортерах або з вертольотів.

Рекогностування батальйонного району оборони (опорного пункту роти) проводиться командиром батальйону (роти) з командирами підлеглих, приданих і підтримуючих підрозділів. Під час рекогностування визначаються (указуються) і уточнюються: положення противника, найбільш ймовірні напрямки наступу, можливі рубежі розгортання для наступу, а також приховані підходи до переднього краю, особливості рельєфу місцевості, природні перешкоди і укриття та їх характеристики, захисні і маскувальні властивості місцевості, умови для застосування вогневих засобів.

Після цього командир батальйону (роти) назначає ротні (взводні) опорні пункти, зображення переднього краю, траншеї, ходи сполучення і визначає найважливіші ділянки місцевості, від утримання яких залежить стійкість оборони, визначає з урахуванням місцевості смуги вогню підрозділів та позицій штатної і приданої артилерії, позиції зенітного підрозділу і шляхи його маневру, напрямки і рубежі розгортання для контратак, місця загороджень та проходів у них, місця командно-спостережного пункту і розташування тилових підрозділів, а також автомобілів механізованих підрозділів. Дані рекогностування командири підрозділів наносять на схему, складену за топографічною картою і уточнену на місцевості.

Рекогностування місцевості з вертольота дає можливість вивчити місцевість у стислі терміни, уточнити прохідність маршрутів при пересуванні підрозділів, маскувальні та захисні властивості місцевості на великих ділянках і вирішувати інші завдання.

Крім того, рекогностування місцевості з вертольота дає можливість вивчати місцевість не тільки в плановому зображенні з одним заданим зменшенням, як на карті чи на аерофотознімку, але і в необхідному ракурсі та в найбільш вигідному масштабі. При цьому можна отримати необхідні аерофотознімки місцевості, вивчення яких безпосередньо перед початком бойових дій дає можливість отримати найбільш вірогідну і точну інформацію про місцевість.

Для рекогностування місцевості з вертольота вибирають оптимальну висоту і швидкість польоту, яку визначають завчасно, відповідно до поставленого завдання.

Найбільш доцільні режими польоту за сприятливих умов видимості наведені в табл. 16.5.

Т а б л и ц я 16.5

Завдання рекогностування	Висота, м	Швидкість, м/с
Визначення загального характеру місцевості та основних перешкод, межі зон руйнувань, пожеж, затоплення	100-300	120-140
Вивчення розпланування населених пунктів і характер руйнувань у них	100-200	60-80
Визначення стану автомобільних доріг з твердим покриттям	100-150	120-140
Визначення стану ґрунтових доріг і колонних шляхів	20-40	40-60
Детальне вивчення дорожніх споруд та інших малорозмірних об'єктів	10-20	20
Виявлення шляхів обходу перешкод, наявність переправ на ріках, стежок через болота	200-300	40-60
Вивчення характеру русла ріки, заплави і берегів	20-80	40-80

Якщо необхідно ретельно обстежити об'єкт, польоти здійснюють навкруги нього, а в окремих випадках зависають на декілька хвилин. У деяких випадках, наприклад, для визначення глибини ріки, характеру ґрунту, товщини льоду, снігу та в інших випадках, здійснюють посадку.

Рекогностування місцевості виконується за картою масштабу 1:100 000, але в деяких випадках при розвідці місцевості зі значними її змінами (зруйновані населені пункти, затоплені території, осередки пожеж у лісі) для визначення шляхів обходу перешкод використовують карту масштабу 1:50 000, а під час рекогностування маршрутів, значних по довжині доцільно використовувати карту масштабу 1:200 000.

За картою вивчається район рекогностування; відомості, які необхідно отримати; намічається маршрут і режим польоту на кожній ділянці; орієнтири, які надійно розпізнаються з висоти польоту. Ці дані наносять на карту, яка в подальшому служить планом рекогностування. Командир екіпажу залучається до розробки плану або детально знайомиться з ним.

У польоті карту орієнтують так, щоб лінія маршруту співпадала з напрямком польоту, пильно стежать за лінійними орієнтирами великої протяжності (дорогами, ріками, просіками, лініями електропередачі) з метою як загального, так і детального орієнтування.

Під час рекогностування необхідно постійно стежити за місцевістю. Для характеристики об'єктів або ділянок місцевості на карті ставиться номер, а на аркуші паперу, прикріпленому до карти, під номером записується коротка характеристика цього об'єкта.

Значні й важливі об'єкти вивчаються з висоти 300-500 м, що дає змогу спостерігати і визначати загальний напрямок об'єктів (ділянок) і площ, які вони займають. Після загального обстеження необхідно детально вивчити їх з низької висоти польоту. Виявлені важливі об'єкти та зміни місцевості, які можуть значно вплинути на виконання бойового завдання підрозділів, доповідаються негайно засобами зв'язку.

Для скорочення часу під час рекогностування можливе застосування диктофонів (магнітофонних записів). У цьому випадку положення об'єктів фіксується на диктофон голосом, а на карті – умовними знаками (крапками або колами) з порядковими номерами. Обробку результатів обстеження місцевості починають з розшифрування диктофонних (магнітофонних) записів, які наносять на карту або схему рекогностування.

Розвідка противника і місцевості з вертольота дозволяє оперативно отримати вірогідні відомості про дії противника та зміни місцевості в районі бойових дій. Її ефективність багато в чому залежить від натренованості спостерігача в орієнтуванні і розпізнанні цілей (об'єктів) та у точному нанесенні їх на карту.

На дальність виявлення та розпізнання об'єктів впливають пора року, час доби і стан погоди. Наприклад, при сході і заході сонця погіршується контрастність між об'єктами і навколишнім фоном, що ускладнює візуальне спостереження. Взимку багато об'єктів місцевості, вкритих снігом, майже непомітні. Весною та восени одноманітна часта зміна плям землі і снігу складає загальний пістрявий фон місцевості, на якому візуальна розвідка значно ускладнюється.

Об'єкти краще виявити і розпізнати, якщо вони знаходяться в стороні від напрямку польоту. При цьому дальність збільшується, а час на виявлення і розпізнання скорочується, якщо завчасно відоме місцезнаходження об'єктів і район польоту.

Візуальна розвідка в сучасних умовах ведеться при польоті над положенням своїх військ і на безпечній відстані від противника, яка перевищує дальність дії його зброї. Візуальна розвідка завжди ускладнюється старанним маскуваням цілей противником, крім того, дим від пожеж, вибухи і спеціальне задимлення місцевості обмежують дальність виявлення і розпізнання цілей, а також орієнтування.

Орієнтування під час ведення розвідки має важливе значення і, порівняно з орієнтуванням на місцевості, має ряд особливостей. Місцеві предмети і форми рельєфу, які під час польоту на малих і гранично малих висотах швидко зникають з поля зору, мають незвичний вигляд у плані та в перспективі. При збільшенні висоти польоту місцевість закривається серпанком, що значно погіршує видимість об'єктів місцевості.

При веденні візуальної розвідки з вертольота необхідно знати характерні ознаки місцевих предметів, які дозволяють впевнено розпізнати їх на місцевості та відрізнити один від одного.

Населені пункти розрізняються між собою загальним розплануванням забудованих кварталів, конфігурацією площ і значними по висоті будівлями навколо них, кількістю, характером і напрямком значних лінійних орієнтирів (залізниць, автомобільних доріг з покриттям, ліній електропередачі тощо), які підходять до населеного пункту. При спостереженні населених пунктів з близької відстані під невеликим вертикальним кутом добре видно вулиці та будівлі.

Великі міста відрізняються від інших населених пунктів наявністю в них значних за висотою окремих споруд і великих промислових підприємств з трубами (димарями); кварталами з широкими вулицями і головними проїздами в них; головними площами, від яких відходять широкі вулиці; вокзалами і станціями на залізницях; плавними згинами каналізованих ділянок річок, а також парками, скверами і стадіонами. На окраїнах великих міст розпізнаються невеликі селища і поселення, у яких переважають одна-два двоповерхові будівлі, поблизу яких сади та городи.

Середні і малі населені пункти розпізнаються за кольором дахів та стін будинків і відрізняються між собою, зазвичай, конфігурацією, напрямком головних вулиць, розташуванням значних за розмірами споруд (церков, шкіл, лікарень тощо), наявністю на окраїнах присадибних ділянок.

Села характеризуються місцезонашуванням головних будівель і присадибних ділянок відносно вулиці та городів, які при наявності річки чи ставка спрямовані у їх напрямку; розпізнаються з великої відстані важко і лише за наявністю значних орієнтирів, які знаходяться поблизу сіл.

Поселення дачного типу від інших поселень відрізняються чітким квартальним плануванням ділянок, які розміщуються, як правило, поблизу залізничних станцій і платформ, або поруч із автомобільними дорогами. Більшість дачних поселень розташовані також поблизу лісів, річок і озер.

Залізниці розпізнаються на місцевості своєю прямолінійністю у вигляді темної вузької смуги з плавними заокругленнями. У лісі залізниця видно при спостереженні по вертикалі вниз. Нові залізниці відрізняються світлим фоном насипу. Взимку залізниця виділяється на білому фоні снігового покриву у вигляді темної смуги її колії.

Автомобільні дороги з твердим покриттям виділяються на місцевості смугами сірого кольору, наявністю дерев обабіч доріг. Від залізниць відрізняються менш плавними поворотами, при цьому між собою відрізняються теж плавністю заокруглень – чим вищий клас автомобільної дороги, тим менше на них поворотів і пересічень на одному рівні з іншими дорогами. Автомагістралі, наприклад, мають характерні транспортні розв'язки, мости, шляхопроводи та інші дорожні споруди.

Ґрунтові дороги відрізняються від автомобільних доріг з покриттям тим, що мають більше частих поворотів, об'їзди і колію нерівномірної ширини.

Великі ріки на рівнинній місцевості при сонячному освітленні та при відсутності хвиль на воді видно на великій відстані по блиску води, особливо у напрямку Сонця. Береги рік розпізнаються на місцевості наявністю густої рослинності або світлою смугою піску берегової лінії. Взимку заметені

снігом ріки розпізнаються важко і визначити їх можна лише за наявністю стрімких берегів або рослинності. Тому невеликі ріки та струмки розпізнаються лише при польоті над ними за вигинами їх русел і наявністю рослинності на берегах.

Озера, водосховища і ставки, як і ріки, теж добре помітні здалеку за їх дзеркальною поверхнею і характеризуються, як правило, наявністю гребель (дамб). Такі об'єкти гідрографії слугують надійними орієнтирами в районах, де орієнтирів мало. Взимку невеликі озера і ставки розпізнаються лише при наявності на берегах деревної та кущової рослинності, а на водоймах – очеретяної рослинності, без якої розпізнати їх на заметеній снігом місцевості дуже важко і при цьому легко сплутати з занесеними снігом безлісними ділянками в лісі.

Ліси добре розпізнаються на великих відстанях за темно-зеленим забарвленням хвойного лісу протягом року та листяного лісу влітку, в яких проглядаються просіки та прямолінійні ділянки доріг, які співпадають з напрямком польоту. Надійними орієнтирами на безлісній місцевості є окремі гаї та лісосмуги. Проте в лісовій та в лісисто-болотистій місцевостях з кущовою та високотрав'яною рослинністю контури окремих ділянок лісу розпізнаються важко. З середніх і малих висот польоту добре помітні окремі дерева та лісові дороги, особливо в листяних лісах взимку.

Суттєво полегшує ведення розвідки при польотах вночі під час розвідки противника і місцевості з вертольота знання деяких особливостей видимості об'єктів місцевості.

Вечірні сутінки, наприклад, набагато скорочують дальність видимості об'єктів місцевості, позбавляють їх забарвлення, навколишня місцевість і орієнтири стають однотонними і невиразними. В цей час проглядається лише дзеркальна поверхня об'єктів гідрографії у напрямку Сонця, що заходить за горизонт.

Вночі при безхмарному небі та повному місячному освітленні умови ведення розвідки майже такі, як і вдень. Об'єкти місцевості хоча й загального сірого кольору, проте добре розпізнаються на місцевості. У тому випадку, коли Місяць знаходиться високо над горизонтом, місцеві предмети розпізнаються досить надійно, особливо у напрямку Місяця, а якщо Місяць низько над горизонтом – краще видно об'єкти місцевості, які знаходяться у протилежному від Місяця напрямку.

Темної безмісячної ночі неосвітлені населені пункти розпізнаються на місцевості у вигляді сірих плям з розпливчастими контурами на відстані 3-4 км. Рух на електрифікованих залізницях розпізнають за спалахами в місцях нещільного дотику струмоприймачів із проводами високої напруги. Автомобільні дороги з покриттям розпізнаються у вигляді сірої стрічки тільки під час польоту над ними.

Розвідка залізниць і автомобільних доріг, лісів, невеликих річок і озер темної ночі з великих висот неможлива. Тому візуальну розвідку вночі ведуть, як правило, при освітленні району цілей за допомогою піротехнічних або електричних освітлювальних пристроїв.

Результати розвідки окремих цілей з вертольота негайно передаються на землю засобами зв'язку, при цьому цілеуказання виконується за квадратами кілометрової сітки з відповідним кодуванням або від орієнтирів, для чого

завчасно намічають населені пункти, перехрестя доріг, характерні вигини лісу, ріки або озера, яким присвоюють відповідні номери.

При розвідці противника (зосередження танків, бронетранспортерів, автомобілів тощо) визначають характер цих об'єктів, координати центру району їх розташування, його розміри по фронту і глибині. При розвідці артилерійських батарей, мінометних позицій, батарей реактивної та зенітної артилерії визначають фронт батарей, число гармат, їх можливий калібр і координати центру вогневої позиції.

Ефективність візуальної розвідки з вертольота малорозмірних цілей значно підвищується, якщо завчасно відомо їх місцезнаходження з даних будь-якої розвідки.

Контрольні запитання

16.1. З якою метою проводиться розвідка місцевості в районі дії підрозділу?

16.2. Які способи використовують для розвідки місцевості?

16.3. Що необхідно встановити під час розвідки: а) ділянки ріки; б) болота; в) маршруту; г) лісу?

16.4. З якою метою проводиться рекогностування опорного пункту роти?

16.5. Назвіть характерні особливості розвідки місцевості з вертольота. Як вони змінюються протягом доби?

РОЗДІЛ 17

СКЛАДАННЯ СХЕМ МІСЦЕВОСТІ ТА БОЙОВИХ ГРАФІЧНИХ ДОКУМЕНТІВ

17.1. Призначення схем місцевості та правила їх складання

Для організації бою, управління підрозділом і вогнем, у розвідці та для передачі інформації у військах досить часто застосовують бойові документи, які розробляють на топографічних картах або схемах місцевості. Вони являють собою спрощені топографічні креслення невеликих ділянок місцевості, які складають у великому масштабі за топографічною картою, аерофотознімками або безпосередньо на місцевості прийомами окомірного знімання. Такі документи називають *бойовими графічними документами*. Вони доповнюють, пояснюють, а інколи і замінюють письмові документи, дозволяють більш наочно і детально відобразити бойову обстановку. Тому командирам підрозділів треба вміти швидко та грамотно їх складати.

Перед складанням схеми необхідно встановити, для вирішення яких завдань вона необхідна, які дані та з якою точністю необхідно на неї нанести. При складанні схеми необхідно дотримуватись встановлених правил: схему орієнтують на аркуші паперу так, щоб противник знаходився у верхній частині аркуша. На схему наносять тільки ті місцеві предмети і форми рельєфу, за якими у подальшому найбільш точно можна нанести бойові порядки своїх підрозділів і цілей противника.

Схему складають тільки встановленими умовними знаками, а якщо використовують новий знак, то його пояснюють на полях схеми. При необхідності виконують перспективні малюнки об'єктів місцевості, які розміщують на вільних місцях або на полях схеми з показом стрілкою місцезнаходження на схемі. Замість малюнків на схему можна наклеїти фотографії об'єктів. Для точного укавання важливих об'єктів на схемі підписують магнітні азимути і відстані до них від місцевих предметів.

Масштаб схеми (числовий або лінійний) вказують під схемою. Якщо схема складена у приблизному масштабі, дається пояснення, наприклад: „Масштаб приблизно 1:6 000”. Якщо масштаб по різних напрямкам неоднаковий, його на схемі не вказують. На такій схемі доцільно вказати відстані від значних до незначних об'єктів або від переднього краю до орієнтирів. Особливості місцевості, які не показані графічно, подаються в легенді на полях схеми. На схемі, яка складена за топографічною картою, наносять лінії кілометрової сітки або її виходи за рамкою схеми.

17.2. Умовні знаки, які застосовуються на схемах місцевості

Основні умовні знаки для складання схем місцевості показано на рис. 17.1. Об'єкти місцевості, умовних знаків яких нема на рисунку, зображають на схемі картографічними умовними знаками із збільшенням їх розмірів у 2-3 рази.

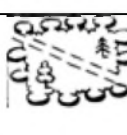

	Населений пункт		Гора (окрема висота)
	Залізниця двоколійна. Виймка		Лощина
	Автомобільна дорога по насипу. Зруйнований міст		Яр
	Хвойний ліс. Просіка. Листяний ліс		Курган Яма
	Рідкий ліс з вирубкою		Окремий камінь Окреме дерево
	Кущ Чагарник		Прохідне болото. Луг

Рис. 17.1. Умовні знаки для складання схем місцевості

Населені пункти наносять на схему олівцем чорного кольору замкнутими фігурами із збереженням конфігурації населеного пункту і кварталів, які відображають штриховкою тонкими лініями. Квартали, які віддалені один від одного більше 5 мм у масштабі схеми, наносять окремо. Вулиці і проїзди показують лише ті, до яких підходять автомобільні дороги з твердим покриттям або покращені ґрунтові дороги. Ширина умовного знака вулиці, тобто відстань між паралельними лініями, не повинна перевищувати 2 мм.

Дорожня мережа викреслюється чорним кольором; залізниці – суцільною лінією 1-2 мм, автомобільні дороги – двома тонкими лініями шириною між ними 1-2 мм, а ґрунтові дороги (путівці) – суцільною лінією 0,2-0,4 мм.

Ріки викреслюють синім кольором однією або двома лініями. На озерах, водосховищах і ріках, які зображені в дві лінії, паралельно від берега проводять декілька тонких ліній, причому першу лінію проводять якомога ближче до берега, а до середини водоймища відстань між ними збільшується.

Ліси зображають овалоподібними умовними знаками зеленого кольору. Спочатку пунктиром намічається край лісу з найбільш характерними вигинами, потім креслять напівовали діаметром до 5 мм, так, щоб опуклі частини умовного знака проходили по контуру лісу.

При зображенні *чагарників* спочатку викреслюють великий овал (3×1,5 мм), а потім навкруги – декілька менших овалів. Межі чагарників, зазвичай, не показують.

Рельєф зображають горизонталями коричневого кольору, а важливі деталі рельєфу, які не відображаються горизонталями – відповідними картографічними умовними знаками. Позначки висот підписують чорним кольором і лише ті, які вказані у бойових документах.

Місцеві предмети (орієнтири), для яких умовних знаків не передбачено (пень, зламане дерево, підбитий танк), на схемі показують у перспективі.

Підписи назв населених пунктів і позначок висот розміщують паралельно до верхньої (нижньої) сторони схеми і виконують прямим шрифтом. Підписи назв річок, озер, урочищ виконують нахиленим шрифтом і розміщують їх таким чином: підписи річок – паралельно до руслу, підписи озер і урочищ – по найбільшій осі об'єкта. Нахиленим шрифтом виконують також підписи, які відносяться до оформлення і пояснень до схеми.

17.3 Способи складання схем місцевості

Складання схеми місцевості за картою (аерофотознімком). Залежно від призначення, схема місцевості може складатися в масштабі карти або аерофотознімка у зміненому (частіше збільшеному) або приблизному масштабі.

У масштабі карти (аерофотознімка) схему складають копіюванням на прозору основу (кальку або пластик) необхідних місцевих предметів та елементів рельєфу. Копіювання з карти можна виконати на чистий аркуш паперу, підсвічуючи його, наприклад, електричним освітленням через скло, або закріпленій клейкою стрічкою карті на склі вікна. Масштаб карти інколи не дозволяє детально нанести місцезнаходження елементів бойових порядків, систему вогню та інші дані. Тому в таких випадках схему виготовляють у збільшеному, ніж топографічна карта масштабі.

Схему місцевості виготовляють у наступній послідовності. На карті окреслюють ділянку місцевості у вигляді прямокутника, яку необхідно нанести на схему (рис. 17.2). Потім на папері викреслюють прямокутник (рис. 17.3), сторони якого збільшують у стільки разів, у скільки разів масштаб схеми повинен бути більше масштабу карти, і переносять на неї з карти координатну сітку.

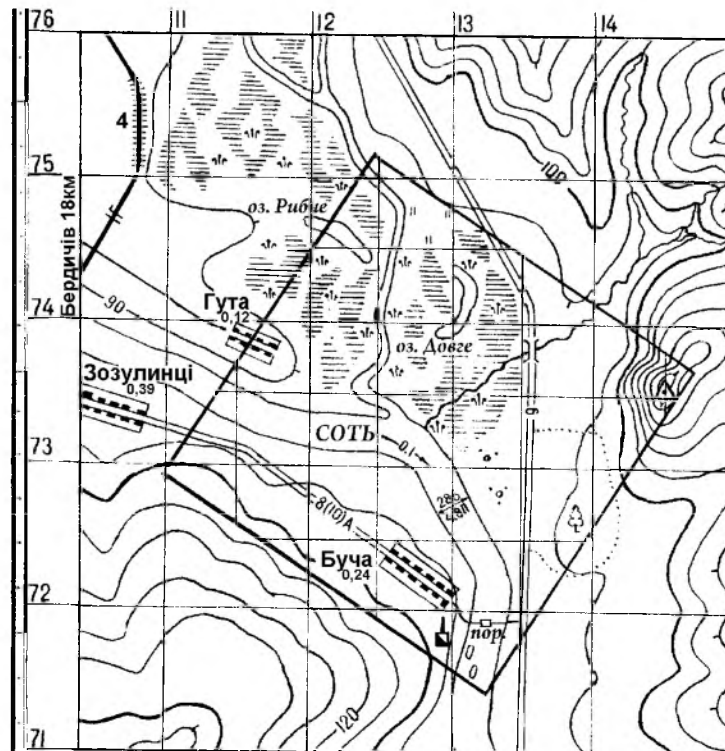


Рис. 17.2. Карта з позначеною ділянкою для складання схеми місцевості

Для цього за допомогою пропорційного циркуля або пропорційного масштабу визначають відстані від кутів прямокутника до точок перетину його сторін з лініями сітки, наносять ці точки і поруч із ними підписують цифрові позначки ліній сітки, які проходять через них. З'єднуючи відповідні точки, отримують кілометрову сітку.

Після цього окомірно або за допомогою пропорційного масштабу переносять з карти на схему необхідні місцеві предмети і форми рельєфу відповідними умовними знаками. При необхідності точнішого нанесення об'єктів квадрати на карті і схемі розбивають на менші тонкими лініями олівцем, які після викреслювання схеми стирають.

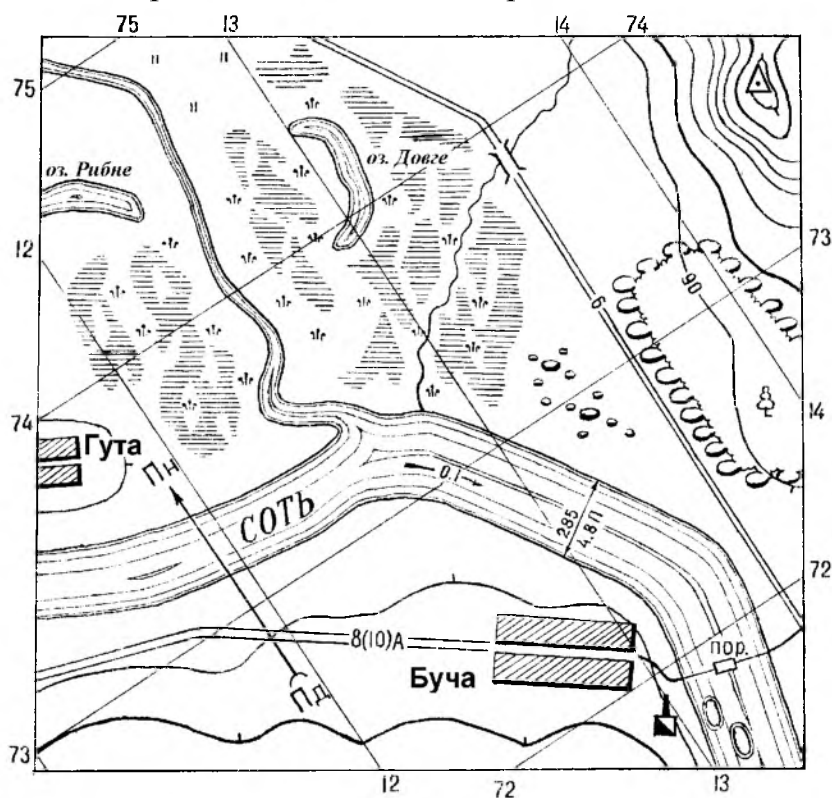


Рис. 17.3. Схема місцевості, що складена за картою

Складання схеми в масштабі аерофотознімка виконують так, як і за картою. Для цього на аерознімок наносять сітку квадратів необхідної величини, за допомогою якої з необхідною точністю переносять елементи місцевості на схему. Нанесення квадратів на схему і перенесення на неї контурів з аерознімка виконують за допомогою пропорційного масштабу.

Складання схеми місцевості прийомами окомірного знімання. Окомірне знімання – це спосіб топографічного знімання місцевості, яке виконується за допомогою планшета, компаса, циркуля-вимірювача, візирної або звичайної лінійки. Схема місцевості може бути складена прийомами окомірного знімання з однієї або декількох точок стояння.

Знімання з однієї точки стояння (рис. 17.4) виконується тоді, коли необхідно нанести на схему невелику ділянку місцевості. Воно виконується способом кругового візування в наступній послідовності.

Планшет із закріпленим на ньому аркушем паперу орієнтують так, щоб верх схеми був направлений у бік противника або дії свого підрозділу. Планшет закріплюють на бруствері окопу, у кабіні автомобіля тощо.

На аркуш паперу, зорієнтованим за компасом і з проведеною стрілкою „північ-південь”, наносять точку стояння так, щоб ділянка повністю помістилася на ньому. Після цього, не збиваючи орієнтування планшета, прокреслюють на папері прямі лінії за допомогою візирної лінійки у напрямку на об’єкти місцевості, які необхідно показати на схемі. На кінцях ліній підписують назву об’єктів або помічають їх умовними знаками. Після цього за допомогою віддалеміра, бінокля або окомірно визначають відстані до цих об’єктів і відкладають їх у масштабі схеми на відповідних напрямках.

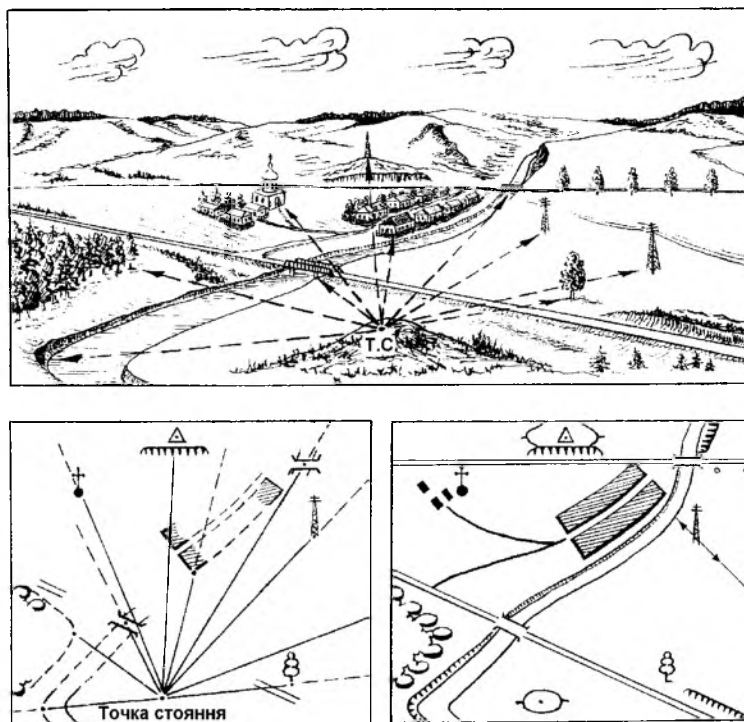


Рис. 17.4. Знімання місцевості з однієї точки стояння

На місці отриманих точок викреслюють картографічними умовними знаками або в перспективі відповідні об’єкти (орієнтири), відносно яких потім наносять необхідні деталі місцевості, які знаходяться поблизу точки стояння, між нанесеними об’єктами та поблизу них. Масштаб схеми визначається за відстанню від точки стояння до найвіддаленого орієнтира. Після цього схема оформляється остаточно кольоровими олівцями. На схемі дають кількісні та якісні характеристики об’єктів, які можна визначити візуально.

Знімання з декількох точок стояння виконується при складанні схем на значні ділянки місцевості. Місцеві предмети і характерні форми рельєфу наносять на схему засічками, способом кругового візування, способом перпендикуляра, або за створами, використовуючи при цьому віддалемір або спідометр для визначення відстаней між точками та кутомірний пристрій бойової машини.

На першій точці круговим візуванням наносять на схему найближчі об’єкти місцевості. Потім прокреслюють пряму лінію в напрямку на другу точку стояння (рис. 17.5а), з якої буде продовжене знімання, а також прокреслюють і підписують напрямки на об’єкти, які у подальшому необхідно буде визначити засічкою.

Після цього, пересуваючись до другої точки, визначають відстань кроками або за спідометром і відкладають її у масштабі схеми на прокресленому раніше напрямку, отримують нову точку стояння, на якій орієнтують планшет у напрямку попередньої точки, і круговим візуванням та засічками наносять на схему необхідні об'єкти місцевості. Рельєф знімають одночасно зі знімання місцевих предметів, помічаючи спочатку характерні точки і лінії (вершини, улоговини, сідловини, обриви, лінії вододілів і водозливів), а потім викреслюють форми рельєфу горизонталями і умовними знаками. Висота перерізу береться довільною.

На рис. 17.5б показано накреслені напрямки з двох точок стояння. Для забезпечення високої точності нанесення на схему окремих об'єктів засічками знімання виконують з трьох-чотирьох точок.

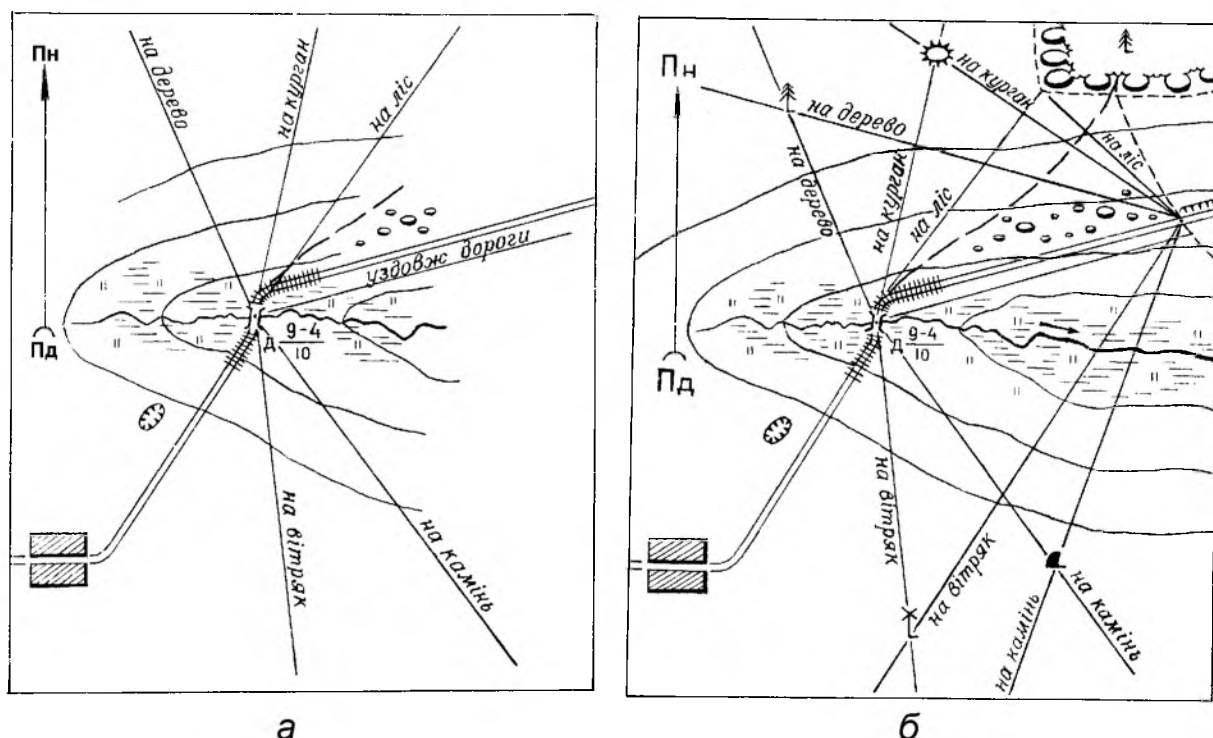


Рис.17.5. Складання схеми місцевості з двох точок знімання:
а – робота на першій точці; б – робота на другій точці

Складання схеми місцевості за допомогою баштового кутоміра. У деяких випадках, коли окомірне знімання місцевості ускладнене, складання схеми місцевості виконують за допомогою кутомірних і віддалемірних приладів бойових машин. Об'єкти місцевості визначають за визначеними на місцевості напрямками і відстанями. Напрямки на об'єкти місцевості визначають за допомогою баштового кутоміра, а відстані – віддалеміром, або іншим способом. Схему виконують за допомогою артилерійського круга або транспортира і прицільної масштабної лінійки (лінійки з міліметровими поділками).

Знімання місцевості виконується в такій послідовності. Бойову машину установлюють на точку, з якої виконують знімання (рис. 17.6), і послідовно, візуючи центральною маркою на об'єкти, які необхідно нанести на схему, зчитують зі шкали кутоміра значення кутів напрямів на ці об'єкти і записують у таблицю. Одночасно з визначенням напрямів визначають і

записують відстані до об'єктів. При необхідності характерні особливості деяких місцевих предметів відображають або записують у блокноті. При складанні схем на великі ділянки місцевості, а також для забезпечення більш високої точності нанесення на схему об'єктів місцевості, знімання виконують ще з декількох точок стояння. Порядок роботи такий же, як і на першій точці.

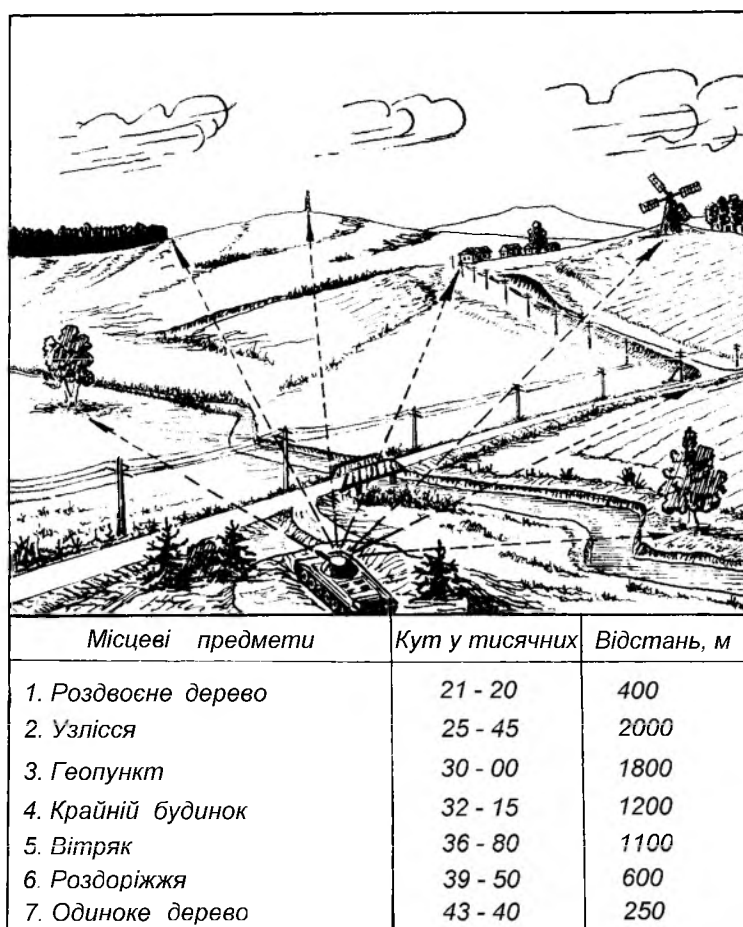


Рис. 17.6. Знімання місцевості за допомогою баштового кутоміра

Складання схем місцевості за допомогою координатора. За умов обмеженої видимості (вночі, в тумані, на закритій місцевості тощо) знімання місцевості може бути виконане за допомогою координатора. Порядок роботи повинен бути наступним.

Спочатку необхідно уважно вивчити за картою ділянку знімання, вибрати вихідну точку, а також точки маршруту об'їзду ділянки. Маршрут повинен проходити через всі топографічні і тактичні об'єкти місцевості, координати яких необхідно визначити.

Порядок визначення вихідної точки маршруту, визначення на ній вихідних даних (дирекційного кута поздовжньої осі машини і координат X, Y), а також об'їзд ділянки місцевості викладено в підрозд. 15.5 і 15.6. Визначені координати об'єктів місцевості за шкалами приладів під час руху, напрями і відстані до них записують у блокнот. При необхідності, на коротких зупинках зарисовують об'єкти або позначають їх характерні особливості, які будуть потрібні для складання схеми. Якщо під'їхати до яких-небудь точок неможливо, напрями і відстані до них визначають з інших точок відомими способами.

Для складання схеми місцевості вибирають масштаб і на папері, відповідно до масштабу, наносять кілометрову сітку, яку підписують так само, як і на карті. Кілометрову сітку схеми використовують для нанесення за допомогою координатора об'єктів місцевості відповідними умовними знаками або в перспективі.

Якщо на район складання схеми місцевості великомасштабні карти відсутні, координати вихідної точки встановлюють на лічильниках шкал довільні, але такі, щоб всі точки ділянки були додатні, наприклад, $X = 10\ 000$, $Y = 10\ 000$. Курс машини в цьому випадку визначають приблизно за допомогою компаса або приймають довільним. Координати точок місцевості, таким чином, визначають в умовній системі координат, тому після виготовлення схеми місцевості лінії кілометрової сітки необхідно стерти.

17.4 Складання бойових графічних документів

Загальні правила складання бойових графічних документів. Найпоширенішими бойовими графічними документами, які складають у підрозділах, є: картки і схеми вогню, схеми опорних пунктів, схеми орієнтирів, схеми маршрутів та інші. Зміст і детальність цих документів залежать від їх призначення, які визначаються відповідними статутами та настановами, але основні вимоги до них полягають у своєчасності та точності складання, стислості і ясності, вірогідності і наочності.

Ці вимоги досягаються найбільш раціональними способами складання документів, використанням лише об'єктивних даних, відповідних до обстановки, їх точним нанесенням і правильним викресленням умовних знаків та пояснювальних підписів.

Тактичну обстановку командири підрозділів наносять відповідними умовними знаками кольоровими олівцями, а якщо одним (чорним) кольором – умовні знаки противника наносяться двома лініями. Положення, завдання і дії підрозділу, його вогневі засоби, бойову та іншу техніку наносять на схеми за їх дійсним положенням на місцевості, орієнтуючи в напрямку дії підрозділу або ведення вогню.

Всі підписи розміщують праворуч від умовних знаків, а якщо це виконати неможливо – на вільному місці схеми паралельно до її нижньої або верхньої рамки. Розміри підписів повинні відповідати розміру схеми, її навантаженню і величині підрозділу, до якого відноситься умовний знак.

Відпрацьований на місцевості бойовий документ повинен мати назву, яка підписується зверху, і, якщо необхідно, вказується його гриф і номер примірника. Внизу підписується посада, військове звання, підпис, прізвище виконавця, а також час і дата складання.

Картка вогню відділення (рис.17.7) складається командиром відділення (танка) під час організації оборони. Вона полегшує вивчення і запам'ятання місцевості, підготовку даних для ведення вогню, цілеуказання та управління вогнем відділення (танка).

Основою картки вогню служить схема місцевості, яка складена окомірним зніманням з однієї точки стояння способом кругового візування або за допомогою баштового кутоміра. При цьому тактичні об'єкти наносять одночасно з топографічними.

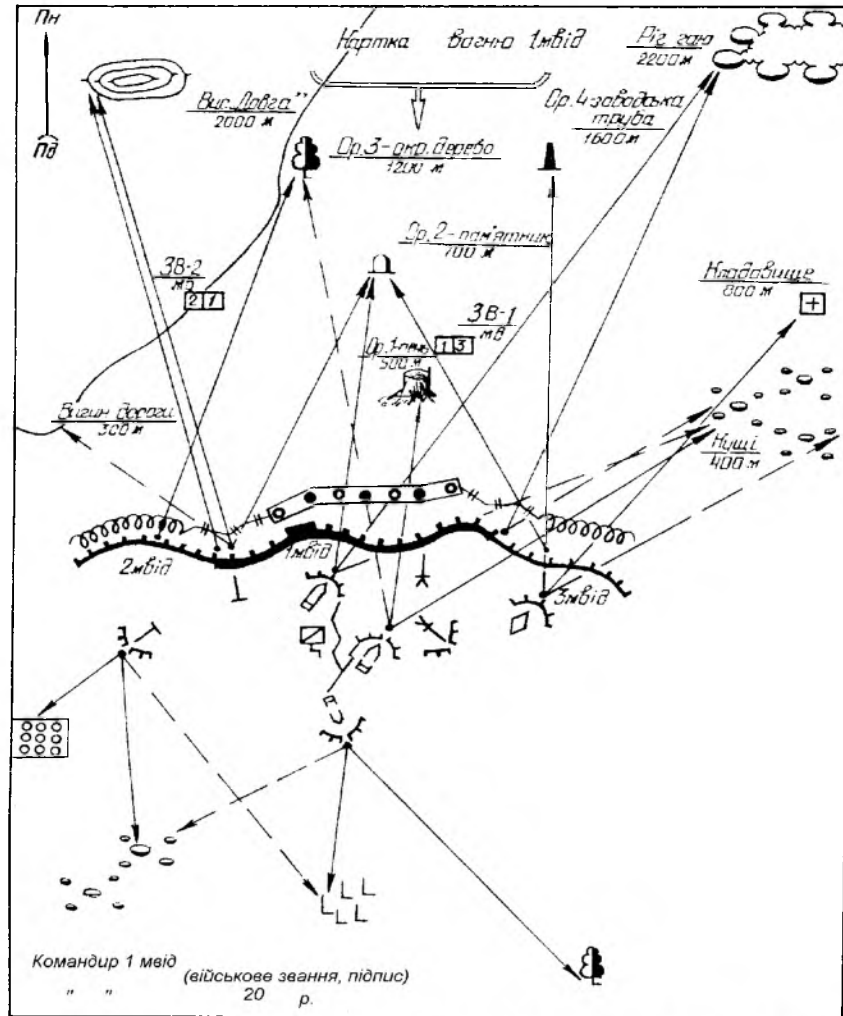


Рис. 17.7. Картка вогню механізованого відділення (варіант)

На картку вогню відділення наносять: орієнтири, їх номери, найменування та відстані до них, положення противника (виявлені об'єкти, можливий напрямок наступу); позицію відділення, а командири гранатометного та протитанкового відділень – і положення механізованого підрозділу, якому вони придані; смугу вогню та додатковий сектор обстрілу; основні та запасні вогневі позиції бойової машини піхоти (БМП), гранатометів і протитанкових керованих комплексів; основні та додаткові сектори обстрілу з кожної позиції (крім сектора обстрілу ручного протитанкового гранатомета); позиції сусідів та межі їхніх смуг вогню на флангах відділення; ділянки зосередженого, а для гранатометного відділення – і рубежі загороджувального вогню взводу та місця в них, по яких вести вогонь відділенням; загородження, які розташовані поблизу позиції відділення, та ті, що прикриваються його вогнем.

На картку вогню танка, крім того, наносять вихідні установки для стрільби вночі та в інших умовах обмеженої видимості, а також ділянки зосередженого вогню роти і взводу.

Схема опорного пункту взводу (рис. 17.8) складається командирами механізованого (танкового) взводу при організації оборони і графічно відображає його рішення на оборону. Вона складається на місцевості прийомомі окомірного знімання з однієї або двох точок стояння (спостережних пунктів).

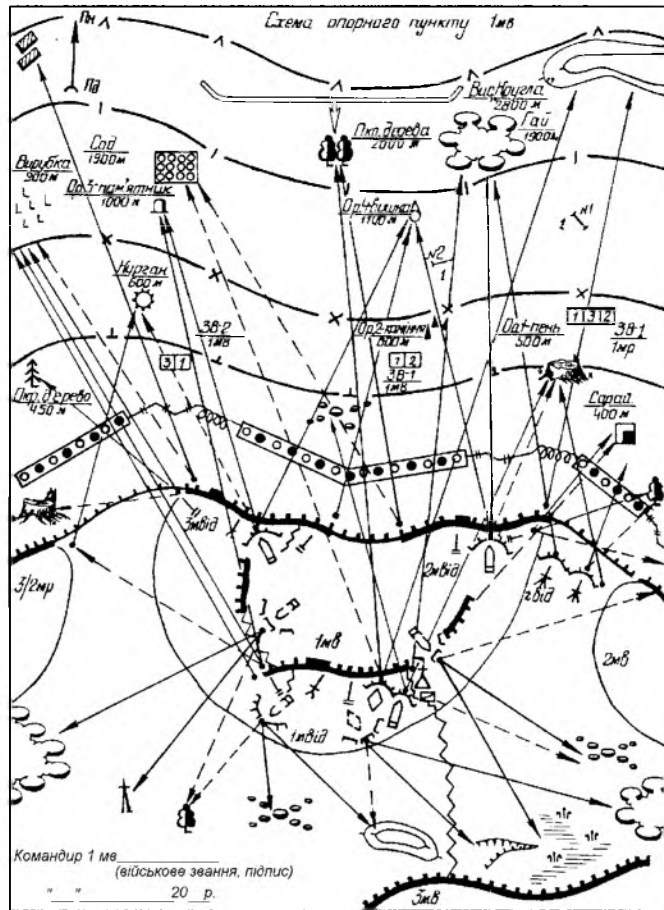


Рис. 17.8. Схема опорного пункту механізованого взводу (варіант)

На схему, як правило, наносять: орієнтири, їх номери, найменування та відстані до них; положення противника; смугу вогню взводу та додаткові сектори обстрілу; позиції відділень, їх смугу вогню і додаткові сектори обстрілу; основні та запасні (тимчасові) вогневі позиції бойових машин піхоти (бронетранспортерів), танків, а також вогневих засобів, які забезпечують проміжки з сусідами, їх основні та додаткові сектори обстрілу з кожної позиції; ділянки зосередженого вогню взводу та місця в них, по яких повинні вести вогонь відділення (танковому взводу – тільки ділянки зосередженого вогню); ділянку зосередженого вогню роти та місце в ньому, по якому веде вогонь взвод; рубежі відкриття вогню з танків, бойових машин піхоти, протитанкових та інших вогневих засобів; позиції вогневих засобів командира роти (батальйону), розташованих в опорному пункті взводу і на його флангах, та їх сектори обстрілу; загородження і фортифікаційні спорудження; позиції сусідніх підрозділів та межі їхніх смуг вогню на флангах взводу; місце командно-спостережного пункту взводу, а також місцеві предмети і деталі рельєфу, які можуть мати важливе значення для оборони (можливі місця скупчення противника перед атакою, підходи з його сторони до опорного пункту взводу).

Схема опорного пункту взводу надається командирі роти для складання схеми опорного пункту роти.

Схема вогню взводу складається командиром гранатометного і протитанкового взводів так само, як і схема опорного пункту взводу. На схему вогню гранатометного взводу, крім даних, які указують на схемі

опорного пункту взводу, додатково наносять рубезі загороджувального вогню та позиція механізованого підрозділу, якому взвод приданий.

Схема опорного пункту роти (рис. 17.9) являє собою план ведення бою роти в обороні і розробляється командиром роти на схемі місцевості, яка складається за великомасштабною картою прийомами окомірного знімання, або за допомогою баштового кутоміра чи координатора. Масштаб схеми повинен бути не менше 1:10 000.

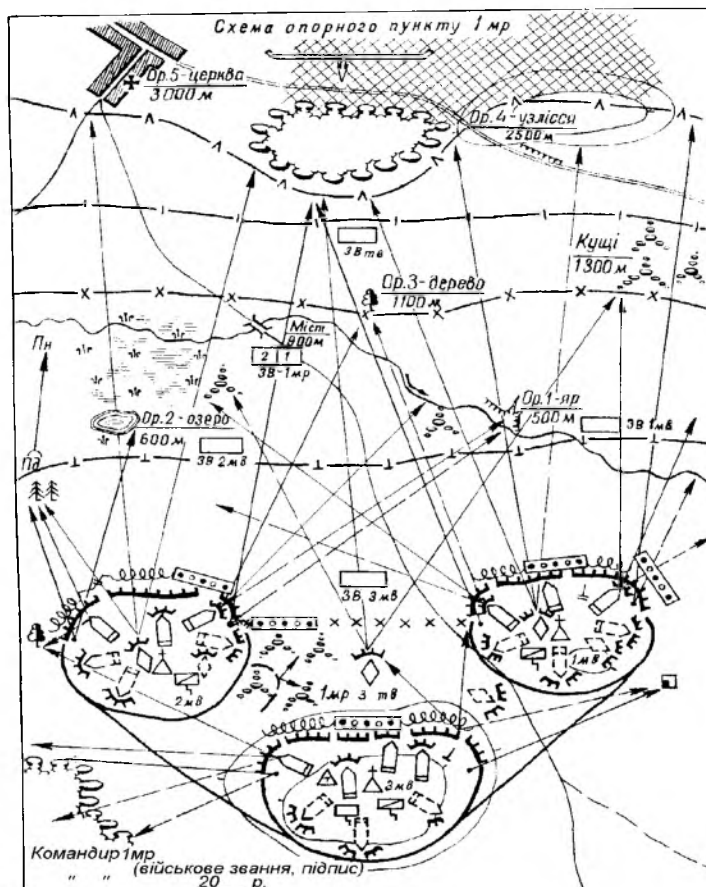


Рис. 17.9. Схема опорного пункту механізованої роти (варіант)

При складанні схеми опорного пункту роти командир роти використовує схеми опорних пунктів взводів, з яких переносить всі необхідні дані, а потім уточнює їх на місцевості з декількох, закритих від спостереження противника, точок (спостережних пунктів), а при відсутності зіткнення з противником – шляхом обходу або об'їзду опорного пункту. Особливу увагу при цьому звертають на місцевість перед переднім краєм оборони; на об'єкти місцевості, які можуть суттєво вплинути на ведення бою (наявність потайних підходів до опорного пункту, ділянок, які не прострілюються вогневими засобами роти, важкопрохідних ділянок тощо).

На схемах опорного пункту роти, як правило, показують: орієнтири, їх номери, найменування і відстані до них від переднього краю; положення противника; смуга вогню роти; опорні пункти взводів, їх смуги вогню і додаткові сектори обстрілу; основні і запасні (тимчасові) вогневі позиції бойових машин піхоти (бронетранспортерів), танків, протитанкових, вогнеметних і зенітних засобів; вогневі позиції і сектори обстрілу вогневих засобів, які забезпечують фланги і проміжки між взводними опорними пунктами, а на схемі опорного пункту механізованої роти – приданих їй

танків; ділянки зосередженого вогню роти і взводів; рубежі відкриття вогню з танків, бойових машин піхоти, протитанкових керованих і самонавідних ракетних комплексів та інших вогневих засобів; район зосередження і вогневі рубежі броньової групи; позиції і шляхи маневру кочових вогневих засобів; місця улаштування засад; фортифікаційні спорудження та інженерні загородження; місця командно-спостережних пунктів роти і взводів, розташування автомобілів механізованої роти; місця розгортання пунктів технічного спостереження, бойового забезпечення і медичного поста роти.

На схемі опорного пункту танкової роти, крім того, вказуються позиції приданого механізованого підрозділу і система вогню його засобів. Копія схеми району оборони (опорного пункту) надається командирі батальйону.

Таким чином, уміння складати бойові графічні документи, а також схеми місцевості, точно наносити бойову обстановку, розвідувальні дані про противника і місцевість має важливе значення в бойовій роботі командира підрозділу, тому що в бою неправильна, неточна або несвоєчасна інформація про бойову обстановку, місцезнаходження об'єктів (цілей) може призвести до значних втрат і поразки в бою.

Контрольні запитання і завдання

17.1. Де використовують схеми місцевості і як їх складають?

17.2. Викреслити у квадраті (10×10 см) умовними знаками, які застосовуються для складання схем місцевості, об'єкти: з північного заходу на південний схід квадрату протікає судноплавна річка Снивода (8 мм у масштабі схеми) шириною 0,1 км, глибиною 360 см, дно піщане.

З південного заходу на північний схід прокладена автомобільна дорога з асфальтовим покриттям шириною 7 м, ширина всієї дороги 10 м; через річку прокладений залізобетонний міст (8 м над водою) вантажопідйомністю 50 тонн, шириною 20 м і довжиною 120 м.

У південно-західному куті квадрату розташоване село Сьомаки, у центрі якого розташована церква. На півночі території – листяний ліс з просікою у напрямку з півночі на південь; на сході – озеро Глибоке; на заході – гора Лиса з позначкою 134,5, а на півдні – чагарник. Правий берег ріки до мосту обривистий до 6 м, а після мосту – заболочений, вкритий луговою рослинністю та очеретом. Схему оформити у робочому зошиті згідно вимог до їх складання.

17.3. Назвіть порядок складання схеми місцевості за картою, аерознімком і прийомами окомірного знімання.

17.4. Для чого використовуються баштовий кутомір і координатор цілі при складанні схеми місцевості?

17.5. Назвіть основні вимоги до складання бойових графічних документів.

17.6. Дати характеристику видам бойових графічних документів.

17.7. Які дані наносяться на картку вогню відділення?

17.8. Виконати норматив №20.

РОЗДІЛ 18

МЕТОДИКА ТОПОГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ВІЙСЬКАХ

18.1. Основи методики топографічної підготовки

Основною вимогою до бойової підготовки військ є максимальне зближення навчання до змісту тієї діяльності, до якої готуються війська. Цій вимозі найкращим чином відповідає польова виучка військ – навчити війська діям на місцевості, що максимально наближені до бойової обстановки.

Військова топографія є складовою частиною польової виучки військ, тобто уміння підрозділів у бойовій обстановці успішно застосовувати бойову техніку на незнайомій, складній для орієнтування місцевості за різної погоди, пори року та часу доби.

Мета топографічної підготовки – навчити особовий склад способам вивчення та оцінки місцевості, орієнтування на ній за картою (аерознімком) та без карти, вдень і вночі, виконувати необхідні розрахунки за картою та на місцевості, а також умілому використанню сучасних засобів навігації.

Топографічна підготовка у військах проводиться на заняттях з військової топографії, яка є невід’ємною складовою навчання особового складу всіх видів і родів військ. Зміст і обсяг вивчення окремих питань військової топографії визначається програмою бойової підготовки відповідних родів військ, а також бойовим призначенням того чи іншого підрозділу.

Військова топографія тісно пов’язана з іншими навчальними дисциплінами, особливо з тактикою, вогневою та спеціальною підготовкою. Багато питань військової топографії, зокрема орієнтування на місцевості, виконання польових вимірів під час розвідки противника на місцевості, підготовки даних для стрільби, цілеуказаннях та інші, становлять складову частину цих дисциплін. Тому знання отримані на заняттях з військової топографії, повинні вдосконалюватися в процесі вивчення інших дисциплін, на польових заняттях та тренуваннях.

При вивченні військової топографії найкращим чином розкривається основний принцип – навчити війська діям, які необхідні на полі бою, оскільки більшість занять проводиться на місцевості. Під час занять військовослужбовці звіряють карту з місцевістю, цим самим забезпечується ще один принцип – наочність у навчанні.

Види занять залежать від організації навчання, складу тих хто навчається та порядку вивчення тематики занять. Видами занять можуть бути: лекції, групові та практичні заняття, виконання вправ та нормативів, але основними видами занять з військової топографії є практичні заняття, які проводяться в класі та безпосередньо на місцевості. Проте заняття в класі є складовою частиною практики. Всі теми потребують попереднього засвоєння деяких питань, які з меншою тратою часу і з найбільшим успіхом можна вивчати в класі. Тому правильне поєднання польових занять із заняттями в

класі є однією з основних вимог правильної організації топографічної підготовки.

Для проведення занять з військової топографії необхідно використовувати топографічні карти, які є основними посібниками на заняттях з військової топографії. Найкращим чином класним заняттям відповідають навчальні карти У-34-37-В і У-34-37-В-в (Снов), які використовують не тільки на заняттях в класі, а також для виконання вправ в часи самостійної підготовки.

Польові ж заняття необхідно проводити з використанням топографічних карт місцевості, де проводяться заняття, і бажано, масштабу 1:50 000. Разом із тим, на перших заняттях рекомендується перші навички відпрацьовувати на карті масштабу 1:25 000, а на завершальному етапі навчання використовувати карту масштабу 1:100 000. Заняття з військової топографії у класі, крім карт, повинні бути забезпечені вимірювальними інструментами: офіцерськими лінійками, лінійками довжиною 40см, транспортирами, курвіметрами, циркулями, олівцями, а на польових заняттях, крім цього, необхідно мати компаси і біноклі.

Успіх вивчення військової топографії залежить від організації занять; особливу увагу при цьому необхідно звернути на підготовку та порядок проведення занять.

Для підготовки до заняття необхідно усвідомити мету теми в цілому, тобто які знання та навички повинні отримати військовослужбовці наприкінці занять. Для цього необхідно продумати і визначити головні питання та послідовність їх викладення, розрахувати час, підготувати відповідні вправи, при цьому завчасно вирішити їх та скласти питання і завдання на самопідготовку.

Для підготовки занять у полі особливу увагу необхідно звернути на вибір ділянки місцевості, яка найкращим чином відповідає поставленій меті заняття.

Підготовка до занять завершується складанням плану (план-конспекту) проведення заняття, в якому вказується тема заняття, час на його проведення, мета заняття, матеріально-технічне забезпечення, основні питання та висновки. Основним і найбільшим за об'ємом є розділ, який висвітлює основні питання заняття, тобто короткий зміст питань, що висвітлюються, необхідних вправ і задач та їх розв'язання, а також питання, які будуть поставлені наприкінці заняття.

Весь матеріал в плані проведення занять повинен бути розподілений на складові, в кожній із них необхідно показати основне і підкреслити найважливіше. Найкращим вважається план, у якому зміст питань надається заголовками і короткими тезами, або термінами у вигляді підзаголовків; в необхідних випадках до плану виготовляються схеми, рисунки, таблиці та інші необхідні матеріали.

Після складання плану необхідно запам'ятати послідовність розміщення матеріалу та закріпити його зміст у пам'яті для того щоб у разі необхідності під час занять було достатньо лише одного погляду для відповіді на будь-яке питання.

Перше заняття необхідно розпочинати з ознайомленням з програмою та метою навчання. Необхідно об'яснити сутність, значення і організацію топографічної підготовки, її роль та місце в загальній системі навчання та бойової підготовки військ; поставити завдання по роботі над виконанням програми вивчення курсу; вказати літературу, приладдя та інструменти, які необхідно мати на заняттях.

Кожне заняття повинно мати ясну і конкретну мету задля ефективного використання відведеного учбового часу. Кожне заняття розпочинається, зазвичай, перевіркою раніше вивченого матеріалу.

Основна частина заняття, протягом якої вивчаються нові навчальні питання, проводиться, наприклад, у такому порядку. Спочатку висвітлюється новий матеріал і надається порядок виконання прийомів і дій (при необхідності по елементам). Потім самостійно виконують показані дії та прийоми і відпрацьовують вправи в ускладнених умовах. Наприкінці занять необхідно перевірити і оцінити знання та навички, дати завдання на самопідготовку, а також перевірити наявність карт та інструментів.

На заняттях необхідно вимагати дотримання військової дисципліни, зразкового зовнішнього вигляду. Обов'язково при цьому поєднувати військове виховання кожного військовослужбовця з його навчанням. Поведінка й стиль роботи викладача на заняттях повинні бути взірцем для тих, хто навчається.

Заняття, що проводяться у класі доцільно проводити в спеціальному класі військової топографії. Під час проведення занять необхідно вимагати від кожного військовослужбовця обов'язкового замалювання всіх рисунків, а також короткого конспектування основних питань та вирішення вправ і прикладів.

З перших занять особливу увагу необхідно звертати на правильну графіку оформлення робіт (підписів, цифр і якісного виконання графічних документів). Оцінка кожної виконаної роботи обов'язково повинна залежати від її графічного оформлення.

Правильна організація перевірки знань та навичок військовослужбовців впливає на формування у них дисциплінованості, наполегливості, уважності, військової культури та прагнення до удосконалення своїх знань.

18.2. Методика проведення занять по вивченню топографічних карт і використанню аерофотознімків

Топографічна карта – основа творчої, організаторської та бойової діяльності командирів і штабів усіх рівнів. По карті вивчається й оцінюється обстановка, приймається рішення на бій, ставиться завдання підлеглим, організується взаємодія, ведеться управління військами у бою.

Вивчення топографічних карт – один із найважливіших розділів предмета військової топографії, який складається з наступних тем:

а) геометрична сутність, класифікація, розграфлення і номенклатура топографічних карт;

б) виміри за топографічною картою;

- в) читання топографічних карт;
- г) вивчення рельєфу за картою.

Результатом вивчення топографічних карт повинно бути уміння читати карту, яке неможливо ототожнювати з читанням книги, хоча в цих поняттях є багато спільного. Так само, як і при читанні книги у нашій свідомості відтворюються певні образи, так і за певним взаємним розташуванням умовних знаків і горизонталей на карті відтворюється образ реальної місцевості.

Для цього необхідно добиватися того, щоб зображення місцевих предметів і рельєфу розглядалися не ізольовано одне від другого, а у сукупності та зв'язку, оскільки лише таким чином можна скласти достатньо повне уявлення про місцевість, що зображена на карті. Зрозуміло, що розвивати таке мислення у підлеглих неможливо, якщо воно не буде базуватися на твердих знаннях умовних знаків та сутності зображення рельєфу горизонталями.

Вивчення топографічних карт доцільно розпочати з геометричної сутності, класифікації та номенклатури топографічних карт. Спочатку необхідно ознайомити з формою і розмірами Землі та математичними елементами топографічних карт, оскільки карта являє собою просторову математично точну і наочну зорову модель місцевості. Головна мета полягає у засвоєнні того, що для складання карти земну поверхню проектують на площину по шестиградусним зонам. Класифікація топографічних карт надається у вигляді таблиці, що є у підручнику.

Розграфлення і номенклатура топографічних карт тісно пов'язана з проекцією топографічних карт і тому для пояснення розграфлення і системи номенклатур використовується плакат, який достатньо повно розкриває ці питання.

Для перевірки засвоєння системи номенклатур рекомендується видати кожному військовослужбовцю сітку з дев'яти квадратів, в одному з яких номенклатура відома (рис.18.1), а інші треба підписати. Контрольні картки для визначення номенклатур суміжних аркушів необхідно підготувати завчасно для всього масштабного ряду топографічних карт.

		М-35-1-А-а

Рис.18.1. Зразок контрольної картки для визначення номенклатур суміжних аркушів карт

Наступним кроком вивчення топографічних карт повинні бути питання визначення відстаней і площ за картою, визначення координат, дирекційних кутів та азимутів.

Для цих занять кожен військовослужбовець повинен мати карти різних масштабів, циркуль-вимірвач, офіцерську лінійку, лінійку довжиною 40см, курвіметр.

Визначення відстаней за картою. На початку занять необхідно дати масштабний ряд топокарт, види і величини масштабів, викреслити лінійні масштаби топокарт, а також показати способи визначення відстаней на карті.

Оскільки на заняттях використовуються карти різних масштабів, для кращого запам'ятання рекомендується пояснити наступне. Наприклад, на карті масштабу 1:100 000 відстань, яка виміряна в міліметрах, помножується на 100, в результаті чого ми отримаємо дійсну відстань в метрах.

Приклад. Відстань на карті дорівнює 48 мм; на місцевості вона відповідатиме 4 800 м (48×100). 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.

Визначення відстаней за допомогою поперечного масштабу, зазвичай, супроводжується показом на плакаті, де повинно бути відображена шкала масштабу у збільшеному вигляді.

Водночас з визначенням відстаней циркулем та лінійкою необхідно показати спосіб визначення відстаней на карті окомірно, використовуючи кілометрову сітку. Для перевірки точності визначення відстаней цим способом необхідно використовувати курвіметр.

Визначення площ за картою. Для визначення площ доцільно рекомендувати два способи. Перший спосіб: площу фігури, яку необхідно визначити на карті окреслюють рівновеликим прямокутником, визначають його довжину і ширину в сотнях метрів, отримують площу фігури в гектарах за відомою формулою. Другий спосіб – окомірно. Площу фігури, що визначається, порівнюють з квадратом (квадратами) кілометрової сітки карти.

Для прискорення роботи по визначенню площ об'єктів на карті рекомендується виготовити 2 палетки, у яких сторони квадратів нанесені через 4 мм для карт масштабів 1:25 000 і 1:50 000 і через 5 мм – для карти масштабу 1:100 000. В цьому випадку кожен квадрат палетки відповідатиме для карти масштабу 1:25 000 – 1 га, для 1:50 000 карти – 4 га, а для 1:100 000 карти – 25 га. Палетку досить просто і швидко виготовити власноруч нанесенням на аркуш прозорого пластику або кальки сітки квадратів через відповідні інтервали.

Визначення координат за топографічною картою. Географічні координати в Сухопутних військах застосовуються рідко і тому при вивченні координат необхідно приділити увагу, головним чином, прямокутним координатам.

Геометрична сутність прямокутних координат полягає в тому, що в геодезії і топографії кути відраховують від північного (вертикального) напрямку осі координат за ходом годинникової стрілки, а в математиці – від горизонтального напрямку проти ходу годинникової стрілки. Це пов'язано з тим, що в топографії і геодезії була можливість користуватися тригонометричними функціями і таблицями тригонометричних величин, що і в математиці; необхідно тільки поміняти напрямки осей абсцис (X) і ординат (Y).

У топографії за вісь абсцис (X) приймають осьовий меридіан зони. В цьому випадку всі точки ліворуч від осі X будуть від'ємними, що незручно у використанні координат. Тому осьовий меридіан зони переносять ліворуч за межі зони на 500 км, а при такому положенні осі X ординати точок (Y) зони будуть додатними. Теоретична частина заняття закінчується поясненням сутності побудови основної і додаткової кілометрової сітки.

Однак, основна частина заняття повинна бути присвячена не теорії питання, а практиці у використанні кілометрової сітки по визначенню прямокутних координат об'єктів (цілей) і нанесення на карту точок за відомими координатами. При цьому доцільно навчити користуватися повними прямокутними координатами, оскільки вони являють собою конкретні величини відрізків у кілометрах і метрах від відповідних осей. У подальшому необхідно навчити користуватися скороченими координатами, які в основному і застосовуються у військовій практиці.

Визначення дирекційних кутів і азимутів. Топографічна карта являє собою зменшене і докладне зображення місцевості. Всі кути між місцевими предметами на карті практично рівні відповідним кутам місцевості. Подібність карти до місцевості дозволяє за визначеними на місцевості кутами визначати місцеположення різних об'єктів на карті.

Для визначення кутів на місцевості використовують компас і бусоль, які дозволяють визначати магнітні азимути. Проте на карті неможливо відкласти безпосередньо магнітний азимут і тому його величину переводять у дирекційний кут, який і відкладають на карті від вертикальної лінії кілометрової сітки. Для переходу від дирекційного кута до магнітного азимута необхідно пояснити взаємозв'язок азимутів, тобто сутність магнітного схилення, зближення меридіанів та поправки на пряму і показати способи переходу від дирекційного кута до магнітного азимута і навпаки.

Зображення місцевих предметів на карті. Місцеві предмети зображують на топографічних картах умовними знаками. Умовні знаки – це азбука карти, яка складається з графічних символів для позначення на картах різноманітних об'єктів і явищ, а також їхніх якісних і кількісних характеристик. Система умовних знаків складається із площинних, позамасштабних і лінійних знаків відповідних кольорів та пояснювальних підписів до них, які у своїх сполученнях найкращим чином дозволяють відобразити місцевість на карті. Знаючи умовний знак, можна прочитати не тільки найменування місцевого предмета, але і його характеристику.

Умовні знаки топографічних карт достатньо прості й легко запам'ятовуються. У більшості випадків вони мають накреслення, яке нагадує зовнішній вигляд самого предмета на місцевості. Деякі умовні знаки настільки прості та зрозумілі, що приступаючи до їх вивчення на карті, можна зразу ж назвати їх і не сплутати ні з якими іншими. Складніше запам'ятати літерні та цифрові скорочення, що характеризують місцевий предмет. Такі скорочення необхідно вивчати одночасно з вивченням самих умовних знаків.

При цьому для кращого запам'ятання складних скорочень і цифрових позначень того чи іншого об'єкта необхідно насамперед встановити його

найважливіші характеристики за призначенням. Наприклад, для бродів найважливішими характеристиками є глибина і довжина броду (ширина ріки) в метрах, характеристика ґрунту дна і швидкість течії ріки в м/с; для поромної переправи – ширина ріки (довжина поромної переправи) в метрах, розмір порому (довжина і ширина) і вантажопідйомність в тоннах. Так само визначають найважливіші показники, які характеризують, наприклад, ліс (його склад, висоту дерев, товщину стовбурів і середню відстань між деревами) або тунелів (довжину, висоту і ширину тунелю в метрах). Заняття по вивченню умовних знаків проводяться, зазвичай, у класі, але можуть проводитись і у полі, при цьому відпрацьовують питання вивчення рельєфу, орієнтуванню на місцевості по карті тощо.

Тверде запам'ятання умовних знаків топографічних карт досягається тоді, коли доповненням до планових занять добре організована самостійна робота по вивченню і запам'ятовуванню знаків. Заняття проводяться з використанням плакатів „Умовні знаки топографічних карт” та навчальних карт. Найкращим чином для цього підходить навчальна карта У-34-37-В-в (Снов), на якій надається більшість умовних знаків. Вивчення умовних знаків проводиться за підручником. З метою контролю запам'ятання умовних знаків виготовляють контрольні картки для виконання нормативу №2. Варіант картки показано на рис.18.2.

Варіант №






№.№	Умовний знак	Назва умовного знака
1	☆ мук.	
2	 зруйн.	
3	2 ☆ 98.7	
4		
5	†	
6		
7		
8		
9	☆ астр.	
10	?	
Роботу виконав:		Оцінка: Перевірів:

Рис.18.2. Варіант контрольної картки для вивчення умовних знаків

Зображення рельєфу на картах є одним із найскладніших питань військової топографії, оскільки треба усвідомити сутність зображення рельєфу на картах горизонталями та навчитись „читати” рельєф, тобто уявляти об'ємні форми рельєфу за плоским зображенням його на картах.

Заняття по вивченню рельєфу розпочинаються, зазвичай, у класі з вивчення сутності зображення рельєфу горизонталями, на яких рекомендується використовувати серію плакатів „Зображення рельєфу на топографічних картах”, а також посібники та макети місцевості.

Для визначення стрімкості схилів за картою окомірно необхідно довести, що за стандартної висоти перерізу на карті будь-якого масштабу відстань між горизонталями, що дорівнює 1 см відповідатиме стрімкості схилу в $1,2^\circ$, а відстань в 1 мм – 12° . Для цього треба запам'ятати формулу

$$\alpha = 12/d,$$

де α – стрімкість схилу в градусах;

12 – постійне число;

d – закладання в міліметрах (визначається на карті окомірно).

Для удосконалення навичок у читанні рельєфу за картою необхідно показати способи визначення взаємовидимості між точками, проте особливу увагу необхідно звернути на сутність побудови повних та скорочених профілів місцевості, які найкращим чином дозволяють визначити взаємовидимість між точками. При цьому треба довести, що при їх побудові вертикальний масштаб завжди більший горизонтального, тому що відстані між паралельними лініями на папері неможливо нанести в масштабі карти, що не відповідає дійсному перерізу рельєфу на карті.

Використання аерофотознімків у військах. Аерофотознімки у військах використовуються для вивчення противника, місцевості та орієнтування на ній, а також для складання і оновлення топографічних карт. Проте головна мета курсу військової топографії – навчити підлеглих використовувати аерознімки для вивчення місцевості та орієнтування на ній. З іншими питаннями військовослужбовці повинні лише ознайомитись.

Основними питаннями вивчення аерознімків можуть бути: призначення аерознімків, види аерознімків та аерофотознімання, масштаб планового аерознімка, властивості аерознімка, види фотодокументів, переваги та недоліки аерознімків у порівнянні з картою, нанесення кілометрової сітки на аерознімок, перенесення цілей з аерознімка на карту та дешифрування аерознімків.

Основними практичними питаннями, якими повинні володіти військовослужбовці, повинні бути: прив'язка аерознімка до карти, визначення масштабу аерознімка, нанесення на аерознімок магнітного меридіана та кілометрової сітки і перенесення цілей з аерознімка на карту.

Після підготовки аерознімка до роботи рекомендується провести на місцевості практичне заняття, на якому відпрацювати наступні прийоми роботи: орієнтування аерознімка та визначення точки стояння за аерознімком, нанесення на аерознімок нових об'єктів або непомітних на знімку місцевих предметів, визначення відстаней за аерознімком, орієнтування за аерознімком під час руху на місцевості.

18.3. Методика орієнтування на місцевості та вивчення місцевості

При виконанні бойових завдань дії командирів та їх підлеглих неминуче пов'язані з орієнтуванням на місцевості. У сучасному динамічному бою війська зможуть вирішити бойове завдання лише в тому випадку, якщо їх прибуття в новий район або вихід на вказаний командиром рубіж буде своєчасним.

Для проведення занять з орієнтування на місцевості необхідно виділити наступні питання, які повинні засвоїти підлеглі:

- а) орієнтування без карти і способи вимірювань на місцевості;
- б) рух за азимутами;
- в) орієнтування по карті на місці;
- г) орієнтування по карті під час руху;
- д) орієнтування за допомогою наземної навігаційної апаратури.

Всі заняття проводяться на місцевості, на яких відпрацьовують способи орієнтування без карти, при цьому паралельно вивчають способи кутових та лінійних вимірювань. Після цього необхідно відпрацювати прийоми орієнтування по карті на місці та під час руху, при цьому ці питання вивчають не ізольовано, а в тісному взаємозв'язку. Наприклад, при орієнтуванні по карті на місці відпрацьовують елементи орієнтування під час руху (при переході з точки на точку), і, навпаки, при орієнтуванні по карті під час руху відпрацьовують питання орієнтування на місці під час зупинок. В обох випадках мета занять одна – навчити підлеглих якомога швидше і точніше визначати точку стояння і звіряти карту з місцевістю.

Оскільки всі заняття проводяться у полі, кожен військовослужбовець забезпечується картою конкретної місцевості, при цьому спочатку бажано проводити заняття на великомасштабних картах, а потім – на картах дрібнішого масштабу. Доцільно на заняттях мати застарілі карти, в результаті чого підлеглі мають можливість отримати навички в орієнтуванні на місцевості, що зазнала значних змін.

Для закріплення знань і удосконалення навичок в орієнтуванні необхідно тренувати підлеглих не тільки на заняттях з військової топографії, але і на заняттях з тактики та іншим предметам. Наприклад, проведення занять по орієнтуванню на тактичному фоні надає відпрацюванню прийому роботи з картою на місцевості конкретний зміст і вказує на практичну необхідність уміння надійно орієнтуватися налюбій місцевості.

18.4. Методика ведення робочих карт і складання бойових графічних документів

На заняттях з військової топографії військовослужбовці отримують лише початкові навички у веденні робочої карти і складанні бойових графічних документів. Ці навички закріплюються на заняттях з тактики та інших загальновійськових дисциплін.

Даний розділ рекомендується вивчати за наступними темами:

- а) підготовка карти до роботи;
- б) ведення робочої карти;
- в) робота з картою на місцевості;
- г) складання бойових графічних документів.

Ці питання необхідно вивчати послідовно. Спочатку необхідно навчити підлеглих прийомам і правилам накреслення тактичних і картографічних

умовних знаків, складанню схем з топографічної карти, а потім веденню робочих карт і складанню бойових графічних документів.

Робоча карта повинна відповідати певним вимогам, найважливішими з яких є наочність, повнота, точність і достовірність нанесення обстановки. Для дотримання цих вимог необхідно знати тактичні умовні знаки, правила їх відображення на карті та правила ведення робочої карти. Тактичні умовні знаки поділяються на площинні, позамасштабні та пояснювальні.

До першої групи відносяться умовні знаки, які відображають положення своїх військ, траншеї, вогневі позиції артилерії, рубежі різного призначення тощо.

До другої групи відносяться умовні знаки, які мають правильну геометричну форму (танки, гармати, бойові машини, автомобілі тощо), а також комбіновані умовні знаки, що складаються із певних ліній та фігур (пункти управління, засоби зв'язку, літаки, інженерні споруди тощо).

До третьої групи відносяться умовні знаки, які вказують на приналежність підрозділів, що займають район (рубіж), до того чи іншого роду військ.

Малорозмірні цілі, які відображаються на карті позамасштабними умовними знаками наносяться на карту так, щоб головна точка умовного знака знаходилась у точці місцезнаходження цілі на місцевості для укавання координат такого об'єкта під час орієнтування по карті або передачі обстановки з карти. Умовні знаки тактичних об'єктів доцільно викреслювати не на папері а безпосередньо на карті.

18.5. Методика виконання нормативів з військової топографії

Систематичні тренування у виконанні нормативів значно підвищують якість навчання. Нормативи необхідно відпрацьовувати не тільки на планових заняттях, але й у години самостійної підготовки. Спочатку необхідно навчити підлеглих виконувати нормативи правильно у повільному темпі й лише після цього добиватися виконувати швидко. Доцільно при цьому з урахуванням підготовки підлеглих вводити проміжні нормативні вимоги або відпрацьовувати складні нормативи по елементам. Цікавіше і корисніше для підлеглих проходять ті заняття, на яких учбові питання проводяться на тактичному фоні, тобто тактичне завдання пов'язане з виконанням нормативних вимог.

Нормативи затверджені наказом Начальника Генерального штабу – Головнокомандувача Збройних Сил України № 124 від 16.11.2009р. „Про затвердження нормативів з військової топографії та навігаційної підготовки Збройних Сил України” і обов'язкові для всіх військовослужбовців усіх родів військ. Зміст і порядок виконання нормативів надаються у додатку 7 підручника.

Більшість нормативів з військової топографії відпрацьовуються на топографічних картах. Вони розраховані для карти масштабу 1:50 000 на середньопересічену місцевість. Під час виконання нормативів на складнішу

або на легкопересічену місцевість в нормативи вводяться відповідні коефіцієнти.

При наявності часу з метою закріплення практичних навичок і більш повній та об'єктивній їх перевірці доцільно виконувати два або три варіанти задач з одного нормативу. В таких випадках, зрозуміло, час на виконання нормативу збільшується у 2-3 рази. Під час виконання нормативів у класі необхідно мати декілька варіантів задач, щоб підлеглі, які сидять поруч, вирішували різні вправи.

Загальний порядок виконання нормативів може бути наступним. Кожному військовослужбовцю видається завдання і карта. Після цього необхідно оголосити найменування нормативу та умови його виконання і після перевірки готовності групи подати команду „До виконання нормативу приступити” та увімкнути секундомір.

Після виконання нормативу роботи необхідно складати в окремі папки відповідно на „5”, „4” і „3”, враховують лише час виконання нормативу, що у подальшому прискорить перевірку робіт. Норматив вважається виконаним, якщо всі умови його дотримані та при цьому не були припущені порушення статутів і правил техніки безпеки.

За кожну помилку, що перевищує допустиму, оцінка знижується на один бал. Якщо допущені грубі помилки, які не дозволяють виконати наступні дії (наприклад, груба помилка під час підготовки даних для руху за азимутами), норматив вважається невиконаним.

Заняття по виконанню нормативів буде ефективнішим, якщо групи будуть невеликими. Для проведення нормативів можна залучати найбільш підготовлених військовослужбовців. У кожному конкретному випадку контроль повинен бути оперативним і необхідно добиватись того, щоб наприкінці занять всі роботи були перевірені та оцінки об'явлені. При підведенні підсумків заняття необхідно об'явити результати і відмітити кращих виконавців.

Контрольні запитання

18.1. Назвіть види занять для проведення військової топографії і порядок підготовки до занять.

18.2. Які питання необхідно розглянути під час вивчення топографічних карт?

18.3. Як краще провести заняття по вивченню умовних знаків топографічних карт?

18.4. Назвіть основні питання, які військовослужбовці повинні знати, а з якими лише ознайомитись під час вивчення аерофотознімків.

18.5. На які питання необхідно звернути особливу увагу під час проведення занять по темі: „Орієнтування на місцевості”?

18.6. В якій послідовності підлеглі повинні вивчати теми по веденню робочої карти і складанню бойових графічних документів?

18.7. Як краще навчити військовослужбовців виконувати нормативи з військової топографії?

Відповіді на контрольні завдання

- 2.8.** а) 270° (90°); б) 0° (180°); в) 180° (0°); г) 90° (270°).
2.14. 240° , 170° , 210° . **2.15.** 1 000 м. **2.16.** 600 м. **2.17.** ≈ 200 м. **2.18.** 3,7 км.
2.19. 32,6 м.
3.11. ≈ 668 км.
4.6. 2 304 ($144 \times 4 \times 4$). **4.7.** $L_{\text{зах.}}=24^\circ$ сх. д; $L_{\text{сх.}}=30^\circ$ сх. д; $L_{\text{ос.}}=27^\circ$ сх. д.
4.12. М-35-144-Г-б, г; М-36-133-В-а, б, г; L-35-12-Б-б; L-36-1-А-а, б.
4.13. М-35-72-Г. **4.14.** $B_{\text{пд.}}=49^\circ 10'$; $B_{\text{ш.}}=49^\circ 20'$; $L_{\text{зах.}}=28^\circ 30'$; $L_{\text{сх.}}=28^\circ 45'$;
4.15. L-39-XIII.
6.12. 3° . **6.15.** 5 м.
7.9. 1 320 м. **7.10.** 5,8 см; 1,45 см; **7.11.** Окремий хутір. **7.12.** 2 080 м.
7.13. 188 км. **7.14.** $88,2 \text{ км}^2$. **7.15.** $0,75 \text{ км}^2$ або 75 га і $0,4 \text{ км}^2$ або 40 га.
8.4. $B=54^\circ 45' 24''$; $L=18^\circ 00' 22''$. **8.5.** Гребля. **8.8.** 50 км на північ.
8.9. а) на захід 147 км 317 м; б) на схід 121 км 350 м; в) на захід 77 км 862 м.
8.10. а) в 4^ї зоні; б) в 29^ї зоні. **8.11.** $x = 60\ 80\ 150$; $y = 43\ 07\ 870$.
8.12. Залізниця в південно-західному кутові карти.
8.13. $x = 50\ 00\ 000$; $y = 35\ 00\ 000$. **8.14.** $B = 30^\circ 00'$ пн. ш.; $L = 15^\circ 00'$ зах. д.
8.18. на точку №1 – 270° ; на точку №3 – 90° . **8.19.** 200° . **8.20.** 0° (360°).
8.21. 1) 244° ; 2) 120° ; 3) 223° ; 4) 26° ; 5) 358° ; 6) 313° ; 7) 111° ; 8) 8° ; 9) 117° ;
10) 2° .
9.8. ДК: №1 – 280° ; №2 – 287° ; №3 – 334° ; №4 – 41° ; №5 – 319° .
Ам: №1 – 271° ; №2 – 278° ; №3 – 325° ; №4 – 32° ; №5 – 310° .
Відстань між точками: №1-№2 – 1400 м; №2-№3 – 1400 м; №3-№4 – 1150 м; №4-№5 – 820 м; №5-№6 – 1180 м. Довжина маршруту 5 950 м.
9.9. ДК: №1 – 295° ; №2 – 252° ; №3 – 317° ; №4 – 266° .
Ам: №1 – 286° ; №2 – 243° ; №3 – 308° ; №4 – 257° .
Відстань між точками: №1-№2 – 1250 м; №2-№3 – 870 м; №3-№4 – 1750 м;
№4-№5 – 1220 м. Довжина маршруту 5 090 м.
10.5. 1:6 200. **10.6.** 12 500 м. **10.7.** 100 см.
11.11. 2×5 м. **11.12.** 1:7 500.
14.13. $x=60\ 76\ 800$; $y=43\ 14\ 700$. **14.14.** $x=71\ 950$; $y=11\ 800$.
15.7. $\Delta\alpha = 0 - 15$; $\Delta K = 2,5\ \%$.

Список використаної літератури

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 8 червня 1998 р. №844 „Про затвердження основних положень створення Державної геодезичної мережі України” зі змінами редакції від 17.03.2012, підстава 200-2012-п.
2. Умовні знаки для топографічних карт масштабів 1:25 000, 1: 50 000, 1:100 000 / Вид. РЦ ТС ЗС України, Київ, 2011.
3. Впровадження державної геодезичної референцної системи координат України – УСК 2000 / Науково-дослідний інститут геодезії і картографії. Київ, 2007.
4. Основні положення по створенню топографічних карт масштабів 1:10 000-1: 1 000 000 / Вид. РЦ ТС ЗС України, Київ, 2006.
5. Міхно О.Г., Шмаль С.Г. Військова топографія: – К.: Вид. ВПЦ „Київський університет”, 2008. – 384с.
6. Навігаційне забезпечення військ. А.П. Багмет, О.В. Кравчук, О.Г. Міхно, М.С. Пастушенко та ін. Довідник. – К.: ЦУВТН ГУОЗ КСП ЗСУ, 2006. – 416 с.: іл.
7. Комплексний атлас України / ДНВП „Картографія” Київ, 2005.
8. Військова топографія / Під загальною редакцією доктора історичних наук Ткачука П.П. і доктора технічних наук Тревого І.С. – „Львівська політехніка”, 2010
9. Пастух В.В., Виноградов Г.Ф. Основи топографії. – Київ. Вид. ВПЦ „Київський університет”, 2000. – 371с.
10. Класифікатор основних умовних знаків для нанесення оперативної обстановки на цифрові карти (тимчасовий), Київ – 2005.
11. Бойовий статут Сухопутних військ, ч. II, III. – Київ.: Видавництво „Варта”, 2005.
12. Военная топография / Под общей редакцией доктора военных наук, профессора Филатова В.Н. – М.: Воениздат, 2008.
13. Рабочая карта командира / Псарев А.А. – М.: Воениздат, 2008.
14. Бызов Б. Е., Коваленко А. Н. Военная топография. – М.: Воениздат, 1990.
15. Псарев А. А., Коваленко А. Н. Топографическая подготовка командира. – М.: Воениздат, 1989.
16. Псарев А. А., Коваленко А. Н., Куприн А. М., Пирнак Б. И. Военная топография. – М.: Воениздат, 1986.
17. Лиховид А. С., Устюгов А. Н. Авиационная картография и военная топография. – М.: Воениздат, 1986.
18. Соболев О. В. та ін. Военная топография. ВВВУТ, 1983.
19. Говорухин А. М., Куприн А. М., Коваленко А. Н., Гамезо М. В. Справочник по военной топографии. – М.: Воениздат, 1980.
20. Куприн А. М., Коваленко А. Н., Морозов А. М. Методика топографической подготовки. – М.: Воениздат, 1975.
21. Иваньков П. А. и др. Составление и редактирование карт. – М.: ВИА, 1975. – 246 с.
22. Пособие к учебному комплексу аэрофотоснимков УКА-80. – М.: РИО ВТС, 1980.

Д О Д А Т К И

ГЛОСАРІЙ топографічних термінів

Аеродром – ділянка земної поверхні зі злітно-посадковою смугою і частиною повітряного простору, спорудами й обладнанням, що забезпечує зліт, посадку, розміщення та обслуговування літаків, вертольотів і планерів.

Аеронавігаційна карта – авіаційна карта, що є посібником при польотах літаків та інших літальних апаратів.

Аеропорт – транспортне підприємство, яке складається з аеровокзалу, аеродрому* та іншими допоміжними спорудами і обладнанням, що забезпечують регулярні перевезення пасажирів і вантажів засобами авіації.

Аерофотознімок топографічний – фотознімок з високим метричними і зображувальними характеристиками, який використовується для створення топографічних карт і планів, отриманий з літального апарату.

Акваторія – ділянка водного простору моря, водосховища або порту для стоянки суден під завантаження і розвантаження (портова акваторія), ремонту і добудови суден (заводська акваторія) та випробування суден або проведення військово-морських навчань і стрільб (водний полігон).

Акведук – споруда у вигляді моста з водоводом (трубою, лотком, каналом); будують в місцях перетину водоводу з ярами, ущелинами, ріками, дорогами й іншими перешкодами.

Ангар – споруда для стоянки, зберігання, технічного обслуговування і ремонту літаків, вертольотів та інших літальних апаратів.

Аретир – пристрій для встановлення і закріплення чутливого елемента приладу у неробочому положенні; застосовується, як правило, з метою зберігання чутливого елемента від механічних пошкоджень при транспортуванні й установці, убезпечення його від випадкових поштовхів

Артезіанський колодязь – бурова свердловина для забору підземних артезіанських вод.

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.

* Курсивом виділені терміни, які мають своє (додаткове) пояснення.

Астрономічні координати – компоненти напрямку прямої виснової лінії в даній точці простору відносно площини, перпендикулярної до осі обертання Землі та площини початкового *астрономічного меридіана*.

Астрономо-геодезична мережа – геодезична мережа, на деяких пунктах якої визначені астрономічні координати та азимути.

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 20-30 км, глибина від декількох метрів до десятків метрів, ширина до сотень метрів.

Бамбук – деревоподібна рослинність тропічних і субтропічних районів висотою 20 м і більше та товщиною пустопорожнього стовбура до 30 см, яка утворює суцільні непрохідні зарості.

Банка – частина морського дна, глибина над якою значно менше навколишніх глибин і являє собою небезпеку для судноплавства.

Бергштрих – короткий штрих на горизонталях, який вказує на загальний напрямок зниження схилу.

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*.

Бремсберг – підземна нахилена гірнична виробка для спуску гірничої маси з вищого горизонту шахти на нижчий, яка не має безпосереднього виходу на земну поверхню.

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

Бурелом – поламани бурєю або ураганом дерева в лісі (повалені з корінням цілі дерева в лісі – *вітровал*).

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.

Вимоїна – заниження рельєфу зі стрімкими стінами, яке утворене тимчасовими водотоками. Відрізняється від яру набагато меншими розмірами.

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 геодезична – висота точки земної поверхні, яка визначена від поверхні референц-еліпсоїда.

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.

Висота перерізу рельєфу – відстань між сусідніми січними рівневими поверхнями при зображенні рельєфу горизонталями.

Вихідна геодезична основа – мережа закріплених на місцевості геодезичних пунктів, координати і дирекційні кути яких визначені з необхідною для військ точністю.

Вихідна навігаційна інформація – системи координат, що використовують; координати пунктів державної та спеціальної геодезичних мереж, контурних точок; еталонних орієнтирних напрямків, наявність станцій наземних радіонавігаційних систем, інформація про цілісність навігаційних полів космічних радіонавігаційних систем тощо.

Вихідні геодезичні дати – три величини, що характеризують орієнтування референц-еліпсоїда в тілі Землі і визначають взаємну орієнтацію основних площин і осей астрономічних і геодезичних координат.

Віадук – споруда мостового типу у місцях перетину дороги з глибокими ярами, гірськими ущелинами тощо.

Відстійник – споруда (резервуар або басейн) в системах водопостачання, каналізації, гідроенергетики для очистки води або іншої рідини на відкритій місцевості, обвалований.

Вітровал – див. бурелом.

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

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

Водокачка – гідротехнічна споруда для забору води з ріки, озера для водопостачання, потреб гідроенергетики, зрошування тощо.

Водорій – див. вимоїна.

Водоспад – падіння води з уступу (прискалка), що пересікає русло ріки. Падіння води з декількох уступів складає каскад.

Водосховище – штучне водоймище, значне за розмірами і великою місткістю води, яке утворене гідротехнічними спорудами, зазвичай, в долинах рік; основними характеристиками є об'єм, площа дзеркала й амплітуда коливання рівня води при його експлуатації.

Гавань – природно або штучно захищена від вітру, хвиль, течій і льодоходу прибережна частина водного простору моря або ріки для стоянки і ремонту суден, а також частина акваторії порту для здійснення регулярних перевезень пасажирів і вантажів морським транспортом.

Газгольдер – металевий резервуар великих розмірів циліндричної або сферичної форми з обладнанням для накопичення і зберігання газу (стаціонарне газосховище).

Гай – невелика, відокремлена від основного лісного масиву, ділянка із дерев (діброва).

Галерея – комунікаційний простір у вигляді критого переходу на залізницях і дорогах в гірській місцевості, у якому одна із стін замінена колонами або стовпами.

Гатка – настил із дерева, хмизу та інших будівельних матеріалів для проїзду або проходу через болота, драговини та мочарі.

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.

Геодезична довгота – двогранний кут між площинами геодезичного меридіана даної точки і початкового геодезичного меридіана.

Геодезична задача обернена – визначення довжини і напрямку лінії за заданими координатами її початкової та кінцевої точок.

Геодезична задача пряма – визначення координат кінцевої точки лінії за її довжиною, напрямом і координатами початкової точки.

Геодезична мережа – мережа закріплених точок земної поверхні, положення яких визначено в спільній для них системі *геодезичних координат*.

Геодезична мережа згущення – геодезична мережа, що створюється для згущення геодезичної мережі вищого порядку.

Геодезична широта – кут, утворений нормаллю до поверхні земного еліпсоїда в даній точці і площиною його екватора.

Геодезичний азимут – двогранний кут між площиною геодезичного меридіана даної точки та площиною, що проходить через нормаль у ній і вміщує заданий напрям, відлічуваний від напрямку на північ за ходом годинникової стрілки.

Геодезичний знак – пристрій чи споруда для позначення положення *геодезичного пункту* на місцевості.

Геодезичний пункт – точка на земній поверхні, положення якої визначено відносно вихідної точки геодезичними вимірюваннями. Встановлюється на місцевості у вигляді *геодезичного знака* і є складовою *геодезичної мережі*.

Геодезичні координати – три величини, дві з яких характеризують напрям нормалі до поверхні земного еліпсоїда в даній точці простору відносно площин його екватора і початкового меридіана, а третя є висотою точки над поверхнею земного еліпсоїда.

Геодезія – наука, що вивчає форму і розміри Землі та способи вимірювань і розрахунків на земній поверхні, які необхідні для відображення її на планах і картах.

Геоїд – фігура Землі, утворена рівневою поверхнею, що збігається з поверхнею Світового океану в стані цілковитого спокою та рівноваги, відповідно продовжена під материками.

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

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

Геоморфологія – наука про *рельєф* земної поверхні, дна океанів і морів.

Гирло – місце впадіння ріки в іншу ріку, водосховище або море; може бути простим (коли ріка зберігає постійну ширину до місця її впадіння), у формі *естуарій* або *дельти*.

Гідровузол – група гідротехнічних споруд, які об'єднані за місцем розташування та умовами їх спільного використання; поділяються на енергетичні, водотранспортні, водозабірні тощо. Найчастіше бувають комплексні, які одночасно виконують декілька водогосподарських функцій.

Гіпсометричне забарвлення – забарвлення гіпсометричних ступенів згідно з прийнятою для даної карти шкалою кольорів.

Гірокомпас – прилад для орієнтування на сторони горизонту, на який не впливає магнітне поле Землі.

Горизонталь – лінія рівних висот на карті чи плані.

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

Гравіметрія – наука, що вивчає гравітаційне поле Землі (силу тяжіння) з метою визначення її фігури та вирішення навігаційних задач.

Гравіметричні карти – спеціальні карти з даними аномалій сили тяжіння, які призначені для визначення траєкторій штучних супутників Землі і ракет далекої дії.

Градирня – споруда баштового типу з обладнанням і пристроями для охолодження води атмосферним повітрям в системах циркуляції водопостачання промислових підприємств або теплоелектроцентралей.

Графік закладань – графік, призначений для визначення *стрімкості схилу*.

Графічний масштаб довжин (графічний масштаб) – масштаб, що має вигляд графіка і призначений для визначення відстаней на місцевості за вимірами відповідних відрізків цих відстаней на карті.

Гребля – гідротехнічна споруда, яка перегороджує ріку для підняття рівня води з метою зосередження напору в місці споруди, створення *водосховища*, а також для проїзду.

Грот – неглибока *печера*, яка має широкий вхід і склеписту стелю, або розширення печери після вузького входу.

Дайки – вузькі стрімкостінні гряди із твердих гірських порід, які розташовані на гірських схилах і, переважно, не узгоджені із загальним схилом місцевості.

Делімітація кордонів – визначення загального положення і напрямів державного кордону між суміжними державами шляхом переговорів. На основі делімітації проводиться *демаркація кордонів*.

Дельта – низовина в гирлах великих рік, які впадають в мілководну частину моря або озера та утворена річковими наносами (глина, мул, пісок) і порізана мережею *рукавів* та *проток*.

Демаркація кордонів – проведення лінії державного кордону на місцевості встановленням прикордонних знаків (з визначенням і затвердженням їх точних координат) на підставі документів про *делімітацію кордонів*.

Державна геодезична мережа – геодезична мережа, що забезпечує поширення координат на територію держави і є вихідною для побудови інших геодезичних мереж.

Дешифрування аерознімків – визначення кількісних і якісних характеристик топографічних елементів місцевості (топографічне дешифрування) і бойової техніки та інженерних споруд противника (військове дешифрування) за їх фотозображенням.

Дефіле – вузький прохід у гірській місцевості, або обмежений ріками, болотами тощо.

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.

Док – споруда для витягування суден з води (з метою ремонту їх підводної частини); являє собою камеру, що відділена від водоймища затвором, який після заходу судна закривається, камера осушується і судно стає на опори.

Долина – витягнуте заглиблення, яке утворене двома схилами і знижується в одному напрямку, зазвичай, з постійним або пересихаючим водотоком. Долини зі стрімкими і вузькими схилами називають *тісинами*, *межигір'ями* або *ущелинами*.

Дорога підвісна – споруда для транспортування вантажів і пасажирів, у якій для пересування вагонеток, вагонів або крісел використовують сталевий канат, який натягнутий між кінцевими станціями і проміжними опорами.

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

Дюкер – напірний трубопровід, що прокладається через природні або штучні перешкоди (ріка, канал, дорога, яр тощо).

Електронна карта – *цифрова карта*, яка візуалізована з використанням програмних та технічних засобів у заданій проекції, системі координат та умовних знаків; призначена для автоматизації картографічного відображення та аналізу об'єктів, процесів і явищ з урахуванням динаміки їх розвитку, а також вирішення прикладних завдань з використанням різноманітної додаткової інформації.

Естакада – наземна або надводна мостова споруда із залізобетону, сталі або дерева для пропуску транспорту, пішоходів і прокладання інженерних комунікацій.

Естуарій – затоплене гирло ріки, русло якої має вигляд лійки, що розширюється в сторону моря.

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

Загальноземний еліпсоїд – див. *земний референц-еліпсоїд*.

Закладання горизонталей – віддаль на карті чи плані між двома сусідніми горизонталями в заданому напрямі.

Заплава – частина річкової долини, яка затоплюється під час *повені*, зазвичай, пересічена *протоками* і *старицями* та обмежена пологим схилом або уступом *терасою*.

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

Затока – частина водоймища, що вривається в сушу, але має водообмін з основною частиною водоймища.

Захисні лісонасадження – штучно створені ліси і *вузькі смуги лісу* для захисту сільськогосподарських угідь, ґрунтів, населених пунктів і доріг від посухи, сильного вітру, а також покращення кліматичних і гідрогеологічних умов місцевості.

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.

Земний референц-еліпсоїд – еліпсоїд, що характеризує фігуру і розміри Землі.

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.

Ізолінія – лінія на карті, що поєднує точки або ділянки однакових значень будь-яких величин. Наприклад, *ізогінса* (горизонталь) – лінія на карті, що поєднує точки однакових висот; *ізобата* – лінія однакових глибин, *ізогона* – лінія з однаковим магнітним схиленням, *ізоаномала* – лінія, яка з'єднує на гравіметричних картах точки з рівними значеннями аномалій прискорення сили тяжіння, *ізотерма* – лінія однакових температур води чи повітря.

Кадастрове знімання – комплекс робіт, які виконують для отримання інформації про просторове, юридичне, економічне, фізичне положення і стан об'єктів.

Канатна дорога – див. *дорога підвісна*.

Каньйон – річкова долина глибиною від декількох десятків до сотень метрів зі стрімкими, часто з відвислими схилами та вузьким дном, яким, зазвичай, протікає ріка.

Каплиця – християнська культова споруда для релігійних відправ і молитов, яка являє собою невеличку церкву (часто без вівтаря).

Кар'єр – гірниче підприємство з видобування корисних копалин або місце видобутку будівельних матеріалів (піску, глини тощо) відкритим способом.

Карст – природні заглиблення на поверхні рельєфу (печери, ходи, природні колодязі, вирви, ями тощо), які розмиті водою в слабких гірських породах (гіпс, кам'яна сіль тощо).

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 генералізація – цілеспрямований відбір і узагальнення об'єктів реальної дійсності під час виготовлення картографічних творів відповідно до їх призначення, масштабу та особливостей території, що зображується на них.

Картографічна проекція – математично визначене відображення математичної поверхні Землі чи іншого небесного тіла на площині.

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.

Картографія – галузь науки, техніки й виробництва, що охоплює вивчення, проектування, створення та використання картографічних творів.

Квазігеоїд – допоміжна поверхня, яка досить подібна до *геоїда* (майже геоїд) і достатньо надійно визначається за даними геодезичних, гравіметричних і астрономічних вимірювань, виконаних на земній поверхні.

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

Колонний шлях – вибраний і позначений на місцевості напрямок для тимчасового руху військ, який прокладається і обладнується при відсутності доріг.

Комбінована засічка – засічка, що виконується на точці, яку визначають і з вихідних пунктів.

Контур – межа угідь або накреслення точковим пунктиром чи лінійним знаком межі (контур) лісу, боліт, чагарників тощо.

Контурна точка – чітка точка місцевості (перехрестя доріг, кут лісу, саду тощо), яка використовується для надійного орієнтування, цілеуказання та прив'язки бойових порядків.

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

Копальня – підприємство з видобутку корисних копалин (переважно руди) відкритим або підземним способом.

Копр – споруда з пристроями для піднімання вантажів на шахтах, родовищах, копальнях.

Костьол – польська назва католицького храму.

Кошара – приміщення для утримання овець.

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

Курган – надмогильний земляний або із каменя насип, зазвичай, конічної або напівсферичної форми. У загальному випадку курганом називають штучно утворений насип.

Кяриз – підземна водозбірна та водопровідна галерея з вентиляційними колодязями.

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

Лиман – затока з невисокими берегами, яка утворена в результаті затоплення морем долин рівнинних рік і частковим зануренням прибережної частини суші.

Лінійка візирна – дерев'яна тригранна у поперечнику лінійка, дві грані якої мають поздовжнє заглиблення (паз) для візування на місцеві предмети під час роботи з картою на місцевості.

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.

Лоція – опис водного басейну з детальною характеристикою прибережної частини моря (маяків, знаків) з таблицями відстаней, а також із указаннями щодо режиму плавання тощо.

Лоцманська карта – карта, що забезпечує плавання у внутрішніх територіальних водах.

Лощина – витягнуте заглиблення без водотоку, яке знижується в одному напрямку з похилими, зазвичай, задернованими схилами.

Магнітна аномалія – район зі значною зміною величини схилення магнітної стрілки компаса, що унеможливорює його використання під час орієнтування.

Мазар – надгробна культова споруда у мусульман.

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.

Мангрові зарості – зарості вічнозелених дерев і чагарників низинних морських берегів, що ростуть з корінням над землею. Характерні для приливно-відливних смуг мулистого узбережжя тропіків і майже непрохідні.

Марка (центра геодезичного пункту) – деталь центра геодезичного пункту, що має мітку, до якої відносять його координати.

Масштаб аерофотознімка – відношення фокусної відстані аерофотознімки до висоти фотографування або відношення відрізка на фотознімку до ідентичного на місцевості.

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

Маяк – капітальна споруда баштового типу, яка встановлюється на *скелях, мисах і гирлах рік* і призначена для орієнтування при мореплаванні.

Межень – середній та найбільш стійкий рівень води в ріках: влітку – рівнинних рік, взимку – гірських.

Межигір'я – вузька стрімкостінна лощина в гірській місцевості, зазвичай, глибина якої більше ширини і не повністю занята руслом ріки. Інколи межигір'я називають *ущелиною*.

Метричність карти – властивість карти, що забезпечується математичним законом її побудови, точністю складання і відтворення.

Мечеть – культова споруда у мусульман.

Мис – прибережна ділянка, що виступає в сторону моря, водосховища або ріки.

Міст наплавний – міст на плавучих опорах (понтонів, плотів, баржах).

Міст розвідний – міст з рухомою прогоною спорудою (поворотною, вертикально-підйомною, коромисловою, відкотною), який призначений для пропуску суден.

Монорейкова дорога – транспортна система, в якій пасажирські вагони або вантажні вагонетки пересуваються по металевій балці (монорейці), встановленій на окремих опорах, *естакаді* або під нею.

Морська карта – карта за якою розв'язують різні завдання у мореплаванні.

Морська навігаційна карта – морська карта, що є посібником для безпечного мореплавання.

Мочарі – заболочені ділянки місцевості, зазвичай, з луговою рослинністю та очеретом.

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

Навігаційне забезпечення військ – комплекс заходів зі створення та своєчасного доведення до штабів і військ *вихідної навігаційної інформації* для навігаційного визначення керованих рухомих об'єктів військового призначення і ефективного застосування зброї та бойової техніки.

Навігація – наука про способи кораблеводіння, польотів авіації, управління польотами космічних апаратів, а також період судноплавання щодо кліматичних умов. У кожному конкретному випадку під терміном навігація необхідно розуміти, що у загальному значенні – це спосіб визначення місцезнаходження об'єкта та способи його пересування у просторі.

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

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

Непрямі дешифрувальні ознаки – властивості об'єктів, які виявляються шляхом аналізу фотозображень з врахуванням реально існуючих взаємозв'язків між об'єктами в природі.

Нівелірна мережа – геодезична мережа, висоти пунктів якої над рівнем моря визначені *геометричним нівелюванням*.

Нівелювання – визначення висот точок земної поверхні відносно якоїсь вибраної точки або над рівнем моря.

Номенклатура аркушів карти – система позначення окремих аркушів багатоаркушної карти.

Обернена засічка – засічка, що виконується на точці, яка визначається.

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

Озеро – природне водоймище повільного водообміну, розташоване у пониженні суходолу (улоговині) і не пов'язане протоками з морями та океанами.

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

Опорна геодезична мережа – система закріплених на місцевості точок, планове і висотне положення яких визначені в єдиній системі координат за результатами геодезичних вимірювань. Ці точки являються опорними при геодезичних і топографічних зніманнях.

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

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

Ортофотознімок – фотографічне зображення об'єкта, отримане за технологією ортофототрансформування на спеціальних стереофотограмметричних приладах.

Ортофотокарта – поєднання фотографічного та картографічного (в умовних знаках) зображення земної поверхні, зміст і точність якої відповідає топографічній карті.

Ортофотоплан – план, змонтований з декількох ортофотознімків.

Осип – скупчення уламків гірських порід на стрімких (30-45°) схилах гір, які інколи сповзають (наче течуть), особливо при порушенні їх спокою.

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

Пагода – буддійська меморіальна споруда і сховище реліквій, яка має вид павільйону або башти (зазвичай, багатоярусна).

Перевал – найнижче і доступне місце для подолання гірського хребта.

Переказ – мілководна ділянка ріки у місці її розширення, яка, як правило, доступна для переправи вбхід.

Печера – підземна порожнина, яка поєднується з поверхнею землі одним або декількома отворами.

Підосва – основа гори, горба або іншої височини, що являє собою лінію переходу горизонтальної або злегка нахиленої поверхні до більш стрімкого схилу.

Плавні – заболочена частина заплави і дельти ріки з великою кількістю озер, що заросли очеретом і осокою.

Планшет – квадратна дошка для закріплення на ній (наклейки) паперу при виконанні топографічних знімань, або сумка (папка) для роботи з картою на місцевості.

Плато – підвищена рівнина, яка обмежена чітко вираженими уступами.

Плес – глибока ділянка рівнинної ріки, як правило, зі спокійною течією.

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

Плоскогір'я – ділянка рівнинної місцевості, яка розташована на значній висоті над рівнем моря.

Пляж – пологий намитий беріг, покритий піском, гравієм або галькою.

Повінь – щорічне сезонне підвищення рівня води, яке супроводжується збільшенням водного потоку ріки, виходом її з берегів і затопленням заплави ріки.

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

Полігонометрія – метод побудови геодезичної мережі шляхом вимірювання віддалей і горизонтальних кутів між пунктами ходу.

Пороги – короткі ділянки ріки з відносно значним падінням води і підвищеною швидкістю течії, які утворюються в місцях виходу на поверхню твердих гірських порід.

Пором – плавуча споруда (судно, понтон, пліт тощо) для регулярного перевезення пасажирів і вантажів водними просторами між певними береговими пунктами.

Просіка – вирубана смуга лісу для позначення меж кварталів, прокладання ліній електропередачі, трубопроводів тощо.

Протока (морська) – відносно вузький водний простір, який розділяє будь-які ділянки суходолу та поєднує суміжні водні басейни океанів і морів або їх частин.

Протока (річкова) – короткий водотік природного походження, який поєднує між собою озера, озеро з рікою або дві ріки.

Профіль місцевості – проекція схилу від перерізу місцевості вертикальною площиною заданого напрямку на цю площину.

Пряма засічка – засічка, що виконується з вихідних пунктів.

Прямі дешифрувальні ознаки – властивості фотозображень, які безпосередньо дають інформацію про об'єкт дешифрування: форма, розміри, тон і структура фотозображення, тінь об'єкта.

Прямовисна лінія – пряма, що збігається з напрямом дії сили ваги в даній точці.

Пункт Лапласа – геодезичний пункт, на якому щонайменше довгота та азимут визначені з астрономічних спостережень.

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

Рельєф – сукупність нерівностей земної поверхні.

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

Репер – геодезичний знак з відомою абсолютною висотою; закріплюється в стінах видатних будівель (стінний репер), або бетонний моноліт, який закладають на поверхні землі (грунтовий репер).

Референц-еліпсоїд – див. *земний референц-еліпсоїд*.

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

Рокада – дорога в районі бойових дій, яка прокладена паралельно лінії фронту.

Рудник – див. *копальня*.

Рукав – відгалуження русла ріки; поширені в *дельтах* рік і в місцях виходу гірських рік на рівнину.

Румб – горизонтальний кут між північним або південним напрямом магнітного меридіана до даної лінії. Може бути від 0° до 90°. Для правильності визначення напрямку до величини румба дописують назву, що складається з початкових літер сторін світу.

Русло – найнижча частина річкової долини (річище), якою тече вода у міжповеневий період; під час повені ріки виходять із русла, затоплюючи *заплаву*.

Саксаул – деревоподібна особливо сухостійна рослинність пустельних і напівпустельних районів висотою до 10 м.

Сардоба – приміщення для укриття від літньої спеки, а також сховища для зберігання снігу, холодної води тощо.

Свердловина бурова – циліндрична гірнична виробка з відносно малим діаметром (59-1000 мм), яка утворюється в результаті буріння; поділяються на експлуатаційні, гірничотехнічні, будівельні тощо.

Сідловина – зниження на гребені хребта між двома сусідніми вершинами.

Сліп – нахилений майданчик для спуску суден по рейках за допомогою лебідки зі *стапеля* на воду та підйому з води.

Словесний масштаб довжин (іменований масштаб) – масштаб довжин, в якому числа, що стосуються відповідних довжин на карті і в натурі, записуються словами.

Солончак – вид ґрунтів степових, напівпустельних і пустельних районів і з великим змістом розчинної солі, які формуються в умовах сухого клімату та перевищення випаровування над опадами.

Спеціальна геодезична мережа – *геодезична мережа*, що забезпечує вимоги *топогеодезичної прив'язки* стартових та вогневих позицій ракетних військ і артилерії, радіотехнічних засобів й інших бойових систем, а також для інженерно-геодезичних робіт при будівництві об'єктів оборонного призначення.

Спеціальна карта – карта зі спеціальними даними і навантаженням, яка за своїм змістом призначена для певного кола користувачів.

Став (ставок) – штучне водоймище площею, зазвичай, не більше 1 км², яке утворене як джерело води для зрошування, розведення риби та водоплавних птахів, зберігання води, проведення спортивних змагань тощо.

Стапель – місце будівництва суден; нахилений до води майданчик, на якому розташовані опори для суден.

Стариця – ділянка ріки, яка повністю або частково відділена від її попереднього *русла*.

Створ – вертикальна площина заданого напрямку.

Стрижень – лінія найбільшої швидкості течії ріки.

Стрімкість схилу – кут між нахиленою поверхнею схилу до горизонтальної площини.

Струмок – природний водний потік довжиною до 10 км.

Субурган – надгробна культова споруда у монголів, яка складається з п'єдесталу, даросховища і шпиля.

Сучасність карти – відповідність інформації, що є на карті, сучасному її стану.

Такир – плоска поверхня пустельних районів від декількох до десятків квадратних кілометрів, що розбиті значними тріщинами на окремі площі без рослинності.

Тальвег – див *водозлив*.

Тераса – горизонтальна або злегка нахилена ділянка місцевості на гірських схилах.

Терикон – конусоподібний насип на земній поверхні, який утворений з пустої породи на шахті, штольні або копальні при підземній розробці покладів вугілля й інших корисних копалин.

Тіщина – вузька і глибока лощина в горах з відвисними схилами корінних скельних порід, дно якої зайняте руслом ріки, зазвичай, зі стрімкою течією.

Топогеодезична інформація – інформація про кількісні та якісні характеристики топографічних елементів місцевості, координати і висоти пунктів *державної та спеціальних геодезичних мереж, дирекційні кути сторін державної геодезичної та спеціальних геодезичних мереж і еталонних орієнтирних напрямків, значення прискорення вільного падіння та відхилень прямовисних ліній, поправки в астрономічні азимуту для переходу до геодезичних азимутів*; доводиться до військ у вигляді *топографічних, цифрових, електронних і спеціальних карт, фотодокументів, описів та довідок про місцевість*, а також каталогів координат геодезичних і гравіметричних пунктів тощо.

Топогеодезична прив'язка – визначення координат і *абсолютних висот* елементів бойових порядків військ, *дирекційних кутів* або азимутів орієнтирних напрямів для наведення ракет, пускових установок, гармат та інших сучасних систем озброєння і бойової техніки у відповідному напрямку.

Топогеодезичне забезпечення військ – комплекс заходів зі створення та доведення до штабів і військ *топогеодезичної інформації*, яка необхідна для вивчення та оцінки місцевості під час прийняття рішень, планування, підготовки і проведення бойових дій військ, організації управління та взаємодії і ефективного застосування зброї та бойової техніки.

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 аерознімками, описами тощо), встановлення цілості *геодезичних пунктів* та їх центрів, а також можливості використання

топогеодезичних матеріалів противника з метою вирішення завдань по топогеодезичному забезпеченню військ.

Топографічний гребінь – див. *вододіл*.

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.

Точність карти – див. *геометрична точність карти*.

Трансформування фотознімка – процес перетворення нахилоного фотознімка в горизонтальний фотознімок заданого масштабу або в графічне зображення, що відповідає карті (плану) місцевості.

Трилатерація – метод побудови геодезичної мережі у вигляді трикутників, в яких виміряні всі їхні сторони.

Триангуляція – метод побудови геодезичної мережі у вигляді трикутників, у яких виміряні їхні кути і деякі із сторін.

Тунель – підземна (підводна) споруда для руху транспорту і прокладки мереж міського господарства.

Улоговина – замкнуте чашоподібне заглиблення (западина), яка має край і дно.

Уріз води – позначка на карті абсолютної висоти рівня води на водоймищах (ріках, озерах тощо), яка визначається в межень.

Урочище – будь-яка ділянка місцевості, яка за своїм зовнішнім виглядом суттєво відрізняється від навколишнього середовища, наприклад, лісовий масив посеред поля, мочарник з чагарниками тощо.

Уступ – див. *брівка*.

Устя ріки – термін застосовується рідко (див. *гурло*).

Устя шахтного стовбура – вихід на земну поверхню вертикальної гірничої виробки (стволу), через який видають на поверхню корисні копалини, обладнання, людей і здійснюють провітрювання шахти.

Ухил (дороги, місцевості) – тангенс кута нахилу дороги (місцевості) в даній точці.

Ущелина – див. *межигір'я*.

Фарватер – лінія найбільших глибин неглибоких водоймищ, якою здійснюється безпечне судноплавство і позначене бакенами, буями, постійними знаками берегової сигналізації як на місцевості, так і на великомасштабних картах.

Фірнові поля – масиви щільного зернистого снігу на льодовиках, утвореного під тиском шарів, що лежать вище, а також внаслідок танення і повторного замерзання води.

Фотограмметрія – наукова дисципліна, що вивчає теорію, методи і технології визначення форм, розмірів, положення в просторі, кількісних та якісних характеристик об'єктів та явищ за фотознімками.

Фотокарта – карта, на якій суміщено фотографічне зображення місцевості з умовними позначеннями об'єктів місцевості, горизонталями, підписами тощо.

Фотоплан – фотографічне зображення об'єкта (місцевості) в заданому масштабі, яке за точністю відповідає вимогам, що ставляться до топографічного плану.

Фотосхема – фотографічне зображення місцевості, змонтоване з планових фотознімків.

Фунікулер – рейкова дорога з канатною тягою для перевезення пасажирів і вантажів у вагонах стрімкими схилами на короткі відстані.

Футишок – рейка з поділками для спостереження рівня води на водоймищі (океані, морі, річці, водосховищі тощо).

Хвилелом – гідротехнічна споруда для захисту акваторії порту від хвиль.

Центр (геодезичного пункту) – пристрій, що є носієм координат геодезичного пункту.

Цифрова карта – модель земної поверхні, записана цифрами в кодовій формі і за встановленою структурою на магнітній стрічці, або якомусь іншому носієві інформації з урахуванням прийнятих елементів математичної основи карти і вимог *картографічної генералізації* щодо її картографічного зображення.

Цифрова модель місцевості – множина, елементами якої є топографо-геодезична інформація про місцевість та правила застосування її.

Цілеуказання – коротке і достатньо точне указання місцезнаходження цілі на місцевості, карті чи аерознімку.

Числовий масштаб довжин (числовий масштаб) – дріб, чисельник якого одиниця, а знаменник число, яке вказує, у скільки разів зменшені лінійні величини на карті.

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

Шахта – гірничопромислове підприємство по видобутку корисних копалин з підземними гірничими виробками та наземними спорудами. Якщо видобувається руда, шахту називають *рудником*.

Шлюз – гідротехнічна споруда на ріках (каналах), що призначена для забезпечення судноплавства, основними елементами якого є гребля (для підйому води в річці) і шлюзова камера (для пропуску суден).

Шляхопровід – мостова споруда на пересіченні сухопутних доріг для забезпечення руху по них на різних рівнях.

Штольня – горизонтальна або нахилена підземна гірнична виробка з виходом на поверхню, який призначений для обслуговування підземних гірських робіт (експлуатаційних, розвідувальних, вентиляційних).

Яр – глибоке заниження рельєфу зі стрімкими схилами (стінами), яке утворене тимчасовими водотоками шириною до декількох десятків метрів, довжиною до декількох десятків кілометрів і глибиною до десяти, а, інколи і більше метрів.

ПРЕДМЕТНИЙ ВКАЗІВНИК

А

- Абсциса – 198, 200, 408
 Автомагістраль – 21, 138, 140, 239, 469
 Азимут:
 - зворотний – 54, 322
 - істинний – 53, 206, 207, 208, 213
 - магнітний – 54, 207, 213
 Аеродром – 151, 247, 417, 467
 Аеропорт – 151, 417
 Аерофотознімання:
 - денне – 225
 - кольорове – 225, 227
 - маршрутне – 225, 228
 - нічне – 225, 227
 - панорамне – 225, 227
 - перспективне – 225, 226
 - планове – 225
 - площинне – 225, 228
 - поодинокі – 225, 228
 - спектрональне – 225, 228
 - чорно-біле – 225, 227
 Аерофоторозвідка – 224
 Акваторія – 107, 417
 Акведук – 417, 472
 Ангар – 151, 417
 Аретир – 343, 344, 417
 Артезіанський колодязь – 133, 417, 472
 Артилерійський круг – 193, 209
 Астрономічний:
 - пункт – 111, 129, 417, 466
 - циферблат – 55
 Астрономо-геодезична мережа – 79, 80, 418

Б

- Байрак – 10, 418
 Балка – 10, 11, 418, 478
 Банка – 418, 470
 Баштовий кутомір – 52, 396
 Бергштрих – 174, 418
 Берегова лінія – 131, 172, 470
 Бойові графічні документи – 271, 275, 391, 398
 Болото – 24, 37, 38, 163, 476

Бремсберг – 418, 468
Брівка – 9, 418
Брід – 14, 134, 242, 280, 380, 473
Бурелом – 36, 160, 418, 475
Бусоль – 59, 350, 418
Бухта – 14, 418, 476

В

Велика Ведмедиця – 58, 61, 331
Величина масштабу – 187, 190
Вершина – 9, 179
Взаємоперевищення точок – 170, 179
Виділення топографічних елементів на карті – 273, 279
Вимоїна – 10, 418, 473, 474
Висота:
 - абсолютна – 16, 179, 418
 - командна – 28, 179, 419, 473
 - відносна – 18, 179, 419
 - перерізу рельєфу – 173, 176, 419
Вихідна геодезична основа – 81, 419,
Вихідна навігаційна інформація – 253, 419, 426
Відлік часу – 61
Відстійник – 419, 472, 478
Вісь світу – 59
Вододіл – 9, 174, 419
Водозлив – 9, 174, 419
Водоспад – 17, 133, 419, 470, 479
Водосховище – 14, 132, 242, 389, 419, 470, 472, 476, 479

Г

Гавань – 107, 419, 478
Газгольдер – 150, 154, 420, 467
Гай – 23, 159, 474
Гатка – 39, 41, 420
Географічна сітка – 87
Геодезична мережа – 77, 420
 - висотна – 79, 82
 - планова – 79, 80
 - спеціального призначення – 82
Геодезичний знак – 83, 420
Геодезичний пункт – 77, 83, 420, 466
Геодезія – 6, 420
Геоїд – 75, 195, 420
Геоморфологія – 7, 421
Гирло – 15, 421
Гідрографічна мережа – 13, 130

Гідровузол – 20, 135, 421, 471
Гірокомпас – 59, 348, 421
Гіронапівкомпас – 218, 341
Гіроскоп – 342
Гора – 9, 479
Горб – 9
Горизонталь – 170, 173, 421, 473
 - додаткова – 173, 473
 - допоміжна – 173, 473
 - основна – 173, 473
 - основна потовщена – 173, 473
Градирня – 151, 421, 467
Графік закладань – 178, 421
Гребінь:
 - бойовий – 309, 418
 - топографічний – 9, 309, 419, 431
Гребля – 20, 135, 421, 471, 479
Грот – 175, 421, 474
Грунт – 8, 24, 158, 163, 242, 298, 303
Грунтово-рослинний покрив – 8, 24, 158, 297

Д

Дайки – 421, 474
Дамба – 21, 471
Делімітація кордонів – 127, 421
Дельта – 15, 421
Демаркація кордонів – 127, 422
Демаскуючі ознаки – 235
Державна геодезична мережа – 77, 422, 466
Дешифрувальні ознаки – 235
 - непрямі – 235, 426
 - прямі – 235, 428
Дешифрування аерофотознімків – 234, 422
Дирекційний кут – 53, 206, 207, 408, 422
Довгота:
 - астрономічна – 196, 417
 - геодезична – 196, 420
Довідка про місцевість – 47, 95, 290, 422
Додаткова координатна сітка – 204
Док – 422, 472
Долина – 10, 422
Долина річкова – 10
Дороги:
 - автомобільні – 21, 137, 140, 239, 295, 388, 469
 - ґрунтові – 21, 137, 138, 141, 240, 295, 389, 469
 - підвісні – 140, 422, 468

- рокадні – 21, 332
- фронтальні – 21

Дорожня мережа – 13, 21, 136, 236, 289, 294, 302, 326, 376, 392
Дюкер – 422, 468

Е

Еліпсоїд:

- Красовського – 76
- обертання – 75
- земний – 75

Естакада – 422, 469

Естуарій – 15, 422

З

Закладання горизонталей – 176, 423

Западина – 9

Заплава – 13, 16, 423

Засічка – 231, 259, 395

- комбінована – 261, 424
- обернена – 259, 318, 335, 426
- обернена компасна – 319
- пряма – 259, 322, 428

Затока – 14, 423

Захисні властивості місцевості – 25

Захисні лісонасадження – 23, 159, 423, 474

Збірна таблиця – 116, 121, 423

Зближення меридіанів – 208, 212, 423

Зоряне небо – 59

І

Ізогіпса – 170, 423

Ізобата – 131, 423, 471

Ізоаномала – 98, 423

К

Кадастрове знімання – 81, 85, 423

Канал – 13, 15, 132, 242, 280, 472

Каньйон – 11, 13, 423

Каплиця – 166, 423, 468

Кар'єр – 153, 423, 466

Карст – 423, 474

Карта – 91, 423

- аеронавігаційна – 87, 97, 417
- бланкова – 100, 418
- географічна – 91, 420
- геодезичних даних – 98

- гірських проходів і перевалів – 100
- гравіметрична – 98, 256, 421
- джерел водопостачання – 100
- ділянки ріки – 99
- електронна – 7, 101, 421
- загальногеографічна – 91, 422
- збільшанка – 100
- змін місцевості – 99
- зон затоплення – 100
- з сіткою ППО – 97
- кодована – 100
- лоцманська – 425
- морська – 97, 426
- навчальна – 426
- оглядово-географічна – 97
- орієнтирів – 100
- полігону – 98
- рельєфна – 97, 428
- розвідувальна – 99
- спільних дій – 98
- спеціальна – 48, 86, 92, 95, 97, 429
- топографічна – 91, 430
- цифрова – 101, 432
- шляхів сполучення – 98

Картографія – 7, 424

Картографічна генералізація – 101, 126, 266, 424

Картографічна інформація – 102, 103

Картографічна проекція – 86, 424

Картографічна сітка – 88, 424

Каталог:

- гравіметричних пунктів – 253, 256
- координат геодезичних пунктів – 82, 253, 256
- координат Сонця та яскравих зірок – 256

Квазігеоїд – 75, 256, 424

Компас – 52, 53

- Адріанова – 53
- артилерійський – 53

Компасний хід – 320, 322

Колонний шлях – 21, 27, 39, 41, 424

Контур – 125, 158, 424, 474

Контурна точка – 419, 424

Координати – 195

- астрономічні – 195, 418
- біполярні – 195, 205
- географічні – 195, 196, 420
- геодезичні – 195, 420

- геоцентричні – 195
- зоряні – 195
- плоскі прямокутні – 195, , 428
- повні – 202
- полярні – 195, 205
- просторові – 195
- скорочені – 202

Координатна зона – 199

Координатна (кілометрова) сітка – 110, 424

Координатор – 44, 341, 348

Копальня – 424

Копр – 152, 424

Коректура шляху – 65, 348, 356

Костьол – 58, 129, 424, 467

Кошара – 424, 480

Курвіметр – 190, 191, 424

Курган – 9, 175, 425, 474, 480

Курсопокладник – 44, 341, 364, 365

Л

Легенда карти – 276, 290, 425

Лиман – 14, 425, 476, 480

Ліс – 23, 159, 242, 280, 297, 312, 474

Лоція – 297, 425

Лощина – 9, 425

М

Магнітна аномалія – 55, 211, 425

Магнітне схилення – 43, 210,

Макет місцевості – 264, 425

Мала Ведмедиця – 58, 61, 331

Масштаб:

- аерофотознімання – 228,
- карти – 109, 425
- лінійний – 109, 425
- поперечний – 186
- пропорційний – 186, 187, 231
- словесний – 109, 186, 429
- числовий – 109, 186

Масштабний ряд топографічних карт – 94, 109

Маяк – 98, 136, 425, 472

Межень – 16, 19, 426

Межигір'я – 11, 426

Меридіан:

- географічний – 77, 207
- Гринвіцький – 62, 89, 196

- істинний – 77, 207
- магнітний – 199, 207
- нульовий – 78, 89, 196
- осьовий – 85, 89, 117, 119, 427
- умовний осьовий – 200, 201

Мечеть – 426, 468

Мис – 130, 426, 477, 480

Міст наплавний – 142, 426, 473

Міст розвідний – 142, 426, 473

Місцеві предмети – 8

Місцевість – 8

- болотиста – 24, 37, 384
- важкопрохідна – 25, 27
- високогірна – 34
- відкрита – 28
- горбкувата – 32
- закрита – 29
- легкопересічена – 29
- легкопрохідна – 27
- лісисто-болотиста – 24, 40,
- лісова – 24, 35
- напівзакрита – 28
- непрохідна – 27
- низькогірна – 33
- прохідна – 27
- рівнинна – 32
- середньогірна – 33
- середньопересічена – 30
- сильнопересічена – 30
- степова – 10, 24, 42

Монорейкова дорога – 426, 468

Мочарі – 37, 162, 426, 475

Н

Навігаційна апаратура – 44, 341

Населені пункти – 8, 22, 143, 145, 238, 280, 292, 338, 388, 392

Навігаційне забезпечення – 85, 253

Навігаційні системи – 84, 330, 341

Небесна сфера – 59

Нівелювання – 81, 82, 426

Номенклатура топографічних карт – 82, 109, 111, 406, 426

О

Озеро – 9, 15, 19, 132, 242, 389, 427

Ордината – 198, 200

Орієнтири: – 8, 50, 148, 150, 218, 324, 330

- площинні – 50, 234
- лінійні – 51, 234, 346
- точкові – 51, 234, 358

Орієнтування карти:

- по лінії місцевості – 314
- за напрямком на орієнтир – 315
- за компасом – 315
- за небесними світилами – 316

Орієнтування на місцевості:

- без карти – 50, 218
- за картою – 314
- за допомогою навігаційної апаратури – 341

Осип – 31, 175, 427, 474

П

Паводок – 10, 20

Паралель – 77, 87, 197

Перевал – 12, 100, 427, 473, 477, 481

Перекат – 14, 427

Печера – 106, 175, 427, 474

Підготовка аерознімка до роботи – 229

Підготовка карти до роботи – 276

Підощва – 9, 427

Піраміда – 83

Плавні – 16, 427

Плани міст – 91, 104, 262

Планшет – 278, 319, 350, 394, 427

Плато – 9, 427

Плес – 15, 427

Повінь – 13, 19, 428

Поділка кутоміра – 53, 54, 65, 209

Полігонометрія – 80, 258, 428

Поля невидимості – 103, 307

Полярна зірка – 43, 58, 256, 316, 331, 347

Поправка напряму – 208, 213, 277, 315

Пороги – 15, 133, 428, 470

Протока:

-річкова – 15, 428

-морська – 14, 428

Притока – 13, 16

Прокладання компасного ходу – 320, 322

Профіль місцевості вертикальний – 180, 181, 428

- повний – 181

- скорочений – 182

- умовний – 183

Профільна лінія – 181

Р

- Рельєф – 8, 169, 242, 279, 291, 311, 329, 392, 409
Репер ґрунтовий – 82, 111, 129, 428
Репер стінний – 82
Референц-еліпсоїд – 76, 78, 88, 256, 429
Рівнева поверхня – 75, 173, 179
Рівнокутна поперечно-циліндрична проекція Гаусса – 78, 88, 111, 198
Ріка – 15, 132, 241
 - гірська – 17
 - рівнинна – 18
Розграфлення топографічних карт – 90, 108, 111, 406
Рослинний покрив – 13, 23, 159, 242, 297
Рослинність:
 - деревна – 23, 159
 - кущова – 24, 159, 161
 - трав'яна – 24, 159, 162
Рукав – 15, 429
Румб – 209, 429

С

- Сезонні зміни місцевості – 8, 44
Сідловина – 12, 174, 429
Система координат:
 - геодезична референцна 1980 року – 78
 - державна геодезична референцна УСК-2000 – 78, 84
 - 1942 року – 78, 88
 - 1963 року – 85
 - WGS-84 – 84
Солончак – 24, 163, 429, 476
Сонячний компас – 55
Способи вивчення місцевості – 48
Став (ставок) – 15, 429
Стариця – 15, 429

Т

- Таблиця Волотовського – 116, 119, 120
Тактичні властивості місцевості: – 25
 - болотистої – 37
 - високогірної – 34
 - горбкуватої – 32
 - лісової – 35
 - лісисто-болотистої – 40
 - низькогірної – 33
 - рівнинної – 32
 - середньогірної – 33
 - степової – 42

Тактична класифікація місцевості – 27
Тальвег – 9, 430
Терикон – 152, 430
Тісна – 12, 430
Топогеодезична інформація – 101, 253, 430
Топогеодезична прив'язка – 6, 257, 430
Топогеодезичне забезпечення військ – 6, 99, 253, 430
Топографічна розвідка – 263, 430
Топографічні елементи місцевості – 8
Топографія – 7, 431
Точка стояння – 205, 316, 394
Трилатерація – 80, 431
Триангуляція – 80, 258, 431

У

Улоговина – 9, 174, 431
Умови ведення вогню – 25, 26, 309
- водопостачання – 25, 27
- інженерного обладнання – 25, 26
- маскуванню – 25, 26, 305
- орієнтування – 8, 13, 25, 26, 35, 37, 43, 45, 48, 290, 293, 299
- прохідності місцевості – 25, 302
- спостереження – 25, 26, 306
Умовні позначення (знаки):
- картографічні – 124, 125, 424, 466
- лінійні – 125, 425
- площинні – 125, 424
- позамасштабні – 125, 428
- тактичні – 280, 483
Уріз води – 16, 431, 470

Ф

Фарватер – 16, 431
Фотодокументи – 248, 262, 275
Фотокарта – 248, 249, 431
Фотоплан – 248, 249, 432
Фотосхема – 224, 248, 432
Фунікулер – 140, 432

Х

Хвилелом – 136, 432
Хребет – 9, 174, 482

Ц

Цифрова модель:
- місцевості – 101, 292, 432, 465
- рельєфу – 101, 292, 465

Цілеуказання – 51, 432

- від напрямку руху – 52
- від орієнтира – 52, 324, 390
- від умовної лінії – 324
- димовими снарядами (мінами) – 52
- за азимутальним покажчиком – 52
- за азимутом і відстанню до цілі – 52
- за картою – 323
- за аерофотознімком – 325
- за квадратами кілометрової сітки – 323, 390
- за географічними координатами – 324
- за прямокутними координатами – 324
- наведенням гармати на ціль – 52
- на місцевості – 51
- трасуючими кулями і сигнальними ракетами – 52

Ч

Час декретний – 55, 62

- західноєвропейський – 62
- літній – 62
- місцевий – 62
- оперативний – 62
- поясний – 61
- середній сонячний – 61, 62
- середньоєвропейський – 62

Ш

Шахта – 150, 152, 432, 483

Широта:

- астрономічна – 196, 417
- геодезична – 196, 420

Шлюз – 20, 135, 432, 472, 483

Я

Яр – 9, 10174, 432, 475

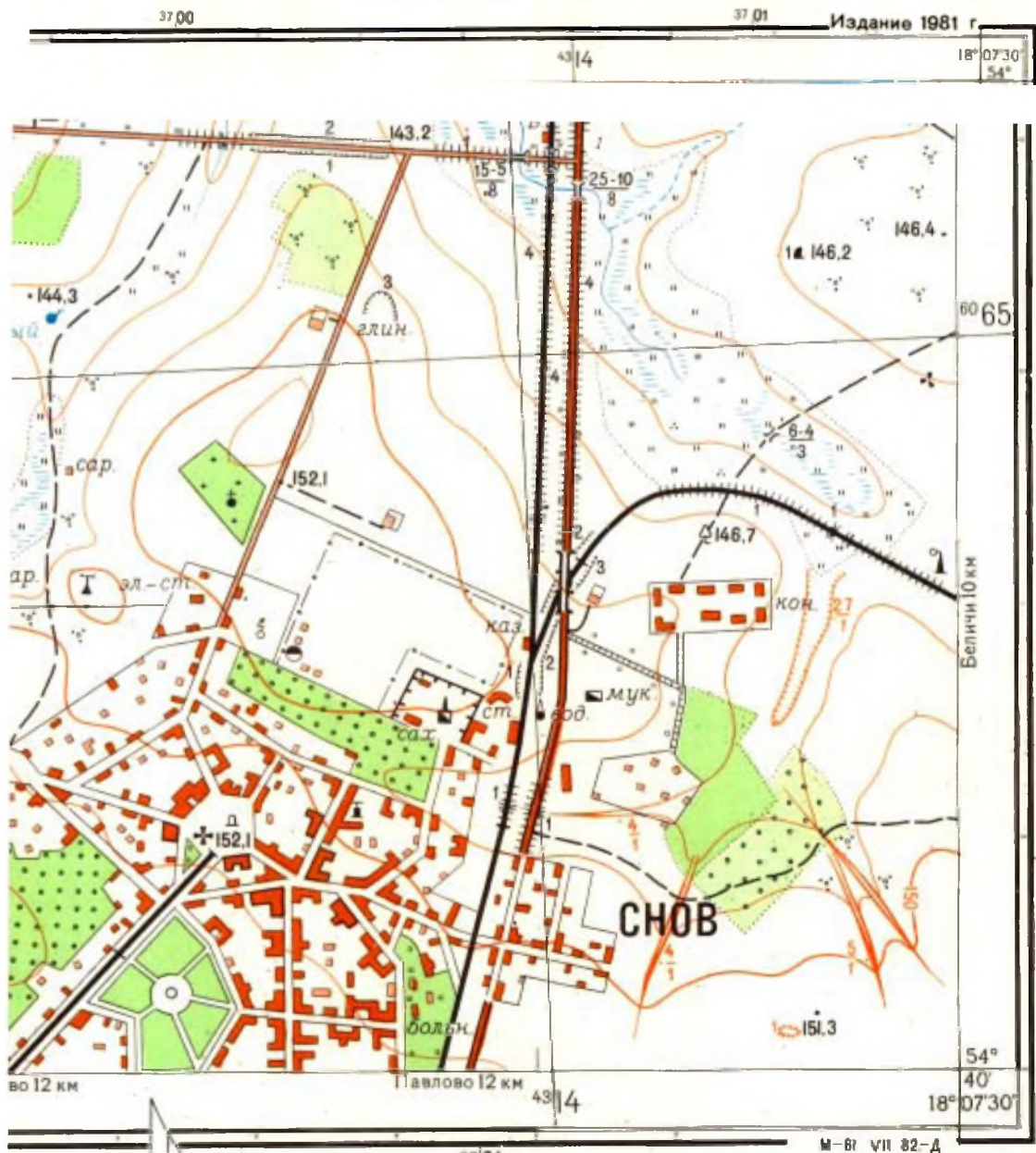
Зразки топографічних і спеціальних карт та фотодокументів місцевості

- 3.1. Топографічна карта масштабу 1:10 000
- 3.2. Топографічна карта масштабу 1:25 000
- 3.3. Топографічна карта масштабу 1:50 000
- 3.4. Топографічна карта масштабу 1:100 000
- 3.5. Топографічна карта масштабу 1:200 000
- 3.6. Топографічна карта масштабу 1:500 000
- 3.7. Оглядово-географічна карта масштабу 1:500 000
- 3.8. Оглядово-географічна карта масштабу 1:1 000 000
- 3.9. Оглядово-географічна карта масштабу 1:2 500 000
- 3.10. Аеронавігаційна карта масштабу 1:2 000 000
- 3.11. Морська навігаційна карта масштабу 1:5 000
- 3.12. Ортофотокарта масштабу 1:25 000
- 3.13. Карта полігонів масштабу 1:25 000
- 3.14. Карта полігонів масштабу 1:50 000
- 3.15. Карта спільних дій (JOG) масштабу 1:250 000
- 3.16. Зразок аеронавігаційної карти масштабу 1:250 000 в стандартах НАТО
- 3.17. Електронна карта масштабу 1:25 000
- 3.18. Електронна карта масштабу 1:50 000
- 3.19. Електронна карта масштабу 1:200 000
- 3.20. Цифрові карти місцевості
- 3.21. Цифрова модель місцевості
- 3.22. Цифрова модель рельєфу

3.1. Топографічна карта масштабу 1:10 000

88-34-037-3-3-4

У-34-37-В-В-4



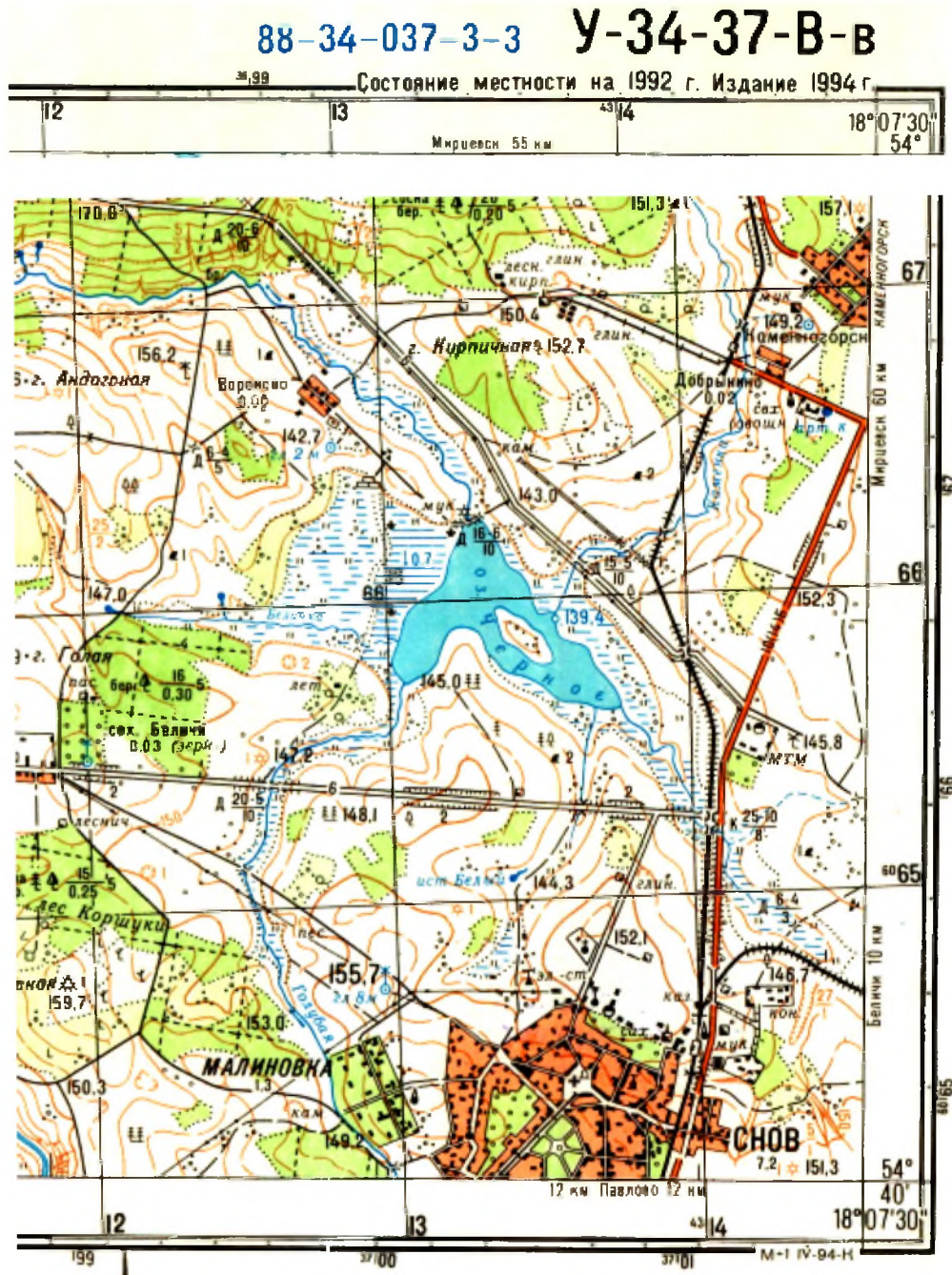
1: 10 000

в 1 сантиметрі 100 метрів

метра 200 160 120 80 40 0 200 400 600 800

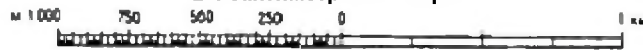
Суцільні горизонталі проведені через 2,5 метрів
Балтійська система висот

3.2. Топографічна карта масштабу 1:25 000



1 : 25 000

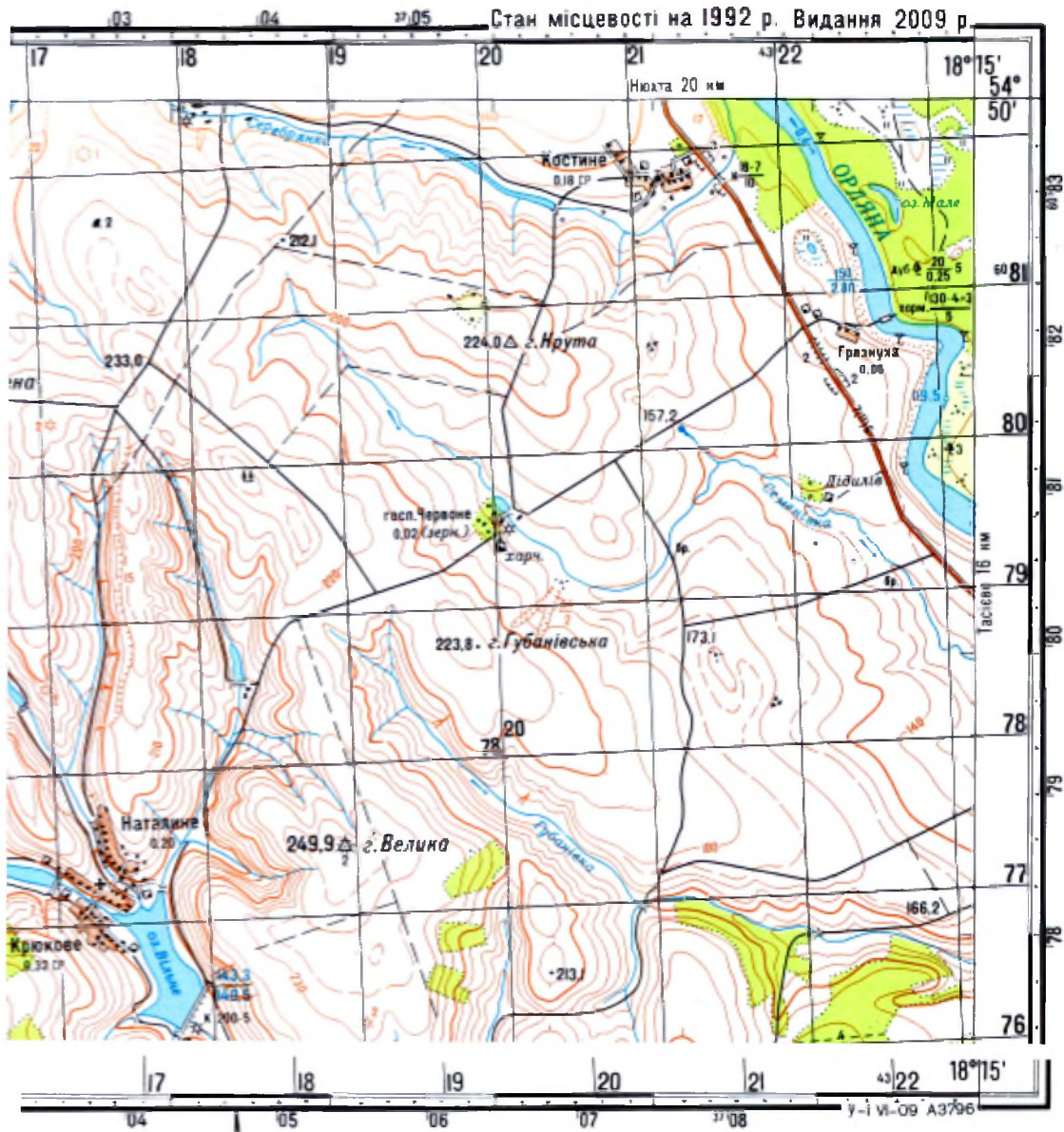
в 1 сантиметрі 250 метрів



Суцільні горизонталі проведені через 5 метрів
Балтійська система висот

3.3. Топографічна карта масштабу 1:50 000

88-34-037-3 У-34-37-В



1:50 000

В 1 сантиметрі 500 метрів



Суцільні горизонталі проведені через 10 метрів
Балтійська система висот

3.4. Топографічна карта масштабу 1:100 000

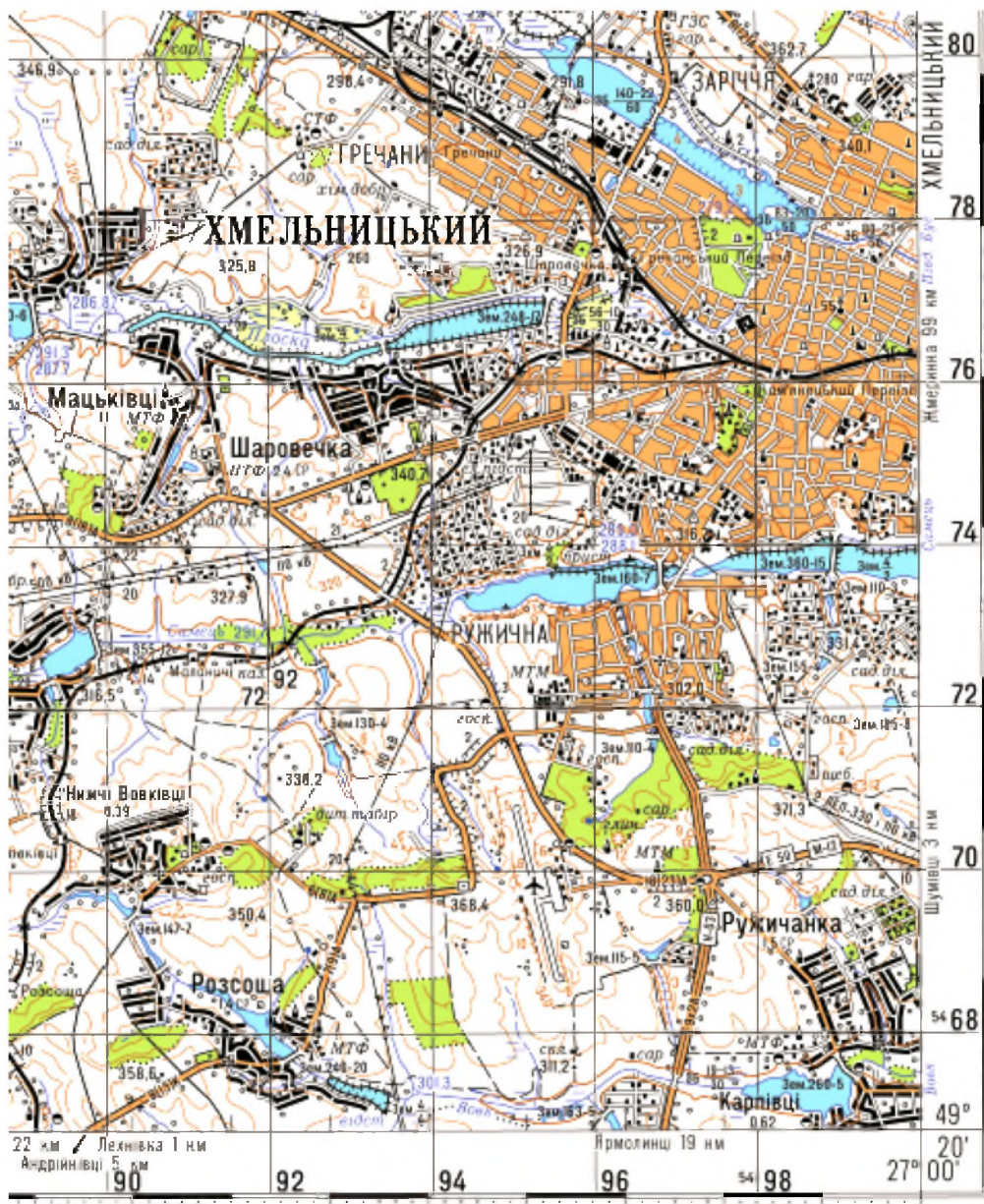
Система координат 1942 р.

УКРАЇНА Хмельницька область

13-35-090 М-35-90

Стан місцевості на 2004 р. Видання 2004 р.

88	90	92	94	96	98	27° 00'
мнч. 0,2 км	Дубище 2 км			Волиця 3 км	Заставни 4 км	ст.Нрастувів 2 км



Складено за картою масштабу 1:50 000, створеною за матеріалами знімання 1979, 1986-89 рр. оновленою в 2004 р.

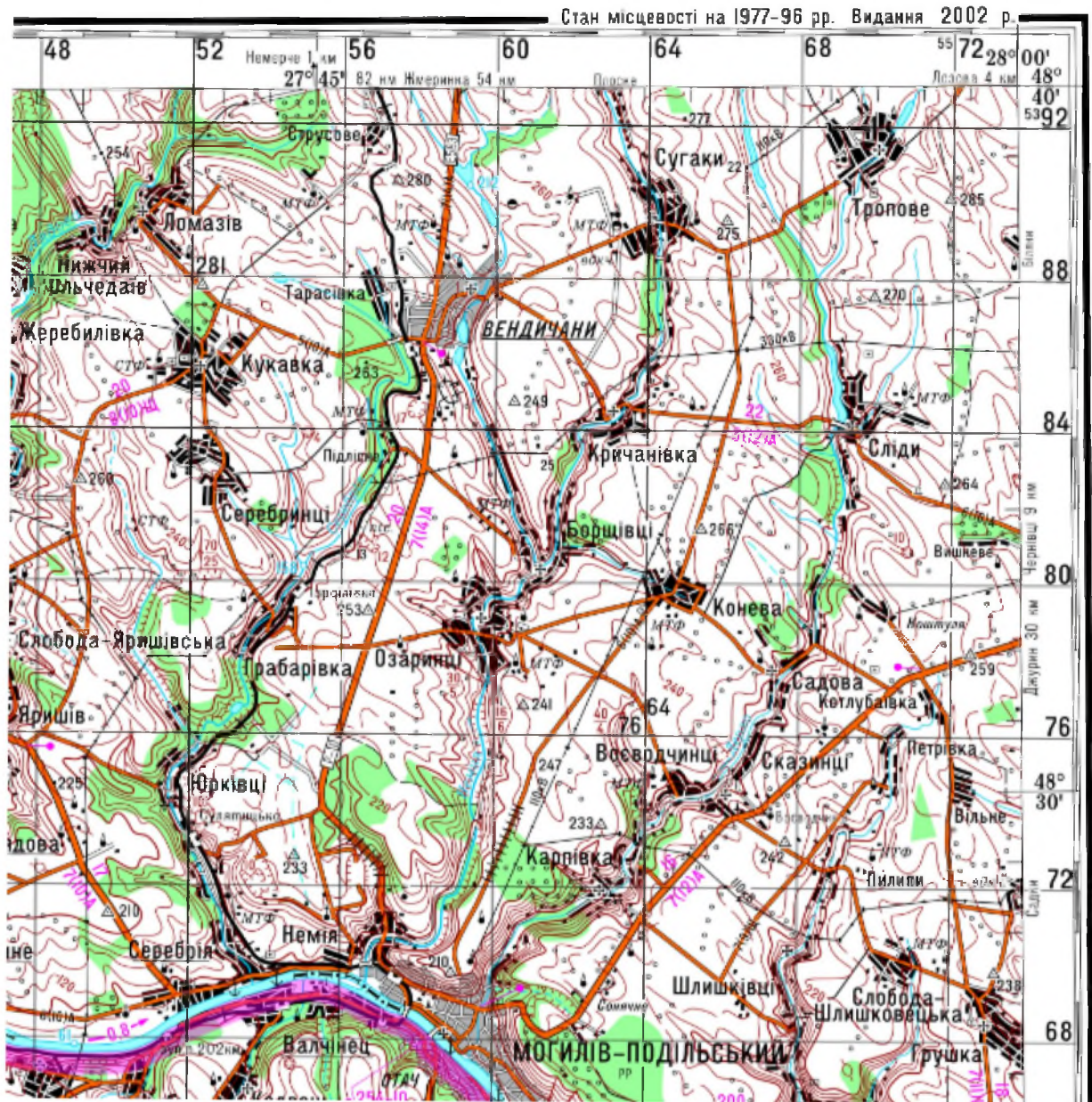
1:100 000

1 сантиметрі 1 кілометр



Суцільні горизонталі проведені через 20 метрів
Балтійська система висот

3.5. Топографічна карта масштабу 1:200 000



1:200 000

в 1 сантиметрі 2 кілометри



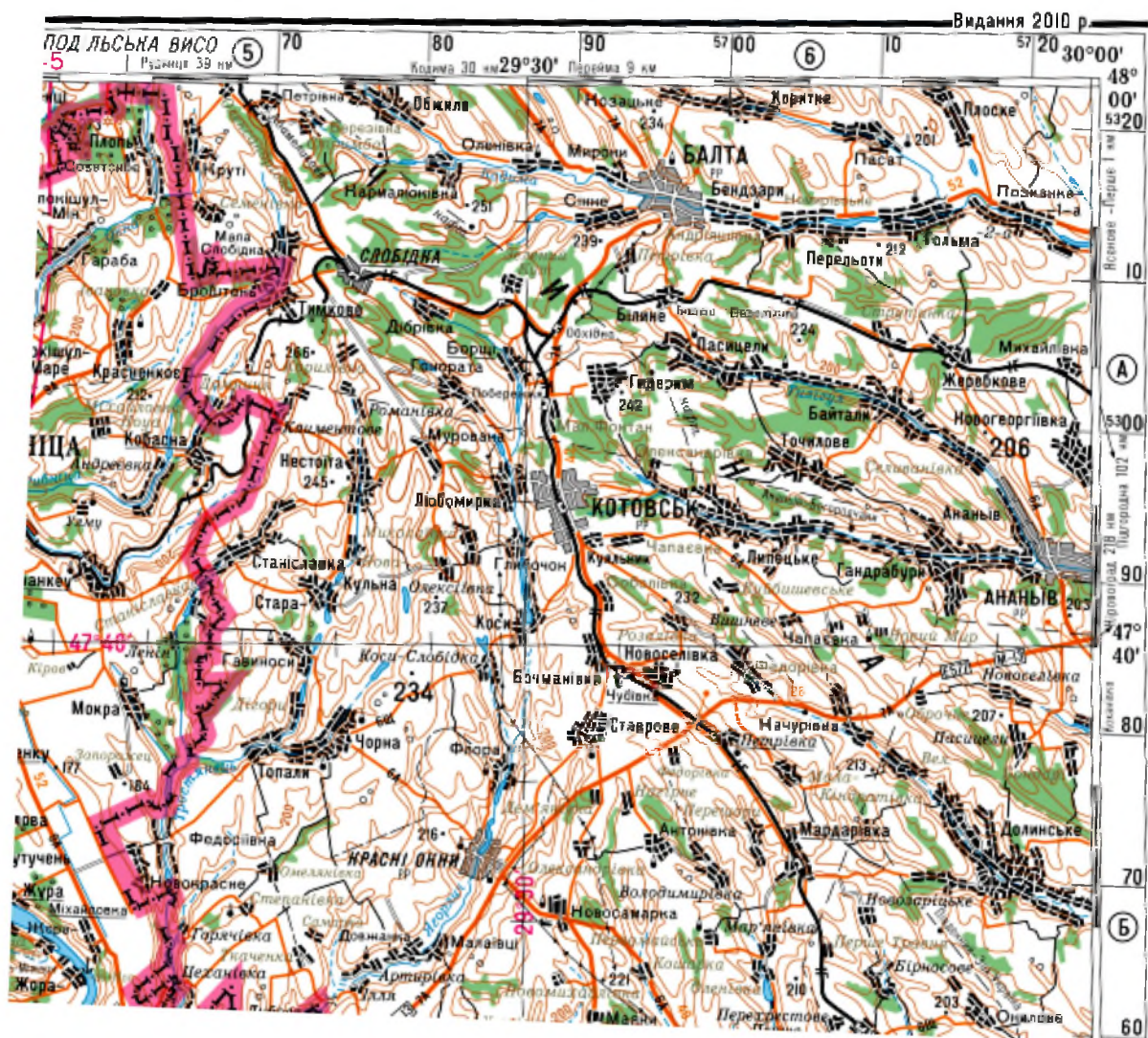
Суцільні горизонталі проведені через 20 метрів

Додаткові дані карти

	Залізничні одноколієві.		Характеристика річки: 200—ширина, 1,2—глибина в метрах. Т—твердий (характер ґрунту дна)
	Автомобільні дороги з удосконаленим покриттям. Номери автомобільних доріг		Пороми: 180—ширина річки, 7x6—розміри порою в метрах. 11—вантажопідйомність в тоннах
	Автомобільні дороги з покриттям: 18—відстань в кілометрах між пунктами, 8—ширина проїжджої частини, (14)—ширина земляного полотна в метрах. А—асфальт (матеріал покриття)		Мости: 36—залізобетонні (матеріал споруди), 252—довжина моста, 10—ширина проїжджої частини в метрах, 80—вантажопідйомність в тоннах
	Автомобільні дороги без покриття		Греблі проїжджі: К—матеріал споруди, 870—довжина, 12—ширина греблі в метрах, 51—різниця між верхнім та нижнім рівнями води в метрах, 140—довжина водозливної частини греблі в метрах
			Визначні об'єкти (150—висота об'єкту в метрах)

3.6. Топографічна карта масштабу 1:500 000

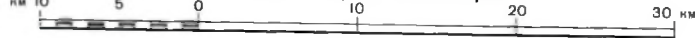
12-35-2 L-35-B



Додаткові дані карти

1:500 000

в 1 сантиметрі 5 кілометрів



Суцільні горизонталі проведені через 50 метрів



Напальні споруди баштового типу
Церква
Річки судноплавні. Початок судноплавства
Річки шириною 60 м та більше, ширина та глибина річок. Пороги
Річки шириною до 60 м, позначки урізів води
Пристані та якірні стоянки

Ліси
Сади, виноградники
Болота прохідні
Нордові дерева
Межі заповідників
Ізотони (епоха 2010 р.)

•561 •182 •171

Позначки висот

СХЕМА ПОЛІТИНО-АДМІНІСТРАТИВНОГО УСТРОЮ



☉ Столиця Молдови
○ Центри повітів Румунії

I УКРАЇНА
Сдеська область

II МОЛДОВА

III РУМУНІЯ (повіти):
1 Ботошань
2 Ясси
3 Нямц

4 Бачеу
5 Васлуй

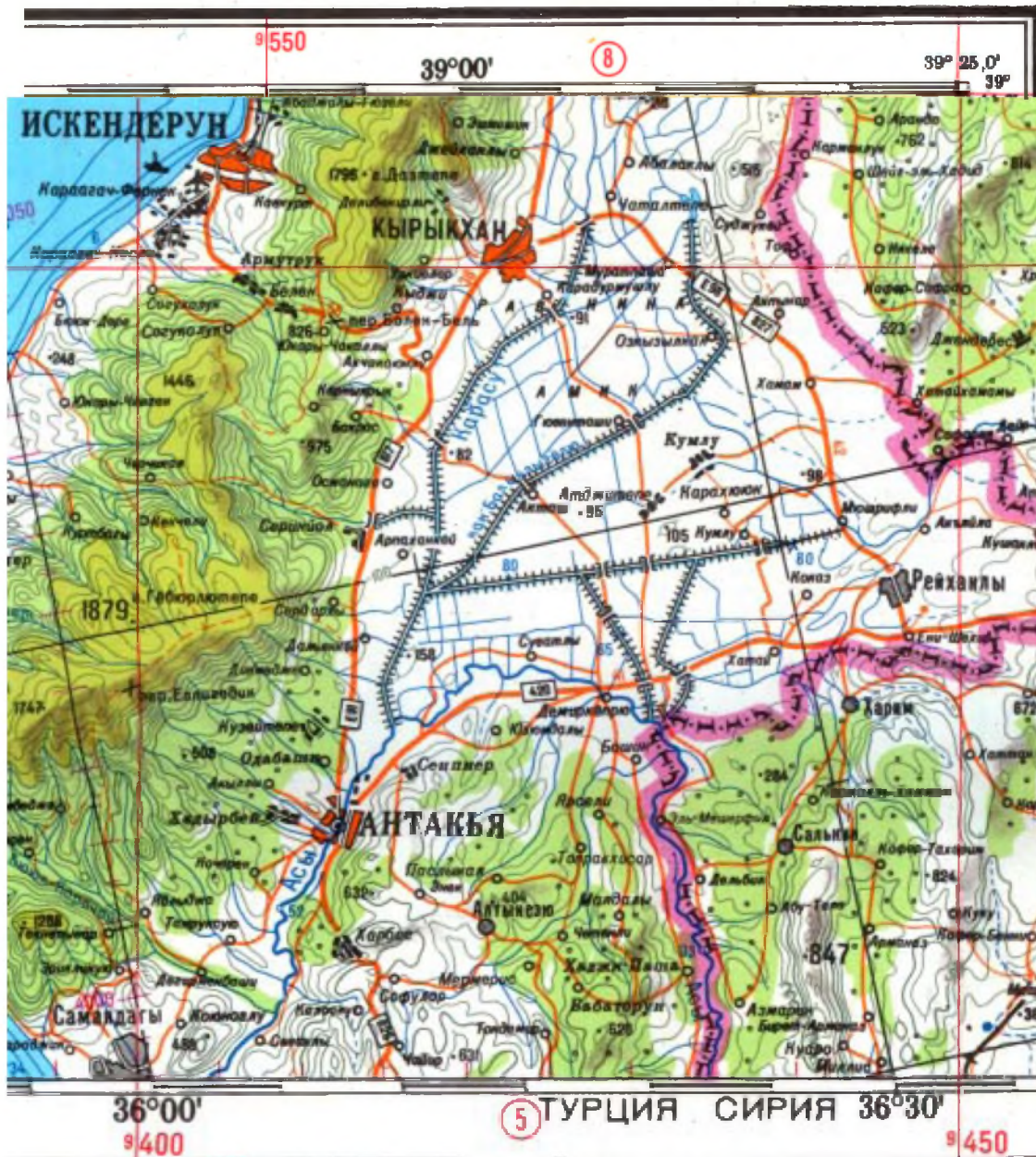
6 Вранча
7 Галац

Межі адміністративного устрою Молдови та Румунії на карті не показані через відсутність точних матеріалів

3.7. Оглядово-географічна карта масштабу 1:500 000

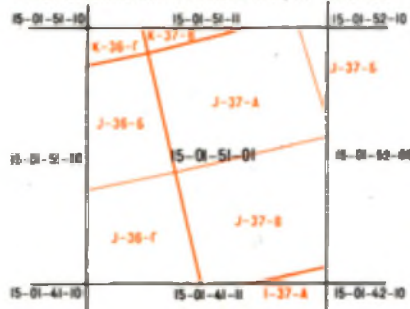
15-01-51-01

Издание 2001 г.



1:500 000 л.15-01-51-01 2001 г.

СХЕМА
РАСПОЛОЖЕНИЯ
ПРИЛЕГАЮЩИХ ЛИСТОВ



1: 500 000

в 1 сантиметре 5 километров



Сечение рельефа суши: через 100 м, до 1000 м, через 200 м, выше 1000 м



15-01-51-01 Но в этой карте не показана граница государственной территории масштаба 1:500 000

3.8. Оглядово-географічна карта масштабу 1:1 000 000



1:1 000 000

в 1 сантиметре 10 километров



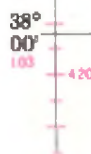
Сечение рельефа суши: 100, 200, 300, 500, 700, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000 м, выше



Сечение рельефа морского дна: 50, 100, 200, 300, 500, 1000 м глубина через 1000 м

Проекции коническая равноточная

Параллели сечены 30° и 60° с.ш.



Определение истинных расстояний по карте
1-й способ. Измеренное расстояние умножается на тангенс широты ближайшей к широте середины измеренного отрезка.
2-й способ. Величина измеренного на карте отрезка откладывается на ближайшем меридиане от широты середины от экватора так, чтобы ее середина приходила совпадала с широтой середины отрезка. Расстояние отсчитывается от экватора или истинные расстояния.

- Аэродромы. Посадочные площадки
- Военно-морские базы. Морские порты
- Пристани и вторые стоянки. Мельи
- Рифы (Мельи: а) подводные, б) надводные, в) обсыхающие)
- Электростанции. Нефтезные и газовые промыслы
- Радиостанции. Рудники и прииски. Заводы и фабрики
- Форты. Монастыри и крепости разн. культур
- Оцифровка сетки условных прилегающих координат

3.9. Оглядово-географічна карта масштабу 1:2 500 000

13—00—13

Изданіе 1991 г.

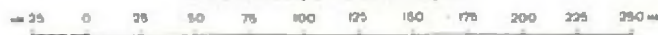


СХЕМА
РАСПОЛОЖЕНИЯ ЛИСТОВ КАРТЫ
(БЛОК ЕВРОПА)

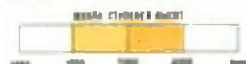


1:2 500 000

в 1 сантиметре 25 километров



Средняя высота Суции 0, 200, 500, 1000, 2000, 3000, 4000 м



3.10. Аеронавігаційна карта масштабу 1:2 000 000



1:2 000 000

в 1 сантиметре 20 километров

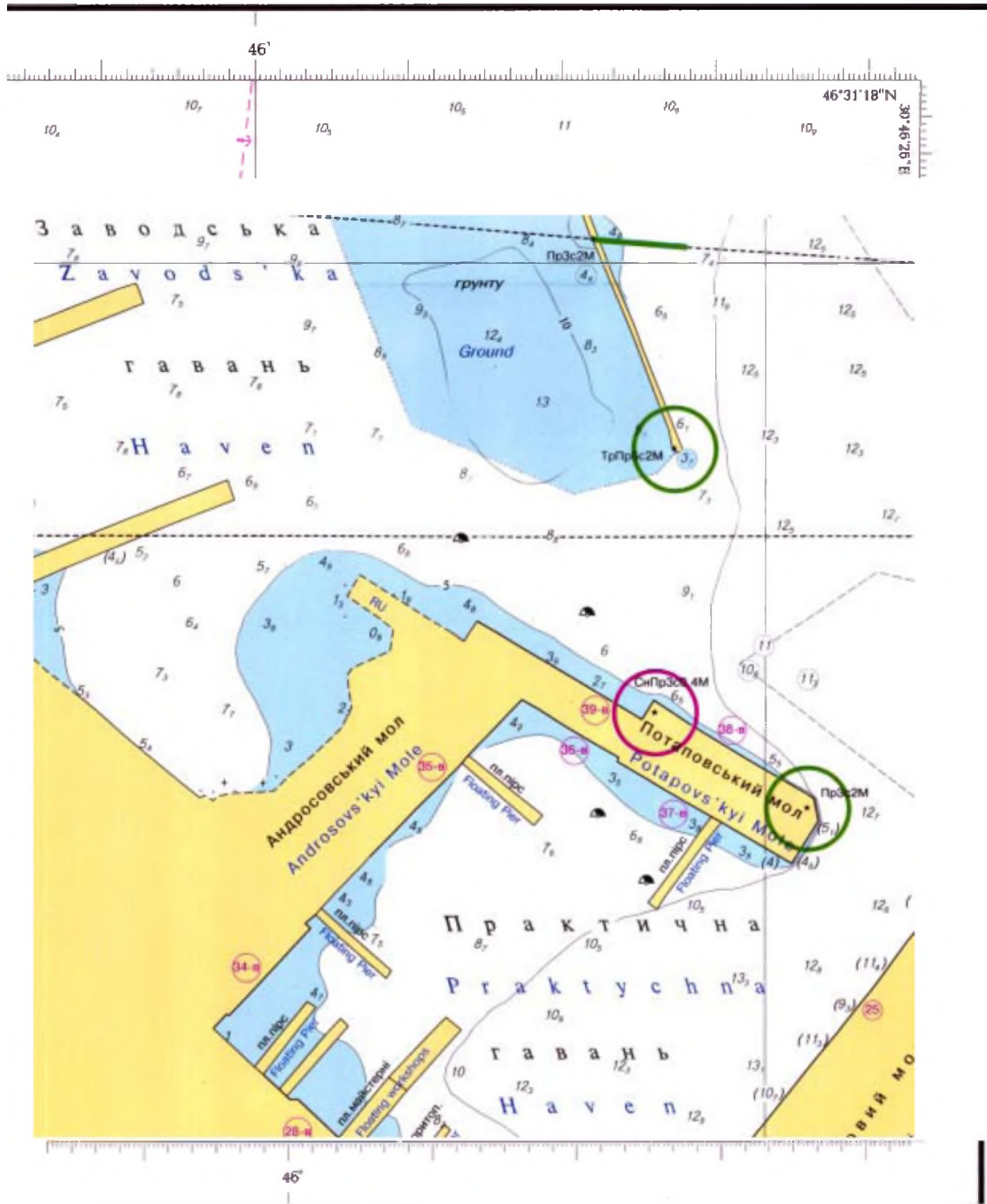


Проекция поликоническая вид извне

↑ $\frac{1800}{4\ 50}$

Аэродромы: 1800 -длина ВПП в метрах, Ц -покрытие (Ц-цементобетон, А -асфальт, Г -твердое, Гр -грунт), 50 -абсолютная высота

3.11. Морська навігаційна карта масштабу 1:5 000



(682.3x932.5)

Надруковано Київською військовою картографічною фабрикою в 2000р.
 Printed by Kyivs'ka Military Cartographical Factory, 2000

3701



Державна гідрографічна служба України

Київ

State Hydrographic Service of Ukraine

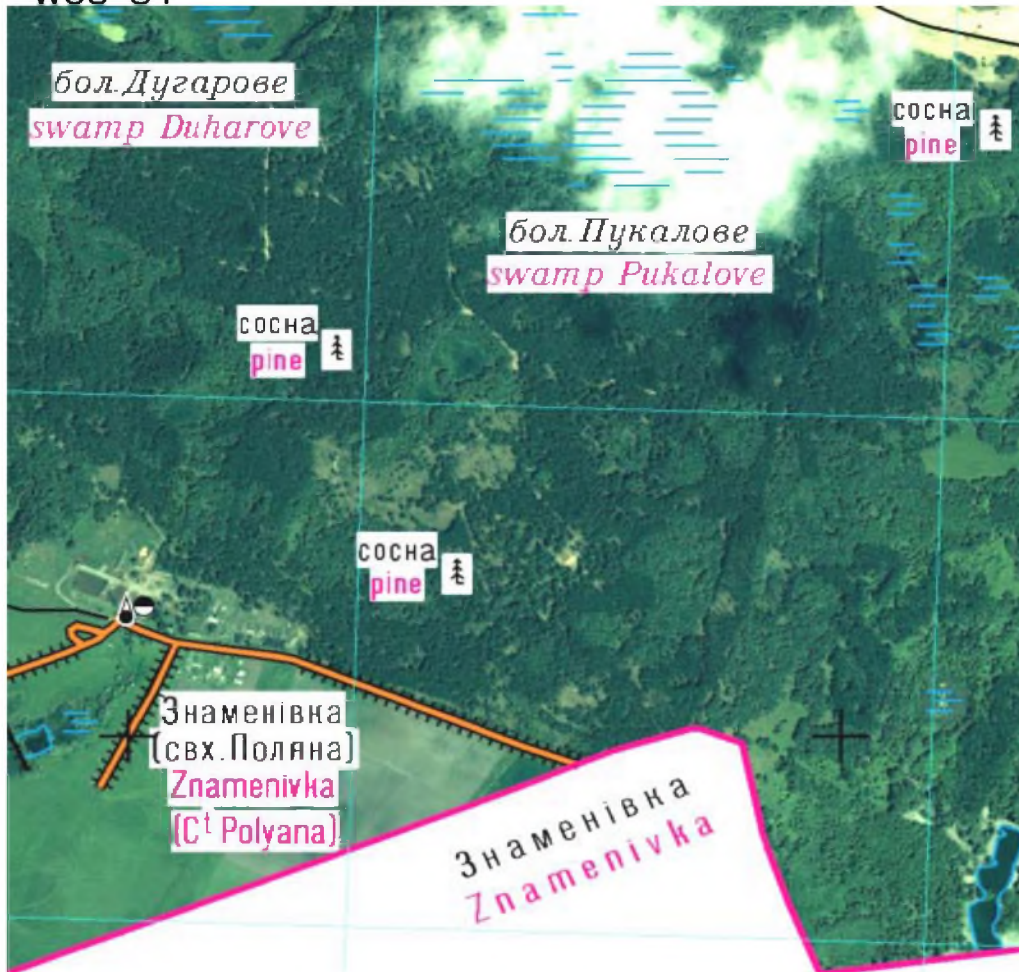
Київ

Система MAMC
 (регіон А - червоний зліва)
 IALA System
 Region A (Red to port)

3.12. Ортофотокарта масштабу 1:25 000

НОВОМОСКОВСЬКИЙ ПОЛІГОН NOVOMOSKOWS'KYI FIRING GROUND

WGS-84



Складено та видаво топографічною службою Збройних Сил України, 2007
Prepared and published by the Topographic Service of the Armed Forces of Ukraine, 2007

Деякі додаткові дані карти

РОЗТАШУВАННЯ ПОЛІГОНУ
FIRING GROUND LOCATION



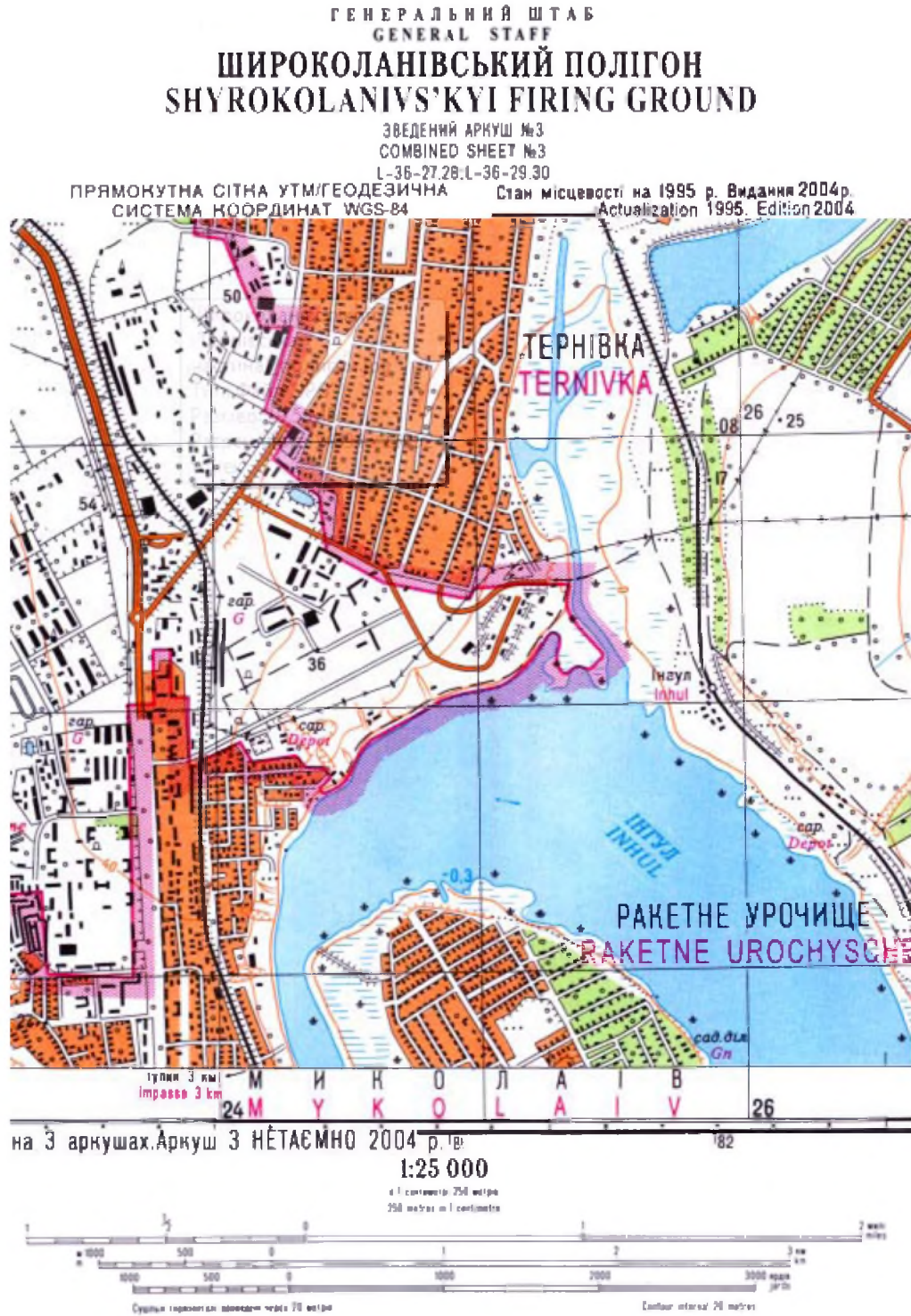
Ортофотокарта створена за матеріалами космічної зйомки QUICK BIRD (USA) від 2006-2007 року.
Топоніми та рельєф за картою масштабу 1:25 000, видання 1996 року, стан місцевості на 1992, 1996 рр.
Orthophotomap created by image QUICK BIRD, 2006-2007.
Toponymy and relief by the map of scale 1:25 000, Edition 1996, map information as of 1992, 1996.

Масштаб 1:25 000
Scale 1:25 000

ЕЛІПСОЇД, ВИХІДНІ ГЕОДЕЗИЧНІ ТА ВИСОТНІ ДАНІ ELLIPSOID, HORIZONTAL DATUM, VERTICAL DATUM

ЕЛІПСОЇД ELLIPSOID	WGS-84 WGS-84
СІТКА GRID	1000 METRES, UTM, ЗОНА 36 1000 METERS UTM ZONE 36
ПРОЄКЦІЯ PROJECTION	ПОПЕРЕЧНА МЕРКАТОРА TRANSVERSE MERCATOR
СИСТЕМА ВИСОТ VERTICAL DATUM	БАЛТИЙСЬКА BALTIC
ГЕОДЕЗИЧНА СИСТЕМА НООРДИНАТ HORIZONTAL DATUM	WGS-84 WORLD GEODETIC SYSTEM (WGS) 84

3.13. Карта полігонів масштабу 1:25 000



Деякі додаткові дані карти

СХЕМА РОЗМІЩЕННЯ ЗВЕДЕНИХ АРКУШІВ І ПОЛІГОНІВ
SCHEME OF LOCATION OF THE COMBINED SHEETS AND FIRING GROUNDS

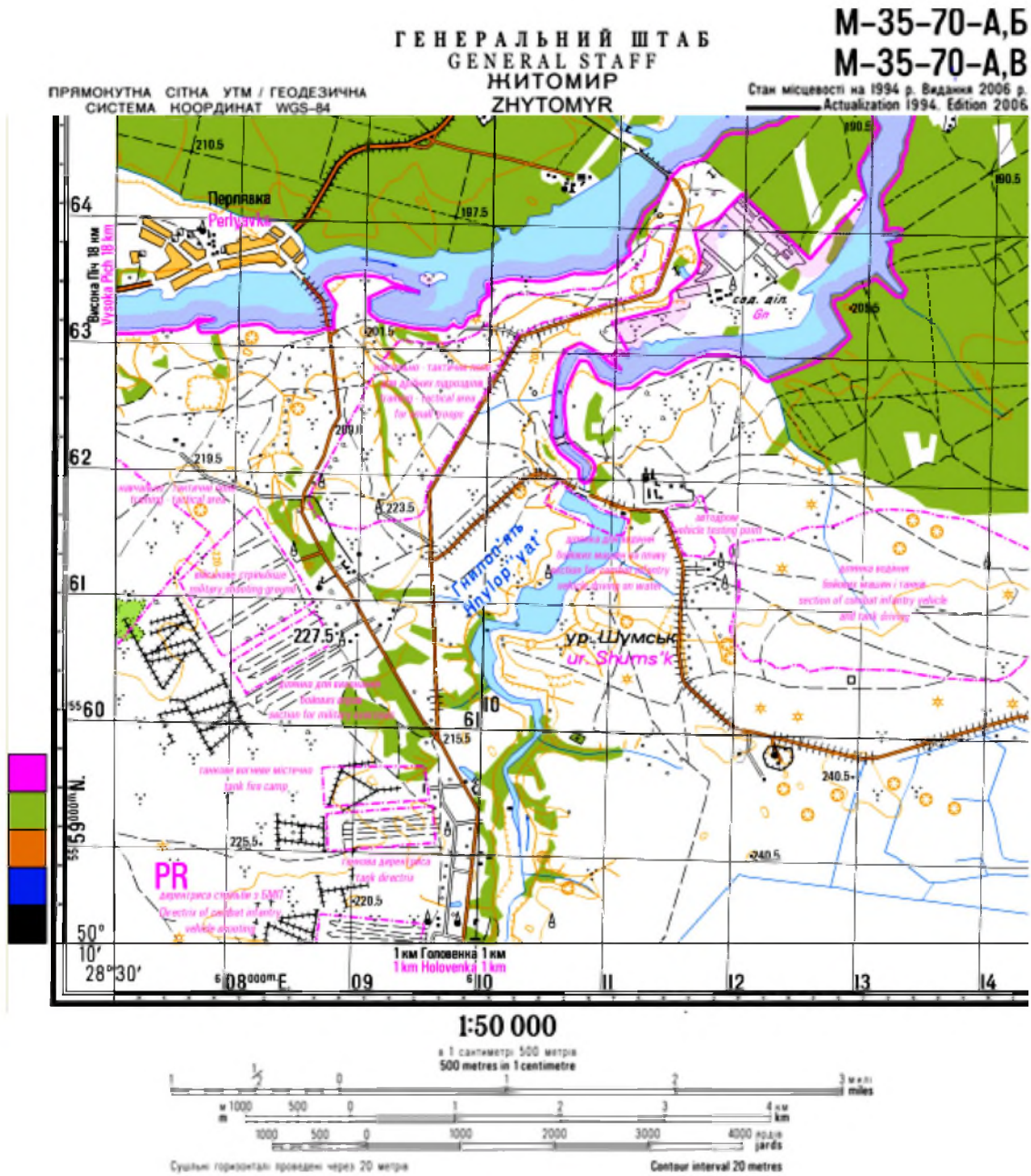


- 1 Широколанівський полігон
Shyrokolanivskyi firing ground
- 2 Тернівський полігон
Ternivskyi firing ground



© ТС ЗС УКРАЇНИ

3.14. Карта полігонів масштабу 1:50 000



Деякі додаткові дані карти

ІНФОРМАЦІЯ ПРО СІТКУ УТМ ТА ГЕОДЕЗИЧНУ СИСТЕМУ КООРДИНАТ WGS-84

Spheroid: WGS-84
Projection: Universal Transverse Mercator
Проекція: Універсальна Трансверсаль Меркатора
Прямокутна сітка проведена через 1000 м зони 35U
Геодезична система координат: WGS-84
Балтійська система висот

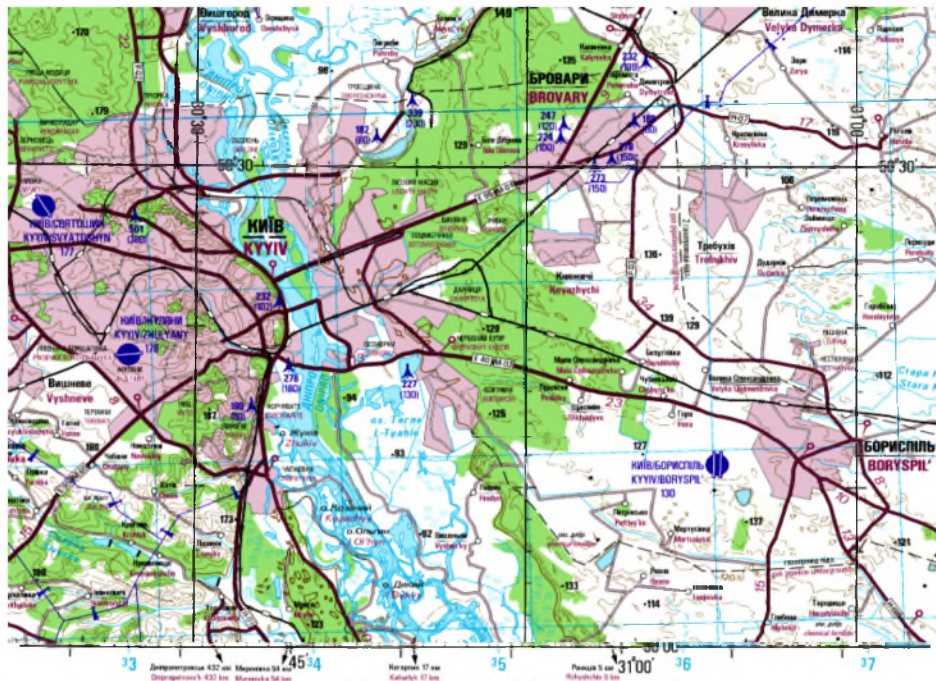
BASIC INFORMATION ABOUT UTM GRID AND WGS-84 COORDINATE SYSTEM

Spheroid: WGS-84
Projection: Universal Transverse Mercator (UTM)
Horizontal Datum: World Geodetic System (WGS) 84
Grid: 1000 metres UTM, zone 35U
Baltic Vertical Datum

СИСТЕМА ЦІЛЕВНАЗАННЯ УТМ SYSTEM UTM REFERENCE

Визначення позначки точки А у відомостях до кілометрової сітки УТМ	3 ТЕНІСЦІВ ДО 100 М	100 Metres Reference
	1. Значки номери, зазначені на вертикальній сітці зліва від точки А та відомі відстань з точністю до 100 метрів від ліній сітки до точки А: 325 2. Значки номери, зазначені на горизонтальній сітці нижче точки А та відомі відстань з точністю до 100 м від ліній сітки до точки А: 615 Наприклад: 325615	1. Read numbers labeling the vertical grid line left of point and estimate tenths (100 metres) from grid line to point A: 325 2. Read numbers labeling the horizontal grid line below and estimate tenths (100 metres) from grid line to point A: 615 Example: 325615
Розміщення 100-м квадратів	Визначте 100-м квадрат, в якому знаходиться точка А: PR Наприклад: PR 325615	When reporting across a 100 000 metres square box, prefix the 100 000 metres square identification in which the point lies. Example: PR 325615
Визначення зони	Визначте зону, в якій знаходиться точка А: 35U Повністю координатують точку А є: 35U PR 325615	When reporting outside the grid zone designation area, prefix the grid zone designation. Example: 35U PR 325615

3.15. Карта спільних дій (JOG) масштабу 1:250 000



JOINT OPERATIONS GRAPHIC КАРТА СПІЛЬНИХ ДІЙ

МАСШТАБ 1:250 000
SCALE 1:250 000

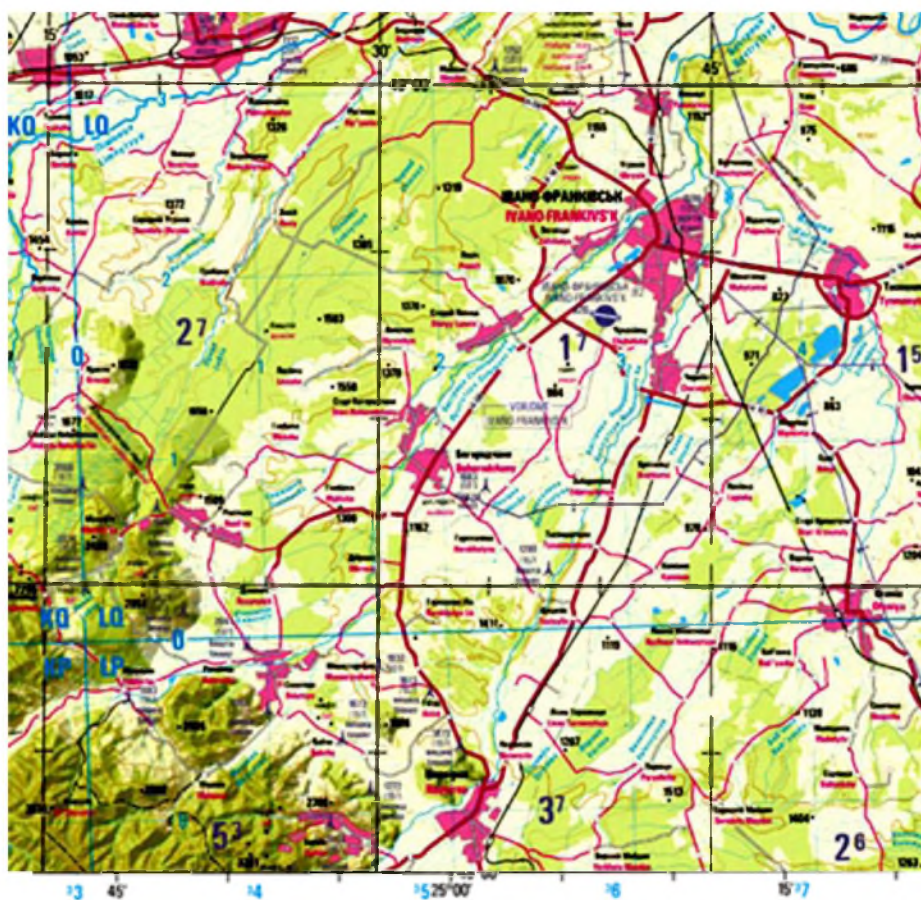


ОСНОВНІ ГОРИЗОНТАЛІ ЧЕРЕЗ 20 МЕТРІВ, ДОДАТКОВІ ГОРИЗОНТАЛІ ЧЕРЕЗ 10 МЕТРІВ, ВИСОТИ ВІДНОСНО РІВНЯ МОРЯ (КРОНШТАДТ)
CONTOUR INTERVAL 20 METERS WITH SUPPLEMENTARY CONTOURS AT 10 METERS ELEVATION (CNRS REFERRED TO SEA LEVEL (KRONSTADT))

<p>ЗРАЙМІ ЗАБУДОВИ – POPULATED PLACES</p> <p>Понад 500 000 мешканців – inhabitants</p> <p>50 000 – 500 000 мешканців – inhabitants</p> <p>10 000 – 50 000 мешканців – inhabitants</p> <p>5 000 – 10 000 мешканців – inhabitants</p> <p>Менше ніж 5000 мешканців – inhabitants</p> <p>Розквітлий – abandoned</p>	<p>КИЇВ КИYIV</p> <p>БРОВАРИ BROVARY</p> <p>Вишневе Vyshneve</p> <p>Гірка Миколка Mikolka</p> <p>Бориспіль BORYSPIL</p>	<p>АЕРОДРОМИ (або інші аеродромні) – AIRCROFOMES (MILITARY or CIVIL)</p> <p>Аеродром без залізничного шляху підходу та з залізничним шляхом підходу</p> <p>Field (with or without) with railway pattern</p> <p>КИЇВ-ЖУЛІАНІВ КИYIV-ZHULIANIV</p> <p>178</p> <p>Аеродром без залізничного шляху підходу та залізничним шляхом підходу</p> <p>Field (with or with railway pattern)</p> <p>КИЇВ-БОРИСПІЛЬ Київка – Київка</p> <p>170 – Бориспіль – Київка</p> <p>Аеродром для вертольотів – Helipad</p>	<p>ОБ'ЄКТИ ІНЖЕНЕРНОГО ПЕРИМЕТРУ – TECHNICAL AIDS AND OBSTRUCTIONS</p> <p>Параметри в конструктивній мережі – Obstruction</p> <p>232 – висота в метрах над рівнем моря</p> <p>Obstruction of obstruction top, above sea level</p> <p>1000 – висота в метрах над рівнем моря</p> <p>Obstruction of obstruction top, above ground level</p> <p>Група висотності – Group (this item has parameters in related table)</p> <p>Radio facility – radio facility</p> <p>Лінійні споруди – Line (this item has parameters in related table)</p> <p>Розв'язок шляхів – Junction (this item has parameters in related table)</p> <p>Підвішена перекладина над шляхом – Suspended structure (e.g. aerial catenary), with main span height above ground level</p>
<p>ДОРІЖИ – ROADS</p> <p>Автомобільні (шляхи) – dual highway</p> <p>Дорога з покриттям, понад шістьма см. – Road with pavement, more than 6 cm</p> <p>Дорога без покриття, менше ніж 2 см. руху – Road without pavement, less than 2 cm</p> <p>Грунтове покриття (шляхи) – Earth or dirt surface, main surface</p> <p>Повільно рухома дорога – Slow track</p> <p>Стежка – Footpath</p> <p>Шлях – Path (Marked)</p> <p>Автомобільні дорожки – автомобільні – Major European road (two lanes)</p> <p>Автомобільні дорожки – неавтомобільні – International state road (two lanes)</p> <p>Регіональні дорожки – важливі – Regional state importance</p> <p>Регіональні дорожки – неважливі – Regional state importance</p>	<p>Головна з високим покриттям – Primary</p> <p>Дві смуги з покриттям – Secondary</p> <p>Простий – Single track</p> <p>Без покриття – Multiple track</p>	<p>ЗНАЧЕННЯ РАДІО – RADIO</p> <p>Нормальний сигнал – Normal signal</p> <p>Високий сигнал – Major signal</p> <p>Квадратний сигнал – Area of coverage</p>	<p>МОРСЬКІ МІТКИ – NAVIGATION</p> <p>Державний сигнал – International</p> <p>Морські адміністративні сигнали – Maritime administrative</p> <p>Морські навчальні сигнали, тренувальні, військові сигнали – Maritime reserve, training area</p>

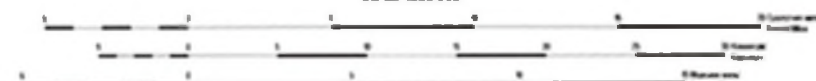
Магнітне схилення на 2009 рік від +5°47' до +6°19'
Magnetic declination for 2009 from 5°47' E to 6°19' E

3.16. Зразок аеронавігаційної карти масштабу 1:250 000 в стандартах НАТО



JOINT OPERATIONS GRAPHIC (AIR) КАРТА СПІЛЬНИХ ДІЙ (АЕР)

МАШШТАБ 1:250 000
SCALE 1:250 000



ОСНОВНІ ГОРЕНТИВАЛИ ПРИБЛИЖНО ЧЕРЕЗ 100 ФУТІВ. ДОДАТКОВІ ГОРЕНТИВАЛИ ПРИБЛИЖНО ЧЕРЕЗ 20 ФУТІВ. ВІСЦІ ТА ВІДНОСИ ПІДНИМАННЯ ПОВІТРЯ ПОВІСНО АДИ.
CONTOUR INTERVAL APPROXIMATELY 100 FEET, WITH SUPPLEMENTARY CONTOURS AT APPROXIMATELY 20 FEET. ELEVATIONS REFERRED TO SEA LEVEL, ABOVE SEA.

Деякі додаткові дані карти

<p>ВІСЦІ ТА ВІДНОСИ ПІДНИМАННЯ ПОВІТРЯ</p> <p>1000 1000 футові висотності</p> <p>2000 2000 футові висотності</p> <p>3000 3000 футові висотності</p> <p>4000 4000 футові висотності</p> <p>5000 5000 футові висотності</p> <p>6000 6000 футові висотності</p> <p>7000 7000 футові висотності</p> <p>8000 8000 футові висотності</p> <p>9000 9000 футові висотності</p> <p>10000 10000 футові висотності</p>	<p>МІКОЛАЇВ МЫКОЛАЙВ</p> <p>СТРИЙ СТРИЙ</p> <p>РАКУТА РАКУТА</p> <p>УЖАНКА УЖАНКА</p>	<p>ВІСЦІ ТА ВІДНОСИ ПІДНИМАННЯ ПОВІТРЯ</p> <p>1000 1000 футові висотності</p> <p>2000 2000 футові висотності</p> <p>3000 3000 футові висотності</p> <p>4000 4000 футові висотності</p> <p>5000 5000 футові висотності</p> <p>6000 6000 футові висотності</p> <p>7000 7000 футові висотності</p> <p>8000 8000 футові висотності</p> <p>9000 9000 футові висотності</p> <p>10000 10000 футові висотності</p>	<p>ВІСЦІ ТА ВІДНОСИ ПІДНИМАННЯ ПОВІТРЯ</p> <p>1000 1000 футові висотності</p> <p>2000 2000 футові висотності</p> <p>3000 3000 футові висотності</p> <p>4000 4000 футові висотності</p> <p>5000 5000 футові висотності</p> <p>6000 6000 футові висотності</p> <p>7000 7000 футові висотності</p> <p>8000 8000 футові висотності</p> <p>9000 9000 футові висотності</p> <p>10000 10000 футові висотності</p>
---	---	---	---

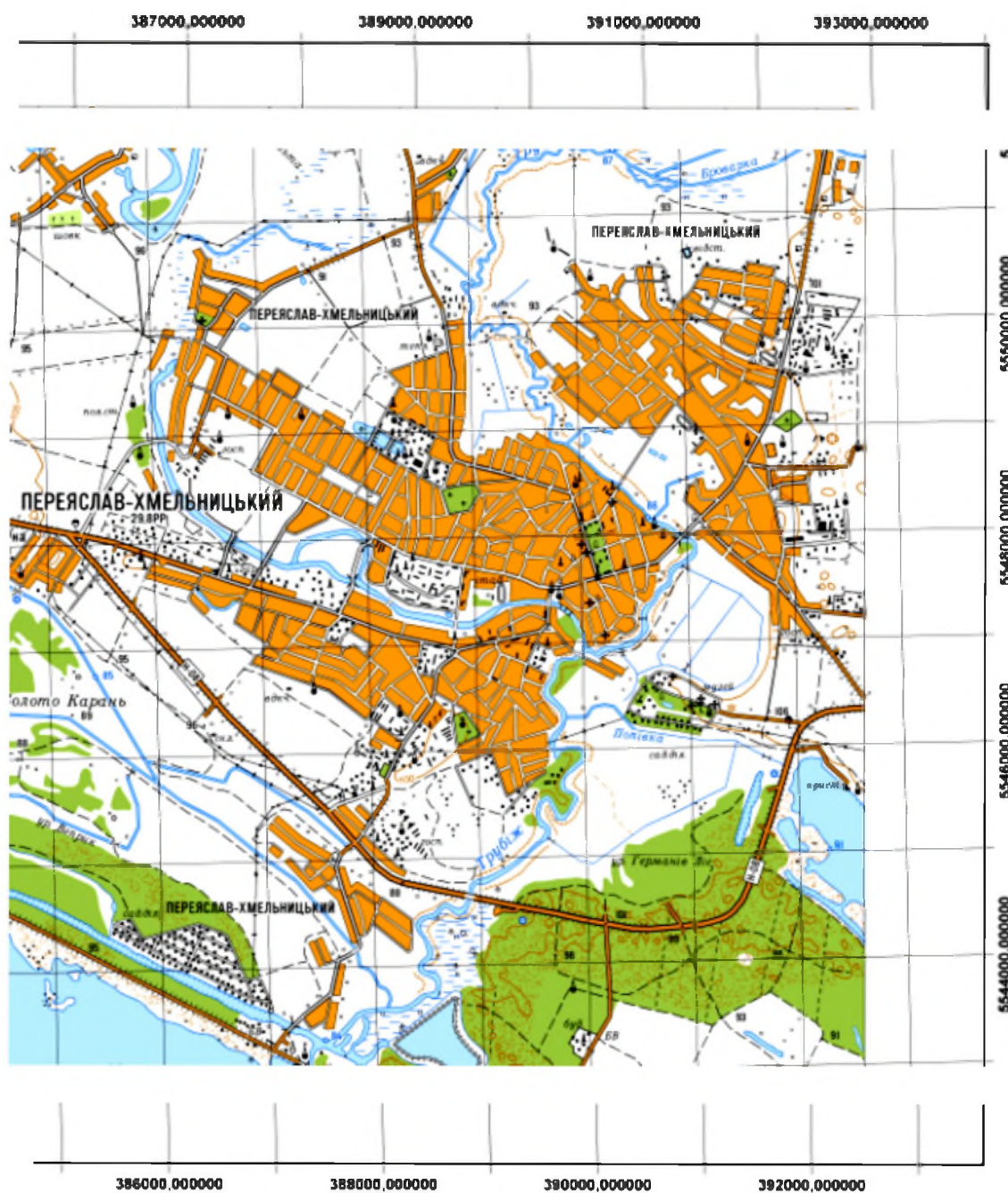
3.17. Електронна карта масштабу 1:25 000

БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ



МАСШТАБ 1:25 000

3.18. Електронна карта масштабу 1:50 000



3.19. Електронна карта масштабу 1:200 000



3.20. Цифрові карти місцевості



Масштаб 1:25 000

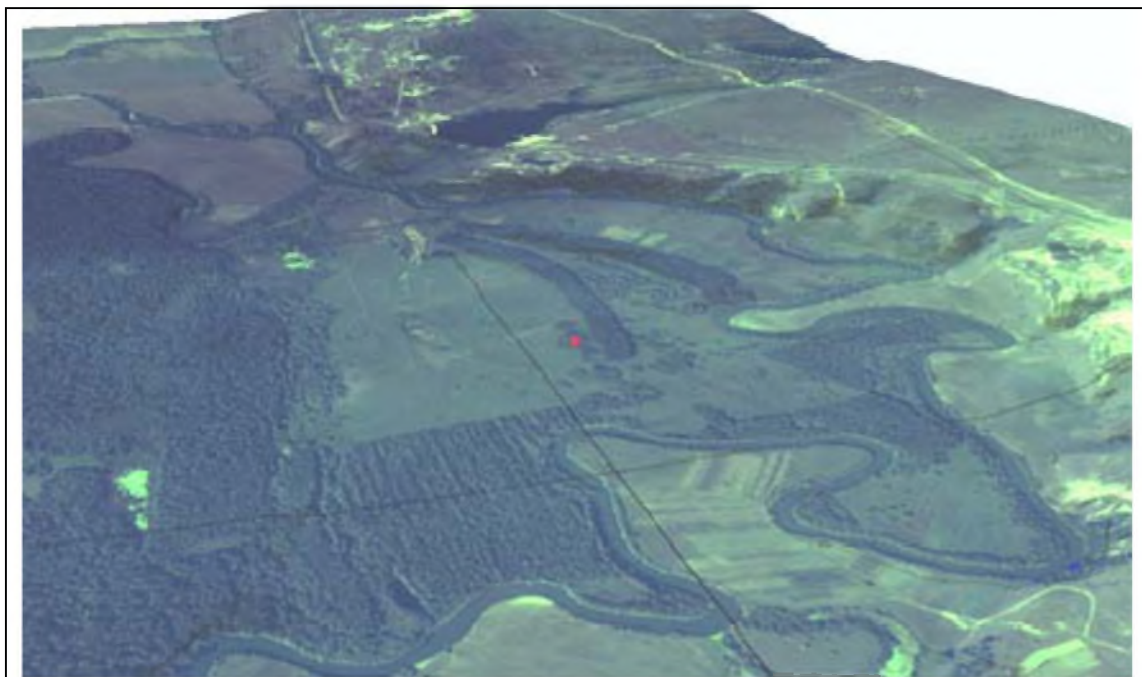


Масштаб 1:50 000

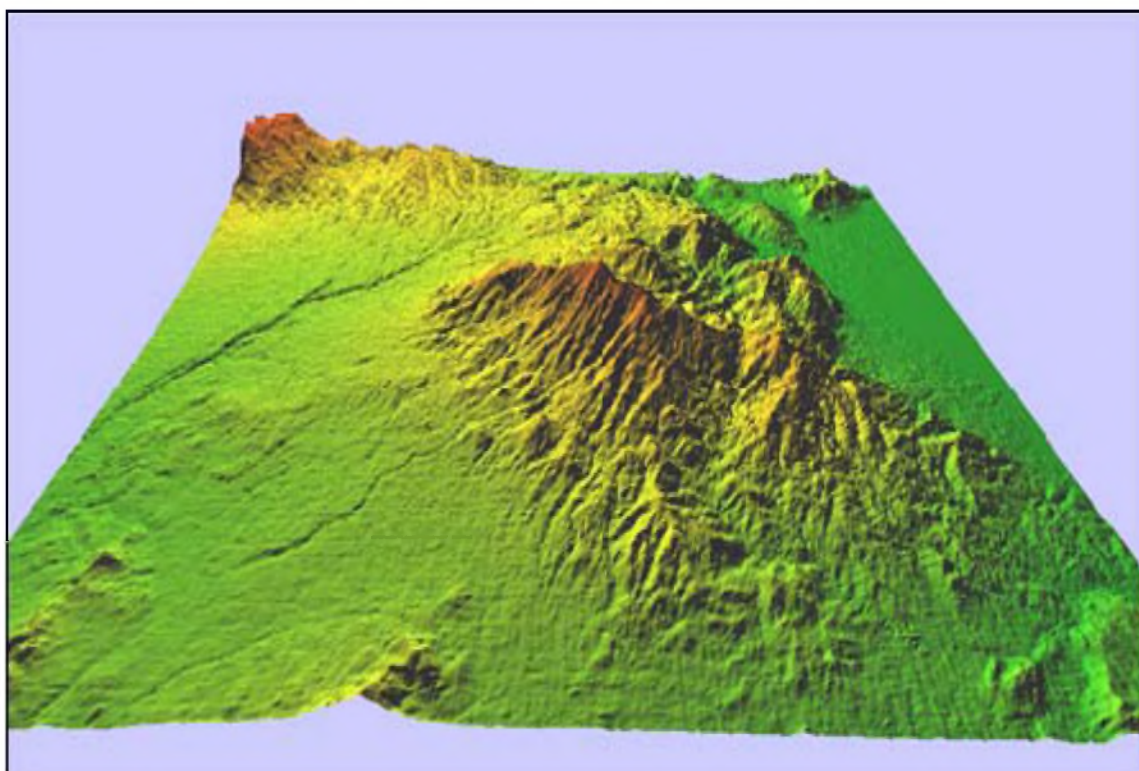


Масштаб 1:100 000


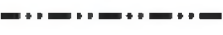
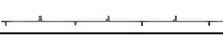











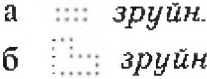



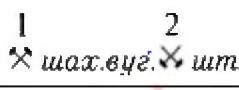
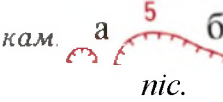
3.21. Цифрова модель місцевості











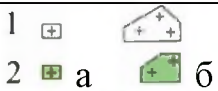



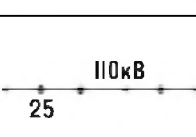
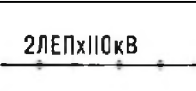
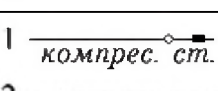
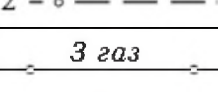
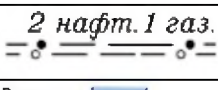

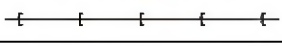

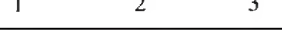
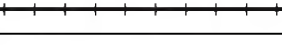
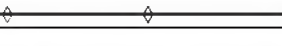

3.22. Цифрова модель рельєфу



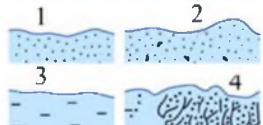
**ОСНОВНІ УМОВНІ ЗНАКИ ДЛЯ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ
МАСШТАБІВ 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000**



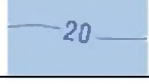

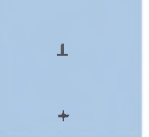





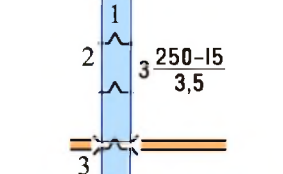
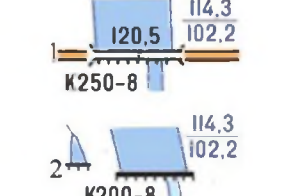

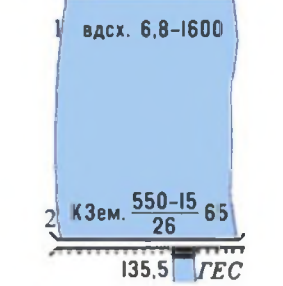
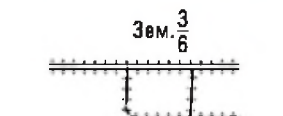
Умовні знаки	Назви та характеристики об'єктів
	Кордони державні 1) прикордонний знак (№5 – номер знака); 2) копець
	Межі автономних республік, областей та адміністративних одиниць першого порядку зарубіжних територій
	Межі державних заповідників і національних парків
	Пункти державної геодезичної мережі
	Пункти державної геодезичної мережі на курганах (2 – висота кургану в метрах)
	Пункти державної геодезичної мережі на будівлях (на карті 1:100 000 не показуються)
	Пункти державної геодезичної мережі на церквах
	Пункти розрядних геодезичних мереж згущення та точки знімальної мережі, закріплені на місцевості центрами
	Те саме на курганах (2 – висота кургану в метрах)
	Марки та ґрунтові репери державної висотної мережі (71,9 – позначка висоти головки репера або центра марки, 71,5 – позначка поверхні землі)
	Пункти астрономічні
	Будівлі (житлові та нежитлові)
	Будівлі визначні (на карті 1:100 000 не показуються); 50 та 60 – висоти будівель в метрах
	Поодинокі двори, що не виражаються в масштабі карти
	Будівлі зруйновані та напівзруйновані, що мають значення орієнтирів
	Труби промислових підприємств (60 – висота труби в метрах)
	Промислові підприємства з трубами (50 – висота труби в метрах)
	Промислові підприємства без труб
	Устя шахтних стовбурів та штолень: 1) діючих; 2) недіючих
	Розробки корисних копалин відкритим способом (кар'єри); 5 – глибина кар'єра в метрах
Примітка. У цій та наступних таблицях малими літерами «а» та «б» позначені: а – умовні знаки об'єктів, які не виражаються в масштабі карти; б – умовні знаки об'єктів, які виражаються в масштабі карти	

	Терикони, відвали порід (15 та 25 – висоти в метрах)
	Соляні розробки відкриті
	Торфорозробки
	Нафтові та газові свердловини з вишками, їх призначення
	Нафтові, газові й інші свердловини без вишок, їх призначення
	Склади пального (цистерни, баки) та газгольдери
	Бензоколонки та заправні станції
	Гідроелектростанції (ГЕС)
	Електростанції (ДРЕС, ТЕЦ та ін.)
	Градирні
	Підстанції електричні (трансформаторні та перетворювальні)
	Радіостанції та телевізійні центри, телевізійні, радіо- та радіорелейні вишки (80 – висота вишки в метрах)
	Телевізійні башти (160 – висота башти в метрах)
	Аеродроми, гідроаеродроми
	Ділянки доріг, обладнані для зльоту та посадки літаків
	Майданчики для посадки літаків (на суші та на воді)
	Капітальні споруди баштового типу (пожежні, водонапірні та силосні башти тощо); 55 – висота башти в метрах
	Вишки легкого типу (спостережні, прожекторні тощо)
	Водяні млини та лісопильні
	1. Вітряки 2. Двигуни вітряні
	Печі для випалювання вапна, деревного вугілля, що мають значення орієнтирів
	Пасіки (на карті 1:100 000 не показуються)
	Загони для худоби
	Будинки лісників
	Телеграфні та радіотелеграфні установи та відділення, телефонні станції
	Станції метеорологічні
	Церкви, костьоли


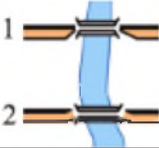


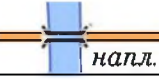
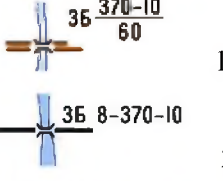
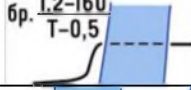


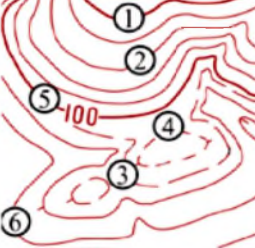



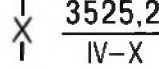


	Мечеті
	Буддійські монастирі, храми та пагоди
	Каплиці
	Мазари, субургани та інші подібні їм споруди
	Релігійні споруди
	Визначні пам'ятники та монументи
	Пам'ятники та монументи, братські та окремі могили, що мають значення орієнтирів
	1. Кладовища 2. Кладовища з густою деревною рослинністю
	Скотомогильники
	Лінії зв'язку (телефонні, телеграфні, сигналізації тощо)
	Лінії електропередачі на дерев'яних опорах та залізобетонних стовпах висотою до 14 м
	Лінії електропередачі (ЛЕП) на металевих та залізобетонних опорах висотою 14 м і вище (110кВ – напруга в тисячах вольт, 25 – висота опори в метрах)
	Декілька ліній електропередачі, що проходять поруч (2 – кількість ЛЕП)
	Нафтопроводи: 1) наземні, станції перекачки; 2) підземні, підводні
	Газопроводи: 1) наземні, компресорні станції; 2) підземні, підводні
	Нафто- або газопроводи, що проходять поруч (3 – кількість трубопроводів)
	Декілька трубопроводів, прокладених в одній траншеї чи поряд у спільному комунікаційному коридорі
	Дюкери на лініях нафто- та газопроводів
	Лотки для спуску лісу та інших матеріалів
	Стіни стародавні історичні
	Залізниця неелектрифіковані: 1) одноколіїні; 2) двоколіїні; 3) триколіїні
	Залізниця електрифіковані: 1) одноколіїні; 2) двоколіїні; 3) триколіїні
	Залізниця вузькоколіїні
	Залізниця монорейкові
	Трамвайні колії
	Дороги підвісні, опорні стовпи та ферми
	Фунікулери та бремсберги
	Залізниця розібрані
	Залізниця, що споруджуються: 1) нормальної колії; 2) вузькоколіїні





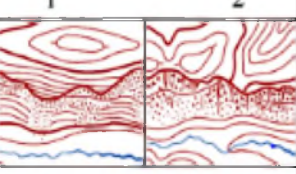


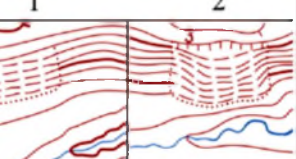


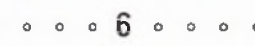




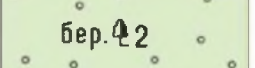
	Залізничні станції. Головна будівля станції розташована: 1) з боку колії; 2) між коліями; 3) розташування невідоме
	1. Роз'їзди, платформи, зупинні пункти. 2. Блокпости, колійні пости. 3. Пости на переїздах, що охороняються
	1. Вантажно-розвантажувальні майданчики. 2. Під'їзні колії, тупики. 3. Ділянки доріг зі значними ухілами (більше 0,02)
	1. Залізничні в тунелях (450 – довжина, 8 – висота, 12 – ширина в метрах); шахтні стовбури на тунелях (70 – глибина в метрах); 2. Галереї над залізницями
	1. Естакади. 2. Мости. 3. Труби на залізницях
	Залізничні на насипах та у виїмках: (4 – висота або глибина в метрах)
	Лінії метрополітену: 1) входи на станції; 2) виходи ліній на поверхню
	Депо, вокзали, станційні колії, що виражаються в масштабі карти, пішохідні мости, підземні переходи, семафори, світлофори, поворотні круги
	Автомагістралі (автостради); (7,5 – ширина однієї проїжджої смуги в метрах, 2 – кількість проїжджих смуг, Ц – матеріал покриття)
	Автомобільні дороги з удосконаленим покриттям (8 – ширина проїжджої частини в метрах, 12 – ширина земляного полотна в метрах, А – матеріал покриття)
	Автомобільні дороги з покриттям (6 – ширина проїжджої частини в метрах, 10 – ширина земляного полотна в метрах, К – матеріал покриття)
	Автомобільні дороги без покриття (покращені ґрунтові дороги); 8 – ширина дороги в метрах
	Дороги ґрунтові: 1) пугівці; 2) польові та лісові
	Автомобільні дороги, що споруджуються: 1) автомагістралі; 2) дороги з удосконаленим покриттям; 3) дороги з покриттям; 4) дороги без покриття (покращені ґрунтові дороги)
	Дороги на насипах та у виїмках: 1) автомобільні дороги (5 – висота та глибина в метрах); 2) ґрунтові дороги (2 – висота та глибина в метрах)
	Ділянки доріг: 1) з великими ухілами (8% і більше); 2) з малим радіусом повороту (25 метрів і менше)
	1. Автомобільні дороги в тунелях (250 – довжина, 8 – висота, 12 – ширина тунелю в метрах). 2. Галереї над дорогами
	1. Стоянки для автотранспорту на автомобільних дорогах (Р – позначення стоянок). 2. Легкі придорожні споруди. 3. Обладнані з'їзди з доріг

	<p>1. Транспортні розв'язки на дорогах 2. Кілометрові стовпи 3. Підземні переходи</p>
	<p>Номери автомобільних доріг</p>
	<p>Межа зміни покриття на автомобільних дорогах</p>
	<p>Берегові лінії морів, річок, озер, водосховищ постійні та визначені</p>
	<p>Берегові лінії непостійні та невизначені</p>
	<p>1. Берегові обмілини та мілини 2. Береги небезпечні (характер небезпеки невідомий)</p>
	<p>Береги обсихаючі: 1) піщані; 2) піщано-кам'яністі та гальково-гравійні; 3) мулисті; 4) скелясті</p>
	<p>Береги обривисті та скелясті: 1) без пляжу; 2) з пляжем, що не виражається в масштабі карти (3 і 15 – висоти обривів і скель в метрах)</p>
	<p>Річки та струмки постійні шириною: 1) до 5 м (на картах 1:25 000 і 1:50 000), до 10 м (на карті 1:100 000); 2) від 5 до 15 м (1:25 000), від 5 до 30 м (1:50 000), від 10 до 60 м (1:100 000); 3) що виражаються в масштабі карти шириною: понад 15 м (1:25 000), понад 30 м (1:50 000), понад 60 м (1:100 000)</p>
	<p>Річки та струмки пересихаючі: 1) що зображуються в одну лінію; 2) що зображуються в дві лінії</p>
	<p>Русла підземних та зникаючих ділянок річок</p>
	<p>1. Водоспади (5 – висота падіння води в метрах) 2. Пороги</p>
	<p>Початок регулярного судноплавства</p>
	<p>Позначки урізів води</p>
	<p>Стрілки, що показують напрямок і швидкість течії річки (м/с)</p>
	<p>Характеристика річок і каналів: у чисельнику – ширина в метрах; у знаменнику – глибина в метрах, характер ґрунту дна</p>
	<p>Водомірні пости і футштоки</p>
	<p>Банки малих розмірів (5 – глибина в метрах)</p>

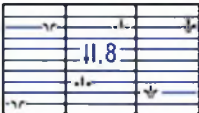
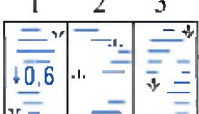

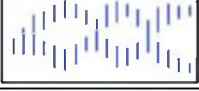




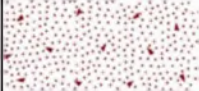

	Окремі острови та надводні скелі, що не виражаються в масштабі карти (12 – висота скелі над водою в метрах)
	Морські канали
	Ізобати та їх підписи
	Позначки глибин в метрах
	Камені: 1) підводні; 2) надводні; 3) обсихаючі
	Канали та канави шириною до 3 м
	Канали, що зображуються в масштабі карти шириною: понад 15 м (на карті 1:25 000); понад 30 м (на карті 1:50 000); понад 60 м (на карті 1:100 000)
	Канали, які споруджуються: 1) що зображуються в одну лінію (шириною від 3 до 10 м); 2) що зображуються у дві лінії
	Набережні: 1) кам'яні, бетонні та залізобетонні; 2) дерев'яні
	Береги з укріпленими укусами на каналах та каналізованих ділянках річок
	Шлюзи: 1) камери; 2) ворота (заслінки) шлюзів; 3) ворота під мостами. Характеристика шлюзів: 3 – кількість камер, 250 – довжина камери, 15 – ширина воріт, 3,5 – глибина на порозі воріт у метрах
	Греблі: 1) проїжджі; 2) непроїжджі. Характеристика гребель: К – матеріал споруди, 250 – довжина, 8 – ширина в метрах; 120,5 – позначка на гребені греблі; 114,3 та 102,2 – позначки верхнього та нижнього рівнів води
	Греблі підводні
	Гідровузли: 1) характеристика водосховищ: 6,8 – об'єм в куб. км; 1600 – площа дзеркала води в кв. км; 2) характеристика гребель: К – матеріал водозливної частини, Зем. – матеріал глухої частини, 550 – загальна довжина, 15 – ширина по верху, 26 – різниця між верхнім та нижнім рівнями води, 65 – довжина водозливної частини греблі в метрах; 135,5 – позначка на гребені греблі
	Дамби (Зем. – матеріал споруди, 3 – ширина по верху, 6 – висота в метрах)

	Річки, канали та канави з дамбами або валиками з однієї та з обох сторін
	Акведуки
1  залізн. пором 2  авт. пором	Морські пороми: 1) залізничні; 2) автомобільні
	Пристані та зупинки без обладнаних причалів, якірні стоянки
 прич.	Пристані з обладнаними причалами, що не виражаються в масштабі карти
	Моли та причали
	Хвилеломи та буни
★	Маяки
Υ	Постійні знаки берегової сигналізації, що мають значення орієнтирів
	Плавучі маяки та вогні
	Буї плавучі, що світяться
	Сухі доки, що не виражаються в масштабі карти
	Сліпи та стапелі
1  2 	Водопроводи: 1) наземні; 2) підземні
○ (г.-сол.)	Колодязі
51,1 ○ к. Степовий (гл. 25м 500 л/год)	Головні колодязі (500 л/год – наповнювання колодязя, 51,1 – позначка поверхні землі біля колодязя)
1  2 	Колодязі: 1) з вітряним двигуном; 2) бетоновані з механічним підніманням води
40,2 ● арт. к. 1500 л/год	Артезіанські колодязі та артезіанські свердловини (1500 л/год – дебіт свердловини)
■	Водосховища та інші споруди для збору води, що не виражаються в масштабі карти (басейни, відстійники, цистерни, дощові ями тощо)
1  2 	Джерела: 1) необладнані; 2) обладнані
	Мости через незначні перешкоди (довжиною до 3 м) та труби
	Мости та шляхопроводи, які не виражаються в масштабі карти, довжиною: до 30 м (на карті 1:25 000); до 60 м (на карті 1:50 000); до 120 м (на карті 1:100 000)

	Мости та шляхопроводи, які виражаються в масштабі карти, довжиною: понад 30 м (на карті 1:25 000); понад 60 м (на карті 1:50 000); понад 120 м (на карті 1:100 000)
	Мости двоярусні: 1) автодорога під залізницею; 2) автодорога над залізницею
	Мости та шляхопроводи на залізницях і автомобільних дорогах, які розміщені: 1) на спільній прогінній основі; 2) на роз'єднаних прогінних основах
	Мости підйомні та розвідні
	Мости наплавні
	Характеристика мостів, шляхопроводів, естакад на: 1) автодорогах; 2) залізницях (ЗБ – матеріал споруди, 8 – висота низу ферми моста над рівнем води на судноплавних річках; 370 – довжина моста, 10 – ширина проїжджої частини в метрах, 60 – вантажопідйомність в тоннах)
	Броди та їх характеристики: 1,2 – глибина, 160 – довжина в метрах, Т – характеристика ґрунту, 0,5 – швидкість течії в м/с
	Перевози
	Поромні переправи: 195 – ширина річки, 4 × 3 – розмір вантажної палуби порому в метрах, 2 – вантажопідйомність в тоннах
	Горизонталі: 1) основні потовщені; 2) основні; 3) додаткові (напівгоризонталі); 4) допоміжні (на довільній висоті); 5) підписи горизонталей в метрах; 6) покажчики напрямку схилів (бергштрихи)
	Русла сухі, водорії, вимоїни та улоговини озер, що висохли
	Позначки висот: 1) командних; 2) характерних точок місцевості
	Позначки висот біля орієнтирів
	Перевали, позначки їхніх висот і місяці дії
	Скелі-останці (10 – висота в метрах)
	1. Окремі камені (3 – висота в метрах) 2. Скупчення каміння

	<p>1. Ями (5 – глибина в метрах) 2. Кургани та горби (5 – висота в метрах)</p>
	<p>Вали берегові, історичні та інші, які не виражаються горизонталями (3 – висота в метрах)</p>
	<p>Вирви карстові та термокарстові, що не виражаються в масштабі карти</p>
<p>л печ.</p>	<p>Входи в печери та гроти</p>
	<p>Дайки та інші стрімкостінні гряди із твердих порід (5 – висота гряди в метрах)</p>
	<p>Осипи: 1) пухких порід (піщані, глинисті тощо); 2) твердих порід (кам'янисто-щебелеві, галькові тощо)</p>
	<p>Яри та водорії (вимоїни): 1) шириною в масштабі карти більше 1 мм; 2) шириною до 1 мм (125, 8 і 4 – ширина між бровками, 7 і 3 – глибина в метрах)</p>
	<p>1. Обриви (21 – висота в метрах); 2. Укріплені уступи полів на терасоподібних ділянках схилів (2 – висота уступу в метрах)</p>
	<p>Зсуви: 1) старі (із задернованим обривом); 2) діючі (3 – глибина обриву в метрах)</p>
	<p>Контури рослинності та ґрунтів</p>
	<p>Переважаючі породи дерев у лісі: 1) хвойні (ялина, сосна, ялиця тощо); 2) листяні (береза, дуб, клен тощо); 3) мішані. Характеристика деревостою в метрах: 25 – середня висота дерев, 0,30 – середня товщина стовбурів, 6 – середня відстань між деревами</p>
	<p>Вузькі смуги лісу та захисні лісонасадження (6 – середня висота дерев у метрах)</p>
	<p>Невеликі ділянки лісу, що не виражаються в масштабі карти</p>
	<p>Окремі гаї, що не виражаються в масштабі карти, але мають значення орієнтирів: 1) хвойні; 2) листяні; 3) мішані</p>
	<p>Поодинокі дерева, що мають значення орієнтирів: 1) хвойні; 2) листяні</p>
	<p>Поодинокі дерева, що не мають значення орієнтирів</p>
	<p>Поросль лісу, лісові розсадники і молоді посадки висотою до 4 м (2 - середня висота дерев у метрах)</p>

	Буреломи (вітровали)
	1. Рідколісся 2. Рідколісся пригнічене низькоросле (карликове)
	1. Горілі ділянки лісу та сухостої (згарища); 2. Вирубані ділянки лісу (зруби)
	Просіки в лісі шириною: 1) 20 м та більше, 40 м та більше, 60 м та більше для карт 1:25 000, 1:50 000, 1: 100 000 відповідно, лінії електропередачі по просіках, (22, 32 – номери лісових кварталів); 2) інші просіки; 25, 4 і 5 – ширина просік у метрах; 3) лісові дороги по просіках; 4) лінії зв'язку по просіках
	Чагарникова рослинність: 1) окремі кущі та групи кущів; 2) суцільні зарості кущів
	Чагарники колючі: 1) окремі кущі та групи кущів; 2) суцільні зарості кущів
	Породи чагарників: 1) хвойні; 2) листяні (0,6 – середня висота кущів у метрах)
	Вузькі смуги кущів та живопліт
	Сади фруктові та цитрусові
	Виноградники
	Плантації технічних культур: 1) деревних; 2) чагарникових; 3) трав'яних
	Трав'яна рослинність: 1) лугова; 2) низькотрав'яна вологолюбна (осока, пухівка); 3) високотрав'яна (вище 1 м)
	Зарості очерету
	Мочарі, що не виражаються в масштабі карти: 1) з трав'яною рослинністю; 2) з очеретом; 3) заболоченість
	1. Степова (трав'яна) рослинність; 2. Напівчагарники (полин тощо)

	<p>Болота непрохідні та важкопрохідні (1,8 – глибина в метрах). Рослинність на болотах: 1) трав'яна; 2) мохова; 3) очерет</p>
	<p>Болота прохідні (0,6 – глибина в метрах). Рослинність на болотах: 1) трав'яна; 2) мохова; 3) очерет</p>
	<p>Солончаки непрохідні (мокрі та пухкі)</p>
	<p>Солончаки прохідні</p>
	<p>Глинисті поверхні (на картах 1:50 000 і 1:100 000 не показуються)</p>
	<p>Купинясті поверхні</p>
	<p>Щебеневі поверхні та кам'янисті розсипи</p>
	<p>Кам'янисті поверхні (виходи монолітних порід)</p>
	<p>Галькові та гравійні поверхні</p>
	<p>Піски рівні</p>
<p>ВІННИЦЯ ХМІЛЬНИК</p>	<p>Назви міст</p>
<p>УЛАНІВ ІВАНКІВСЬКЕ</p>	<p>Назви селищ</p>
<p>Сьомаки Думенки Крутнів</p>	<p>Назви сіл і прирівняних до них поселень</p>
<p><i>Юхимове</i></p>	<p>Назви окремих хуторів та поодиноких дворів</p>
<p>Буча</p>	<p>Назви залізничних станцій, роз'їздів, платформ, морських і річкових пристаней</p>
<p>ЧОРНЕ МОРЕ <i>БУЗЬКИЙ ЛИМАН</i> <i>Перекопська затока</i></p>	<p>Назви океанів, морів, заток, проток, бухт, лиманів, озер, водосховищ</p>
<p>ДНІПРО ДЕСНА</p>	<p>Назви судноплавних річок і каналів</p>
<p><i>Тетерів</i> <i>Ірпінь</i></p>	<p>Назви несудноплавних річок, озер, струмків, каналів тощо</p>

ХРЕБЕТ ДОВГИЙ <i>банка Крабова</i>	Назви морських хребтів, западин, банок, мілин та обмілин
О. ДЖАРИЛГАЧ м. Форос	Назви островів, кіс, мисів, рифів, надводних каменів тощо
ЗАКАРПАТСЬКА НИЗОВИНА <i>бол. Безодня</i> <i>ур. Ховтин</i>	Назви низовин, рівнин, пустель, пісків, солончаків, боліт, урочищ тощо
КАРПАТИ <i>г. Говерла</i>	Назви хребтів, височин, гір, перевалів, курганів тощо
КРИМСЬКИЙ	Назви заповідників

**ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ
ДЛЯ ПІДПИСІВ НА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТАХ**

Скорочення	Значення підписів
А	
АЗС	Автозаправна станція
авт.	Автомобільний завод
АР	Автономна Республіка (при власній назві)
автором.	Авторемонтний завод, авторемонтна майстерня
аерд.	Аеродром
аерп.	Аеропорт
азб.	Азбестовий завод, кар'єр
алюм.	Алюмінієвий завод
арт. к.	Артезіанський колодязь
А	Асфальт, асфальтобетон (матеріал покриття доріг)
асф.	Асфальтовий завод
АЕС	Атомна електростанція
Б	
бавовн.	Бавовницьке господарство, бавовняна фабрика
б., бал.	Балка (при власній назві)
б-ка	Банка (при власній назві)
бер.	Береза
Бет., бет.	Бетон (матеріал споруди гребель, мостів, шлюзів)
бет.	Бетонний завод
бл.-п.	Блокпост
бол.	Болото (при власній назві)
бр.	Брід
Бр	Брущатка (матеріал покриття доріг)
лісн.	Будинок лісника
буд. м.	Будівельних матеріалів завод
б. тр.	Будка трансформаторна
Б	Булижник (матеріал покриття доріг)
бух.	Бухта (при власній назві)
В	
ваг.	Вагоноремонтний, вагонобудівний завод
вантаж.	Вантажно-розвантажувальний майданчик
Вел.	Великий, -а, -е, -і (частина власної назви)
Верх.	Верхній, -я, -є, -і (частина власної назви)
взут.	Взуттєва фабрика
вин.	Виноробний завод
висяч.	Висячий міст
відст.	Відстійник
вдкч.	Водокачка

вдсп.	Водоспад
вдсх.	Водосховище
вкз.	Вокзал
вуг.	Вугілля буре, кам'яне (продукт добування)
В	В'язкий (грунт дна річок, бродів)
Г	
гав.	Гавань (при власній назві)
ГЕС	Гідроелектростанція
гіпс.	Гіпсовий завод
г.-сол.	Гірко-солоня (вода в джерелах)
глин.	Глина (продукт добування)
глиноз.	Глиноземний завод
г.	Гора (при власній назві)
гсп.	Госпіталь
Г	Гравій (матеріал покриття доріг)
град.	Градирня
гум.	Гумових виробів завод, фабрика
Д	
Дал.	Далекий, -а, -е, -і (частина власної назви)
Д	Дерев'яний (матеріал споруди мостів, гребель)
дерев.	Деревообробний завод, фабрика
ДРЕС	Державна районна електростанція
□дол.	Долина (при власній назві)
Е	
елев.	Елеватор
ел. підст.	Електрична підстанція
ел.-ст.	Електростанція
ест.	Естакада
З	
залізн.	Залізничний (пором)
ЗБ	Залізобетон (матеріал споруди мостів, гребель)
зал.-бет.	Залізобетонних виробів завод
запов.	Заповідник (при власній назві)
Зах.	Західний, -а, -е, -і (частина власної назви)
Зем.	Земляна гребля (дамба)
зруйн.	Зруйнований
К	
каз.	Казарма
кам.	Кам'яний кар'єр
кан.	Канал
кокс.	Коксохімічний завод
кол. п.	Колійний пост
кольор. мет.	Кольорової металургії завод
комбік.	Комбікормовий завод

компрес. ст.	Компресорна станція
конд.	Кондитерська фабрика
конс.	Консервний завод, комбінат
кош.	Кошара
кург.	Курган (при власній назві)
Л	
лим.	Лиман (при власній назві)
Лів.	Лівий, -а, -е, -і (частина власної назви)
лік.	Лікарня
лісниц.	Лісництво
лісоп.	Лісопильня
лісгосп.	Ліспромгосп
М	
мак.	Макаронна фабрика
М., Мал.	Малий, -а, -е, -і (частина власної назви)
марм.	Мармур (продукт добування)
маш.	Машинобудівний завод
меб.	Меблева фабрика, комбінат
М, мет.	Метал (матеріал споруди мостів, копрів тощо)
мет.	Металургійний завод
М	Метрополітен (вхід на станцію)
м.	Мис (при власній назві)
митн.	Митниця
мл., борошном.	Млин, борошномельний завод
мог.	Могила
МТФ	Молочнотоварна ферма
мон.	Монастир
м'ясн.	М'ясної промисловості завод
Н	
напл.	Наплавний міст
насос. ст.	Насосна станція
нафт.	Нафтопереробний завод, нафтова свердловина
недіюч.	Недіючий (кар'єр, залізниця тощо)
нежитл.	Нежитловий
Нижн.	Нижній -я, -є, -і (частина власної назви)
Нов.	Новий -а, -е, -і (частина власної назви)
О	
обсерв.	Обсерваторія
овоч.	Овочесховище, овочівницьке господарство
оз.	Озеро
о., о-ви	Острів, острови (при власній назві)
очис. ст., очис.	Очисна станція, очисні споруди
П	
ПММ	Паливно-мастильних матеріалів склад

пер.	Перевал
Перш.	Перший -а, -е, -і (частина власної назви)
печ.	Печера
Півд.	Південний, -а, -е, -і (частина власної назви)
Пд.-Зх., пд.-зх.	Південно-західний
Пд.-Сх., пд.-сх.	Південно-східний
Півн.	Північний, -а, -е, -і (частина власної назви)
Пн.-Зх., пн.-зх.	Північно-західний
Пн.-Сх., пн.-сх.	Північно-східний
п-ів	Півострів (при власній назві)
пл., платф.	Платформа залізнична
пол. ст.	Польовий стан
порм.	Пором, поромна переправа
прист.	Пристань
Р	
рад.	Радіозавод
РР	Районна Рада
рем.	Ремонтний завод
рибоконтс.	Рибоконсервний завод
рзд.	Роз'їзд (залізничний)
руд.	Рудник
С	
сан.	Санаторій
сар.	Сарай, сараї
сврд.	Свердловина
Св.	Святий, -а, -е, -і (частина власної назви)
СелР	Селищна Рада
спирт.	Спиртогорілчаний, спиртовий завод
стал.	Сталеливарний завод
Ст., Стар.	Старий, -а, -е, -і (частина власної назви)
суд.	Судноремонтний, суднобудівний завод
Сх.	Східний, -а, -е, -і (частина власної назви)
Т	
Т	Твердий (грунт дна річок і бродів)
текст.	Текстильний комбінат
ТЕЦ	Теплоелектроцентрально
тов. ст.	Товарна станція
тракт.	Тракторний завод
трик.	Трикотажна фабрика
труб.	Трубопрокатний завод
тун.	Тунель
У	
улог.	Улоговина (при власній назві)
ур.	Урочище (при власній назві)

ущ.	Ущелина (при власній назві)
Ф	
фан.	Фанерний завод, фанерна фабрика
фарф.	Фарфоровий завод
фер.	Ферма
форт.	Фортеця
Х	
харч.	Харчової промисловості завод
хім.	Хімічний завод
хлібн.	Хлібзавод
хр.	Хребет (при власній назві)
хут.	Хутір (при власній назві)
Ц	
цег.	Цегельний завод
цегл.	Цегляний (матеріал споруди)
цел.-папер.	Целюлозно-паперовий комбінат
цем.	Цементний завод
Ц	Цементобетон (матеріал покриття доріг)
Центр.	Центральний, -а, -е, -і (частина власної назви)
цукр.	Цукровий завод
Ч	
чавун.	Чавуноливарний завод
Черв., Чр.	Червоний, -а, -е, -і (частина власної назви)
черепичн.	Черепичний завод
ч. мет.	Чорної металургії завод
Ш	
шах.	Шахта
швн.	Швейна фабрика
шк.	Школа
Шл	Шлак (матеріал покриття доріг)
шл.	Шлюз
шовк.	Шовковиця (дерево), шовкоткацька фабрика
Щ	
щерб.	Щебневий кар'єр
Щ	Щебінь (матеріал покриття доріг)
Я	
ябл.	Яблуня
яг.	Ягідний сад

ОСНОВНІ ТАКТИЧНІ УМОВНІ ЗНАКИ ДЛЯ ВЕДЕННЯ РОБОЧИХ КАРТ


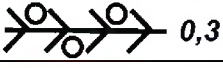


	Пункт управління (штаб) бригади
	Командно-спостережний пункт батальйону на місці
	Командно-спостережний пункт батальйону в русі на танку (на іншій техніці – з відповідним знаком).
	Командно-спостережний пункт роти в обороні та в пішому порядку в наступі. (КСП взводу – з однією рисочкою)
	Командно-спостережний пункт командира артилерійської батареї
	Командно-спостережний пункт роти в русі на бойовій машині піхоти (на іншій техніці – з відповідним знаком). (КСП взводу – з однією рисочкою)
	Спостережний пункт (пост) із зазначенням належності літерами всередині знака: П – повітряне, Т – технічне, Х – хімічне, радіаційне, біологічне спостереження
	Пост регулювання руху або регулювальник з літерами всередині знака: К – комендантський пост, КПП – контрольно-перепускний пункт, КТП – контрольно-технічний пункт
	Польовий (рухомий) вузол зв'язку
	Радіоприймач (цифри всередині знака – відповідно до типу станції або приймача)
	Радіостанції: 1 – переносна, 2 – рухома, 3 – у танку (на БМП, БТР, автомобілі – з відповідним знаком)
	Радіолокаційна станція (загальне позначення)
	Кулемети: 1 – ручний, 2 – ротний або станковий, 3- великокаліберний
	Гранатомети: 1- ручний протитанковий, 2- станковий протитанковий, 3- автоматичний станковий
	Протитанковий ракетний комплекс (ПТРК): 1 – переносний, 2 – на бойовій машині
	Вогнемети: 1 – легкий, 2 – тяжкий

	Бойова машина піхоти (БМП)
	Бойова розвідувальна машина (БРМ)
	Бронетранспортер (БТР)
	Броньована розвідувальна дозорна машина (БРДМ)
	Автомобіль (загальне позначення)
	Танк (загальне позначення)
	Танк з мінним тралом
	БМП з мінним тралом
	Танк з підвісним бульдозерним обладнанням
	Тягач гусеничний
	Тягач автомобільний
	Тягач танковий
	Мотоцикл
	Протитанкова гармата
	Гармата
	Самохідна артилерійська установка (САУ)
	Бойова машина реактивної артилерії
	Міномет
	Зенітна гармата
	Зенітна самохідна установка
	Зенітний ракетний комплекс
	Вертоліт
	Літак
	Гусеничний плаваючий транспортер
	Гусеничний самохідний пором (поромно-мостова машина)
	Катер
	Рубіж оборони (позиція), що зайнятий військами
	Рубіж оборони (позиція), що не зайнятий військами

	<p>Рубіж підрозділу в обороні із зазначенням виду техніки</p>
	<p>Розташування підрозділу в обороні з відповідними написами</p>
	<p>Район оборони (опорний пункт) танкового підрозділу (механізованого підрозділу із знаками, що відповідають його техніці)</p>
	<p>Окоп з перекритою щілиною (бліндажем), що зайнятий механізованим відділенням</p>
	<p>Траншея з ходом сполучення</p>
	<p>Танк в окопі (гармата, міномет та інші засоби – з відповідним знаком). <i>Колір знака окопу такий же, як і колір знака для вогневих засобів</i></p>
	<p>Автомобіль в укритті (інші види техніки – з відповідними знаками і відповідного кольору)</p>
	<p>Щілини: 1 – відкрита, 2 – перекрита</p>
	<p>Бліндаж</p>
	<p>Сховище для особового складу (2 – ступінь захисту; 25 – кількість чоловік)</p>
	<p>Вогневий рубіж танкового батальйону із зазначенням номера рубежу (механізованого підрозділу на БМП – з відповідними знаками і підписами)</p>
	<p>Рубіж переходу в атаку (вводу в бій, розгортання для контратаки) загального позначення</p>
	<p>Межа смуги вогню: 1 – основного сектора обстрілу, 2 – додаткового сектора обстрілу</p>
	<p>Рубежі відкриття вогню: 1 – ПТКР, 2 – з танкових гармат, 3 – з гармат БМП, 4 – зі стрілецької зброї</p>

	Район вогневих позицій артилерійського дивізіону (зенітного дивізіону – з відповідними знаками)
	Артилерійська батарея на вогневій позиції
	Мінометна батарея на вогневій позиції
	Зосереджений вогонь із зазначенням номера цілі (ділянки): 1 – ствольної артилерії, 2 – реактивної артилерії. Розміри цілі (ділянки) в усіх випадках – в масштабі карти
	Район висадки тактичного повітряного десанту
	Ділянка форсування річки підрозділом. (Вказуються місця та види переправ, їх кількість і якісні характеристики)
	Похідні колони підрозділів механізованих військ
	Похідні колони підрозділів танкових військ
	Похідні колони артилерійських підрозділів
	Похідні колони зенітних ракетних військ
	Район, що зайнятий механізованим підрозділом
	Район, що зайнятий підрозділом роду військ або спеціальним підрозділом
	Розвідувальний загін
	Бойовий розвідувальний дозор
	Зони радіаційного забруднення місцевості за даними розвідки: А – помірного (синя); Б – сильного (зелена); В – небезпечного (коричнева); Г – надзвичайно небезпечного (чорна);
	Зосереджений вогонь механізованої роти із зазначенням його номера та ділянок вогню взводів (танкової роти, механізованого, танкового і гранатометного взводів – з відповідними написами)
	Фронт (рубіж), що займають підрозділи сторін у бою
	Положення підрозділу на визначений час

	Напрямок наступу (атаки) і контратаки підрозділу
	Найближче завдання батальйону (роти – з двома, взводу – з однією рисочкою)
	Подальше завдання батальйону (роти – з двома, взводу – з однією рисочкою)
	Рубіж зішуквання механізованого підрозділу
	Рубіж розгортання у батальйонні колони (у ротні колони – з двома, у взводні – з однією рисочкою)
	Вихідний рубіж (пункт), вихідний рубіж для форсування, рубіж (пункт) регулювання
	Положення роти у наступі (загальне позначення). Положення батальйону – з трьома рисочками, взводу – з однією
	Положення роти у наступі на танках (на іншій техніці – з відповідними знаками). Положення батальйону – з трьома рисочками, взводу – з однією
	Ділянка і пункти висадки морського десанту
	Розмежувальні лінії між бригадами
	Розмежувальні лінії між батальйонами
	Рубіж ймовірної зустрічі з противником
	Підрозділ, який зупинений на досягнутому рубежі (атака відбита)
	Відхід військ із зайнятого рубежу
	Рубіж мінування

	Дротяні загородження (кількість штрихів – число рядів)
	Ділянки загороджень із їжаків
	Мінні поля протитанкові
	Мінні поля протипіхотні
	Фугаси: 1 – некеровані, 2 – керовані радіо, 3 – керовані по дротах
	Надовби із зазначенням (М – металеві, ЗБ – залізобетонні), 2 – кількість рядів; 150 – протяжність в метрах)
	Прохід в загородженнях
	Малопомітне загородження (дротяна спіраль, дріт в накид)
	Мінований завал із зазначенням протяжності (0,3 км)
	Медичний пункт бригади розгорнутий із зазначенням належності
	Медичний пункт батальйону розгорнутий із зазначенням належності
	Медичний пост роти із зазначенням належності
	Заправний пункт батальйону (боєпостачання)
	Пункт боєпостачання роти

НОРМАТИВИ З ВІЙСЬКОВОЇ ТОПОГРАФІЇ

(затверджені наказом начальника Генерального штабу – Головнокомандувача Збройних Сил України від 16.11.09 № 124)

№ №	Найменування нормативу (навчального завдання)	Умови (порядок) виконання нормативу	Категорія тих, хто навчається (підрозділ)	Оцінка		
				відмінно	добре	задовільно
1	2	3	4	5	6	7
1	Визначення напрямку (азимута) на місцевості)		40 с 55 с	45 с 1 хв	55 с 1 хв 10 с
2	Читання карт	Прочитати 10 зазначених на карті місцевих предметів і форм рельєфу; додатково для офіце-рів дати характеристику об'єктів (предметів), що визначають їх тактичні властивості. Час на виконання нормативу відраховується від видачі карти до кінця доповіді про місцеві предмети та форми рельєфу	Офіцерський, старшинський та рядовий склад	Письмово 5 хв 6 хв 7 хв Усно 2 хв 20 с 2 хв 30 с 3 хв За умови, що із 10 умовних позначок буде названо правильно 9 8 7 10 9 8		
3	Підготовка даних для руху по азимуту	На карті масштабу 1: 25 000 (1:50 000) указано 2 пункти на відстані не менше 4км. Вивчити по карті місцевість, намітити маршрут руху, вибрати не менше 3 проміжних орієнтирів, визначити дирекційні кути та віддалі між ними. Оформити схему (таблицю) даних для руху по азимутах (дирекційні кути перевести в магнітні азимути, а відстані – у пари кроків). Помилки, що визначають оцінку “незадовільно”: помилка у визначенні магнітних азимутів перевищує 2°, відстані – 0,5мм у масштабі карти; не враховано або неправильно введено поправку напрямку. Час на виконання нормативу відраховується від видачі карти до здачі схеми (таблиці)	Офіцерський склад Старшинський та рядовий склад	7 хв 10 с 8 хв	7 хв 50 с 9 хв	9 хв 20 с 11 хв
4	Рух по азимутах	На вихідному пункті підрозділу дано схему (таблицю) даних для руху по азимутах, на якій вказано вихідний та кінцевий пункти (рубежі), 3–4 проміжних орієнтири, магнітні азимути та відстані між ними в метрах. Довжина маршруту не менше 4км. Місцевість середньопересічена: вдень; вночі. Перевести відстані у пари кроків. Дотримуючись маскування, у пішому порядку виконати марш та вийти до кінцевого пункту. Час на виконання нормативу відраховується від видачі даних для руху до виходу на кінцевий пункт маршруту. На сильнопересіченій місцевості та на місцевості, де мало орієнтирів, час на виконання нормативу збільшується в 1,3 рази, а вночі – в 1,5 рази.	Офіцерський, сержантський та рядовий склад	45 хв 68 хв	50 хв 75 хв	60 хв 90 хв

1	2	3	4	5	6	7
5	Орієнтування за картою	На незнайомій місцевості зорієнтуватися за картою, визначити точку стояння. Помилка у визначенні точки не повинна перевищувати 2 мм у масштабі карти: вдень; вночі. Час на виконання нормативу відраховується від команди "До орієнтування приступити" до доповіді про своє місцезнаходження. На сильнопересіченій місцевості та на місцевості, де мало орієнтирів, час на виконання нормативу збільшується в 1,5 рази	Офіцерський, старшинський та рядовий склад	55 с 1 хв 50 с 2 хв 45 с 2 хв 20 с 2 хв 45 с 4 хв 30 с	1 хв 2 хв 3 хв 2 хв 30 с 3 хв 10 с 5 хв	1 хв 10 с 2 хв 20 с 3 хв 30 с 3 хв 3 хв 30 с 6 хв
6	Читання аерофотознімків	Прочитати зазначені на аерофотознімку об'єкти за їх фотозображенням. Час на виконання нормативу відраховується від видачі аерофотознімка до закінчення доповіді про об'єкти	Солдати розвідпідрозділів та старшинський склад Офіцерський склад	4 хв 30 с 9 10	5 хв 6 хв 8 9	6 хв 7 8
7	Підготовка аерофотознімка до роботи та перенесення цілей зі знімка на карту	Аерофотознімок прив'язати до карти, визначити масштаб аерофотознімка та нанести на аеро-фотознімок магнітний меридіан. На аерофотознімку зазначити дві цілі, перенести їх на карту. Помилка не повинна перевищувати 1мм у масштабі карти. Час на виконання нормативу відраховується від команди "До роботи з аерофотознімком приступити" до здачі аерофотознімка та карти	Офіцерський склад Старшинський склад	14 хв 17 хв 30 с	15 хв 19 хв	18 хв 23 хв
8	Нанесення цілей на карту (аерофотознімок)	Нанести на карту (аерофотознімок) ціль (місцевий предмет), яка не зазначена на карті (аерофотознімку), віддалену від точки стояння на 500-1000м. Помилка не повинна перевищувати 2мм у масштабі карти (аерофотознімка) для оцінок "відмінно" та "добре", для оцінки "задовільно" – 4мм. При нанесенні цілей засічкою з двох точок час на виконання нормативу збільшується в 1,5 рази, не враховуючи часу на переїзд (перехід) з однієї точки на другу. Час на виконання нормативу відраховується від команди "Нанести ціль на карту" до здачі карти	Офіцерський склад Старшинський та рядовий склад	2 хв 45 с 4 хв 35 с	3 хв 5 хв	3 хв 30 с 6 хв
9	Визначення по карті висот, взаємної видимості точок та стрімкості схилів	На карті дано дві точки на відстані 10-15см з 2-3 укриттями між ними. Визначити абсолютні висоти двох точок, віддаль та перевищення між ними, їх взаємну видимість, показати всі підйоми та спуски по прямій лінії між точками та визначити найбільшу стрімкість схилів. Час на виконання нормативу відраховується від команди "До виконання нормативу приступити" до здачі відпрацьованої карти. Помилки у визначенні висот не повинні перевищувати 1/2 висоти перерізу, а у визначенні стрімкості схилу – 3°	Офіцерський склад Старшинський та рядовий склад	8 хв 10 хв	9 хв 11 хв	11 хв 13 хв

1	2	3	4	5	6	7
10	Визначення координат цілей (нанесення цілей за координатами)	<p>На карті (аерофотознімку з координатною сіткою) зазначити ціль (місцевий предмет). Визначити повні прямокутні (географічні) координати цілі (предмета).</p> <p>Помилка не повинна перевищувати 0,5мм у масштабі карти (аерофотознімка) для оцінок “відмінно” та “добре”, для оцінки “задовільно” – 1мм.</p> <p>Помилка у визначенні географічних координат не повинна перевищувати 3-х кутових секунд.</p> <p>Час на виконання нормативу відраховується від команди “До визначення координат приступити” до видачі координат точки в письмовому вигляді</p>	<p>Офіцерський склад</p> <p>Старшинський та рядовий склад</p>	<p>1 хв 50 с</p> <p>3 хв 10 с</p>	<p>2 хв</p> <p>3 хв 30 с</p>	<p>2 хв 30 с</p> <p>4 хв 10 с</p>
11	Підготовка на карті маршруту руху	<p>На карті показано вихідний пункт та новий район зосередження на віддалі 35-40км. Підняти маршрут руху, відмітити контрольні орієнтири через 5-10км, виміряти віддаль і підписати між ними контрольні значення.</p> <p>Виміряти і підписати на карті магнітні азимуті напрямків між контрольними орієнтирами. Визначити час на марш.</p> <p>Помилка у визначенні довжини маршруту не повинна перевищувати 5мм у масштабі карти, магнітних азимутів – 3° (0-50), час руху – 10 хв.</p> <p>Час на виконання нормативу відраховується від команди “До виконання нормативу приступити” до здачі відпрацьованої карти</p>	<p>Офіцерський склад</p> <p>Сержантський склад</p> <p>Рядовий склад розвідпідрозділів</p>	<p>15 хв</p> <p>16 хв</p> <p>17 хв</p>	<p>18 хв</p> <p>19 хв</p> <p>20 хв</p>	<p>22 хв</p> <p>23 хв</p> <p>24 хв</p>
12	Нанесення елементів бойового порядку на карту зі слів (по радіо, з магнітофонного запису)	<p>Нанести на карту 10 тактичних умовних позначок бойового порядку свого підрозділу та противника при цілеуказанні по “равлику” в темпі 2-3 позначки за хвилину. Умовні позначки і підписи повинні чітко читатися.</p> <p>Помилка у нанесенні позначок не повинна перевищувати 3мм у масштабі карти.</p> <p>Час на виконання нормативу 5 хв, 6 хв, 7 хв відповідно</p>	<p>Офіцерський склад</p> <p>Старшинський склад</p> <p>Рядовий склад</p>	<p>10</p> <p>Із 10 позначок нанесено правильно за:</p>	<p>9</p> <p>5 хв</p> <p>6 хв</p> <p>7 хв</p>	<p>8</p>
13	Визначення дирекційного кута орієнтирного напрямку за допомогою магнітної стрілки бусолі ПАБ-2А через визначення значення магніт-ного азимута	<p>Установити на точці ПАБ-2А. Виміряти магнітний азимут напрямку трьома прийомами. Перевести магнітний азимут у дирекційний кут (поправка напрямку знімається з карти).</p> <p>Помилка не повинна перевищувати 0-06.</p> <p>Час на виконання нормативу відраховується від команди “До виконання нормативу приступити” до видачі дирекційного кута в письмовому вигляді</p>	Офіцерський склад	4 хв 35 с	5 хв	6 хв
14	Визначення дирекційного кута орієнтирного напрямку за допомогою магнітної стрілки бусолі ПАБ-2А через значення істинного азимута	<p>Установити на точці ПАБ-2А з насадкою. Виміряти істинний азимут напрямку трьома прийомами. Перевести істинний азимут у дирекційний кут (зближення меридіанів знімається з карти).</p> <p>Помилка не повинна перевищувати 0-02.</p> <p>Час на виконання нормативу відраховується від команди “До виконання нормативу приступити” до видачі дирекційного кута в письмовому вигляді</p>	Офіцерський склад	11 хв	12 хв	14 хв

1	2	3	4	5	6	7
15	Підготовка вихідних даних та гіронапівкомпаса (ГНК) для дотримання заданого напрямку руху	На карті зазначено вихідний та кінцевий пункти маршруту руху протяжністю 10-15км. Оцінити місцевість та з урахуванням її прохідності, захисних властивостей і маскування вибрати маршрут із двох ланок (з одним поворотним пунктом). Визначити віддаль та магнітний азимут кожної ланки і оформити схему. Увімкнути гіронапівкомпас. Визначити на вихідному пункті по магнітному компасу азимут повздовжньої вісі машини та встановити його значення на шкалі ГНК. Повернути машину в бік руху. Помилка у визначенні довжини кожної ланки маршруту не повинна перевищувати 0,5мм у масштабі карти, магнітного азимута 3° (0-50). Час на виконання нормативу відраховується від команди "До виконання нормативу приступити" до доповіді "До руху готовий". вдень; вночі	Екіпаж	11 хв 14 хв	12 хв 15 хв	14 хв 18 хв
16	Підготовка вихідних даних та координатора (ТНА-3) до орієнтування на місцевості	На карті позначити маршрут руху протяжністю 30-40км. Запустити систему. Визначити координати двох контрольних пунктів, координати місцезнаходження машини та пункту призначення, широту місця, розрахувати приріст (збільшення) координат. Визначити дирекційний кут повздовжньої вісі машини за допомогою бусолі. Ввести вихідні дані в координатор. Помилка у визначенні координат не повинна перевищувати 0,2мм у масштабі карти, дирекційного кута – 0-03. Час на виконання нормативу відраховується від команди "До виконання нормативу приступити" до доповіді "До руху готовий"	Офіцерський склад	15 хв	16 хв	19 хв
17	Підготовка вихідних даних та координатора для прив'язки елементів бойових порядків	У ході маршруту, на зупинці, визначити координати місцезнаходження машини, дирекційний кут повздовжньої вісі машини та широту місця. Ввести вихідні дані в координатор. Помилка у визначенні координат не повинна перевищувати 0,2мм у масштабі карти, дирекційного кута – 0-03. Час на виконання нормативу відраховується від команди "До виконання нормативу приступити" до доповіді "До топогеодезичної прив'язки бойових порядків готовий". під час роботи з картою; під час роботи з бусоллю	Рядовий, сержантський та офіцерський склад, а також члени екіпажів розвідувальних та командирських машин	11 хв 13 хв	12 хв 14 хв	14 хв 17 хв
18	Підготовка вихідних даних та курсопрокладника для орієнтування на місцевості	Запустити систему. Визначити за картою координати місцезнаходження машини та дирекційний кут повздовжньої вісі. Ввести вихідні дані у прилад. Час на виконання нормативу відраховується від команди "До виконання нормативу приступити" до доповіді "До руху готовий". під час роботи з картою; під час роботи з бусоллю	Рядовий, сержантський та офіцерський склад, а також члени екіпажів розвідувальних та командирських машин	13 хв 15 хв	14 хв 16 хв	17 хв 19 хв

1	2	3	4	5	6	7
19	Контроль роботи навігаційної апаратури (ТНА-3), курсо-прокладника	Визначити величину відхилення дирекційного кута та координат, які виробляються апаратурою, від даних, які визначаються за картою, і ввести поправки. Час на виконання нормативу відраховується від команди “Проконтролювати роботу навігаційної апаратури” до доповіді “Контроль навігаційної апаратури виконаний”: вдень; вночі	Офіцерський склад, офіцерський склад розвід-підрозділів, члени екіпажів розвідувальних та командирських машин Командири розвідвідділь	5 хв 30 с 12 хв	6 хв 13 хв	7 хв 10 с 16 хв
20	Перенесення цілей зі схеми місцевості на карту	На схемі місцевості нанесено 10 цілей. Місце спостерігача, магнітні азимуті напрямків на цілі та відстані до них відомі. Перенести цілі зі схеми на карту. Час на виконання нормативу відраховується від видачі схеми до здачі робочої карти	Офіцери розвідпідрозділів Командири розвідвідділь Сержантський склад	2 хв 20 с 3 хв 30 с 3 хв 40 с	2 хв 30 с 4 хв 4 хв 20 с	3 хв 5 хв 5 хв 30 с
21	Вимірювання віддалей на місцевості за допомогою бінокля (лінійки з міліметровими поділками)	Виміряти віддаль до вказаного місцевого пред-мета (орієнтира) або кут між двома орієнтирами. Час на виконання нормативу відраховується від постановки завдання до доповіді про результати вимірів. Виконання нормативу оцінюється “незадовільно”, якщо помилка у вимірах віддалей перевищує 10%, а кута – 0-10	Офіцерський та старшинський склад Рядовий склад	45 с 1 хв	50 с 1 хв 5 с	1 хв 1 хв 15 с
22	Визначення номенклатур суміжних аркушів карт	Дано номенклатуру карти масштабу 1:25 000 – 1:1 000 000. Визначити і виписати на окрему схему номенклатури 8 суміжних аркушів карт. Помилка, що знижує оцінку на один бал – неправильно визначено номенклатуру одного аркуша карти. Час на виконання нормативу відраховується від моменту видачі завдання до здачі схеми	Офіцерський та старшинський склад	5 хв	6 хв	7 хв
23	Побудова профілів місцевості	На міліметровому папері побудувати профіль місцевості за вказаним на карті напрямком довжиною 10-15км. Місцевість середньопересічена: повного профілю; скороченого профілю. На сильнопересіченій місцевості час на виконання нормативу збільшується в 1,3 рази. Помилки, що визначають оцінку “незадовільно”: абсолютну висоту точки місцевості за профільною лінією визначено з помилкою більше 0,5 перерізу рельєфу на карті; не враховано висоту місцевих предметів і рослинності більше 2м; форми рельєфу на кресленні профілю не відповідають карті. Час на виконання нормативу відраховується від моменту постановки завдання до здачі креслення профілю	Офіцерський склад	10 хв 5 хв	12 хв 6 хв	15 хв 8 хв

Примітка. Нормативи визначено для середньопересіченої напівзакритої місцевості. Під час відпрацювання нормативів, крім нормативу № 22, використовуються карти масштабів 1:50 000, 1:100 000.

ЗМІСТ

Передмова.....	3
Вступ.....	5
Розділ 1. МІСЦЕВІСТЬ ЯК ЕЛЕМЕНТ БОЙОВОЇ ОБСТАНОВКИ	
1.1. Місцевість та її елементи.....	8
1.2. Рельєф місцевості.....	8
1.3. Гідрографічна мережа.....	13
1.4. Дорожня мережа.....	21
1.5. Населені пункти.....	22
1.6. Рослинний покрив і ґрунти.....	23
1.7. Тактичні властивості місцевості.....	25
1.8. Тактична класифікація місцевості.....	27
1.9. Різновиди місцевості за характером рельєфу та їх тактичні властивості.....	31
1.10. Тактичні властивості лісової місцевості.....	35
1.11. Тактичні властивості болотистої місцевості.....	37
1.12. Тактичні властивості лісисто-болотистої місцевості.....	40
1.13. Тактичні властивості степової місцевості.....	42
1.14. Сезонні зміни тактичних властивостей місцевості.....	44
1.15. Способи вивчення місцевості.....	48
Контрольні запитання і завдання.....	49
Розділ 2. ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ БЕЗ КАРТИ	
2.1. Сутність та способи орієнтування на місцевості.....	50
2.2. Вибір і використання орієнтирів.....	50
2.3. Цілеуказання на місцевості.....	51
2.4. Способи визначення напрямів на сторони горизонту.....	53
2.5. Зоряне небо.....	59
2.6. Відлік часу.....	61
2.7. Способи визначення відстаней на місцевості.....	62
2.8. Визначення висоти місцевих предметів.....	70
Контрольні запитання і завдання.....	71
Розділ 3. ТОПОГРАФІЧНІ ТА СПЕЦІАЛЬНІ КАРТИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	
3.1. Історія дослідження форми і розмірів Землі.....	73
3.2. Загальні поняття про державну геодезичну мережу.....	77
3.3. Державна геодезична референсна система координат УСК-2000.....	84
3.4. Картографічні проєкції топографічних і спеціальних карт.....	86
3.5. Рівнокутна поперечно-циліндрична проєкція Гаусса-Крюгера.....	88
3.6. Топографічні план та карта.....	90
3.7. Основні види карт та їх характеристика.....	91
3.8. Вимоги до топографічних карт.....	92
3.9. Призначення і характеристика топографічних карт.....	93
3.10. Загальні вимоги військ до спеціальних карт.....	95

3.11. Призначення і характеристика спеціальних карт	96
3.12. Цифрові карти місцевості	100
3.13. Плани міст	104
Контрольні запитання і завдання	107

Розділ 4. РОЗГРАФЛЕННЯ І НОМЕНКЛАТУРА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

4.1. Математичні елементи топографічних карт	109
4.2. Розграфлення і номенклатура топографічних карт	111
4.3. Способи визначення номенклатур суміжних аркушів топографічних карт	115
4.4. Визначення номенклатур суміжних аркушів топографічних карт за відомою номенклатурою	116
4.5. Визначення номенклатур топографічних карт за відомими географічними координатами	117
4.6. Визначення номенклатур топографічних карт по таблиці Волотовського	119
4.7. Визначення номенклатур топографічних карт за збірними таблицями	121
Контрольні запитання і завдання	123

Розділ 5. ЗОБРАЖЕННЯ МІСЦЕВИХ ПРЕДМЕТІВ НА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТАХ

5.1. Картографічні умовні позначення	124
5.2. Зображення кордонів і меж на топографічних картах	127
5.3. Зображення геодезичних пунктів на топографічних картах	129
5.4. Вимоги військ до зображення гідрографії на топографічних картах	130
5.5. Зображення гідрографії на топографічних картах	131
5.6. Вимоги військ до зображення доріг на топографічних картах ...	136
5.7. Класифікація доріг на топографічних картах	137
5.8. Зображення доріг і дорожніх споруд на топографічних картах ...	138
5.9. Вимоги військ до зображення населених пунктів на топографічних картах	143
5.10. Класифікація населених пунктів та їх зображення на топографічних картах	145
5.11. Вимоги військ до зображення на картах об'єктів-орієнтирів ...	148
5.12. Зображення на картах промислових, сільськогосподарських, соціально-культурних об'єктів та орієнтирів	150
5.13. Вимоги військ до зображення рослинності та ґрунтів на топографічних картах	157
5.14. Зображення рослинності та ґрунтів на топографічних картах .	158
5.15. Загальні вимоги і правила читання топографічних карт	164
Контрольні запитання і завдання	167

Розділ 6. ВИВЧЕННЯ ЗА КАРТОЮ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ

6.1. Вимоги військ до зображення рельєфу на топографічних картах ..	169
6.2. Способи зображення рельєфу на топографічних картах	170
6.3. Сутність зображення рельєфу горизонталями	172
6.4. Види схилів та їх характеристика	175
6.5. Способи визначення стрімкості схилів за картою	177
6.6. Визначення за картою висот і взаємоперевищення точок	179
6.7. Способи визначення за картою взаємовидимості між точками....	180
Контрольні запитання і завдання	183

Розділ 7. ВИМІРЮВАННЯ ВІДСТАНЕЙ І ПЛОЩ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ

7.1. Одиниці вимірювання відстаней і площ	185
7.2. Види масштабів	186
7.3. Точність вимірювання відстаней і поправки до виміряної відстані	188
7.4. Способи вимірювання відстаней за топографічною картою	190
7.5. Визначення площ об'єктів за картою	192
Контрольні запитання і завдання	193

Розділ 8. ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ

8.1. Системи координат, що застосовуються у військовій топографії	195
8.2. Визначення географічних координат за топографічною картою	197
8.3. Сутність системи плоских прямокутних координат	198
8.4. Визначення прямокутних координат за топографічною картою	201
8.5. Нанесення цілей на карту за прямокутними координатами	202
8.6. Додаткова координатна сітка на стику сусідніх зон	204
8.7. Полярні та біполярні координати	205
8.8. Визначення дирекційних кутів і азимутів	207
8.9. Взаємозв'язок азимутів	210
8.10. Перехід від дирекційного кута до магнітного азимута і навпаки	214
Контрольні запитання і завдання	216

Розділ 9. РУХ ЗА АЗИМУТАМИ

9.1. Підготовка даних для руху за азимутами	218
9.2. Складання схеми і таблиці руху за азимутами	219
9.3. Рух за азимутами	221
9.4. Обхід перешкод	221
Контрольні запитання і завдання	222

Розділ 10. АЕРОФОТОЗНІМКИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ВІЙСЬКАХ

10.1. Призначення та види аерофотознімання	224
10.2. Геометрична сутність і масштаби аерофотознімання	228
10.3. Підготовка аерознімка до роботи	229
10.4. Перенесення цілей з аерознімка на карту	231
10.5. Визначення прямокутних координат цілей за аерознімком ...	233
10.6. Дешифрування аерофотознімків	234
10.7. Демаскуючі та дешифрувальні ознаки об'єктів	235
10.8. Дешифрування топографічних об'єктів	238
10.9. Дешифрування військових об'єктів	243
10.10. Фотодокументи місцевості	248
10.11. Поняття про цифровий аерознімок	250
Контрольні запитання і завдання	252

Розділ 11. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ПРО ТОПОГЕОДЕЗИЧНЕ ТА НАВІГАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК

11.1. Сутність топогеодезичного та навігаційного забезпечення військ	253
11.2. Забезпечення військ топографічними картами	254
11.3. Забезпечення військ астрономо-геодезичними та гравіметричними даними	255
11.4. Топогеодезична прив'язка елементів бойових порядків	257
11.5. Забезпечення військ спеціальними картами, планами міст та фотодокументами місцевості	262
11.6. Ведення топографічної розвідки	263
11.7. Макети місцевості	264
Контрольні запитання і завдання	270

Розділ 12. РОБОЧА КАРТА КОМАНДИРА

12.1. Призначення і вимоги до робочої карти.....	271
12.2. Зміст робочої карти командира підрозділу	273
12.3. Способи нанесення обстановки на робочу карту	274
12.4. Підготовка карти до роботи	276
12.5. Виділення топографічних елементів (об'єктів) на карті	279
12.6. Основні правила ведення робочої карти	280
12.7. Вимоги до оформлення робочої карти	286
Контрольні запитання і завдання	287

Розділ 13. ВИВЧЕННЯ ТА ОЦІНКА МІСЦЕВОСТІ ЗА КАРТОЮ

13.1. Загальні правила вивчення та оцінки місцевості за картою.....	288
13.2. Порядок і методика вивчення та оцінки елементів місцевості за картою.....	291
13.3. Вивчення і оцінка місцевості в наступі та в обороні	298
13.4. Вивчення умов прохідності місцевості	302
13.5. Вивчення маскувальних властивостей місцевості	305

13.6. Вивчення умов спостереження.....	306
13.7. Вивчення умов ведення вогню	309
13.8. Вивчення захисних властивостей місцевості	311
Контрольні запитання і завдання	313

Розділ 14. ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ ЗА КАРТОЮ

14.1. Способи орієнтування карти на місцевості.....	314
14.2. Способи визначення точки стояння	316
14.3. Нанесення на карту цілей, орієнтирів та елементів бойових порядків	320
14.4. Цілеуказання за картою і аерознімком	323
14.5. Підготовка до орієнтування для здійснення маршу	325
14.6. Орієнтування за картою під час здійснення маршу	327
14.7. Особливості орієнтування при здійсненні маршу вночі	328
14.8. Особливості орієнтування під час наступу вночі	332
14.9. Відновлення втраченого орієнтування	334
14.10. Особливості орієнтування за різноманітних умов місцевості ..	337
Контрольні запитання і завдання	339

Розділ 15. ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ НАВІГАЦІЙНОЇ АПАРАТУРИ

15.1. Призначення і принцип роботи навігаційної апаратури.. ..	341
15.2. Орієнтування за допомогою гіронапівкомпаса	343
15.3. Устаткування і принцип роботи навігаційної апаратури з координатором	348
15.4. Вивчення навігаційної апаратури з координатором	353
15.5. Підготовка вихідних даних і початкове орієнтування машини...	358
15.6. Орієнтування на місцевості за допомогою координатора	361
15.7. Орієнтування на місцевості за допомогою курсоркладника	364
15.8. Системи супутникової навігації	370
Контрольні запитання і завдання	374

Розділ 16. РОЗВІДКА МІСЦЕВОСТІ ТА РЕКОГНОСТУВАННЯ

16.1. Завдання і способи розвідки місцевості	375
16.2. Розвідка елементів місцевості	378
16.3. Рекогностування	385
Контрольні запитання	390

Розділ 17. СКЛАДАННЯ СХЕМ МІСЦЕВОСТІ ТА БОЙОВИХ ГРАФІЧНИХ ДОКУМЕНТІВ

17.1. Призначення схем місцевості і правила їх складання	391
17.2. Умовні знаки, які застосовуються на схемах місцевості	391
17.3. Способи складання схем місцевості	393
17.4. Складання бойових графічних документів	398
Контрольні запитання і завдання	402

Розділ 18. МЕТОДИКА ТОПОГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ВІЙСЬКАХ

18.1. Основи методики топографічної підготовки	403
18.2. Методика проведення занять по вивченню топографічних карт і використанню аерофотознімків	405
18.3. Методика орієнтування на місцевості та вивчення місцевості	410
18.4. Методика ведення робочих карт і складання бойових графічних документів	411
18.5. Методика виконання нормативів з військової топографії.....	412
Контрольні запитання	413
Відповіді на контрольні завдання	414
Список використаної літератури	415

Додатки

1. Глосарій топографічних термінів	417
2. Предметний вказівник	433
3. Зразки топографічних і спеціальних карт та фотодокументів місцевості.....	444
4. Основні умовні знаки для топографічних карт масштабів 1:25 000, 1: 50 000, 1:100 000	466
5. Перелік основних умовних скорочень для підписів на топографічних картах	478
6. Основні тактичні умовні знаки для ведення робочих карт	483
7. Нормативи з військової топографії	489
8. Зміст.....	494