

підручник
**ВІЙСЬКОВА
ТОПОГРАФІЯ**

БЕРЕЗЕНЬ 2026

ОБМЕЖЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ:

Для розповсюдження в Збройних Силах України і інших складових сил оборони держави. Виготвлення копій здійснюється з дозволу розробника військової публікації.

**ЦЕНТРАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВОЇ
ОСВІТИ І НАУКИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ШТАБУ
ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ СПІЛЬНО З
ВИЩИМИ ВІЙСЬКОВИМИ НАВЧАЛЬНИМИ
ЗАКЛАДАМИ**

Бурда В.Л., к.т.н, доц. Гишко Г.Б., Заверуха Г.В., Козмуляк О.А.,
к.пед.н. Короткіх М.А., к.геогр. н., доц. Кравець Т.М,
Кушпета Р.Ю., Левінськова Н.В.,
к.т.н., с.н.с. Литвиненко Н.І., к.т.н. Литвиненко О.І.,
Ляковський В.І., Матвійчук І.В., Сафронов І.О.,
к.військ.н., с.н.с. Федченко О.П., Шмиголь В.С.

ВІЙСЬКОВА ТОПОГРАФІЯ

Підручник

КИЇВ 2026

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....		5
ВСТУП.....		6
РОЗДІЛ 1. МІСЦЕВІСТЬ ТА ЇЇ ЕЛЕМЕНТИ.....		9
1.1	Предмет і завдання військової топографії.....	9
1.2	Основні види місцевості, їх тактичні властивості.....	11
1.2.1	Топографічні елементи місцевості.....	12
1.2.2	Тактичні властивості місцевості.....	21
1.2.3	Різновиди місцевості, їх вплив на бойову діяльність військ.....	24
1.2.4	Тактична класифікація місцевості.....	34
1.3	Способи вивчення місцевості.....	40
1.4	Сезонні зміни тактичних властивостей місцевості.....	46
1.5	Вивчення місцевості командиром механізованого підрозділу в наступі (варіант).....	50
1.6	Вивчення місцевості за принципами НАТО: ОАКОС.....	53
РОЗДІЛ 2. ТОПОГРАФІЧНІ КАРТИ У СВІТОВІЙ ГЕОДЕЗИЧНІЙ СИСТЕМІ WGS-84, КАРТОГРАФІЧНІЙ ПРОЕКЦІЇ МЕРКАТОРА (UTM), СИСТЕМІ ЦІЛЕВКАЗАННЯ MGRS.....		62
2.1	Призначення, масштаби та характеристики топографічних карт.....	62
2.2	Сутність розграфлення та номенклатури топографічних карт... ..	65
2.3	Збірні таблиці топографічних карт.....	68
2.4	Підготовка топографічної карти до роботи.....	70
РОЗДІЛ 3. ЧИТАННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ.....		74
3.1	Умовні знаки топографічних карт	74
3.2	Зображення топографічних елементів місцевості умовними знаками.....	77
3.2.1	Зображення кордонів і меж на топографічних картах.....	77
3.2.2	Зображення геодезичних пунктів на топографічних картах...	79

3.2.3	Вимоги військ до зображення гідрографії на топографічних картах.....	80
3.2.4	Зображення гідрографії на топографічних картах.....	81
3.2.5	Вимоги військ до зображення доріг на топографічних картах.	87
3.2.6	Класифікація доріг на топографічних картах.....	88
3.2.7	Зображення доріг і дорожніх споруд на топографічних картах.....	89
3.2.8	Вимоги військ до зображення населених пунктів на топографічних картах.....	94
3.2.9	Класифікація населених пунктів та їх зображення на топографічних картах.....	96
3.2.10	Зображення на картах промислових, сільськогосподарських, соціально-культурних об'єктів та орієнтирів.....	100
3.2.11	Вимоги військ до зображення рослинності та ґрунтів на топографічних картах	109
3.2.12	Зображення рослинності та ґрунтів на топографічних картах	110
3.3	Читання топографічних карт.....	116
РОЗДІЛ 4. ВИВЧЕННЯ ЗА КАРТОЮ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ.....		134
4.1	Сутність зображення рельєфу горизонталями. Висота перерізу рельєфу.....	134
4.2	Визначення за картою висот і взаємоперевищення точок.....	137
4.3	Визначення за картою стрімкості схилів.....	138
4.4	Визначення взаємної видимості між точками різними способами.....	142
РОЗДІЛ 5. ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ОБ'ЄКТІВ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ.....		146
5.1	Поняття про систему географічних координат.....	146
5.2	Визначення географічних координат за топографічною картою.....	149
5.3	Визначення плоских прямокутних координат за топографічною картою.....	151
5.4	Військова система цілевказання MGRS.....	155
5.5	Особливості роботи з топографічними картами, що створені у світовій геодезичній системі координат WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM) та військовій системі цілевказання MGRS.....	160

РОЗДІЛ 6. ВИМІРЮВАННЯ ВІДСТАНЕЙ І ПЛОЩ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ		164
6.1	Способи визначення відстаней і площ за топографічною картою. Точність вимірювань	164
6.2	Підготовка вихідних даних для руху за азимутами	172
РОЗДІЛ 7. ВИМІРЮВАННЯ ТА ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ БЕЗ КАРТИ ТА ЗА КАРТОЮ.....		180
7.1	Орієнтування на місцевості без карти.....	182
7.2	Вимірювання кутів та визначення відстаней на місцевості.....	195
7.3	Орієнтування на місцевості за картою.....	205
7.4	Умовні знаки, які застосовуються на схемах місцевості. Складання схеми ділянки місцевості.....	213
РОЗДІЛ 8. ТОПОГРАФІЧНІ КАРТИ, СТВОРЕНІ В СИСТЕМІ КООРДИНАТ УСК-2000.....		221
8.1	Загальні поняття про державну геодезичну референцну систему координат УСК-2000.....	221
8.2	Порядок визначення географічних координат.....	223
8.3	Сутність системи плоских прямокутних координат.....	224
8.4	Визначення прямокутних координат за топографічною картою і нанесення цілей на карту за відомими координатами	228
8.5	Топографічні карти, створені в системі координат СК-42	230
РОЗДІЛ 9. РОБОТА ІЗ ЗАСОБАМИ НАВІГАЦІЇ НА МІСЦЕВОСТІ		232
9.1	Визначення місцезнаходження за допомогою навігаційних приладів.....	232
9.2	Використання програмного комплексу “Кропива” при орієнтуванні на місцевості.....	236
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....		252

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Ам	магнітний азимут
БПЛА	безпілотний літальний апарат
ГІС	геоінформаційні системи
ДГРМ	Державна геодезична референсна мережа
КМУ	Кабінет Міністрів України
КС	крутизна схилу
ЛЕП	лінія електропередачі
МБ	механізований батальйон
МВ	механізований взвод
МР	механізована рота
ОМБР	окрема механізована бригада
СК-42	система координат 1942 року
УСК-2000	Українська система координат 2000 року
E, N	осі прямокутних координат: E (схід), N (північ)
end-to-end	наскрізне шифрування
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989
GPS	супутникова система навігації (Global Positioning System)
GRS-80	Geodetic Reference System 1980 (референційний еліпсоїд)
ITRF2000	International Terrestrial Reference Frame 2000 (референсна реалізація ITRS)
ITRS	International Terrestrial Reference System (Міжнародна земна система координат)
MGRS	військова система цілевказання (Military Grid Reference System)
mil / mils	міл / мілси (тисячні), кутова міра
ОАКОС	методика аналізу місцевості (Observation and Fields of Fire; Obstacles; Key Terrain; Avenues of Approach; Cover and Concealment)
PIN	код доступу (PIN-код)
UTM	система плоских прямокутних координат (Universal Transverse Mercator)
WGS-84	світова геодезична система координат WGS-84

ВСТУП

Військова топографія має глибокі історичні корені. Історія воєн – від найдавніших рукопашних сутичок до збройних конфліктів новітнього часу, зокрема, на території України, переконливо свідчить: уміння правильно “читати” місцевість і використовувати її властивості часто ставало вирішальним чинником перемоги. Відомі полководці та командири різних епох здобували успіх не лише завдяки силі війська, а й завдяки вмінню обирати вигідні рубежі, уміло використовувати рельєф, рослинність, дорожню мережу, природні та штучні перешкоди, а також уникати негативного впливу місцевості під час ведення бойових дій. Нерідко саме це дозволяло досягати результату меншими силами, що є неможливим без детального вивчення й об’єктивної оцінки місцевості та грамотного застосування її сприятливих властивостей з урахуванням озброєння і можливостей підрозділів.

Досвід збройних конфліктів останніх років показує, що невміле використання тактичних властивостей місцевості, недостатні практичні навички орієнтування на незнайомій території й помилки під час роботи з картою або фотодокументами місцевості призводили не лише до неточностей у цілевказання та невиправданих витрат боєприпасів і пального, але й до істотних втрат бойової техніки та особового складу. Бойовий досвід сучасності, зокрема, отриманий під час відбиття збройної агресії російської федерації проти України, особливо переконливо підтверджує: командири всіх рівнів, а передусім командири нижчої ланки (взвод – батальйон), повинні вміти швидко й точно визначати координати цілей, впевнено працювати з топографічними картами, аерофото- та космічними знімками, орієнтуватися вдень і вночі як за картою, так і без неї, а також детально вивчати й оцінювати тактичні властивості місцевості в різних видах бою.

На успіх у сучасному бою впливає багато чинників: рівень озброєння підрозділів і забезпечення, індивідуальна підготовка особового складу, морально-психологічна стійкість, злагодженість управління тощо. Водночас суттєвий вплив має і місцевість, її фізико-географічні особливості, які визначають можливості маневру, спостереження та вогню, прихованого розгортання, організації оборони, інженерного обладнання позицій, логістики, а також ефективність застосування бойової та спеціальної техніки. Війська можна оснастити сучасними засобами й підвищити підготовку особового складу, однак змінити рельєф, гідрографію чи загальний характер території неможливо. Ці умови необхідно завчасно та всебічно вивчити, оцінити й максимально використати під час планування та ведення бойових дій. Звідси впливає особлива важливість уміння командирів не лише тактичної, а й інших ланок управління оцінювати місцевість і застосовувати її особливості для успішного виконання завдань.

Місцевість як елемент бойової обстановки вивчається багатьма галузями військової науки – тактикою, оперативним мистецтвом, воєнною географією, інженерною підготовкою та іншими дисциплінами, кожна з яких розглядає її у межах власних завдань. Тактика, розробляючи теорію і практику підготовки та

ведення бойових дій підрозділами, частинами й з'єднаннями, визначає принципи й найбільш ефективні способи використання різних видів місцевості при виконанні бойових завдань. Воєнна географія, вивчаючи будову земної поверхні, природні рубежі й перешкоди, гідрографію, дорожню мережу та інші об'єкти, визначає їх військове значення та надає дані, які необхідно враховувати в будь-якому районі дій. Інженерна підготовка оцінює місцевість крізь призму інженерного обладнання: наявність будівельних матеріалів, типи ґрунтів, рівень ґрунтових вод, характер сховищ і перешкод; вона також розробляє інженерні способи зміни природних умов для полегшення дій своїх військ і ускладнення дій противника.

Військова топографія, спираючись на дані тактики та інших галузей воєнної науки щодо впливу місцевості на бойові дії і застосування озброєння та техніки, розв'язує завдання геопросторової підтримки, а також забезпечує топографічну підготовку особового складу. Водночас результати, напрацьовані військовою топографією, використовуються іншими дисциплінами при вирішенні завдань, пов'язаних з вивченням та використанням місцевості. Як навчальна дисципліна військова топографія є однією з найважливіших складових командирської підготовки офіцерів і сержантів та індивідуальної підготовки солдатів Збройних Сил України, що на практиці підтверджено бойовими діями на території нашої держави. Багато питань цієї галузі – орієнтування, польові вимірювання, підготовка вихідних даних для ведення вогню – органічно входять до завдань тактичної, вогневої та спеціальної підготовки й закріплюються у відповідних статутах і настановах. Тому топографічна підготовка повинна здійснюватися не лише на заняттях з військової топографії, а й системно закріплюватися під час вивчення інших дисциплін, особливо на польових заняттях і тренуваннях.

Розв'язуючи свої технічні завдання, військова топографія широко використовує наукові досягнення геодезії, топографії, картографії та суміжних технічних наук. Геодезія забезпечує методи вимірювань і розрахунків для точного визначення координат на земній поверхні, що є необхідним під час створення карт, топогеодезичної прив'язки бойових порядків, цілевказання та інженерного забезпечення. Топографія вивчає способи знімання місцевості й відображення її на планах, картах і бойових графічних документах, а також методи вимірювань на місцевості та картах при вирішенні вогневих, інженерних та інших завдань. Аерофототопографія й фотограмметрія набули особливої актуальності завдяки широкому використанню аеро- та космічних знімків для складання, оновлення карт і дешифрування об'єктів. Тісним є зв'язок військової топографії з картографією, яка розробляє способи створення та видання топографічних і спеціальних карт, включно з математичною картографією та картознавством, а також з геоморфологією – наукою про рельєф, що безпосередньо впливає на прохідність, видимість, маскування й захисні властивості місцевості.

Бурхливе впровадження геоінформаційних систем у повсякденну діяльність військ надало принципово нові можливості в управлінні як у мирний час, так і особливо під час ведення бойових дій. Автоматизація процесів із

використанням навігаційної інформації скорочує час на координацію та підвищує злагодженість дій підрозділів в умовах швидких змін обстановки та застосування високоточної зброї. Це забезпечується можливостями геоінформаційних систем (ГІС) як систем збору, зберігання, аналізу та графічної візуалізації просторових даних про місцевість і об'єкти на ній. У результаті військова топографія, інтегруючи передові досягнення суміжних наук і технологій, одночасно впливає на їх розвиток та висуває підвищені вимоги до спільного розв'язання завдань геопросторової підтримки в інтересах підвищення обороноздатності держави.

Цей підручник спрямований на формування у військовослужбовців та майбутніх командирів цілісної системи знань і практичних навичок, необхідних для впевненого вивчення та оцінювання місцевості, роботи з топографічними картами, визначення координат і напрямків, вимірювання відстаней та площ, орієнтування за картою і без карти, а також використання навігаційної апаратури й сучасних програмних засобів. Структура підручника побудована від основ – розуміння місцевості та її тактичних властивостей – до прикладних питань читання карт, аналізу рельєфу, роботи з координатними системами (географічними, UTM, MGRS), підготовки даних для руху та цілевказання, орієнтування на місцевості, а також ознайомлення з підходами, що застосовуються у країнах – членах НАТО і з роботою з навігаційними засобами.

Опанування матеріалу рекомендовано поєднувати з систематичними практичними тренуваннями: роботою з фрагментами карт різних масштабів, відпрацюванням визначення координат, напрямків і поправок, виконанням польових вимірювань та вправ з орієнтування вдень і вночі. Саме така інтеграція теорії та практики забезпечує підготовку фахівця, здатного правильно застосовувати топографічні знання для успішного виконання службово-бойових завдань у будь-яких умовах обстановки.

РОЗДІЛ 1. МІСЦЕВІСТЬ ТА ЇЇ ЕЛЕМЕНТИ

1.1. Предмет і завдання військової топографії

Бойова діяльність військ у сучасних умовах завжди здійснюється на місцевості та нерозривно пов'язана з нею. Незалежно від характеру операції, роду військ, способів застосування озброєння і військової техніки, місцевість виступає одним з ключових елементів бойової обстановки, що безпосередньо впливає на прийняття рішень командиром, планування та ведення бойових дій. Саме місцевість визначає можливості маневру, спостереження, маскування, розгортання сил і засобів, організації вогню, інженерного обладнання позицій, а також ефективність застосування сучасних високоточних засобів ураження.

Досвід бойових дій в Україні переконливо доводить, що навіть за наявності високотехнологічних систем розвідки, управління та ураження, вирішальне значення має не лише технічна оснащеність військ, а й рівень підготовленості командирів та особового складу у питаннях вивчення, оцінки та використання місцевості. Помилки у розумінні рельєфу, дорожньої мережі, гідрографії, забудови, рослинного покриву або маскувальних властивостей місцевості призводять до втрат, зриву бойових завдань та неефективного застосування сил і засобів.

На організацію і ведення бойових дій впливає значна кількість факторів: морально-психологічний стан особового складу, рівень його навченості, озброєння та матеріально-технічного забезпечення, погодні умови, час доби, характер дій противника. Водночас фізико-географічні умови місцевості мають особливе значення, оскільки, на відміну від інших факторів, вони є відносно сталими і не можуть бути змінені волею командира. Місцевість неможливо “покрасити” або “змінити”, однак її можна глибоко вивчити, правильно оцінити, визначити позитивні й негативні властивості та максимально ефективно використати під час планування і ведення бойових дій.

У сучасній війні місцевість розглядається не лише як фізичний простір, а як складна багатовимірна система, що включає рельєф, природні та штучні об'єкти, інфраструктуру, інформаційне та електромагнітне середовище. Застосування безпілотних літальних апаратів, високоточної артилерії, ракетних систем, цифрових засобів управління та навігації суттєво підвищило вимоги до точності топографічної інформації та швидкості її оновлення. Командир повинен уміти працювати як з традиційними топографічними картами, так і з цифровими картографічними матеріалами, даними дистанційного зондування Землі, тривимірними моделями місцевості, результатами аеро- та космічної розвідки.

Загальні вимоги до врахування місцевості під час підготовки та ведення бойових дій визначені у бойових статутах та настановах Сухопутних військ Збройних Сил України. Водночас ці нормативні документи не можуть детально охопити всі можливі різновиди місцевості та специфіку її впливу на дії військ у конкретних умовах. Саме тому виникає об'єктивна потреба у системних знаннях з військової топографії, які дозволяють командиру самостійно аналізувати місцевість, робити обґрунтовані висновки та приймати оптимальні рішення.

У класичному розумінні *військова топографія* – це галузь військової науки, що вивчає місцевість, її елементи та тактичні властивості, а також способи і засоби її вивчення та використання під час підготовки і ведення бойових дій.

У сучасних реаліях *військова топографія* – це складова системи геопросторового забезпечення військ, що охоплює отримання, обробку, аналіз і використання топографічних та просторових даних про місцевість з метою забезпечення підготовки і ведення бойових дій.

Військова топографія є однією з фундаментальних складових бойової та професійної підготовки особового складу всіх родів військ Збройних Сил України. Вона формує у військовослужбовців цілісне уявлення про місцевість як фактор бойових дій, навчає способам її вивчення, оцінки та практичного використання в інтересах виконання бойових завдань. Особливого значення військова топографія набуває для командирів тактичної ланки, які безпосередньо організовують дії підрозділів на місцевості та несуть відповідальність за ефективність і безпеку їх застосування.

Військова топографія як навчальна дисципліна входить до системи військових наук і тісно пов'язана з тактикою, інженерною підготовкою, розвідкою, управлінням військами, вогневою підготовкою та захистом військ. Її положення широко використовуються у статутах і настановах, а практичні навички орієнтування, вимірювань, роботи з картою та графічними документами є невід'ємною складовою підготовки офіцера.

Предметом військової топографії є вивчення місцевості та способів її використання під час підготовки і ведення бойових дій. Вона розглядає місцевість з позицій її тактичних властивостей, впливу на дії військ, можливостей і обмежень для застосування сил і засобів. Засобами вивчення місцевості є топографічні та спеціальні карти, цифрові та електронні картографічні матеріали, аеро- та космічні знімки, дані з БпЛА, геоінформаційні системи, результати інженерної та розвідувальної оцінки, безпосередній огляд місцевості, а також інформація, отримана від місцевого населення та інших джерел.

Основними завданнями військової топографії є:

- формування у військовослужбовців знань про місцевість, її елементи та тактичні властивості;
- навчання способам вивчення та оцінки місцевості за картою і безпосередньо на місцевості;
- оволодіння прийомami орієнтування з використанням топографічних карт, компаса, навігаційної апаратури цифрових засобів та даних безпілотних систем;
- набуття навичок використання аеро- та космічних знімків, цифрових моделей рельєфу та геопросторових даних;
- формування вмінь ведення робочої карти, складання графічних документів і схем місцевості в інтересах управління військами.

Знання та практичні навички, отримані під час вивчення курсу військової топографії, є необхідною умовою професійної діяльності офіцера та повинні

активно застосовуватися під час виконання бойових і службових завдань у будь-яких умовах обстановки.

У сучасних умовах військова топографія виконує функцію складової геопросторового забезпечення діяльності командира і штабу. Вона спрямована на зменшення невизначеності під час прийняття рішень, підвищення точності планування, забезпечення ефективного управління військами та координації дій підрозділів. Топографічні знання і навички використовуються на всіх етапах бойової діяльності – від підготовки до безпосереднього виконання завдань.

1.2. Основні види місцевості, їх тактичні властивості

Бойові статuti і настанови Сухопутних військ Збройних Сил України та НАТО розглядають місцевість як один з основних елементів бойової обстановки, у межах якої війська готуються та виконують поставлені завдання. В сучасних умовах місцевість є не лише фізичним простором ведення бойових дій, а складною просторовою системою, що визначає можливості маневру, спостереження, маскування, вогневого ураження та управління військами.

Місцевість – це частина земної поверхні з усіма її природними та штучними елементами, які прямо або опосередковано впливають на перебіг бойових дій. Її особливості визначаються формою рельєфу, характером забудови, розвитком інфраструктури, наявністю водних об'єктів, рослинного покриву та ґрунтовими умовами. Сукупність цих факторів формує *тактичні властивості місцевості*, які командир зобов'язаний враховувати під час прийняття рішень.

Рельєф являє собою сукупність нерівностей земної поверхні та є одним з базових елементів місцевості, що істотно впливає на бойову діяльність військ. Він визначає прохідність місцевості, можливості прихованого висування та розгортання підрозділів, організацію спостереження і вогню, умови маскування, а також ефективність застосування артилерії, безпілотних літальних апаратів і засобів розвідки. У сучасній війні рельєф розглядається також як фактор, що впливає на радіозв'язок, навігацію та використання високоточної зброї.

Усі об'єкти, розташовані на місцевості та створені природою або діяльністю людини, називають місцевими предметами. До них належать ліси, водойми, населені пункти, дорожня мережа, промислові та інші об'єкти.

За ознаками однорідності, господарського та військового значення рельєф і місцеві предмети поділяють на *топографічні елементи місцевості*. До основних топографічних елементів місцевості відносять: рельєф, гідрографічну мережу, ґрунтово-рослинний покрив, шляхи сполучення, населені пункти, промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти. Саме ці елементи становлять основу для оцінки місцевості під час планування і ведення бойових дій.

1.2.1. Топографічні елементи місцевості

Рельєф є одним із найважливіших елементів місцевості, який багато в чому визначає розташування інших її елементів – гідрографічної мережі, ґрунтово-рослинного покриву, шляхів сполучення, населених пунктів тощо. Рельєф є найстабільнішим елементом місцевості, його форми не зазнають суттєвих змін протягом тривалого часу, на нього не впливають 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 завжди залишаються незмінними, орієнтування військ на місцевості проводиться, головним чином, за його характерними елементами і формами, які виразно відображаються на картах та добре помітні на місцевості.

Формою рельєфу називають порівняно невелику за розмірами нерівність земної поверхні, що відрізняється від інших форм походженням, віком і морфологією, а елементом рельєфу – найпростішу і неподільну частину форми рельєфу.

Із-поміж різноманіття форм рельєфу місцевості (рис.1.1) виділяють п'ять найбільш типових: гора (пагорб), улоговина (западина), хребет, лощина, сідловина.

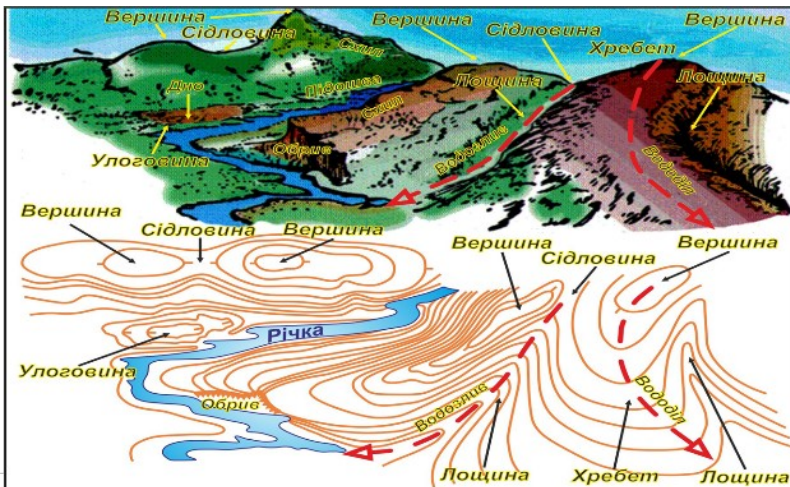


Рис. 1.1. Форми рельєфу

Гора – значне за висотою куполоподібне або конічне підвищення, яке має підшву і вершину (рис. 1.2). Вершина буває найчастіше куполоподібної форми, але іноді являє собою майже горизонтальний майданчик – плато або закінчується гострим піком. Гору висотою до 200 м називають горбом, а штучний горб – курганом.

Улоговина – замкнуте чашоподібне заглиблення (западина), яка має край і дно (найнижчу точку). Іноді дно улоговини буває заболочене або зайняте озером (рис. 1.3). Невелику улоговину з незначною глибиною називають западиною, а улоговину дуже малих розмірів – ямою.



Рис. 1.2. Гора



Рис. 1.3. Улоговина

Хребет – витягнуте підвищення, що поступово знижується в одному напрямку (рис.1.4).



Рис. 1.4. Хребет

Лощина – витягнуте заглиблення, яке знижується в одному напрямку, з похилими зазвичай задертими схилами (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Лощина

Сідловина – зниження на гребені хребта між двома сусідніми вершинами (рис. 1.6). Найнижча точка сідловини називається перевалом. У гірській місцевості залізничні та автомобільні дороги прокладають, як правило через перевали.



Рис. 1.6. Сідловина

Вплив рельєфу на бойові дії:

- знижується потужність двигунів і збільшуються витрати пального;
- зменшується маневреність бойової техніки або взагалі виключається можливість її застосування;
- покращується можливість прихованого пересування;
- погіршуються умови спостереження;
- погіршуються умови ведення вогню та точність ведення вогню;
- покращуються умови захисту військ від усіх видів зброї.

Гідрографічна мережа – сукупність річок та інших постійних і тимчасових водотоків, а також озер, водосховищ, боліт та інших водойм на певній території. Вона є важливим елементом місцевості, який суттєво впливає на розташування шляхів сполучення і населених пунктів, важливим джерелом водопостачання, слугує транспортними магістралями і надійними орієнтирами для сухопутних військ та авіації (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Річка

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) створюють 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 лише характер узбережжя, обриси берегів, наявність заток, проток, бухт і лиманів, а й стан ґрунтово-рослинного покриву (рис.1.8).

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 з можливістю подальшого розширення плацдарму вглиб території. У цьому відношенні найсприятливішими є низькі береги, які мають широку і похилу смугу узбережжя. Річкова мережа суттєво впливає на бойові дії військ. Вузькі та глибокі долини гірських рік, особливо у верхів'ях та глибокі долини рівнинних річок і їх широкі заболочені заплави створюють суттєві перешкоди для пересування військ, особливо після дощів. Рівнинні ріки протікають, як правило, у неглибоких долинах з похилими берегами та їх заплави за сухої погоди доступні для подолання бойовою та іншою технікою, але навесні 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 річки визначає можливість подолання її вброд або із застосуванням понтонних засобів переправи.



Рис. 1.8. Висадка військовослужбовців ЗСУ

Для організації переправи військ вброд 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 техніки під водою і прохідність бродів. На прохідність бродів, можливість будування мостів, переправи техніки під водою також суттєво впливає характер ґрунту дна. Переправа техніки по дну ріки можлива в тому випадку, якщо ґрунт дна піщаний, гравійний або кам'янистий. Слабкий ґрунт швидко руйнується під гусеницями, а в'язке дно значно послаблює зчеплення коліс та гусениць з ґрунтом. Наявність валунів на дні ріки надзвичайно ускладнює переправу колісних та гусеничних машин. Великі річки на заселених територіях нерідко перекриті греблями, на яких розташовані різноманітні гідротехнічні споруди. Руйнування гідротехнічних споруд з метою ускладнення дій противника дозволяє оперативно змінити рівень води і створити значні площі затопленої місцевості.

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 лише широкі, а й вузькі ріки, струмки та водотоки з обривистими берегами, заболоченими заплавами, а також значна кількість меліоративних каналів і канав.

Вплив гідрографії на бойові дії:

- природна перешкода на шляху військ;
- зручний рубіж для організації стійкої оборони;
- придатні для транспортування військ і вантажів;
- джерела водопостачання;
- являються орієнтирами для авіації та БПЛА.

Населені пункти є осередками проживання населення, виробничої діяльності та зосередження матеріальних і соціально-культурних ресурсів. У сучасних збройних конфліктах вони набувають особливого значення як ключові об'єкти боротьби, осередки оборони та райони зосередження військ. Бойові дії в урбанізованій місцевості характеризуються високою складністю, обмеженою видимістю, насиченістю укриттів і значною роллю тривимірного простору.

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 прихованих маневрів підрозділів та посилення загальної оборони міста (рис. 1.9).



Рис. 1.9. Військовослужбовці ЗСУ в місті

Залежно від характеру виробничої діяльності населення та кількості жителів населені пункти поділяють на міста, селища і села. Необхідність класифікації населених пунктів за типом поселення визначається тим, що тип населеного пункту, в загальному випадку, вказує на його спроможність для розміщення особового складу, поверховість будівель, їх вогнестійкість та антисейсмічність, а також наявність в ньому промислових і комунально-побутових підприємств, засобів зв'язку та міського транспорту, що можуть бути використані для потреб військ під час ведення бойових дій.

Вплив населених пунктів на бойові дії:

- рух можливий тільки по вулицям, які можуть бути легко заблоковані;
- спостереження і ведення вогню надзвичайно ускладнене;
- покращене маскування;
- можливість укриття особового складу від усіх видів зброї.

Дорожня мережа є одним з найважливіших елементів місцевості, що визначає її прохідність. Кількість та якість доріг на місцевості визначають міру її придатності для ведення бойових дій.

У зв'язку з розвитком бойової техніки значно зросла кількість нових типів бойових і транспортних машин високої прохідності, які здатні рухатися поза дорогами або колонними шляхами, однак при цьому сучасні армії залишаються залежними від доріг. Транспортна мережа суттєво впливає на вибір маршрутів, напрямки ударів військ і форми їх маневрування в усіх видах бою (рис. 1.10). Для досягнення високих темпів у наступі та перевезенні військової техніки і вантажів необхідно, щоб напрямок руху військ був забезпечений дорогами. Крім того, вони є надійними орієнтирами для сухопутних військ і авіації.



Рис. 1.10. Розбита колона техніки

За своїм розташуванням щодо лінії фронту дороги поділяються на фронтальні, що простягаються з тилу до фронту та під час ведення бойових дій використовуються як основні шляхи для пересування військ і прибуття їх у вихідні райони, а також для підвезення та евакуації, і рокадні, що простягаються вздовж лінії фронту та використовуються як основні шляхи для маневрування та перегруповування військ. Основними характеристиками доріг, що визначають їх прохідність та пропускну здатність і суттєво впливають на характер бойових дій є: ширина проїжджої частини, матеріал покриття, якість дорожніх споруд, нахили та радіуси поворотів. Прокідність доріг залежить від матеріалу покриття і визначається часом, протягом якого можлива їх експлуатація військами без здійснення ремонту та призупинення руху, а пропускна здатність – максимально допустимою інтенсивністю пересування військ дорогами за одиницю часу. За способом пересування, якістю дорожнього полотна, прохідністю та пропускну здатністю шляхи поділяються на залізничні, автомобільні (автомагістралі, автодороги з удосконаленим покриттям, автодороги з покриттям і автодороги без покриття) та ґрунтові (путівці, польові та лісові дороги) та стежки.

Вплив дорожньої мережі на бойові дії:

- впливає на вибір маршрутів і смуг руху;
- визначає напрямки ударів і форми маневру;
- впливає на темпи пересування;
- окремі елементи (перехрестя, вигини) використовуються як орієнтири для військ;
- оперативність транспортування бойових вантажів.

Ґрунтово-рослинний покрив визначає ландшафтні особливості і оперативно-тактичні властивості місцевості, суттєво впливає на умови

прохідності (рис. 1.11), спостереження, маскування від наземного і повітряного спостереження та захисту військ від усіх видів зброї.

Грунт – верхній шар земної кори, який утворюється у певних кліматичних умовах шляхом перетворення гірських порід під впливом біологічних, фізичних та хімічних чинників. У військовій справі за ознакою твердості ґрунти поділяють на скельні та пухкі, а за ознакою прохідності – на доступні, частково доступні і недоступні для руху поза дорогами. Для гірської місцевості характерними є виходи скельних порід (граніту і базальту), а для рівнинної – пухкі ґрунти, які поділяються на м'які (піски, супіски, торф'яники, чорнозем), середні (глина, тяжкі суглинки, сухий ліс) і тверді (щільна суха глина, крейдові породи, глина зі щебенем і галькою тощо). До інших видів ґрунтів належать болота – перезволожені ділянки місцевості з шаром в'язкого ґрунту потужністю понад 30 см, а також солончаки, такири та піски.

Вплив ґрунту на бойові дії:

- умови інженерного обладнання районів зайнятих військами;
- прохідність техніки по ґрунтових дорогах і поза дорогами.

Рослинний покрив певних територій за своїми життєвими формами поділяється на деревну (ліси, сади, поросль лісу, вузькі смуги лісу, захисні лісонасадження, гаї та окремі дерева), чагарникову (суцільні зарості, смуги і окремі чагарники) та трав'янисту (лучну, степову, низькотрав'я, високотрав'я, очеретяну тощо). Дерева і чагарники складають основу деревно-чагарникової або лісової рослинності, а трав'яниста рослинність характерна для степів, лук, боліт і водойм. На характер ведення бойових дій найістотніше впливає деревна рослинність висотою більше 4 м з товщиною стовбура більше 5 см, яку називають лісом.



Рис. 1.11. Приклад техніки, яка вгрузла в ґрунт

Вплив рослинності на бойові дії:

- прохідність лісу можлива, якщо на 100 м² приходить три дерева і менше або середня відстань між деревами більше, ніж 8 м;
- обмежують дальність видимості і тим самим ускладнюють спостереження;
- знижують дальність радіозв'язку і ефективність ведення вогню;
- ускладнює орієнтування, цілевказання;
- сприяє схованому розташуванню, маскуванню та маневру;
- сприяє захисту від всіх видів зброї.

Промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти заводські і фабричні труби, нафтові та газові вишки, водозабірні башти, пам'ятники, церкви, кургани, школи, лікарні, будинки культури тощо різко виділяються за своїм зовнішнім виглядом і розміщенням серед усього різноманіття інших об'єктів місцевості, тому їх зручно використовувати як місцеві предмети – орієнтири.

Топографічні елементи місцевості можуть суттєво впливати на якість виконання бойового завдання підрозділу з урахуванням його озброєння, пори року і часу доби, а також метеорологічних умов і характеру дій противника. Місцевість може бути сприятливою щодо успіху бойових дій підрозділів і послаблювати дії противника лише за умови детального її вивчення, оцінки і вмілого використання в конкретних бойових умовах.

Таким чином, місцевість у військовій справі розглядається як один з ключових факторів бойової обстановки, що визначає характер застосування військ, способи ведення бойових дій і ефективність реалізації задуму командира.

1.2.2. Тактичні властивості місцевості

Властивості місцевості, які впливають на організацію і ведення бойових дій, називаються *тактичними властивостями*. До основних тактичних властивостей місцевості відносять: *прохідність місцевості, захисні властивості місцевості, умови орієнтування, умови спостереження, умови маскування, умови ведення вогню, умови інженерного обладнання місцевості та умови водопостачання*.

Прохідність місцевості – це властивість, яка визначає можливість руху по ній особового складу і бойової техніки. Прохідність характеризується рівнем пересіченості місцевості ярами, балками, ріками, озерами, каналами, наявністю дорожньої мережі та характером рельєфу.

Автомобільні дороги з покриттям, рух якими можливий протягом року, в гірській місцевості зі значними нахилами поверхні під час ожеледиці або після випадіння 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 них можливе в суху погоду влітку, але значно ускладнюється після тривалих дощів, а в період

весняного та 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.

Прохідність характеризується сприянням або перешкодою руху військ.

Прохідність визначається:

- наявністю дорожньої мережі;
- рельєфом;
- гідрографією;
- ґрунтово-рослинним покривом;
- сезонними і погодними явищами.

Захисні властивості – це властивості місцевості, що послаблюють дію уражаючих факторів зброї. Вони залежать від характеру рельєфу, рослинного покриву, наявності на місцевості різних природних і штучних сховищ. На захисні властивості місцевості найбільш істотно впливають рельєф і рослинний покрив, характер ґрунту, наявність населених пунктів з міцними кам'яними і залізобетонними будівлями і підземними спорудами та інших укриттів, які повною мірою 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.

Захисні властивості характеризуються послабленням дії вражаючих факторів зброї.

Прохідність визначається:

- характером рельєфу;
- наявністю населених пунктів (штучних споруд);
- ґрунтово-рослинним покривом.

Маскувальні властивості – це властивості місцевості, які сприяють прихованому розташуванню та переміщенню військ. Вони визначаються формами рельєфу, рослинним покривом, наявністю населених пунктів.

Вміння командирів у сучасному бою вдало використовувати природні схованки та лощинні форми рельєфу (балки, байраки, яри, водорії) сприятимуть надійному 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 надійними шляхами зв'язку із тилом.

Маскувальні властивості характеризуються тим, що дозволяють приховати від противника розташування та пересування своїх військ.

Маскувальні властивості визначаються:

- характером рельєфу;
- наявністю населених пунктів (штучних споруд);
- ґрунтово-рослинним покривом;
- кольором і плямистістю місцевості.

Умови спостереження – це властивості місцевості, що сприяють спостереженню противника та отриманню відомостей про нього. Ці умови визначаються оглядом навколишньої місцевості та залежать від характеру

рельєфу, рослинного покриву, населених пунктів і маскувальних властивостей території.

Умови спостереження характеризуються сприянням або перешкодою визначення відомостей про противника.

Умови спостереження визначаються:

- характером рельєфу;
- рослинним покривом;
- наявністю населених пунктів (штучних споруд).

Умови орієнтування – властивості місцевості, які сприяють визначенню свого місцезнаходження і необхідного напрямку руху відносно сторін горизонту, об'єктів місцевості, 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 орієнтування характеризуються сприянням визначення свого місцезнаходження і потрібного напрямку.

Умови орієнтування визначаються:

- характерними формами рельєфу;
- наявністю виділених орієнтирів.

Умови ведення вогню – це властивості місцевості, які забезпечують приховане розташування вогневих засобів, ведення вогню з гармат і стрілецької зброї. Вони залежать від характеру рельєфу, рослинного покриву, наявності шляхів сполучення, населених пунктів та інших місцевих предметів.

Умови ведення вогню характеризуються можливістю ведення точного вогню.

Умови ведення вогню визначаються:

- характером рельєфу;
- рослинним покривом;
- наявністю населених пунктів (штучних споруд).

Умови інженерного обладнання місцевості визначають можливість покращення тактичних властивостей з метою поліпшення умов виконання бойових завдань. Від них залежить успішність робіт з метою обладнання вогневих позицій артилерії, спорудження пунктів управління, укриттів для особового складу, танків, гармат й іншої бойової техніки, технічних засобів та об'єктів тилу, риття окопів і траншей. Вони залежать від типу ґрунтів, рівня ґрунтових вод, пори року та наявності на місцевості будівельних матеріалів (лісу, піску, гравію тощо), а також від характеру природних і штучних сховищ і перешкод.

Умови інженерного обладнання характеризуються впливом на обсяг робіт фортифікаційного обладнання.

Умови інженерного обладнання визначаються:

- типом ґрунтів;
- рівнем ґрунтових вод;
- наявністю будівельних матеріалів;
- характером перешкод.

Умови водопостачання – властивості місцевості, які впливають на забезпечення особового складу питною і технічною водою. Вони залежать від глибини залягання ґрунтових вод, наявності та кількості колодязів й інших джерел води, а також від якості води.

1.2.3. Різновиди місцевості, їх вплив на бойову діяльність військ

Різновиди місцевості характеризуються, в основному, формами рельєфу, які переважають рослинним та ґрунтовим покривом.

За характером рельєфу місцевість поділяють на рівнинну, горбисту, гірську.

Характеристика основних видів місцевості наведена в табл. 1.1.

Рівнинна місцевість (рис. 1.12) характеризується відсутністю різко виражених нерівностей земної поверхні. Рівнинна місцевість, як правило, сприяє масовому застосуванню бойової техніки і маневру. Відкрита слабопересічена рівнинна місцевість придатна для ведення бойових дій усіма родами військ, оскільки її глинисті, суглинні, супіщані й торф'яні ґрунти дають можливість рухатися бойовій техніці в суху погоду влітку, але значно ускладнюють рух у період дощів, весняного та осіннього бездоріжжя. Відсутність значних перевищень забезпечує достатню видимість в усіх напрямках і ефективність ведення вогню з усіх видів зброї. Разом з тим вона ускладнює організацію маскування підрозділів, а її захисні властивості є мінімальними. Рівнинна місцевість, як правило, є більш сприятливою для організації й ведення наступу і менш сприятливою для оборони.

Таблиця 1.1

Класифікація основних видів місцевості за характером рельєфу

Види місцевості	Основні характеристики		
	Абсолютні висоти (Н), м	Відносні перевищення (h), м	Крутизна схилів (КС), градуси
Рівнинна	до 300	до 25	до 2
Горбиста	300-500	25-200	2-3
Гірська:			
- низькі гори;	500-1000	200-500	5-10
- середні гори;	1000-2000	500-1000	10-25
- високі гори	понад 2000	понад 1000	більше за 25



Рис. 1.12. Рівнинна місцевість

Горбиста місцевість (рис. 1.13) – найпоширеніший вид місцевості за характером рельєфу. Вона характеризується хвилястою поверхнею, яка ускладнює пересування та спостереження. Гребені і вершини горбів сприяють зручному обладнанню вогневих позицій і розміщенню спостережних пунктів (СП). Зворотні схили горбів забезпечують захист від вогню гармат і стрілецької зброї противника; вони придатні для обладнання укриттів і сховищ. Проміжки між горбами забезпечують приховане розташування, пересування та маневр військ. Горбистий рельєф створює сприятливі умови для захисту від вражаючих факторів зброї. Горбиста місцевість має природні рубежі, зручні для оборони.

Слабогорбиста місцевість допускає застосування всіх видів бойової техніки, здійснення маневру поза дорогами. Виділяються окремі природні рубежі для розгортання вогневих позицій. Захисні властивості такої місцевості невеликі.



Рис. 1.13. Горбиста місцевість

Сильногорбиста місцевість значно обмежує умови маневру для бронетехніки. Наявність командних і значної кількості інших висот сприяє утворенню сильних ділянок оборони та опорних пунктів.

Долинно-балкова горбиста місцевість характеризується наявністю великої кількості балок, озер, рік, які утворюють важкопрохідні перешкоди і природні рубежі для організації стійкої оборони. Рух на такій місцевості можливий тільки дорогами.

Горбиста місцевість з великою кількістю ярів і балок характеризується сильною розчленованістю земної поверхні. Необхідні значні інженерні роботи з обладнання шляхів пересування бойової техніки. Одночасно така місцевість є зручною для розташування і захисту військ від ураження ядерною та звичайною зброєю.

Гірська місцевість являє собою території, які значно підняті над рівнем моря. Вона має складний рельєф, основними формами якого є гори, гірські хребти, глибокі лощини, а також специфічні природні умови. Характерними особливостями гірської місцевості є різка пересіченість і схожість окреслень рельєфу, кам'яністі ґрунти. Наявність ущелин, бурхливих рік, тіснин ускладнює прохідність, обмежує напрями для пересування.

Клімат у горах, залежно від висоти, характеризується значними коливаннями температури й атмосферного тиску, різкими і частими змінами погоди. Гірська місцевість малообжита, має слабкорозвинену мережу шляхів пересування. Гірські дороги прокладають, як правило, долинами рік, лощинами. Вони здебільшого мають стрімкі підйоми (спуски), значні ухили, велику кількість штучних споруд. Прохідність доріг залежить від пори року і погодних умов. Гірські ріки відрізняються частими і різкими підйомами води, які утворюються внаслідок танення снігів влітку і сильних опадів.

Гори сприяють маскуванню, обладнанню інженерних загороджень та організації засідок, але ускладнюють орієнтування, спостереження та цілевказання. Гірська місцевість значно ускладнює ведення наступальних дій із застосуванням бойової техніки. Найдоступнішими напрямками пересування є долини та гірські плато. Бойові дії у гірській місцевості розглядають як дії в особливих умовах.



Рис. 1.14. Низькі гори

Низькогірна місцевість (рис. 1.14) порівняно з іншими видами гірської місцевості є слабкорозчленованою. Вона практично доступна для всіх військ, але ускладнює застосування важкої бойової техніки.



Рис. 1.15. Середні гори

Середньогірна місцевість (рис. 1.15) розчленована на добре виражені гірські масиви зі згладженими формами хребтів, піків і гребенів. Вона дає змогу використовувати бойову техніку лише на окремих напрямках – уздовж широких долин річок і на плато; необхідні значні інженерні роботи для забезпечення прохідності.

Високогірна місцевість (рис. 1.16) розчленована глибокими лощинами на гірські хребти з гостро вираженими формами піків і гребенів, які часто вкриті снігом. Вона має мало гірських проходів і дуже рідку мережу гірських доріг або стежок. Високо у горах бойові дії можуть розгортати лише на окремих напрямках спеціальні підрозділи, оснащені відповідним спорядженням.



Рис. 1.16. Високі гори

За характером рослинності та ґрунтів місцевість класифікується на види, зазначені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Класифікація видів місцевості за характером рослинності та ґрунтів

Види місцевості	Основні характеристики
Пустельна	Значні рівнинні малонаселені простори з постійно або сезонно спекотним кліматом, незначними водними ресурсами і дуже бідною рослинністю
Степова	Рівнинна місцевість, яка характеризується відсутністю великих ділянок лісів, сухим кліматом з морозостійкими трав'янистими рослинами
Лісова	Значні території, понад 50 % площі яких вкрито лісами
Лісо-стєпова	Рівнинні або горбисті території менше, ніж 50 % площі яких вкрито лісами
Болотяна	Значні за площею території, що характеризуються вогкими ґрунтами; можуть являти собою торф'яники або багністі землі
Лісоболотяна	Лісова або лісостєпова місцевість з численними болотами та озерами

**Примітка:* крім зазначених, можливі різні поєднання основних видів місцевості: гірська лісова, гірська пустельна, лісова, озерна тощо.

Значні масиви рослинного покриття мають великий вплив на бойову діяльність військ. Зокрема, від характеру рослинності залежать умови пересування, спостереження, маскування і захисту. Від складу, структури та інших якостей ґрунтів залежить прохідність місцевості для техніки, умови інженерного обладнання, особливості радіоактивного зараження тощо.

Пустелі (рис. 1.17) поділяють на піщані, кам'яністі та глинисті. Поверхня пустель рівнинна з острівними підвищеннями, перерізана западинами без витоку і сухими руслами рік. Характерними особливостями пустельної місцевості є нестача або повна відсутність води, будівельних матеріалів. Рослинність у пустельній місцевості майже відсутня, її типові види – саксаул, солянка, полин, трапляються рідко. Дорожня мережа розвинена слабо. Переміщення пісків змінює загальний вигляд місцевості, шкодить нечисленним дорогам. Для пустельної місцевості характерне глибоке залягання ґрунтових вод, які сильно мінералізовані, їх можна вживати для пиття тільки після очищення та кип'ятіння.



Рис. 1.17. Пустельна місцевість

У пустелі добре помітні місця розташування військ і сліди пересування техніки. Схожість рельєфу, відсутність добре помітних місцевих предметів значно ускладнюють орієнтування і цілевказання. Складності в орієнтуванні спричиняють часті та різкі погіршення видимості через пил і польову димку. Перешкодами для руху техніки є сипкі піски, солончаки і каміння.

Степова місцевість (рис. 1.18) за відсутності деревної рослинності фактично є відкритою рівниною, що в умовах посушливого клімату

характеризується морозостійкою трав'яною рослинністю (полін, солянка, ковила, типчак) на м'яких, переважно чорноземних і каштанових ґрунтах.

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 маскуванню і захисту підрозділи необхідно розосереджувати та обладнувати для них найпростіші укриття із табельних засобів, а також із трави та 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. 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.



Рис. 1.18. Степова місцевість

Лісова місцевість (рис. 1.19) визначає територію, більшу половину якої (понад 50%) вкрито густою деревною рослинністю або лісами. Вона відрізняється від лісових масивів змиканням крон дерев: у лісі гілки та листя крон окремих дерев перекриваються, хоча можуть існувати ділянки відкритої місцевості – галявини, а *лісиста місцевість* характеризується повсюдною наявністю відкритого ґрунту, з деревами, віддаленими на відстань більшу, ніж радіуси їх крон.

Лісові масиви суттєво впливають на прохідність бойової та транспортної техніки, значно обмежують умови спостереження і дальність видимості, знижують ефективність вогню стрілецької та артилерійської зброї, обмежують дальність радіозв'язку і маневреність підрозділів у всіх видах бою, значно ускладнюють умови орієнтування, цілевказання, а також взаємодію різних родів військ та управління ними. Водночас 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 лісової місцевості залежать від складу і густоти насаджень, віку, висоти дерев та товщини стовбурів, а також від упорядкованості лісу.



Рис. 1.19. Лісова місцевість

Болотяна місцевість (рис. 1.20) визначає велику за розмірами і дуже зволожену територію, що вкрита вологолюбними рослинами (очеретом, осокою, мохом), із залишків яких утворюється торф. Болота розвиваються на місцевості, де сукупність характеристик рельєфу, кліматичних і погодних умов зумовлює її надмірне зволоження, а на місцевості з вологими умовами вони можуть утворюватися і на вододілах.

Однак не всі зволожені ділянки суходолу є болотами. Лише надмірно зволожені ділянки земної поверхні з шаром в'язкого ґрунту потужністю понад 30 см називають болотами, а зволожені ділянки місцевості з шаром в'язкого ґрунту потужністю до 30 см – заболочені землі. Болота глибиною до 60 см вважаються

прохідними, понад 60 см – важкопрохідними та непрохідними. За характером живлення, формою поверхні і складом рослинності болота поділяють на низинні, верхові (мохові) та перехідні, а за структурою – на торф'яні та драговинні.

Прохідність торф'яних і драговинних боліт неоднакова протягом року і залежить від щільності та вологості торфу, наявності щільного покриву із дерну в сукупності з кореневою системою чагарникової 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. 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. 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 зі спорудження інженерних укриттів для особового складу і бойової техніки значно ускладнюють 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.

Ведення бойових дій на болотистій місцевості в будь-яку пору року значно ускладнене в 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.



Рис. 1.20. Болотяна місцевість

Лісболотяна місцевість (рис. 1.21) утворюється поєднанням та чергуванням лісових масивів з великою кількістю боліт, озер, річок та струмків.

Характерна особливість такої місцевості полягає в тому, що великі площі лісів перетворюють її на закриту місцевість, а наявність значної кількості водних перешкод при незначній кількості доріг і слабкому ґрунті – суттєво впливає на її прохідність. Лісоболотяна місцевість широко розповсюджена в районах, де кількість опадів перевищує випаровування вологи з поверхні, що обумовлює перезволоження і заболочення ґрунтів, формування густої мережі рік, озер і розвиток вологолюбної рослинності.

Важкопрохідність ліисто-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 призводить до нерівномірного просування підрозділів у бою. Значна кількість природних перешкод ліисто-болотистої місцевості сприяє організації стійкої оборони обмеженими силами, однак знижує при цьому ефективність ведення розвідки сучасними технічними засобами, значно ускладнює топогеодезичну прив'язку стартових і вогневих позицій для пуску ракет і стрільби артилерії, а високий рівень ґрунтових вод та заболоченість місцевості потребують використання значної кількості спеціальної техніки при будівництві фортифікаційних споруд та облаштуванні інженерних укриттів насипного типу для особового складу і бойової техніки.



Рис. 1.21. Лісоболотяна місцевість

1.2.4. Тактична класифікація місцевості

В тактичному аспекті місцевість поділяють за ступенем *пересіченості*, *закритості*, а також за умовами *прохідності*.

За *рівнем пересіченості* ріками, каналами, озерами, ярами та іншими перешкодами, які обмежують свободу пересування і маневру військ, місцевість поділяють на *слабопересічену*, *середньопересічену* і *сильнопересічену*.

Слабопересічена (рис. 1.22) місцевість небагата на природні та штучні перешкоди, які, за деяким винятком, легко долає бойова та інша техніка. Місцевість уможливує масове застосування важкої бойової техніки на будь-якому напрямі. Рельєф місцевості зазвичай є рівнинним, рідше горбистим, а природні перешкоди займають менше 10% від усієї її площі. Місцевість забезпечує задовільний огляд з командних висот, орієнтування, спостереження і цілевказання, організацію взаємодії та керування підрозділами, однак не забезпечує надійного укриття підрозділів від вогню противника.



Рис. 1.22. Слабопересічена місцевість

Середньопересічена (рис. 1.23) місцевість є найпоширенішим різновидом добре обжитої місцевості, що характеризується наявністю природних перешкод, які займають 10-20 % від усієї її площі. Рельєф місцевості, як правило, є горбистим, зрідка рівнинним, однак на ній зосереджене застосування бойової техніки за окремими напрямками є дещо ускладненим.



Рис.1.23. Середньопересічена місцевість

Сильнопересічена (рис. 1.24) місцевість відрізняється великою кількістю важкопрохідних природних перешкод (ярів, ровів, балок, річок, каналів), площа яких складає понад 30 % від усієї її площі, які обмежують маневр і швидкість бойової техніки, підрозділів, які пересуваються в пішому порядку. Наявність таких перешкод дає змогу застосовувати важку бойову техніку лише на окремих напрямках, вимагає виконання значних робіт з інженерного обладнання місцевості, використання спеціальних засобів, які полегшують пересування техніки. Місцевість, насичена різко вираженими формами рельєфу, полегшує маскування і захист військ, але ускладнює спостереження, особливо наземне. Сильнопересічена місцевість значною мірою стримує наступальні дії і посилює оборону.



Рис. 1.24. Сильнопересічена місцевість

Прохідність бойових і транспортних машин залежить від їхньої конструкції та умов місцевості (загального спрямування доріг, їх класу та стану, рельєфу, водних об'єктів, рослинності та ґрунтів, пори року, погодних умов).

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

Відкрита місцевість (рис. 1.25) – це рівнинна або горбиста місцевість, до 75 % площі якої проглядається з командних висот. Особливість перешкод визначають незначні нерівності рельєфу – це рівнинна, інколи горбиста, степова або пустельна, малонаселена місцевість, без значних натуральних масок і укриттів. Відкрита місцевість забезпечує добрий огляд та обстріл. До того ж на такій місцевості ускладнюється приховане пересування військ, розміщення і маскуванія елементів бойового порядку.

Напівзакрита (рис. 1.26) – це місцевість, 50 % площі якої проглядається з командних висот. Напівзакрита місцевість є перехідною від відкритої до закритої. Під час розташування підрозділів на місці маскуванія майже повністю забезпечується природними масками. Особливість перешкод визначають численні нерівності рельєфу, окремі ділянки лісу, лісосмуги (горбкувата, лісостепова місцевість), значна кількість населених пунктів, переважно сільського типу.



Рис. 1.25. Відкрита місцевість



Рис. 1.26. Напівзакрита місцевість

Закрита (рис. 1.27) – це місцевість, яка вкрита лісами та кущами, і тільки 25 % площі якої проглядається з командних висот. Закрита місцевість добре забезпечена природними схованками від наземного та повітряного спостереження. Це полегшує прихований рух і маневр військ, сприяє організації оборони та захисту від ураження зброєю. Разом з тим, на закритій місцевості обмежується ефективність ведення вогню з усіх видів зброї, ускладнюється спостереження, орієнтування, цілевказання, управління підрозділами, організація взаємодії військ. Особливість перешкод визначає значна кількість нерівностей рельєфу (гірська, сильно порізана, горбиста місцевість), великі лісові масиви, багато населених пунктів і промислових об'єктів (густонаселена місцевість).



Рис. 1.27. Закрита місцевість

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

Легкопрохідна (рис. 1.27) місцевість сприяє веденню наступального бою, значно полегшує його всебічне забезпечення, вона є рівнинною, слабопересіченою, з крутизною схилів до 5° , з добре розвинутою дорожньою мережею. Така місцевість не обмежує швидкості і напрямків руху для колісних та гусеничних машин, дає можливість безперешкодно застосувати бойову техніку в розгорнутому строю і рух колон без зміцнення ґрунту.



Рис. 1.27. Легкопрохідна місцевість

Прохідна (рис. 1.28) місцевість сприяє ефективному застосуванню механізованих і танкових підрозділів у наступальному бою. Вона є рівнинною або горбистою, середньопересіченою, з крутизною схилів $5-10^\circ$. Така місцевість має розвинену дорожню мережу, що не обмежує швидкості і напрямків руху бойових машин, забезпечує повторний рух по одному сліду гусеничних машин, але окремі місця потрібно обходити чи зміцнювати. Рух колісних машин звичайної прохідності ускладнений. Можливе майже безперешкодне (за винятком окремих напрямків) застосування бойової техніки в розгорнутих строях і рух колон.



Рис. 1.28. Прохідна місцевість

Важкопрохідна (рис. 1.29) місцевість негативно впливає на темпи наступального бою, посилює оборону. Напрямки доріг часто визначають основні напрями бойових дій, які ведуться, як правило, вздовж доріг і поза дорогами. Це місцевість рівнинна, горбиста, сильнопересічена, або гірська з крутизною схилів 10-20° (місцями до 20-30°). Мережа доріг слабо розвинена. Місцевість доступна для руху гусеничних машин з малою швидкістю, обмежена свобода маневру і рух кількох машин по одному сліду і майже недоступна для руху колісних машин звичайної прохідності. Ускладнює застосування бойової техніки у розгорнутих строях, рух колон можливий лише дорогами або колонними шляхами.

Непрохідна (рис. 1.30) місцевість утворює значні труднощі для наступу і водночас сприяє організації стійкої оборони. Вона, як правило, високогірна з крутизною схилів понад 30° або рівнинна сильнопересічена з добре розвинутою гідрологічною мережею в періоди бездоріжжя. Така місцевість недоступна для руху гусеничних і колісних машин поза дорогами без виконання значних робіт з обладнання шляхів пересування.



Рис. 1.29. Важкопрохідна місцевість



Рис. 1.30. Непрохідна місцевість

1.3. Способи вивчення місцевості

Місцевість є фактором бойової обстановки, одним з основних її елементів, який впливає на планування, організацію і ведення бойових дій. Для кожного командира важливо, щоби місцевість сприяла виконанню бойового завдання, а для цього необхідно її вивчати. Вивчити місцевість означає встановити загальну

особливість конкретної місцевості, а саме, враховуючи конкретне завдання, визначити, якою мірою тактичні властивості впливатимуть на організацію та ведення бойових дій своїх військ і військ противника, визначити загальний характер даної місцевості та розкрити її тактичні властивості.

Загальні правила вивчення місцевості. Місцевість вивчається командирами на ділянках дії свого і сусіднього підрозділів на глибину поставленого завдання. Порядок вивчення місцевості такий. Спочатку ознайомлюються із загальним характером місцевості: рельєфом, населеними пунктами, дорогами, гідрографічною мережею, рослинним і ґрунтовим покриттям.

Під час детального вивчення місцевості керуються такими *загальними правилами*:

- місцевість вивчають і оцінюють стосовно до конкретних дій підрозділу, наприклад, з метою організації системи вогню та спостереження, захисту від зброї, визначення прихованих підступів до об'єктів противника тощо;
- місцевість вивчають безперервно, на місці і під час руху, вдень та вночі, з урахуванням сезонних явищ і погоди, а також змін, які відбулися або можуть відбутися на місцевості в результаті бойових дій. У результаті вивчення місцевості командир повинен завжди мати найбільш повні і вірогідні відомості про неї;
- місцевість вивчають та оцінюють не тільки “за себе”, але і “за противника”. Це дозволяє встановити вплив умов місцевості на його імовірні дії, на розташування його бойових порядків, оборонних споруд і загороджень, а також, виявити слабкі місця у розташуванні свого підрозділу, щоб своєчасно вжити необхідних заходів.

Вивчати місцевість рекомендується у такій послідовності: в наступі – спочатку в своєму розташуванні, а потім у розташуванні противника, в обороні – навпаки.

Перелік основних характеристик місцевості, які вивчаються у різних умовах бойової діяльності, наведені у табл. 1.3

Основний принцип вивчення місцевості – від загального до детального.

Послідовність вивчення та оцінка місцевості:

- визначення загального характеру місцевості – виду місцевості за її основними елементами;
- детальне вивчення окремих елементів та місцевих предметів – з урахуванням конкретно поставлених бойових завдань;
- вивчення і оцінка тактичних властивостей – за їх впливом на хід виконання отриманих завдань;
- висновки з оцінки місцевості – визначення вигідних варіантів використання властивостей місцевості, які можуть сприяти виконанню бойових завдань та заходів щодо обмеження їх негативного впливу.

Для вивчення місцевості використовують різні способи. Розглянемо основні з них.

Рекогносцювання (рис. 1.31) або безпосередній огляд і обстеження є одним із основних способів вивчення місцевості. Даний спосіб дозволяє оперативно

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 встановити прохідність бойової та іншої техніки дорогами та поза ними, захисні та маскувальні властивості, умови спостереження, орієнтування, ведення вогню, управління військами тощо. Перевага способу полягає в тому, що безпосередній візуальний огляд реальної місцевості забезпечує повноту і детальність інформації про об'єкти місцевості, що, своєю чергою, сприяє виконанню бойового завдання. Недолік способу полягає в тому, що він вимагає значних затрат часу, не дозволяє вивчати значні за розмірами території та місцевість у глибині оборони противника, залежить від часу доби і стану погоди.

Таблиця 1.3

Основні характеристики місцевості

Район або вид бойової діяльності	Потрібно вивчити
У районі зосередження	Умови маскування і захисні властивості місцевості; прохідність всередині району і природні перешкоди; стан доріг і колонних шляхів для висунання у вихідний район, шляхи обходу перешкод; орієнтири вздовж маршрутів; рубежі розгортання; складки місцевості і природне маскування для прихованого пересування.
У вихідному районі для наступу	Умови спостереження, маскування і ведення вогню; захисні властивості місцевості; характер підступів до розташування противника та природних перешкод; командні висоти в розташуванні противника і видимість з них; прохідність місцевості у глибині розташування противника, характер укриття та природного маскування.
Під час наступу з подоланням водної перешкоди	Загальне зображення перешкоди на ділянці форсування; ширина, глибина і швидкість течії; наявність бродів, переправ та островів; характер ґрунту дна, берегів і плавні; підступи до водної перешкоди; умови спостереження, ведення вогню маскування; наявність і характер укриття; наявність матеріалів, які необхідні для влаштування переправ.
Під час наступу вночі	Орієнтири, які добре видимі вночі: силуети підвищених місцевих предметів, окремих вершин та ін.
У районі оборони	Командні висоти в розташуванні противника і видимість з них району оборони; складки місцевості та природне маскування, яке дозволяє противнику приховано переміщуватися і накопичуватися для атаки; дорожня мережа у розташуванні противника; прохідність місцевості та характер природних перешкод перед переднім краєм; наявність прихованих підступів з боку противника; умови

	спостереження, ведення вогню і маскування у своєму розташуванні захисні властивості місцевості; приховані шляхи пересування в районі оборони.
Під час бойових дій у горах	Основні шляхи і напрямки можливого руху; дороги, стежки, перевали, а також командні висоти, з яких вони спостерігаються; характер річних долин і гірських річок; умови ведення вогню; укриття; місця можливих гірських обвалів, завалів і снігових лавин.
Під час бойових дій у лісі	Характер лісу – густина, висота, товщина дерев, зімкнутість крон, ярусність; умови орієнтування, спостереження і ведення вогню; напрямок, довжину та ширину просік; наявність і стан лісових доріг; наявність рівчаків, балок та висот, їх характеристика; наявність боліт, їх прохідність; характер місцевості під час виходу з лісу.
Під час бойових дій у населеному пункті	Загальне планування; розташування майданів (площ), напрямок і ширину основних магістралей; розташування міцних кам'яних будівель, мостів, телефонних і телеграфних станцій, радіостанцій, шляхопроводів, станцій метро і залізничних вокзалів; підземних споруд та шляхи можливого пересування під землею; ріки, канали та інші водоймища; розташування джерел води.
У смузі (напрямку) розвідки	Прохідність по шляхах і поза дорогами; умови маскування та спостереження; природні шляхи пересування, природні перешкоди і шляхи їх обходу; орієнтири; можливі місця влаштування засідок; характеристика району можливої зустрічі з противником.



Рис. 1.31. Рекогностування

Вивчення місцевості за топографічними картами (рис. 1.32) є основним способом, оскільки за умови вмілого користування картою, він дозволяє завчасно в камеральних умовах вивчити будь-які райони ведення бойових дій, незалежно від погодних умов і часу доби. Недолік способу полягає у тому, що карті властиве старіння, внаслідок чого ситуація, що відображена карті, може неповною мірою відповідати сучасному стану місцевості, а ще на карті не відображаються сезонні та погодні зміни стану місцевості.



Рис. 1.32. Вивчення місцевості за топографічними картами

Вивчення місцевості за *аерофотознімками* (рис. 1.33) дозволяє отримувати найбільш актуальну та детальну інформацію про розміщення і переміщення не лише своїх підрозділів, а й підрозділів противника. Недоліки даного способу полягають у необхідності розпізнавання топографічних елементів місцевості за прямими і непрямыми дешифрувальними ознаками, відсутності інформації про назви географічних об'єктів, прохідність боліт, глибину і швидкість течії річок, тому аерофотознімки здебільшого є цінним доповненням до карт.



Рис. 1.33. Вивчення місцевості за аерофотознімки

Розвідка місцевості – здобування, збирання і вивчення відомостей про місцевість у районі (смузі) дій військ: про рельєф, ґрунтово-рослинний покрив, водяні перешкоди, дорожню мережу, населені пункти, гідротехнічні споруди (з урахуванням можливих змін місцевості в результаті підривання останніх), а також про інші елементи місцевості, які впливають на бойові дії військ.

Довідка про місцевість – документ про місцевість із конкретними даними, які доповнюють основний зміст карти. Її розміщують на звороті аркушів карт масштабу 1:200 000, на деяких видах спеціальних карт, а також готують спеціально в ході бойових дій під час підготовки даних для оцінювання місцевості. В довідці аркуша карти масштабу 1:200 000 надають стислу характеристику таких елементів місцевості: населених пунктів, дорожньої мережі, рельєфу і ґрунтів, гідрографічної мережі, рослинності та кліматичних умов. Крім того, наводиться схема ґрунтів на район, обмежений рамкою карти.

Військово-географічні описи – зведені характеристики політичних, економічних, військових і природних умов, а також оперативного обладнання територій, окремих держав, районів і напрямів. Призначені для вивчення та оцінки територій (акваторій) в оперативно – стратегічному аспекті.

Військово – інженерні описи місцевості – узагальнені дані про місцевість, промисловість, місія зосередження будівельних і відновлювальних матеріалів, склад населення, кліматичні умови тощо. Їх можна доповнювати додатками (таблицями, схемами, спеціальними картами).

Інші способи вивчення місцевості – опитування місцевих жителів (рис. 1.34), допит полонених. З цих джерел можна отримати особливу інформацію

(якої немає на картах і фотодокументах, яка не міститься в довідках і описах). Недоліки цих способів – необхідно багато часу на оброблення й оцінювання інформації (відомості можуть бути уривчастими, суперечливими), необхідна перевірка.



Рис. 1.34. Вивчення місцевості за опитуванням місцевих мешканців

Наявність різних способів вивчення місцевості дає змогу вивчати місцевість комплексно, не обмежуючись одним із них, і отримувати найдокладніші і надійніші відомості. Для вивчення місцевості використовують різні документи. В зв'язку з цим виникає завдання доведення таких документів до військ.

1.4. Сезонні зміни тактичних властивостей місцевості

Тактичні властивості топографічних елементів місцевості в різних фізико – географічних районах можуть бути різними; вони також залежать від погодних умов, часу доби й 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 впливають 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 значної кількості снігу та заметілі (рис. 1.35).



Рис. 1.35. Транспорт на засніжених дорогах

Маскувальні та захисні властивості в листяному лісі значно знижуються. Бойова техніка виявляється повітряною розвідкою або за слідами від машин. Замерзлий ґрунт набагато ускладнює інженерне обладнання місцевості.

Взимку при низьких температурах набагато ускладнюється запуск моторів бойової та іншої техніки, значно знижується надійність роботи їх гідравлічних та 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.

Обладнання 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 підривних робіт. Тому місцевість, яка є непрохідною в період весняного та осіннього бездоріжжя, взимку після тривалих морозів доступна для бойової і транспортної техніки будь-якого 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, а в деяких випадках 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 (ораних). 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, цілевказання, ведення вогню, управління підрозділами та їх взаємодію в 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. 1.36), облаштування переправ через значні водні перешкоди, обладнання снігозахисних загороджень на дорогах тощо.

Товщина снігового покриву залежить від напрямку домінуючого вітру, характеру рельєфу та рослинності конкретної місцевості. В замкнутих пониженнях, на схилах, у лісах та вододілах снігу накопичується більше, ніж на відкритій місцевості, особливо на узліссях. Крім того, під товстим шаром снігу невидно пнів, ровів та інших перешкод.

Суттєво впливають на бойові дії військ снігопади і заметілі, особливо сильні вітри, що вкрай обмежують видимість і негативно впливають на ведення прицільного вогню з усіх видів зброї, ускладнюють управління підрозділами на полі бою та їх взаємодію.

Взимку на бойові дії військ впливає також і тривалість дня – короткий день (7-9) та 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.



Рис. 1.36. Розчищення шляхів

Прохідність місцевості польовими і ґрунтовими дорогами та поза дорогами значно знижується (рис. 1.37), а рух колісної бойової і транспортної техніки заболоченими ділянками, як правило, неможливий. Весною тільки після просихання ґрунту на глибину неменше 20 см умови прохідності стають задовільними.



Рис. 1.37. Техніка на польових дорогах весною

Восени, при зниженні температури, зменшенні випаровування вологи з ґрунту і частих осінніх дощів на місцевості з глинистими та суглинистими ґрунтами настає тривале осіннє бездоріжжя, яке значно погіршує рух бойової і транспортної техніки ґрунтовими дорогами та поза дорогами. В 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, 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 плавні переходи та переправи особливо в гірській місцевості складають серйозні перешкоди на шляху руху військ.

Періоди весняного та осіннього бездоріжжя супроводжуються, як правило, різким коливанням температури, суцільною хмарністю, туманами, сильними вітрами, частим випаданням дощу і мокрого снігу. Всі ці несприятливі метеоумови значно погіршують тактичні властивості місцевості та негативно впливають на бойову діяльність особового складу підрозділів.

Суцільна хмарність і довготривалі тумани у цей період унеможливають застосування авіації та БПЛА для підтримки бойових дій військ і ведення авіарозвідки; у цей період використання ґрунтових аеродромів авіацією 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 аерокосмоснімки і довідки про місцевість, гідрологічні описи місцевості та річок, систематично враховують зведення і прогнози погоди. Для збору необхідних даних про місцевість треба постійно та цілеспрямовано вести розвідку з використанням безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

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

1.5. Вивчення місцевості командиром механізованого підрозділу в наступі (варіант)

О 15.00 25.06 командир 2 мр отримав завдання від командира батальйону, із якої усвідомив таке

1. Противник з 24.06 обороняється на південному березі р. Наумки.

2. 1/67 мбр у ніч з 25 на 26.06 виходить із району зосередження, і з ранку 26.06 після нанесення удару по перехрестю доріг з позначкою 180,9 (1464) з ходу прориває оборону противника на ділянці Ясного (1462), броду (1464), знищує противника у районі Ясного, Сизова (1464), вис. 182,3 (1264), оволодіває рубежем Іспільне (1062), Широке (0864) і, у подальшому наступає у напрямку Яловки (0664).

3. Друга мр йде у колоні батальйону за 1-ю мр, а з рубежу розгортання батальйону в ротні колони, рухається на лівому фланзі батальйону за маршрутом: ґрунтова дорога (2262), лощина (2064), лісопосадка (1864), Дубки (1664). Рубіж розгортання для атаки - висоти 0,7 - 1,0 км на південь від Дубків. Рота з ходу атакує і знищує противника в районі (викл) Редькіна (1462), броду (1464), Сизова (1464), оволодіває рубежем міст (1262), Сизове і у подальшому наступає в напрямку Прудів (1064).

4. Командиру роти також відомо, що протягом кількох діб у даному районі не було дощів, середньодобова температура від + 15 до + 17⁰С; у напрямку наступу роти діє танковий мостоукладальник. Ознайомившись по карті із загальним характером місцевості в смугі майбутніх дій, командир роти усвідомив і запам'ятав взаємне розташування основних найважливіших орієнтирів та об'єктів, якими є: лісопосадка (1864), селища і польова дороги на ділянці лісопосадки, Дубків, вис. 206.3 (1864), населеного пункту Дубків, струмка без назви і висоти на південь від Дубків, річки Наумки, шосейної дороги, населених пунктів Редькіне та Сизове, болота, що поросло лісом (1264), річки

Островчиця.

Після цього командир роти детально вивчив місцевість по карті, за розвідувальними даними, які є БПЛА, а також відомості місцевих жителів щодо характеру певних об'єктів. У результаті він виявив наступне.

Прохідність місцевості і підступи до противника. Рельєф у смузі наступу роти слабопересічений; переважає крутизна схилів 1-2° і тільки схили висот, що 0,7-1,0 км на південь від Дубків мають в окремих місцях крутизну 8-10°.

Ґрунт твердий, суглинистий або глинистий, на що вказує наявність цегляного заводу в с. Дубки.

Переважна частина території зайнята нивою; в даний час досягають хліби.

У напрямку наступу на ділянці лісопосадка – Дубки проходять селищна і частково польова дороги, а на ділянці Редькіно – Пруди – шосе.

Прихованих підступів до переднього краю оборони противник немає.

Перешкодами для висування в смузі наступу роти є: струмок без назви, що на південь від Дубків, річка Наумка, болото (1264) і річка Островчиця.

Струмок без назви позначений на карті однією лінією, внаслідок чого його ширина менше 10 м. Струмок живиться водою з джерела, що розташований на західній околиці Дубків. Зважаючи на малу довжину струмка (приблизно 1,5 км) і порівнюючи його з р. Островчиця, яка має значну довжину та ширину всього 4 м, командир роти зробив висновок, що струмок досить незначний і не буде становити серйозної перешкоди. В правильності цього висновку він упевнився від місцевих жителів і вивчивши дані БПЛА.

Річка Наумка, виходячи з даних карти, має ширину 9 м, глибину 1,2 м, швидкість течії 0,2 м/с. Як відомо, на карті ці дані характеризують річку за станом, який встановлюється на ріках звичайно в середині літа. Оскільки час року літній, то можна вважати, що ці дані правильно характеризують стан ріки. Ґрунт дна, зважаючи на якість ґрунту в місці броду (1464), в'язкий.

За умови підходу до ріки потрібно подолати смугу заболочених плавнів, шириною на лівому фланзі роти 50-75 м, а на правому – до 150 м. Плавні позначена на карті умовним знаком прохідного болота з трав'яним покриттям. Враховуючи тривалу відсутність дощів, командир роти припустив, що плавні не викликають ускладнень для їх подолання. Із опитування місцевих жителів він переконався в правильності свого припущення.

Крутизна схилів річкової долини, судячи з горизонталей, не перевищує 5-6°, а їх висота 15-25 м, внаслідок чого річка Наумка може бути порівняно легко форсована, однак в'язкий ґрунт ускладнить форсування ріки танками. Крім того, ріка і підходи до неї можуть бути заміновані противником. Тому слід розвідати найзручніші пункти переправи для танків, розмінувати проходи, а також розмістити РЕБ та FPV перехоплювачі для захисту.

Болото (1264) позначено на карті як важкопрохідне, його глибина 3 м, протяжність до 1 км, ширина 0,6-0,7 км. Для всіх видів машин воно, як наслідок, непрохідне. Обхід болота в смузі дії роти можливий його західним краєм, який поріс кущами (на картах суцільні кущі зафарбовуються зеленим кольором), або по шосе. Ймовірно, можливий перехід болота на лівому фланзі роти по ділянках, які заросли лісом. На таку можливість вказує наявність сухої луки в східній

частині болота. Командир роти запам'ятав цей можливий напрямок подолання болота і вирішив залежно від обставин розвідати його в ході наступу.

Річка Островиця зображена на карті однією лінією. Її ширина, як це бачимо із оцифрування у кв. 1062, дорівнює 4 м, а глибина – 0,7 м, ґрунт на карті не позначений. Командир роти припустив за аналогією з р. Наумкою, а також за характером заболочених плавнів, що ґрунт дна річки повинен бути в'язким. Ширина заболоченої ділянки плавнів, яка позначена умовним знаком прохідного болота з трав'яною рослинністю, дорівнює 75-100 м з кожного боку річки. Річка, як наслідок, не є серйозною перешкодою, однак потрібно розвідати ділянки, що є сприятливими для переправи.

Умови спостереження, маскування і ведення вогню. Місцевість відкрита, добре оглядається з висот і з повітря. Дальність видимості з командних висот досягає 6-7 км.

З висот, які знаходяться на південь від Дубків, оборона противника у напрямку перехрестя доріг з позначкою 180,9 оглядається на глибину до 1,5 км, а у напрямку висоти з лісопосадкою (1464) – до 200-300 м. Противник може приховано розміщатися у лісопосадці і на зворотних схилах зазначеної висоти, а у глибині оборони – у лощині, що на південь від Сизова, в лісі і суцільних кущах, у районі болота (1264).

Противник має можливість добре оглядати наше розташування від села Дубків до південної околиці лісопосадки (1864), південну околицю Дубків і підступу до р. Наумки на відстані 500-600 м, висоти, які 0,7-1,0 км на південь від Дубків, створюють ряд ділянок, які не спостерігаються з боку противника і, які можна використовувати для прихованого розгортання роти перед атакою.

На правому фланзі роти веденню прицільного вогню із стрілецької зброї буде перешкоджати лісопосадка. Командир вирішив передбачити більш суцільний вогонь артилерії і мінометів на цьому напрямку. На лівому фланзі місцевість у розташуванні противника більш відкрита і може прострілюватися вогнем із стрілецької зброї на достатню глибину.

Місцевість на передньому краї та в глибині оборони противника сприяє веденню ним прицільного вогню із всіх видів зброї.

Захисні властивості місцевості в смузі дій роти несприятливі, оскільки, крім лісопосадки (1864) і кам'яного кар'єру північніше Дубків у 0,7 км, інших більш або менш надійних природних укриттів немає.

Командир роти, детально вивчивши і оцінивши місцевість, дійшов таких висновків:

місцевість легкопрохідна, дозволяє рухатися на бронетранспортерах зі швидкістю 20-25 км/год, у тому числі і поза дорогами, за винятком, ділянки важкопрохідного болота (1264);

найзручніший рубіж розгортання роти в передбійовий порядок – північне узлісся лісопосадки (1864); лісопосадка забезпечує приховане, а наявність двох доріг – швидке розгортання роти;

відстань від лісопосадки до рубежу розгортання для атаки може бути подолана за 10-12 хвилин, приховано розгорнутися для атаки можливо за висотами, які розміщені на південь від Дубків;

ріка Наумка не викликає серйозної перешкоди для форсування в пішому строю і на плаваючих бронетранспортерах; однак внаслідок в'язкого ґрунту дна ріки і можливого його мінування, потрібна розвідка пунктів переправ, особливо для танків, розмінування проходів;

відсутність прихованих підходів до переднього краю противника вказує на необхідність сильного вогневого прикриття атакуючих підрозділів;

місцевість для стрімкого переслідування противника, у зазначеному для роти напрямку, несприятлива внаслідок наявності важкопрохідного болота;

місцевість у розташуванні противника сприяє проведенню їм контратак; засідки з боку противника можливі в лісі і кущах на шляхах обходу болота (1264);

особливу увагу під час атаки слід приділити ділянці з висотою і лісопосадкою, що 200-300 м на схід від Редькіна, а під час дій у глибині оборони – району Сизова, а також району болота (1264), що має відкриті підступи, де, ймовірно, найбільш стійкий опір противника.

Примітка: Даний варіант наведений лише, щоб наочно показати оцінку місцевості, він не враховує дії БПЛА противника та не відображає всі особливості оцінювання, тільки їх частину.

1.6. Вивчення місцевості за принципами НАТО: ОАКОС

Вивчення місцевості є одним із фундаментальних елементів розвідувальної підготовки поля бою (Intelligence Preparation of the Battlefield) у доктрині Збройних Сил США та країн НАТО. Американська військова наука розглядає місцевість не як пасивне тло бойових дій, а як активний фактор, що безпосередньо впливає на вибір варіантів дій, темпи операцій, бойові порядки, застосування озброєння і рівень втрат особового складу. В керівних документах Армії США, зокрема, FM 34-130, FM 2-01.3, FM 3-0 та пов'язаних польових статутах, аналіз місцевості здійснюється за уніфікованою методикою ОАКОС, яка дозволяє комплексно і системно оцінити тактичні властивості району бойових дій.

Для того, щоб розпочати аналіз місцевості, командири повинні встановити де їхнє місце на полі бою. Вони повинні знати зону проведення операції та зону інтересу.

Питання, які задає собі командир при плануванні:

За яким маршрутом здійснити переміщення (марш, маневр)?

Як не заблукати, зорієнтуватися на марші, в новому районі?

Як вибрати позицію (район, маршрут), який противник не відстежує?

Як вибрати позицію (район, маршрут), який противник не прострілює?

Чи добра видимість з моєї позиції (пункта)?

Чи зможу я уразити противника з цієї позиції?

Що можна використати для маскування в цьому районі?

Що можна використати для інженерного обладнання в цьому районі?

Тощо.

Методика ОАКОС (рис. 1.38) охоплює п'ять взаємопов'язаних військових

аспектів місцевості: умови спостереження та ділянки вогневого ураження (Observation and Fields of Fire), перешкоди (Obstacles), ключову та вирішальну місцевість (Key and Decisive Terrain), шляхи підступу (Avenues of Approach) і захисні та маскувальні властивості (Cover and Concealment). У доктрині США підкреслюється, що аналіз за ОАКОС не є разовою дією, а безперервним процесом, який уточнюється в міру надходження нових розвідувальних даних, зміни погоди, сезонних умов і характеру застосування сил та засобів.



Рис. 1.38. Військові аспекти місцевості ОАКОС

Першим елементом ОАКОС є аналіз перешкод. *Перешкоди* розглядаються як природні або штучні об'єкти, що затримують, обмежують або унеможливають пересування військ, бойової техніки та авіації. Американська військова література класифікує перешкоди за їх впливом на мобільність підрозділів, виділяючи місцевість з вільним, обмеженим і важким пересуванням. До природних перешкод належать річки, озера, болота, гори, круті схили, густі ліси, а до штучних – міні поля, інженерні загородження, зруйнована інфраструктура, фортифікаційні споруди.

Ключовим інструментом аналізу перешкод у Збройних Силах США є об'єднаний оверлей перешкод (Combined Obstacle Overlay) (рис. 1.39), який графічно відображає всі елементи місцевості, що впливають на мобільність. З урахуванням дій противника формується модифікований об'єднаний оверлей перешкод (МООП), який використовується для визначення мобільних коридорів і прогнозування варіантів дій противника. В сучасних умовах цей аналіз часто здійснюється з використанням геоінформаційних систем і цифрових карт.

Перешкоди – це предмети місцевості, створені природою чи людиною, які затримують, уповільнюють або унеможливають будь-яке пересування (наземне чи повітряне).

Для транспортних засобів – це річки, озера, болота, густі лісові масиви, дорожні вирви, великі валуни на вулицях, густозаселені міські райони.

Для авіації: високі будівлі (хмарочоси), вишки мобільного зв'язку, телефонні лінії, лінії електропередач, високі предмети на місцевості, гірські масиви, димові завіси.

Для пішого переміщення: мінні поля, дротяні загородження, круті схили.

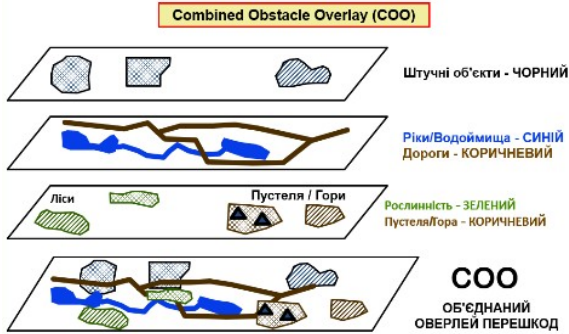


Рис. 1.39. Об'єднаний оверлей перешкод

У залежності від наявних перешкод місцевість поділяють на три типи: вільне, обмежене і важке пересування (табл. 1.4).

Вільне пересування (Unrestricted) – відсутні перешкоди. Не потрібно нічого робити, щоб підсилити мобільність.

Обмежене пересування (Restricted) – місцевість ускладнює рух в деякій мірі. Вимагається небагато певних дій для підсилення мобільності, але підрозділи не зможуть підтримувати рух з бажаною швидкістю, рухатися бойовим порядком, перешикуватися.

Важке пересування (Severely Restricted) – значно перешкоджає пересуванню підрозділів до тих пір, поки певні дії не будуть вжиті для підсилення мобільності. Можливо буде потрібна підтримка інженерів, що може призвести до зміни руху в бойовому порядку на колонний порядок, а також зменшення швидкості.

Другим елементом ОАКОС є *аналіз шляхів підступу*. Шлях підступу визначається як повітряний або наземний маршрут, яким війська можуть організовано висуватися до цілі або ключових районів місцевості. В доктрині США підкреслюється, що шляхи підступу не обмежуються лише дорогами, а включають усі можливі напрями маневру, які забезпечують відносно згуртований рух підрозділів.

Аналіз шляхів підступу здійснюється в кілька етапів: визначення мобільних коридорів, їх категорювання за ступенем прохідності, групування у шляхи підступу та подальша оцінка і пріоритизація. Ширина мобільних коридорів залежить від типу підрозділу, його організаційно-штатної структури, бойового порядку та систем озброєння. Результати цього аналізу використовуються для прогнозування дій противника, планування маневру своїх військ і підготовки вогневого ураження.

Отже шлях підступу – це повітряний (наземний) маршрут, який веде наступаючі війська до цілі або до ключових районів.

Таблиця 1.4

Критерії перешкод

МІСЦЕВІСТЬ	ВІЛЬНЕ ПЕРЕСУВАННЯ	ОБМЕЖЕНЕ ПЕРЕСУВАННЯ	ВАЖКЕ ПЕРЕСУВАННЯ
ВОДНІ ПЕРЕШКОДИ	Ширина - менше 1,5 м, глибина – менше 0,6 м, подолання броду можливе завжди та всюди	Ширина, глибина та висота берегів – менші, ніж ті, що визначені для важкого пересування, подолання броду можливе тільки в деяких місцях	Подолання броду – неможливе (крім випадків замерзання) Висота берегів – більш 1,2 м, течія – більше 1,5 м/с, глибина – більше 1,2 м
СХИЛИ	Менше 30 % (<20°)	30 – 50 % (20°-30°)	Більше 50 % (>30°)
ЛІСИ, ДЕРЕВА	Менше 5 см товщини, інтервал між деревами – більше 5 м	≥ 5 см товщина дерев, інтервал між деревами менше 5 м	≥ 20 см товщина дерев, інтервал між деревами - менше 5 м
НАСЕЛЕНІ ПУНКТИ	Можна подолати	Не можна подолати ділянки, глибиною менше 500 м	Не можна подолати ділянки глибиною більше 500 м, або взагалі не можна подолати населений пункт
ІНШІ ПЕРЕШКОДИ	Немає перешкод	-	Перешкоди підсилені та удосконалені

У наступі висновки з оцінки шляхів підступу дозволяють визначити найкращий маршрут для досягнення цілі, також шляхи відступу та переміщення резервів. В обороні необхідно визначити, які шляхи сприяють наступу військ противника та місця зосередження резерву своїх військ.

Визначення здійснюється на основі оцінки перешкод наступними етапами:

- 1) визначення мобільних коридорів;
- 2) категорювання мобільних коридорів;
- 3) групування мобільних коридорів у форму шляху підступу;

- 4) оцінка шляхів підступу;
- 5) пріоритизація шляхів підступу.

Мобільні коридори – це відносно вільна від перешкод місцевість, по якій війська можуть згуртовано пересуватись зі швидкістю. Найкращі мобільні коридори – це ділянки з повністю вільним пересуванням, тобто UNRESTRICTED.

Ширина мобільних коридорів залежить від чисельності, організаційно – штатної структури підрозділу та систем озброєння (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Ширина мобільних коридорів

ШИРИНА	ОМБР	МБ	МР	МВ
Фронт наступу	5 - 10 км	< 3 км	0,5 - 0,8 км	0,1 - 0,2 км
Основний напрямок наступу	2 - 4 км	0,4 - 1 км		

Третім елементом ОАКОС є визначення *ключових районів місцевості*. В доктрині США ключова місцевість визначається як будь-яка ділянка або об'єкт, контроль над яким надає одній зі сторін суттєву тактичну або оперативну перевагу. Прикладами можуть бути панівні висоти, вузли доріг, мости, переправи, важливі елементи інфраструктури. Вирішальна місцевість є різновидом ключової, контроль над якою безпосередньо визначає результат бою або операції.

Американські статuti наголошують, що значення ключової місцевості відрізняється залежно від виду бойових дій. У наступі ключові райони зазвичай розглядаються як об'єкти атаки і розташовуються попереду бойових порядків. У обороні вони інтегруються в систему вогню та інженерного обладнання і використовуються для зриву наступу противника. Правильне визначення ключової місцевості є одним із вирішальних чинників успішного планування операцій.

Ключові райони на місцевості – це будь-які місця чи райони, захоплення, утримання та контроль яких дозволяють отримати явну перевагу одній з протидіючих сторін (FM 101-5-1).

У наступі ключові райони зазвичай розташовані попереду своїх військ та вважаються цілями. В обороні ключові райони зазвичай розміщені в зоні операцій.

Приклади ключових районів:

- місцевість з можливістю спостереження за шляхами підступів та районами зосередження з позиції оборони;
- місцевість, яка при обороні дозволяє знищувати перешкоди зброєю;
- важливі шляхи сполучення, зв'язку, життєважливі для резерву.

Четвертим елементом ОАКОС є оцінка умов спостереження та ділянок

вогневого ураження. Умови спостереження визначають, наскільки ефективно війська можуть виявляти противника, його бойові порядки, техніку та наміри. У військовій літературі США наголошується, що спостереження включає не лише візуальне бачення, але й можливості застосування технічних засобів – оптичних приладів, тепловізорів, радарів, безпілотних літальних апаратів і космічних систем. На умови спостереження істотно впливають рельєф місцевості, різниця висот, наявність лісових масивів, забудови, інженерних споруд, а також погодні фактори: туман, опади, хмарність, освітленість, температура та вітер.

Загалом *умови спостереження* – це умови погоди та місцевості, які дозволяють як своїм військам, так й військам противника, бачити особовий склад, озброєння, військову техніку і ключові аспекти оперативного середовища.

Ділянки вогневого ураження – це райони, які можна накрити вогнем озброєння своїх військ та противника з окремо взятої позиції. Ділянки вогневого ураження безпосередньо пов'язані із можливостями спостереження.

В результаті аналізу визначаються:

- потенційні ділянки бойового зіткнення (Engagement Areas);
- вигідна в оборонному відношенні місцевість та позиції для озброєння;
- ділянки місцевості, на яких свої війська найбільш є вразливими для спостереження та вогневого ураження противником;
- ділянки місцевості, які візуально не проглядаються (“мертвий простір”).

П'ятим елементом ОАКОС є *оцінка захисних та маскувальних властивостей місцевості*. Захисні властивості визначають здатність місцевості забезпечувати фізичний захист особового складу і техніки від ураження, тоді як маскувальні властивості характеризують можливість приховування від спостереження. У військовій літературі США наголошується, що в умовах сучасного бою, насиченого засобами повітряної і космічної розвідки, значення маскування різко зростає.

Складки рельєфу, лісові масиви, забудова, інженерні споруди та штучні маскувальні засоби розглядаються як ключові елементи, що забезпечують виживання підрозділів. Аналіз захисних і маскувальних властивостей місцевості тісно пов'язаний з оцінкою умов спостереження і вогневого ураження, оскільки кожна позиція повинна забезпечувати баланс між можливістю ведення вогню і рівнем захищеності.

Захисна властивість – це властивість місцевості щодо фізичного захисту своїх військ та військ противника від куль, осколків, полум'я, ядерної, біологічної та хімічної зброї. *Маскувальна властивість* – це властивість місцевості щодо захисту своїх військ та військ противника від спостереження.

На основі аналізу місцевості здійснюється формування *таблиці аналізу місцевості* (табл. 1.6). Аналіз місцевості є одним із ключових елементів оцінки обстановки командиром підрозділу, оскільки саме місцевість значною мірою визначає можливості ведення бойових дій, характер застосування сил і засобів, а також умови маневру, спостереження та вогневого ураження. З метою впорядкування результатів такого аналізу і забезпечення логічного переходу від топографічних та розвідувальних даних до обґрунтованих управлінських рішень використовується таблиця аналізу місцевості.

Таблиця аналізу місцевості формується на основі військових аспектів місцевості за системою ОАКОС і є інструментом систематизації відомостей про рельєф, рослинність, дорожню мережу, гідрографію, забудову та інші елементи місцевості. Її застосування дозволяє не лише описати загальний характер місцевості, а й визначити, як конкретні її властивості впливають на дії противника і власних підрозділів у ході бою.

Таблиця 1.6

Таблиця аналізу місцевості

Військові фактори місцевості (ОАКОС)	Факт	Вплив на противника	Вплив на власні сили	Висновки (що з цього випливає)
Obstacles - перешкоди	Природні: густі ліси і хащі, річки, яри. Штучні: населені пункти, мости, мінно - вибухові загородження	Дозволяють затримати або зупинити наступ підрозділів	Сповільнюють темп наступу	Необхідно планувати або подолати або обхід мінно - вибухових загороджень з флангів
Avenues of Approach – шляхи підходу	В районі виконання бойових завдань велика кількість польових доріг	Можливість підходу резервів противника з будь-якого напрямку	Дозволяє використати для висунання і розгортання велику кількість маршрутів	Під час планування висунання необхідно обрати несподівані для противника маршрути руху
Key Terrain – ключова місцевість	Вис. 189,3 (4149)	Контроль цієї висоти виключає приховані дії противника перед переднім краєм оборони роти	Контроль цієї висоти дозволяє спостерігати за переднім краєм противника виявляти вогневі позиції та висунання підрозділів противника	Максимально ефективно використовувати можливість спостереження з висоти 189,3 Не допустити захоплення висоти 189,3
Observation Field of Fire –	Місцевість відкрита, середньопере-	Підрозділи противника можуть	Місцевість не дозволить абсолютно	Планувати приховане пересування

спостереження та сектори обстрілу	січена	уражатися вогнем артилерії на будь - якій ділянці місцевості. З панівних висот може бути виявлений рух резервів противника	приховано пересуватися для переходу в атаку. Противник може завдати вогневого ураження нашим підрозділам в межах досяжності своїх вогневих засобів	вздовж лісосмуг , а також застосовувати дими під час висування підрозділів до рубежу переходу в атаку
Cover and Concealment – захист та укріття	Місцевість відкрита	Відкрита місцевість створює сприятливі умови для дій резервів противника. Лісосмуги сприяють прихованому пересуванню резервів. Для захисту від вогню артилерії противник мусить обладнувати захисні споруди	Неможливе приховане пересування на відкритій місцевості. Пересування – виключно лісосмугами, ярами, балками, складками місцевості, що сприятимуть прихованому пересуванню підрозділів	Для захисту від вогню артилерії противника під час розгортання і висування необхідно використовувати складки місцевості та планувати рух вздовж лісосмуг

Формування таблиці аналізу місцевості починається зі збору і узагальнення вихідних даних, отриманих із топографічних карт, цифрових картографічних систем, супутникових знімків, матеріалів повітряної розвідки, розвідувальних донесень, а також відомостей про метеорологічні та гідрологічні умови. В сучасних умовах особливе значення мають дані, отримані за допомогою безпілотних літальних апаратів і спеціалізованого програмного забезпечення, що дає змогу уточнювати реальний стан місцевості та своєчасно виявляти її зміни.

На основі зібраних даних у таблиці фіксуються фактичні характеристики місцевості, які мають тактичне значення. При цьому увага зосереджується на тих елементах, що безпосередньо впливають на можливість спостереження, ведення вогню, маневру і захисту військ. Опис місцевості в таблиці має бути стислим і конкретним, без оціночних суджень, оскільки його призначенням є створення об’єктивної основи для подальшого аналізу.

Наступним етапом формування таблиці є оцінка впливу місцевості на дії противника. Командир визначає, які можливості або обмеження створює дана

місцевість для ведення оборони, висування резервів, організації спостереження і коригування вогню, а також для застосування засобів ураження. Такий підхід дозволяє прогнозувати ймовірні дії противника та заздалегідь враховувати його тактичні переваги.

Паралельно здійснюється оцінка впливу тих самих елементів місцевості на власні підрозділи. Командир аналізує, як характер рельєфу, відкритість або закритість місцевості, наявність перешкод і укриттів впливають на можливість прихованого висування, розгортання, організації вогню та захисту особового складу і бойової техніки. Особливу увагу приділяють ризикам вогневого ураження, залежності дій підрозділів від інженерного забезпечення, а також можливості використання місцевості для маскування та маневру.

Завершальним і найважливішим етапом формування таблиці аналізу місцевості є формулювання висновків. Саме у висновках командир переходить від констатації фактів до прийняття рішень, визначаючи, які заходи необхідно вжити для нейтралізації несприятливих умов і максимально ефективного використання переваг місцевості. Висновки повинні мати прикладний характер і безпосередньо спрямовувати подальше планування бойових дій, зокрема, вибір маршрутів висування, рубежів розгортання, способів застосування вогню та маневру.

Таким чином, таблиця аналізу місцевості є не формальним елементом освітнього процесу, а дієвим інструментом командирського мислення. Вона забезпечує системність і обґрунтованість оцінки місцевості, сприяє глибшому розумінню її тактичних властивостей та створює основу для прийняття виважених і ефективних рішень у ході бойових дій.

Таким чином, методика ОАКОС є універсальним інструментом вивчення місцевості, який дозволяє системно оцінювати її вплив на бойові дії. Вона інтегрує аналіз рельєфу, перешкод, ключових районів, шляхів маневру та умов спостереження і маскування в єдину логічну систему, що забезпечує прийняття обґрунтованих рішень командиром. У сучасних умовах, з урахуванням широкого застосування БПЛА, високоточної зброї та цифрових систем управління, значення аналізу місцевості за принципами ОАКОС лише зростає і залишається одним із основних елементів підготовки та ведення бойових дій.

РОЗДІЛ 2. ТОПОГРАФІЧНІ КАРТИ У СВІТОВІЙ ГЕОДЕЗИЧНІЙ СИСТЕМІ WGS-84, КАРТОГРАФІЧНІЙ ПРОЕКЦІЇ МЕРКАТОРА (UTM), СИСТЕМІ ЦІЛЕВКАЗАННЯ MGRS

2.1. Призначення, масштаби та характеристики топографічних карт

Топографічні карти є одним із ключових засобів відображення відомостей про місцевість та розташовані на ній об'єкти. Вони належать до числа найважливіших графічних матеріалів, що використовуються органами управління і військовими формуваннями під час планування та виконання покладених на них завдань.

Такі карти розробляються у кількох формах – паперовій (графічній), цифровій та електронній – із застосуванням єдиної системи координат і висот. Для топографічних карт встановлено впорядковану схему розграфлення, єдину номенклатуру аркушів та стандартизований набір умовних картографічних знаків. Завдяки цьому вони забезпечують можливість швидкого аналізу місцевості, виконання орієнтування, визначення просторових координат і висотних відміток точок, а також отримання достовірних якісних і кількісних характеристик об'єктів, необхідних для проведення розрахунків і всебічного забезпечення бойових дій військ.

Відповідно до наказу Головнокомандувача Збройних Сил України від 20 жовтня 2023 року № 295 “Про запровадження використання в Збройних Силах України топографічних карт, створених в світовій геодезичній мережі WGS-84 (World Geodetic System 1984), картографічній проекції Меркатора (UTM) та системи цілевказання MGRS (Military Grid Reference System)” з 01 січня 2024 року в Збройних Силах України запроваджено використання топографічних карт створених у світовій геодезичній системі WGS-84.

У сучасних умовах ведення бою, що характеризуються інтенсивним використанням різноманітних видів озброєння, топографічні карти застосовуються для розв'язання широкого кола оперативно-тактичних завдань. Різноманітність функцій і завдань, які виконують війська, обумовлює потребу у використанні карт різних масштабів. До основного масштабного ряду топографічних карт належать масштаби: 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 та 1:1 000 000.

Поділ топографічних карт за масштабами видання та їх основним функціональним призначенням наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

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

Карти масштабів 1:10 000 та 1:25 000 (де 1 см на карті відповідає відповідно 100 м і 250 м на місцевості) належать до найбільш детальних і точних топографічних матеріалів. Вони використовуються командирами тактичної ланки для ретельного дослідження й оцінювання окремих, порівняно невеликих за площею, але тактично важливих ділянок місцевості. Такі карти застосовуються під час прориву підготовленої оборони противника, форсування водних рубежів, проведення повітряних і морських десантних операцій, ведення бойових дій у населених пунктах, зведення інженерних укріплень, а також для виконання високоточних вимірювань і розрахунків у процесі планування та реалізації заходів з інженерного обладнання місцевості й топогеодезичної підготовки стрільби (рис. 2.1).

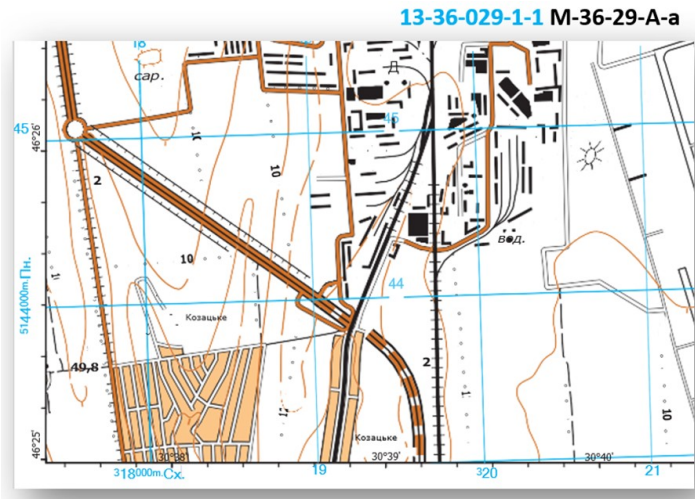


Рис. 2.1. Зразок карти масштабу 1:25 000 (фрагмент)

Топографічні карти масштабів 1:50 000 і 1:100 000 (у 1 см – 500 м та 1000 м відповідно; рис. 2.2 і 2.3) призначені для всебічного вивчення місцевості та визначення її тактичних властивостей під час підготовки бойових дій. Вони широко застосовуються для організації взаємодії та управління підрозділами (частинами) у бою, орієнтування на місцевості й цілевказання, виконання топогеодезичної прив'язки елементів бойових порядків військ, визначення координат об'єктів (цілей), підготовки вихідних даних для навігаційного забезпечення, а також для проведення вимірювань і розрахунків при плануванні та здійсненні інженерного обладнання місцевості. Карти масштабів 1:50 000 – 1:100 000 доводяться до командирів рот, взводів, а також екіпажів і обслуг включно.

13-36-029-1 М-36-29-А

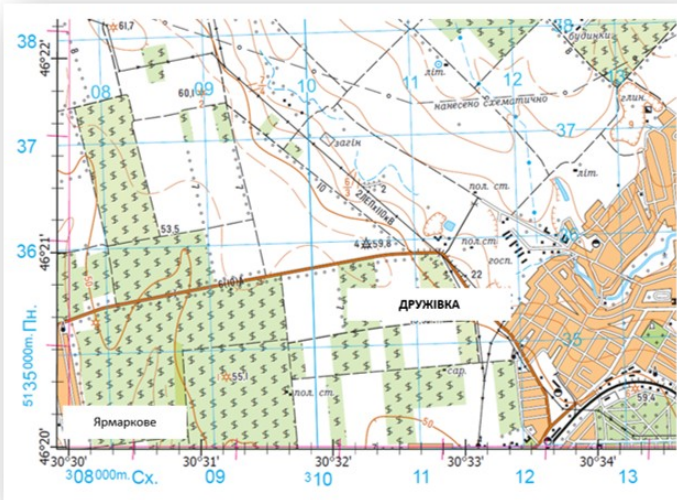


Рис. 2.2. Зразок карти масштабу 1:50 000 (фрагмент)

13-36-029 М-36-29

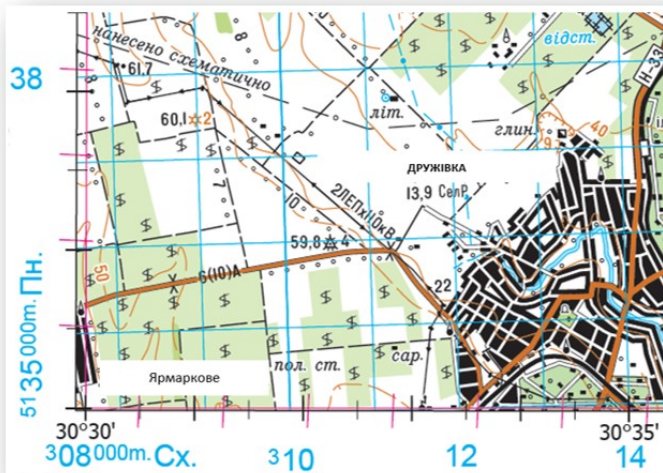


Рис. 2.3. Зразок карти масштабу 1:100 000 (фрагмент)

Карта масштабу 1:200 000 (у 1 см – 2 км) застосовується для аналізу й оцінювання місцевості під час планування бойових дій військ і заходів з їх забезпечення, управління військами, підготовки перегрупування сил, а також орієнтування на місцевості під час здійснення маршів (рис. 2.4). На цій карті розміщується текстова довідка про місцевість та схема ґрунтів, які містять важливу додаткову інформацію про топографічні особливості місцевості, кліматичні умови та інші характеристики території. Топографічна карта масштабу 1:200 000 доводиться до штабів батальйонів включно.

13-36-09 М-36-IX



Рис. 2.4. Зразок карти масштабу 1:200 000 (фрагмент)

Карті масштабів 1:500 000 і 1:1 000 000 (де 1 см відповідає 5 км і 10 км) призначені для ознайомлення із загальними рисами місцевості великих географічних районів та оцінювання її впливу на хід бойових дій. Вони використовуються під час планування операцій і заходів всебічного забезпечення військ, а також для відображення загальної обстановки. Топографічні карти цих масштабів доводяться до штабу бригади включно.

2.2. Сутність розграфлення та номенклатури топографічних карт

Розграфлення топографічних карт ґрунтується на поділі всієї поверхні Землі за географічними координатами. Паралелями через 4° земну кулю поділяють на ряди (пояси), а меридіанами через 6° – на колони, у результаті чого утворюються трапецієподібні ділянки (рис. 2.5).

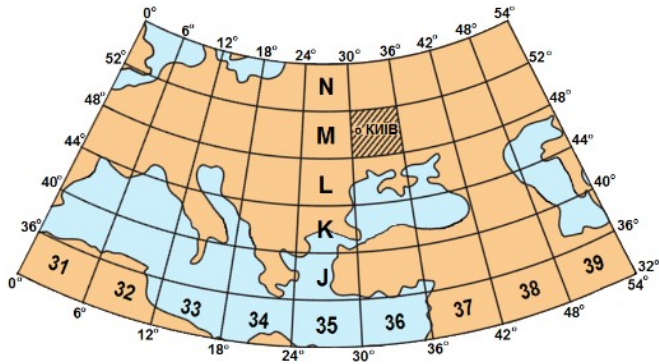


Рис. 2.5. Розграфлення і номенклатура аркушів карт масштабу 1:1 000 000

Межі цих трапецій відповідають рамкам аркушів топографічної 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 у напрямку від екватора до полюсів.

Колони нумеруються арабськими цифрами від 1 до 60, починаючи від меридіану 180°, із відліком у напрямку із заходу на схід.

Номенклатура аркуша топографічної карти формується шляхом поєднання літерного позначення пояса та цифрового номера колони. Так, аркуш топографічної карти масштабу 1:1 000 000, на якому розташоване м. Київ, має номенклатуру М-36 (див. рис. 2.5).

Номенклатура аркушів карт масштабів 1:500 000, 1:200 000 та 1:100 000 утворюється на основі номенклатури відповідного аркуша карти масштабу 1:1 000 000 з додаванням установлених літерних або цифрових позначень. Зокрема, один аркуш карти М-35 (рис. 2.6) масштабу 1:1 000 000 поділяється на:

- 4 аркуші карти масштабу 1:500 000, які позначаються великими літерами А, Б, В, Г. Номенклатура карти масштабу 1:500 000 з м. Хмельник – М-35-Г;
- 36 аркушів карти масштабу 1:200 000, що позначаються римськими цифрами від I до XXXVI. Номенклатура карти масштабу 1:200 000 з м. Хмельник – М-35-XXII;
- 144 аркуші карти масштабу 1:100 000, які мають позначення арабськими цифрами від 1 до 144. Номенклатура карти масштабу 1:100 000 з м. Хмельник – М-35-92.

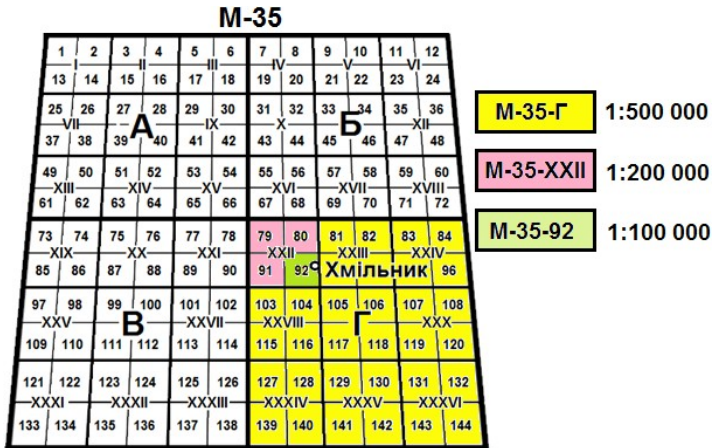


Рис. 2.6. Розграфлення і номенклатура карт масштабів 1:500 000, 1:200 000 і 1:100 000 на карті масштабу 1:1 000 000

Номенклатури аркушів топографічних карт масштабів 1:50 000 і 1:25 000 формуються у взаємозв'язку з номенклатурою карти масштабу 1:100 000 (рис. 2.7).

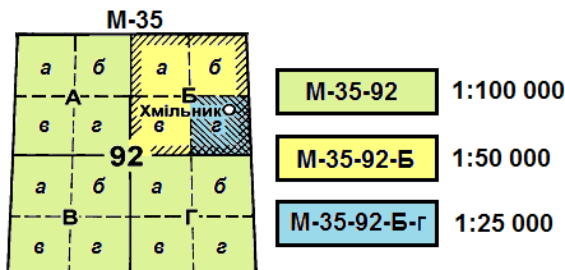


Рис. 2.7. Розграфлення і номенклатура карт масштабів 1:50 000 і 1:25 000 на карті масштабу 1:100 000

Один аркуш карти масштабу 1:100 000 охоплює 4 аркуші карти масштабу 1:50 000, а кожен аркуш масштабу 1:50 000, у свою чергу, поділяється на 4 аркуші карти масштабу 1:25 000.

Номенклатура аркуша карти масштабу 1:50 000 складається з номенклатури відповідного аркуша карти масштабу 1:100 000 з додаванням однієї великої літери А, Б, В або Г. Наприклад, номенклатура карти масштабу 1:50 000 з м. Хмільник має вигляд М-35-92-Б.

Номенклатура аркуша карти масштабу 1:25 000 утворюється на основі номенклатури аркуша масштабу 1:50 000 з додаванням малої літери а, б, в або г. Номенклатура карти масштабу 1:25 000 з м. Хмільник – М-35-92-Б-г.

Позначення номенклатури кожного аркуша карти розміщується над правим кутом північної рамки.

2.3. Збірні таблиці топографічних карт

Збірні таблиці являють собою схематичні картографічні зображення дрібного масштабу, на яких відображено розграфлення та номенклатуру топографічних карт відповідного масштабу (рис. 2.8). Окрім цього, на збірних таблицях показуються моря, найбільші річки та водосховища, значні міста, основні автомобільні та інші важливі шляхи сполучення між ними, а також лінії державних кордонів. Збірні таблиці, як правило, виготовляються окремо для кожного масштабу (або одночасно для двох-трьох масштабів) і друкуються фарбами ослаблених, малоконтрастних тонів.

На збірних таблицях розграфлення аркушів карти масштабу 1:1 000 000 виділяється товстими лініями. Пояси при цьому підписуються літерами латинського алфавіту вздовж західної та східної рамок таблиці, а колони позначаються арабськими цифрами вздовж північної й південної рамок. Нумерація аркушів карт масштабів 1:100 000 і 1:200 000 на збірних таблицях подається вибірково з метою недопущення перевантаження графічної інформації.

Під час добору необхідних аркушів карт на збірну таблицю наносять смугу дій підрозділу (частини або з'єднання), район навчань (полігон) чи маршрут руху підрозділу (частини). Далі, відповідно до розграфлення, поданого на збірній таблиці, визначають і виписують номенклатури аркушів карт, які охоплюють заданий район або маршрут пересування.

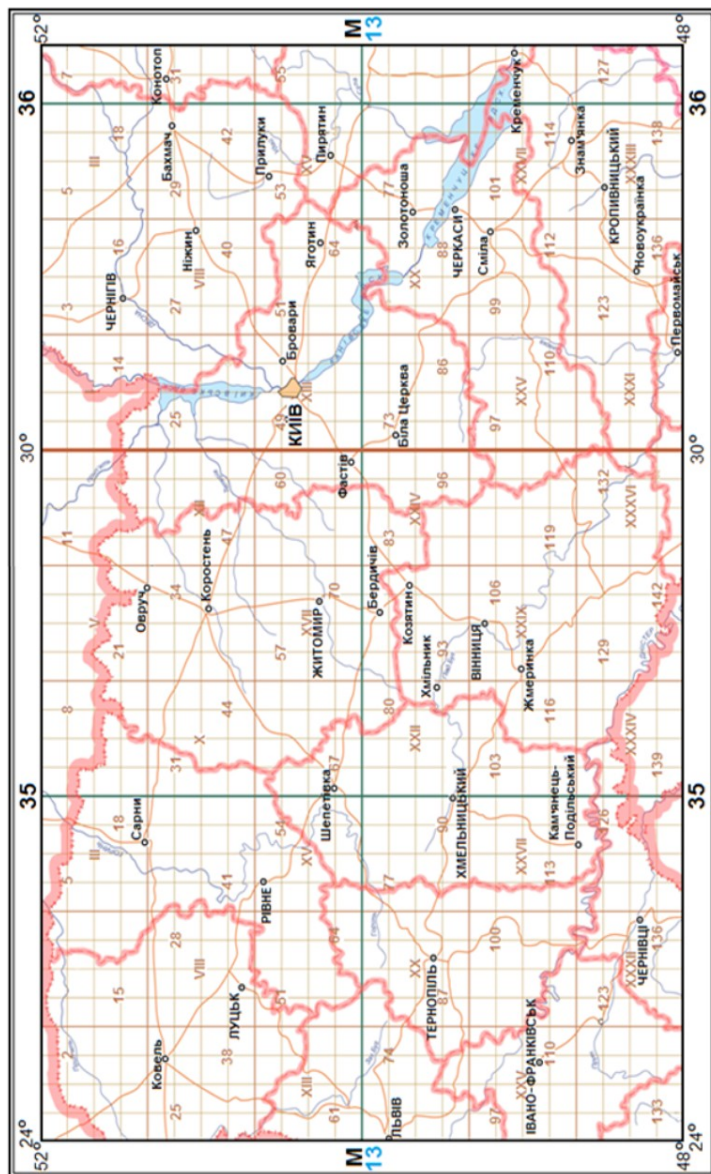


Рис. 2.8. Фрагмент збірної таблиці карти масштабу 1:50 000 на територію України

2.4. Підготовка топографічної карти до роботи

Підготовка топографічних карт до роботи включає вибір необхідного масштабу, ознайомлення та оцінювання всіх аркушів, що входять до складу склейки, безпосереднє склеювання карт і подальше складання готової склейки.

Вибір масштабу карти визначається чисельністю підрозділу або частини, поточною обстановкою, характером отриманого бойового завдання та умовами ведення бойових дій. У зв'язку з цим командир для визначення потрібної кількості карт повинен уточнити розміри району бойових дій свого підрозділу.

Для виготовлення склейки попередньо підбираються номенклатури аркушів карт, що входитимуть до її складу. Кількість аркушів визначається з урахуванням розміщення підписів на карті, які не повинні перешкоджати нанесенню тактичної обстановки.

Також слід враховувати, що у верхній частині склейки розміщуються службовий заголовок робочої карти, підпис посадової особи, яка затверджує документ, відомості про кількість примірників, а в нижній частині – підписи виконавця, масштаб склейки, умовні позначення та інші службові написи. Правильно підібраний комплект карт для району бойових дій створює умови для впевненого та своєчасного нанесення тактичної обстановки і змін до неї в ході бою.

Ознайомлення з картою (її оцінювання) передбачає визначення основних характеристик: графічної точності, ступеня детальності та актуальності відображеної інформації, а також вивчення додаткових даних, наведених у легенді карти та позарамковому оформленні. Узагальнені відомості щодо цих характеристик подані в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

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 висот та стрімкості схилів, детальність зображення рельєфу.
Номер і рік видання карти	Номер і рік видання карти, в яких умовних знаках вона видана, чи потрібно вивчати особливості цих знаків.
Рік зйомки (оновлення)	Ступінь відповідності карти місцевості в цілому і за топографічними елементами (ступінь застарілості).
Поправка напрямку	Величину зближення меридіанів, магнітного схилення і поправки напрямку на рік видання карти, як переходити від магнітного азимута до дирекційного кута і навпаки.

Оскільки висота перерізу рельєфу, рік видання карти, величина магнітного схилення, значення зближення меридіанів і поправка напрямку для різних аркушів склейки можуть відрізнятися та під час склеювання бути обрізаними або заклеєними, ці дані доцільно попередньо занести на зворотний бік кожного аркуша. Крім того, при використанні карт, розташованих на межі суміжних координатних зон, необхідно визначити, координатною сіткою якої зони слід користуватися, і за потреби нанести її на відповідні аркуші.

Процес склеювання карт починається зі складання схеми склейки за номенклатурами аркушів, наприклад, із дев'яти аркушів (рис. 2.9). Підібрані аркуші розкладають на рівній поверхні, після чого гострим ножем або лезом обрізають східні (праві) внутрішні рамки, за винятком крайніх праворуч аркушів, а також південні рамки, крім аркушів нижнього ряду.

Краї аркушів, на які наклеюються обрізані карти, рекомендується додатково підрізати на 10-15 мм від внутрішньої рамки. Такий спосіб підготовки зменшує ламкість місць склейки під час користування робочою картою та значно подовжує строк її експлуатації.

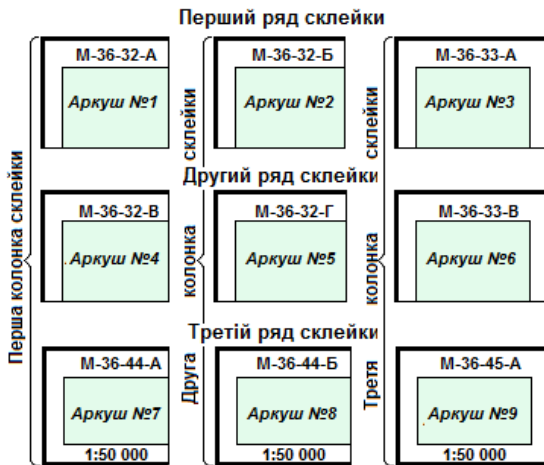


Рис. 2.9. Підготовка карт до склеювання

Склеювання аркушів виконують за колонками або рядами – у тому напрямку, де утворювана смуга буде коротшою, після чого окремі колони або ряди з'єднують між собою. У колонках склеювання розпочинають знизу, у рядах – справа, при цьому рамки аркушів повинні бути точно суміщені (рис. 2.10).

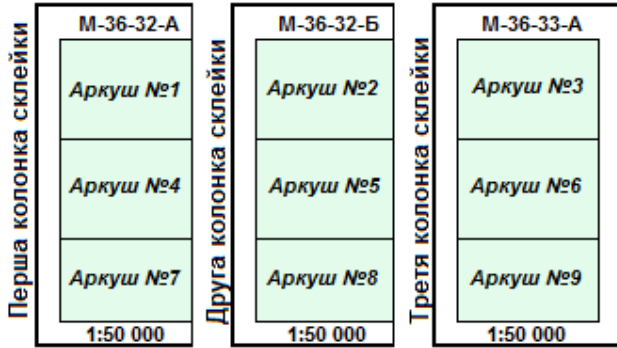


Рис. 2.10. Склеювання карт у колонки

Клей наносять тонким рівномірним шаром одночасно на обидва суміжні аркуші, оскільки порушення цієї вимоги призводить до нерівномірного зволоження паперу, утворення зморшок і деформацій у місцях склейки. Після з'єднання аркушів місця склейки протирають сухою ганчіркою, одночасно контролюючи правильність суміщення ліній координатної сітки та контурів лінійних об'єктів (доріг, річок тощо).

Не рекомендується виготовляти склейки, що складаються більш ніж із 9-12 аркушів, оскільки ними незручно користуватися, особливо під час руху в танку, бронетранспортері або кабіні автомобіля, і вони швидко зношуються. У таких випадках доцільно виготовляти дві окремі склейки або застосовувати карти дрібнішого масштабу.

Після завершення склеювання поля склейки обрізають, залишаючи їх мінімальними, що покращує зовнішній вигляд карти. Для підвищення міцності та подовження строку використання зворотний бік полів склейки обклеюють клейкою стрічкою.

Складання склейки, на перший погляд, може здаватися другорядною операцією, однак від правильності її виконання значною мірою залежить ефективність роботи з картою. Грамотно складена склейка забезпечує можливість користування нею без повного розгортання, зокрема в танку, бронетранспортері чи автомобілі, а також дозволяє швидко знаходити потрібний район або працювати з картою під час здійснення маршруту.

Під час роботи в приміщенні склейку зазвичай складають за форматом стандартного аркуша паперу А4 або відповідно до розміру папки для зберігання карти. У польових умовах склейку насамперед складають зі збереженням орієнтування смугою в напрямку дій підрозділу (наприклад, під час маршруту), після чого смугу складають "гармошкою" за розміром польової сумки або планшета (рис. 2.11).

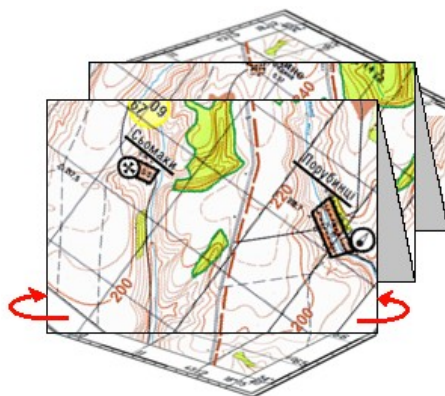


Рис. 2.11. Складання склейки

РОЗДІЛ 3. ЧИТАННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

3.1. Умовні знаки топографічних карт

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

Однією з 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 зображення. 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 вони повинні бути показані на ній (на фотознімку 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 водойм, ґрунти дна річок. Тоді як аерознімки 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 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 якісних і кількісних характеристик. Система картографічних умовних позначень складається з площинних (масштабних), позамасштабних, лінійних знаків відповідних кольорів, пояснювальних знаків та підписів до них, які у своїх сполученнях найкращим чином дозволяють відобразити місцевість на карті.

Площинні (масштабні) 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, радіовишки, 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 місцезнаходження на карті визначається головними точками, якими і користуються при визначенні координат, вимірюванні відстаней між ними та вирішенні інших завдань (рис. 3.1).

	геометричний центр фігури
	геометричний центр нижньої фігури
	середина основи знака
	вершина прямого кута основи знака

Рис. 3.1. 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 електропередач і зв'язку та інші об'єкти місцевості, у яких за картою можна визначити довжину, але не можна вимірювати ширину.

Пояснювальні знаки та 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 $\begin{matrix} \text{ялина} & 1 & 4 & 25 \\ \text{бер.} & 1 & 4 & 0,30 \end{matrix} 6$ 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 садів 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 водойм – світло-синім кольором; рельєф і піски друкують коричневим, а щільно забудовані 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, місто на карті масштабу 1:10 000 буде відображене кварталами із зображенням всіх будівель в них, на карті масштабу 1:100 000 – з відображенням форми кварталів, а на карті масштабу 1:1 000 000 – колом діаметром 1-2 мм (рис. 3.2). При цьому на великомасштабних картах будуть відображені всі населені пункти, а на дрібномасштабних картах частина з них у густонаселених районах можуть бути не показані.

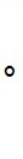
1:10 000	1:25 000	1:50 000	1:100 000	1:1 000 000
				

Рис. 3.2. 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.

До умовних знаків завжди висувалися серйозні вимоги:

- умовні знаки повинні надавати максимальний об'єм інформації про місцевість не лише мінімальною їх кількістю, а й мінімальною кількістю кольорів;

- по-друге, знаки повинні забезпечувати відображення об'єктів місцевості з максимальною точністю та детальністю у відповідному масштабі карти;

- по-третє, знаки повинні бути простими для накреслення та запам'ятовування і, головне, 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 1983 р., а ще раніше – 1963 р. 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 варто розпочати з вимог, які висувають війська до зображення місцевих предметів на топографічних картах та можливість їх відображення на картах різних масштабів. З метою більш швидкого та надійного запам'ятовування кожного умовного знака рекомендується, крім текстової частини цього розділу, залучати таблицю умовних знаків “Основні умовні знаки для топографічних карт масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000”.

3.2. Зображення топографічних елементів місцевості умовними знаками

3.2.1. 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. 3.3).

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 вигини та повороти кордону, які обов'язково фіксуються крапками умовного знаку кордону.

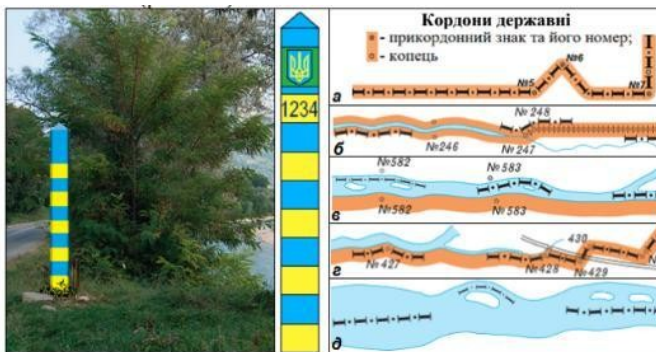


Рис. 3.3. Прикордонний знак і зображення на картах державного кордону

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 знаку державного кордону (забарвлення не надається у тих випадках, якщо кордон проходить по об'єктах гідрографії шириною 6мм 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 річки тощо).

3.3.2. 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 репери ґрунтові 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. 3.4). Точність нанесення геодезичних пунктів не перевищує 0,2 мм у масштабі карти.



Рис. 3.4. Геодезичні пункти: а) піраміда, б) сигнал, в) на церкві, г) на будівлі; д) астрономічний пункт; е) ґрунтовий репер та їх зображення на картах

3.2.3. 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, канав та інших природних і штучних водойм, 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 (миси) використовуються військами 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, необхідно наносити на карту всі можливі вододжерела 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, їх 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 водойм;
- е) взаємозв'язок гідрографії з іншими топографічними елементами місцевості.

3.2.4. 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 річок, каналів, озер, ставків та інших водойм 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 водоймах 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 водойм підписують, якщо площа цих об'єктів складає в масштабі карти 1 см² і більше.

Для характеристики дна морів, великих озер, водосховищ та судноплавних рік (останні лише на картах масштабів 1:25 000 – 1:100 000 при їх ширині в масштабі карти 1,5 см і більше) наносять *ізобати* з позначеннями глибин, які проводять на картах масштабів 1:25 000-1:100 000 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 1:25 000 – 1:100 000 даються на 1 дм² 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. 3.5), 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 небезпеки на цих ділянках невідомий.



Рис. 3.5. Обривисті та скелясті береги і їх зображення на картах

Озера і водосховища на картах масштабів 1:25 000 – 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. 3.6). 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 (глеуватий, глинистий).



Рис. 3.6. 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 *водсп.*, *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. 3.7).



Рис. 3.7. 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.3.8а). 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 поромках, 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 вантажопідйомність. 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. 3.86).

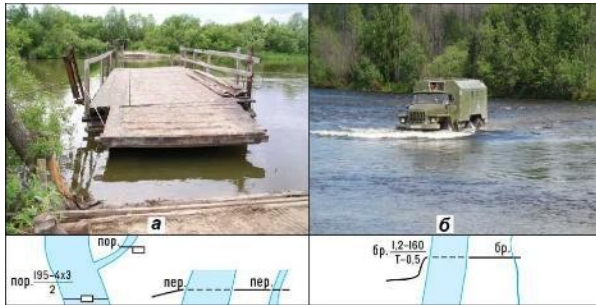


Рис. 3.8. Броди (а), річкові пороми і перевози (б) та їх зображення на картах

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. 3.9).



Рис. 3.9. 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. 3.10). Зображення шлюзів супроводжується характеристикою з вказанням 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).

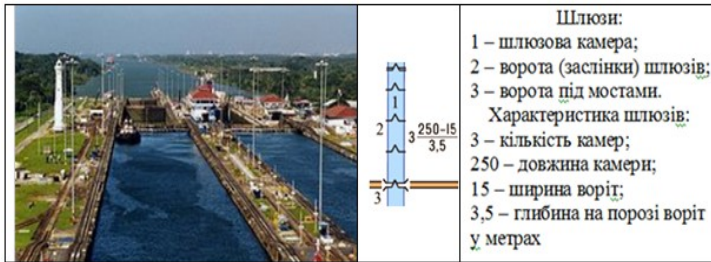


Рис. 3.10. Шлюзи та їх зображення на картах

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 вказанням матеріалу споруди, ширини по верху і висоти.

На картах також показують *якірні стоянки* і *пристані, моли* і *причали, хвилелом*и і *буни*, а також знаки навігації: *маяки, буї, що світяться, постійні знаки берегової сигналізації*, які мають значення орієнтирів (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Хвилеломи (а), маяки (б), буї, що світяться (в) і постійні знаки берегової сигналізації (г) та їх зображення на картах

3.2.5. 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, 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.

3.2.6. Класифікація доріг на топографічних картах

Дороги на топографічних картах відображають з розподілом їх за способом пересування, якістю дорожнього полотна, прохідністю та пропускною 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 – 1435 мм), *вузькоколійні залізничні з шириною колії менше 1435 мм* (1065, 1000, 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 (покращені 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 (підсищений) 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 (пугівці) – це непрофільовані, уторовані автоґужевим 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.

3.2.7. Зображення доріг і дорожніх споруд на топографічних картах

Залізниці з нормальною шириною колії, а також ділянки ліній метрополітену, що проходять по поверхні та монорейкові залізниці відображають 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. 3.12).

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 вузькоколійних залізниць, яке ще збереглося після демонтажу рейок і шпал.



Рис. 3.12. 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 пояснювальними 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 рискою. Назви всіх станцій, які знаходяться не в однойменних населених пунктах, на картах підписують обов'язково.

Вузькоколійні 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 вузькоколійні 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. 3.13).



Рис. 3.13. Підвісні дороги і фунікулери та їх зображення на картах

Автомобільні дороги з удосконаленим покриттям і автодороги з покриттям відображають на картах паралельними лініями і фоновим забарвленням світло-коричневого кольору (рис. 3.14).

	Автомобільні дороги та їх характеристики	
		Автомобільні дороги
		Дороги з удосконаленим покриттям
		Дороги з покриттям
		Дороги без покриття

Рис. 3.14. 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 (покрашені 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, 7,5×2Ц – 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)А – означає: 8 – ширина проїжджої частини в метрах; 12 – ширина земляного покриття в метрах; А – 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 вістрія умовного знака ухилу спрямований у бік підйому (рис. 3.15).

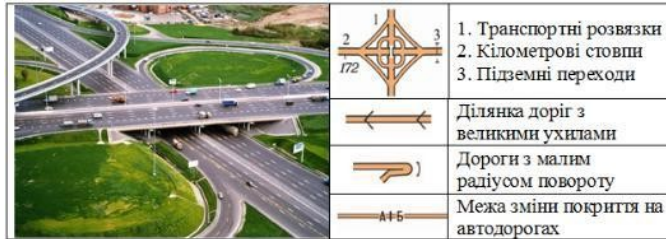


Рис. 3.15. Транспортні розв'язки на автомагістралях та їх зображення на картах

Автомобільні дороги, що споруджуються, відображають умовними знаками діючих об'єктів з відповідними підписами *буд.* чи *спорудж.*

Автомобільні дороги без покриття (покрашені ґрунтові дороги) відображають на картах двома лініями без зафарбування та з підписом, як правило, ширини земляного полотна (рис. 3.16а). *Ґрунтові дороги* на картах показують суцільною чорною лінією, а для *польових* (рис. 3.16б) і *лісових доріг* (рис. 3.16в) 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. 3.16. Покрашені 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. 3.17).

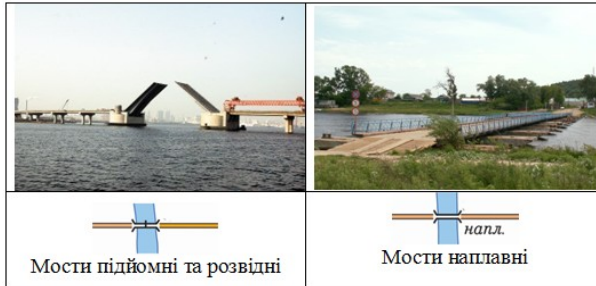


Рис. 3.17. Мости з конструктивними особливостями та їх зображення на картах

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. 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. 3.18). Біля позначок мостів довжиною менше 100 м надається підпис тільки матеріалу споруди.



Рис. 3.18. 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. 3.19).

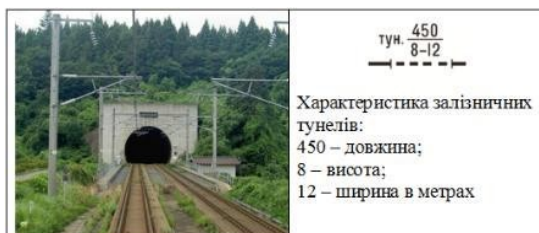


Рис. 3.19. Залізничні тунелі та їх зображення на картах

Виймки і *насипи* 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. 3.20).



Рис. 3.20. Залізниця у виймці та її зображення на картах

3.2.8. 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. 3.21).



Рис. 3.21. Види населених пунктів: із регулярним плануванням і радіальною (а), прямокутною (б) та змішаною (в) забудовою і нерегулярним (г) та змішаним (д) плануванням

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.

Пам'ятай! Систему вулиць і провулків та щільність забудови кварталів необхідно враховувати під час планування бойових дій у містах та в інших населених пунктах.

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.

3.2.9. 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* та прирівняні до них поселення;
- *села* та 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. 3.22) 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. 3.22. 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. 3.23).

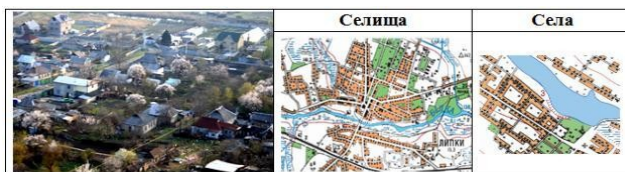


Рис. 3.23. Селища, села і прирівняні до них поселення та зразок їх зображення на картах

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. 3.1). Чим більшими літерами підписана назва населеного пункту, тим більший він за своїм адміністративним значенням або за кількістю жителів.

Таблиця 3.1

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 указано в тисячах*”. Районні центри та центри територіальних громад виділяються умовними скороченими підписами, що розміщуються під їх назвами (РР - районна рада, РТГ - рада територіальної громади).

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 зображення їх якісних і кількісних характеристик;

г) інші елементи місцевості на території населених пунктів (водні об'єкти, рельєф, рослинність тощо).

Головний принцип зображення 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 забудівель*, 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-витягнутою) 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 50 м, вказується висота об'єкта. На картах показують окремі подвір'я, у яких зафарбований прямокутник означає місце розташування 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.

Зруйновані та напівзруйновані населені пункти та окремі будівлі показуються, якщо вони мають значення орієнтирів або є історичними пам'ятками. Зображення таких об'єктів супроводжується підписом *руїни*, а якщо відомі їх власні назви – підписуються і власні назви, наприклад *руїни Липки*.

3.2.10. Зображення на картах промислових, сільськогосподарських, соціально-культурних об'єктів та орієнтирів

Детальна характеристика народно-господарських 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 головними 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 водойми, магістральні залізниці та автошляхи, характерні масиви лісу і видатні 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.

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 електропередач і 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. 3.24). 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. 3.24. 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. 3.25), 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.

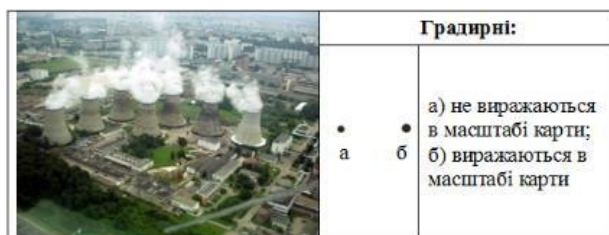


Рис. 3.25. Градирні та їх зображення на картах

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. 3.26). 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.

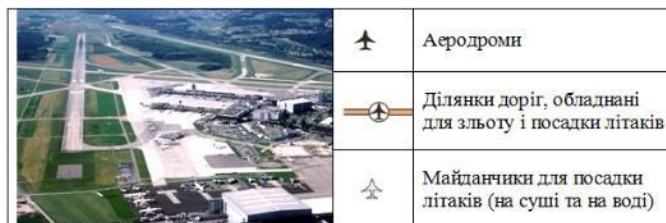


Рис. 3.26. Аеродроми та їх зображення на картах

Нафтові та газові вишки (рис. 3.27) 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.



Рис. 3.27. 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. 3.28а). 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. 3.28б). Терикони, які виражаються в масштабі карти і мають ярусне розташування, на карті зображуються з нанесенням усіх ярусів, при цьому точковим пунктиром показується тільки підосва першого ярусу. Біля зображення відвалів порід (териконів) вказують їхню відносну висоту в метрах і дають пояснювальні підписи, наприклад, *відв., тер.* або *терикон.*



Рис. 3.28. Устя шахтних стовбурів і штольнь, 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. 3.29а). 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. 3.29б,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.

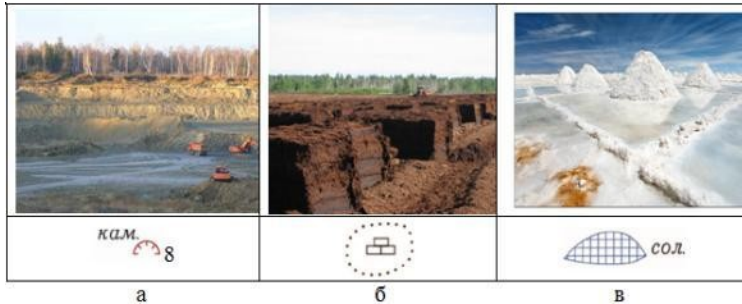


Рис. 3.29. Місця відкритих розробок корисних копалин (а), ділянки торфорозробок (б) і соляних розробок (в) та їх зображення на картах

Нафтопроводи і *газопроводи* наземні та підземні (рис. 3.30) 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 умовний знак означає: наземний трубопровід, переривчастий – підземний.

	• — — — — • <i>ст. перекач.</i>	Нафтопроводи і станції перекачки
	— — — — — <i>компрес. ст.</i>	Газопроводи і компресорні станції
	<i>2 нафт. 1 газ.</i> — — — — —	Кількість трубопроводів в одному комунікаційному коридорі

Рис. 3.30. 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 газгольдини наносять на карту з відображенням огорожі, а на оконтуреній площі наносять значки цистерн, баків (газгольдинів), будівель та інших споруд згідно з їх розміщенням на місцевості (рис. 3.31).



Рис. 3.31. Склади пального і газгольдини 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. 3.32).

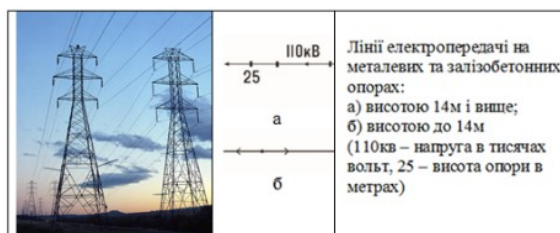


Рис. 3.32. Лінії електропередачі та їх зображення на картах

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. 3.33). 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. 3.33. 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. 3.34).

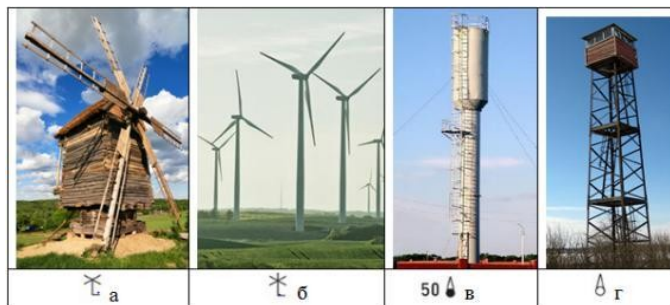


Рис. 3.34. Вітряки (а), вітряні двигуни (б), капітальні споруди баштового типу (в) і вишки легкого типу (г) та їх зображення на картах

Бензоколонки, трансформаторні будки і будинки лісників (рис. 3.35), а також *водяні млини і лісопилні* (рис. 3.36) 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. 3.35. Бензоколонки, трансформаторні будки і будинки лісників та їх зображення на картах



Рис. 3.36. 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. 3.37).



Рис. 3.37. Визначні пам'ятники (монументи) і братські могили та їх зображення на картах

Кладовища зображують 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.

3.2.11. 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. Ґрунтового-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.

3.2.12. 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 відрізнятися 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. 3.38).



Рис. 3.38. 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. 3.39а). 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. 3.39б) 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. 3.39. Буреломи і вирубані ділянки лісу та їх зображення на картах

Вузькі смуги лісу та деревостійні 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. 3.40).



Рис. 3.40. Поодинокі дерева, що мають значення орієнтирів та їх зображення на картах

Просіки на картах відображають, зазвичай, всі (рис. 3.41). 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. 3.41. 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 вздовж 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. 3.42).



Рис. 3.42. Трав'яна рослинність та її зображення на картах

Трав'яна рослинність відображається на картах при площі 25 мм^2 і більше в масштабі карти. Ділянки не заболочених 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 мм^2 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. 3.43) за межами населених пунктів показують точковим пунктиром відповідними умовними знаками, якщо їхня площа становить 10 мм^2 і більше, а ті, що мають значення орієнтирів – 4 мм^2 і більше.

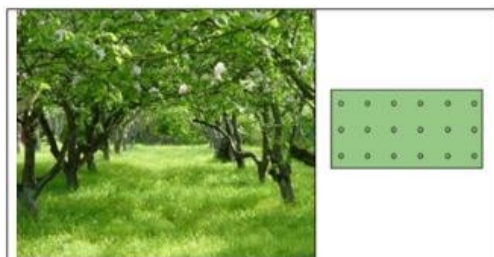


Рис. 3.43. Сади фруктові та цитрусові та їх зображення на картах

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 мм^2 і більше, а ті що мають значення орієнтирів – 10 мм^2 і більше у масштабі карти. Зображення плантацій технічних культур площею більше 1 см^2 у масштабі карти супроводжується підписом *шовковиця, чай, хміль* тощо (рис. 3.44).

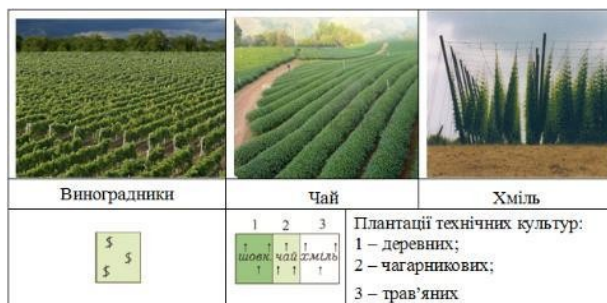


Рис. 3.44. Виноградники і плантації технічних культур та їх зображення на картах

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, тапири* 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. 3.45а).

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 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. 3.45б).



Рис. 3.45. 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. 3.46). 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 горизонталлями.



Рис. 3.46. Піски (а) і такири (б) та їх зображення на картах

3.3. 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 місцевість, який неможливо передати більш повно і виразно будь-яким іншим способом. Як засвідчили досліді, для того, щоб дати характеристику ділянці місцевості, зображеній на карті масштабу 1:100 000, у середньому треба

близько 200 000 слів, що складає 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 зображення основного умовного знака, за пояснювальними підписами та цифрами визначають характер зображеного на карті місцевого предмета.

Умовні знаки (табл. 3.2) – 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 відображати їх у своїй свідомості. Цьому сприяють додаткові практичні заняття на місцевості.

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:

- по-перше, читати на карті треба не все підряд, а вибірково, звертаючи увагу на ті елементи її змісту, які будь-якою мірою стосуються поставленого бойового завдання;

- по-друге, 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;

- по-третє, 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. 3.47)

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.

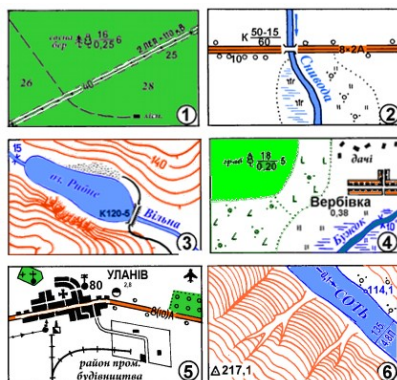


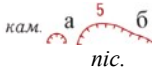
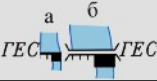
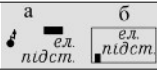
Рис. 3.47. Приклади зображення місцевості на карті

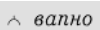
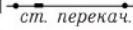
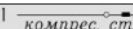
7. Вивчати умовні знаки та отримувати навички у читанні карти рекомендується так: на навчальній карті виділити частину її, площею до 4-х квадратів координатної сітки, починаючи з легких ділянок, і спробувати пояснити кожен знак, при труднощах скористатися довідником з умовних знаків, підписами та скороченнями; робити це треба систематично, не менше двох разів на тиждень.

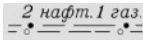
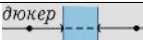
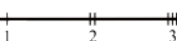
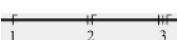
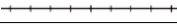
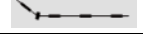
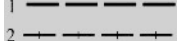
Таблиця 3.2

ОСНОВНІ УМОВНІ ЗНАКИ ДЛЯ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ
МАСШТАБІВ 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000

Умовні знаки	Назви умовних знаків та їх характеристики
	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:

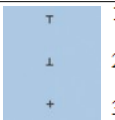
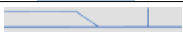
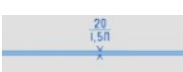
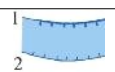
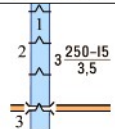
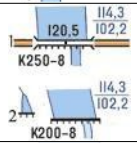
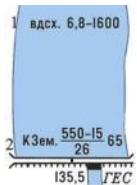
	1) діючих; 2) недіючих
	Розробки корисних копалин відкритим способом (кар'єри); 5 – глибина кар'єра в метрах
Примітка. У цій та наступних таблицях малими літерами “а” та “б” позначені: а – умовні знаки об'єктів, які не виражаються в масштабі карти; б – умовні знаки об'єктів, які виражаються в масштабі 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,

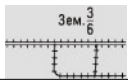
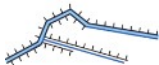
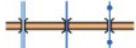
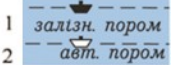
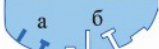
	водонапірні та силосні башти тощо); 55 – висота башти в метрах
	Вишки легкого типу (спостережні, прожекторні тощо)
 <i>мл.</i>	Водяні млини та лісопильні
 1  2	1. Вітряки 2. Двигуни вітряні
 <i>вапно</i>	Печі для випалювання вапна, деревного вугілля, що мають значення орієнтирів
	Пасіки (на карті 1:100 000 не показуються)
 <i>а б загін</i>  <i>лісн.</i>	Загони для худоби
	Будинки лісників
	Телеграфні та радіотелеграфні установи та відділення, телефонні станції
	Станції метеорологічні
 <i>а б</i>	Церкви, костьоли
 <i>а б</i>	Мечеті
 <i>а б</i>	Буддйські монастирі, храми та пагоди
	Каплиці
	Мазари, субургани та інші подібні їм споруди
 <i>а б</i>	Релігійні споруди
	Визначні пам'ятники та монументи
	Пам'ятники та монументи, братські та окремі могили, що мають значення орієнтирів
   <i>а б</i>	1. Кладовища 2. Кладовища з густою деревною рослинністю
 <i>а скот.-мог. б</i>	Скотомогильники
	Лінії зв'язку (телефонні, телеграфні, сигналізації тощо)
	Лінії електропередачі на дерев'яних опорах та залізобетонних стовпах висотою до 14 м
 110кВ 25	Лінії електропередачі (ЛЕП) на металевих та залізобетонних опорах висотою 14 м і вище (110кВ – напруга в тисячах вольт, 25 – висота опори в метрах)
 2ЛЕПх110кВ	Декілька ліній електропередачі, що проходять поруч (2 – кількість ЛЕП)
 1 <i>ст. перекач.</i> 2 - - - - -	Нафтопроводи: 1) наземні, станції перекачки; 2) підземні, підводні
 1 <i>компрес. ст.</i> 2 - - - - -	Газопроводи: 1) наземні, компресорні станції;

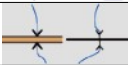
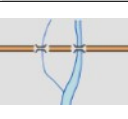
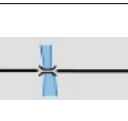
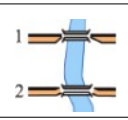
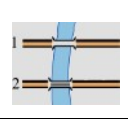
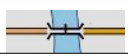
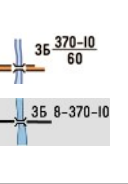
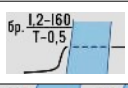
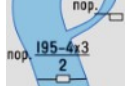
	2) підземні, підводні
	Нафто- або газопроводи, що проходять поруч (3 – кількість трубопроводів)
	Декілька трубопроводів, прокладених в одній траншеї чи поряд у спільному комунікаційному коридорі
	Дюкери на лініях нафто- та газопроводів
	Лотки для спуску лісу та інших матеріалів
	Стіни стародавніх історичні
	Залізничні неелектрифіковані: 1) одноколіїні; 2) двоколіїні; 3) триколіїні
	Залізничні електрифіковані: 1) одноколіїні; 2) двоколіїні; 3) триколіїні
	Залізничні вузькоколіїні
	Залізничні монорейкові
	Трамвайні колії
	Дороги підвісні, опорні стовпи та ферми
	Фунікулери та бремсберги
	Залізничні розібрані
	Залізничні, 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 ухилами (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)

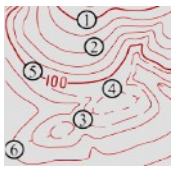
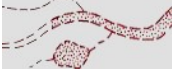
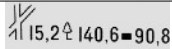
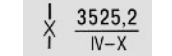
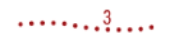
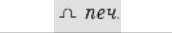
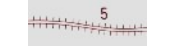
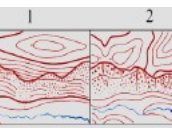
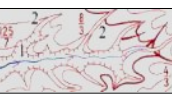
	Лінії метрополітену: 1) входи на станції; 2) виходи ліній на поверхню
	Депо, вокзали, станційні колії, що виражаються в масштабі карти, пішохідні мости, підземні переходи, семафори, світлофори, поворотні круги
	Автомагістралі (автостради); (7,5 – ширина однієї проїжджої смуги в метрах, 2 – кількість 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, Ж – матеріал покриття)
	Автомобільні дороги без покриття (покращені ґрунтові дороги); 8 – ширина дороги в метрах
	Дороги ґрунтові: 1) півці; 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 ухилами (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
	1. Транспортні розв'язки на дорогах 2. Кілометрові стовпи 3. Підземні переходи

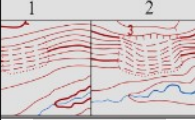
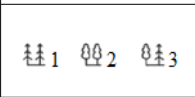
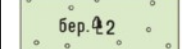
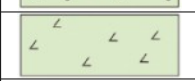
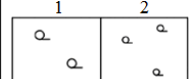
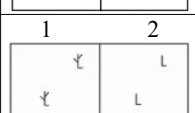
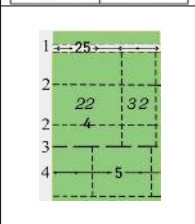
	Номери автомобільних доріг
	Межа зміни покриття на автомобільних дорогах
	Берегові лінії морів, річок, озер, водосховищ постійні та визначені
	Берегові лінії непостійні та невизначені
	1. Берегові обмілини та мілини 2. Береги небезпечні (характер небезпеки невідомий)
	Береги обсихаючі: 1) піщані; 2) піщано-кам'яністі та гальково-гравійні; 3) мулисті; 4) скелясті
	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)
	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)
	Річки та струмки пересихаючі: 1) що зображуються в одну лінію; 2) що зображуються в дві лінії
	Руслу підземних та зникаючих ділянок річок
	1. Водоспади (5 – висота падіння води в метрах) 2. Пороги
	Початок регулярного судноплавства
	Позначки урізів води
	Стрілки, що показують напрямок і швидкість течії річки (м/с)
	Характеристика річок і каналів: у чисельнику – ширина в метрах; у знаменнику – глибина в метрах, характер ґрунту дна
	Водомірні пости і футштоки
	Банки малих розмірів (5 – глибина в метрах)
	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) обсикаючі
	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 укосами 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

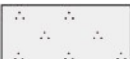
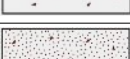
	Дамби (Зем. – матеріал споруди, 3 – ширина по верху, 6 – висота в метрах)
	Річки, канали та канави з дамбами або валиками з однієї та з обох сторін
	Акведуки
	Морські пороми: 1) залізничні; 2) автомобільні
	Пристані та зупинки без обладнаних причалів, якірні стоянки
	Пристані з обладнаними причалами, що не виражаються в масштабі карти
	Моли та причали
	Хвилеломи та буни
	Маяки
	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
	Водопроводи: 1) наземні; 2) підземні
	Колодязі
	Головні колодязі (500 л/год – наповнювання колодязя, 51,1 – позначка поверхні землі біля колодязя)
	Колодязі: 1) з вітряним двигуном; 2) бетонівані з механічним підніманням води
	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)

	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
1 2 •247,1 •161,5	Позначки висот: 1) командних; 2) характерних точок місцевості
	Позначки висот біля орієнтирів
	Перевали, позначки їхніх висот і місяці дії
	Скелі-останці (10 – висота останців у метрах)
▲ 3 ▼ 2 1 2	1. Окремі камені (3 – висота в метрах) 2. Скупчення каміння
	1. Ями (5 – глибина в метрах) 2. Кургани та горби (5 – висота в метрах)
	Вали берегові, історичні та інші, які не виражаються горизонталями (3 – висота в метрах)
	Вирви карстові та термокарстові, що не виражаються в масштабі карти
	Входи в печери та гроти
	Дайки та інші стрімкістіні гряди із твердих порід (5 – висота гряди в метрах)
	Осипи: 1) пухких порід (піщані, глинисті тощо); 2) твердих порід (кам'янисто-щебелеві, галькові тощо)
	Яри та водорії (вимоїни): 1) шириною в масштабі карти більше 1 мм; 2) шириною до 1 мм (125, 8 і 4 – ширина між бровками, 3 – глибина в метрах)
	1. Обриви (21 – глибина в метрах); 2. Укріплені уступи полів на терасоподібних ділянках схилів (2 – висота уступу в метрах)

	Зсуви: 1) старі (з задернованим обривом); 2) діючі (3 – глибина обриву в метрах)
	Конттури рослинності та ґрунтів
	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
	Вузькі смуги лісу та захисні лісонасадження (6 – середня висота дерев у метрах)
	Невеликі ділянки лісу, що не виражаються в масштабі карти
	Окремі гаї, що не виражаються в масштабі карти, але мають значення орієнтирів: 1) хвойні; 2) листяні; 3) мішані
	Поодинокі дерева, що мають значення орієнтирів: 1) хвойні; 2) листяні
	Поодинокі дерева, що не мають значення орієнтирів
	Поросль лісу, лісові розсадники і молоді посадки висотою до 4 м (2 – середня висота дерев у метрах)
	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 і 1: 100 000 відповідно, лінії електропередач 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)
	Болота непрохідні та важкопрохідні (1,8 – глибина в метрах). Рослинність на болотах: 1) трав'яна; 2) мохова; 3) очерет
	Болота прохідні (0,6 – глибина в метрах). Рослинність на болотах: 1) трав'яна; 2) мохова; 3) очерет
	Солончаки непрохідні (мокрі та пухкі)

	Солончаки прохідні
	Глинисті поверхні (на картах 1:50 000 і 1:100 000 не показуються)
	Купинясті поверхні
	Щебневі поверхні та кам'янисті розсипи
	Кам'янисті поверхні (виходи монолітних порід)
	Галькові та гравійні поверхні
	Піски рівні
ВІННИЦЯ ХМІЛЬНИК	Назви міст
УЛАНІВ ІВАНКІВСЬКЕ	Назви селищ
СЬОМАКИ Думенки Крупнів	Назви сіл і прирівняних до них поселень
Юхимове	Назви окремих хуторів та поодиноких дворів
Буча	Назви залізничних станцій, роз'їздів, платформ, морських і річкових пристаней
ЧОРНЕ МОРЕ <i>БУЗЬКИЙ ЛИМАН</i> <i>Перекопська затока</i>	Назви океанів, морів, заток, проток, бухт, лиманів, озер, водосховищ
<i>ДНІПРО</i> <i>ДЕСПА</i>	Назви судноплавних річок і каналів
<i>Тетерів</i> <i>Ірпін</i>	Назви несудноплавних річок, озер, струмків, каналів тощо
<i>ХРЕБЕТ ДОВГИЙ</i> <i>банка Крабова</i>	Назви морських хребтів, западин, банок, мілин та обмілин
О. ДЖАРИЛГАЧ м. Форос	Назви островів, кіс, мисів, рифів, надводних каменів тощо
<i>ЗАКАРПАТСЬКА</i> <i>НИЗОВИНА</i> <i>бол. Безодня</i> <i>ур. Ховпин</i>	Назви низовин, рівнин, пустель, пісків, солончаків, боліт, урочищ тощо

<i>КАРПАТИ</i> <i>г. Говерла</i>	Назви хребтів, височин, гір, перевалів
КРИМСЬКИЙ	Назви заповідників

РОЗДІЛ 4. ВИВЧЕННЯ ЗА КАРТОЮ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ

4.1. Сутність зображення рельєфу горизонталями. Висота перерізу рельєфу

Топографічна карта – це зображення земної поверхні на площині. В реальності місцевість має різні форми рельєфу. Вміле використання цих форм надає перевагу під час ведення бойових дій. Кожен військовослужбовець повинен відмінно знати місцевість та вміло використовувати її властивості під час організації, планування та ведення бойових дій.

На топографічних картах рельєф відображається способом горизонталей. Сутність зображення рельєфу горизонталями полягає у використанні замкнутих ліній що поєднують точки з однаковою абсолютною висотою, для передачі тривимірної форми місцевості на двовимірній площині.

Щоб краще уявити сутність зображення рельєфу горизонталями, уявимо острів, який поступово затоплюється водою (рис. 4.1).

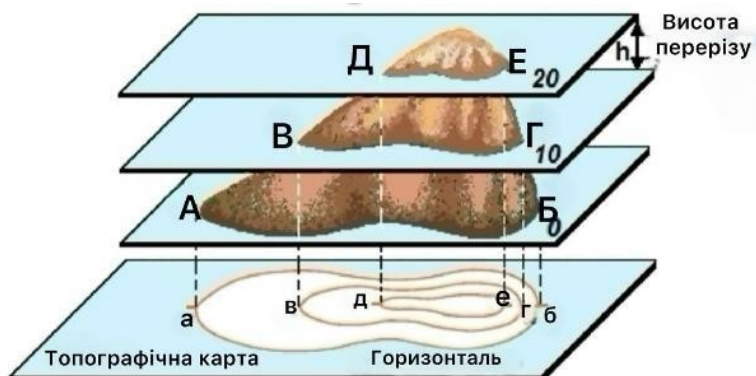


Рис. 4.1. Сутність зображення рельєфу горизонталями

Якщо рівень води підняти на 10м, утвориться нова берегова лінія ВГ, усі точки якої будуть на однаковій висоті, але на 10м вище, ніж початкова берегова лінія АБ. Проекція нової берегової лінії ВГ на площину дає таку ж замкнену криву вг, тобто кожному рівню води відповідатиме своя берегова лінія (АБ, ВГ, ДЕ) у вигляді замкненої кривої, всі точки якої мають однакову висоту. Ці лінії є слідами перерізу рельєфу місцевості площинами, паралельними до поверхні моря, яку прийнято за початок відліку висот. Проекція одержаних кривих (аб, вг, де) на площині дасть зображення гори горизонталями, які на топографічних картах бувають кількох видів.

На картах горизонталі зображуються замкненими кривими лініями коричневого кольору. Для зображення рельєфу на топографічних картах використовують такі види горизонталей (рис. 4.2):

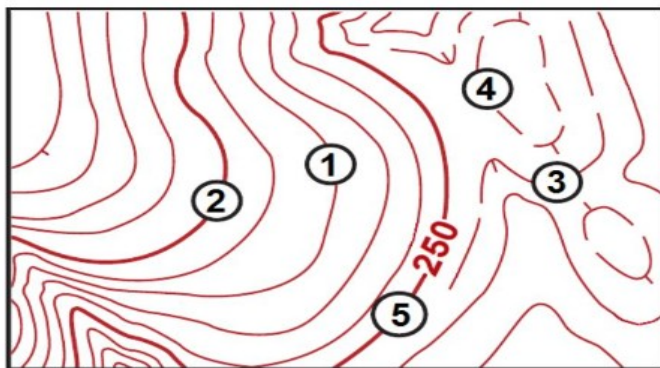


Рис. 4.2. Види горизонталей:

- 1 – основні;
- 2 – основні потовщені;
- 3 – додаткові (напівгоризонталі);
- 4 – допоміжні (чверті);
- 5 – підписи горизонталей

- основні – відповідають встановленій висоті перерізу, яка залежить від масштабу карти та карті позначаються тонкими суцільними лініями;
- основні потовщені – відповідають п'ятикратній висоті перерізу;
- додаткові (напівгоризонталі) – проводяться на карті через половину висоти перерізу довгими штрихами;
- допоміжні (чверті) – проводяться на карті через чверть висоти перерізу короткими штрихами, довжина штриха допоміжної горизонталі в два рази коротша, ніж додаткової.

Потовщені горизонталі допомагають читати рельєф і полегшують рахунок висот. Додаткові та допоміжні горизонталі застосовуються для деталізації зображення рельєфу.

На топографічних картах України, для рівнинної місцевості прийнята стандартна висота перерізу рельєфу: 1:25 000 – 5 метрів; 1: 50 000 – 10 метрів; 1: 100 000 – 20 метрів; 1 : 200 000 – 40 метрів; 1:500 000 – 50м, 1:1 000 000 – 100м.

Висота перерізу рельєфу на всіх картах підписується під південною рамкою аркуша карти.

Проте на картах може застосовуватись і нестандартна висота перерізу, наприклад, на плоскорівнинні райони на 1:25 000 карті рельєф відображається через 2,5метри, а на високогірні райони – через 10 метрів.

При зображенні горизонталями типових форм рельєфу можна переплутати підвищені форми рельєфу з пониженими, тобто сплутати гору з ямою, хребет із ложиною тощо. Щоб уникнути цієї плутанини, необхідно знати ознаки зниження схилу форм рельєфу (рис. 4.3., 4.4.).

1. Показчик схилу (бергштрих) завжди спрямований у бік зниження.
2. Схил починається у напрямку водоймища (хребет „лізе” у воду, а ложина від води „біжить”).
3. Верх цифр підписів горизонталей завжди вказує у бік підняття схилу.
4. . Зубці знаків скелі і обривів вказують у бік зниження.
5. Виїмки на дорогах робляться в позитивних формах рельєфу (гора, хребет), а насипи – у негативних (улоговина, ложина).
6. Різниця двох висот на одному схилі показує напрямок загального зниження місцевості.

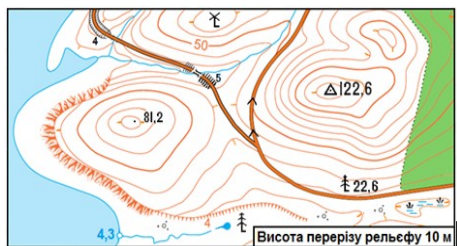


Рис. 4.3. Ознаки зниження схилу

Гора	Хребет	Улоговина	Ложина	Сідловина	Яр

Рис. 4.4. Ознаки зниження схилу основних форм рельєфу

Для відображення на картах особливих форм рельєфу, які не можна показати на карті горизонталями (скелі, обриви, водорії, яри, ями, кургани тощо) застосовують спеціальні умовні знаки.

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 й інші). Умовні знаки природних утворень рельєфу і відповідні до них підписи зображуються на картах *коричневим кольором*, а штучних – *чорним кольором*.

4.2. Визначення за картою висот і взаємоперевищення точок

На топографічних картах абсолютну висоту точок місцевості визначають за допомогою підписаних позначок висоти та підписів горизонталей з урахуванням висоти перерізу рельєфу.

Топографічна карта дає змогу визначити абсолютну висоту будь-якої точки місцевості, якщо її місцезнаходження буде точно визначено на карті. Ці точки можуть бути розташовані на горизонталях, на вершині гори, в котловині, на схилі.

Абсолютна висота (H) - це висотна відмітка будь-якої точки на земній поверхні, яка визначається від офіційно визначеної в конкретній країні рівневої поверхні.

На топографічних картах, які створені до 01.01.2026 року застосовується Балтійська система висот 1977 року, а також подані поправки для визначення абсолютної висоти об'єктів в системі висот WGS-84.

З 1 січня 2026 року в Україні офіційно розпочалося використання Європейської вертикальної референцної системи (European Vertical Reference System, EVRS), що стало важливим кроком у гармонізації національної геодезичної інфраструктури з європейською.

Перехід на EVRS здійснюється відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 9 червня 2023 року № 590 “Деякі питання використання Європейської вертикальної референцної системи”, якою передбачено заміну морально застарілої Балтійської системи висот 1977 року, яка не забезпечує можливість її розвитку, належну точність та зв'язок з єдиною системою висот, що використовується європейськими країнами.

Європейська вертикальна референцна система (EVRS) – це єдина для Європи система нормальних гравітаційно-пов'язаних висот, що базується на рівні Амстердамського футштока і реалізована на основі Об'єднаної європейської нівелірної мережі (UELN). Її остання реалізація EVRF2019 забезпечує уніфіковані висотні дані для 30 країн Європи.

Відповідно до вимог специфікацій Директиви європейського парламенту і Ради 2007/2/ЄС від 14 березня 2007 року про створення Інфраструктури просторової інформації у Європейському Співтоваристві (INSPIRE), прийняття для використання в Україні Європейської вертикальної референцної системи (EVRS) є необхідним для забезпечення гармонізації національної інфраструктури геопросторових даних з європейською, підвищення точності визначення висот та їх інтероперабельності на основі сучасних наукових підходів.

Підписи абсолютних висот на карті називаються *позначками*, а у випадку, коли підписана вершина гори – *висотами*. Підписи висот рівнів води називають *урізами води*.

Крім того, на великомасштабних картах виділяють 3-4 панівні висоти.

Панівна висота – височина (не обов'язково найвища), 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.

Для визначення абсолютної висоти необхідно:

1. Визначити висоту перерізу рельєфу на даному аркуші карти;
2. Проаналізувати підписані позначки висоти та урізи води, які наявні біля точки, висоту якої необхідно визначити;
3. Визначити напрям зниження схилу;
4. Визначити висоту горизонталі, найближчої до точки з невідомою висотою;
5. Способом інтерполяції між суміжними горизонталлями визначити висоту потрібної точки.

При визначенні перевищень можливі такі ситуації:

1. Якщо точки знаходяться на одній горизонталі – перевищення = 0.
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 горизонталлями – чверті висоти перерізу рельєфу.

4.3. Визначення за картою стрімкості схилів

Будь-який схил характеризується стрімкістю, висотою перерізу рельєфу, закладанням горизонталей і довжиною схилу. Основні елементи схилу (рис. 4.5):

- стрімкість схилу α - кут між нахиленою поверхнею схилу та горизонтальною площиною;
- висота перерізу h – відстань по висоті між двома суміжними горизонталлями;
- закладання горизонталей d – відстань на карті між двома суміжними горизонталлями.

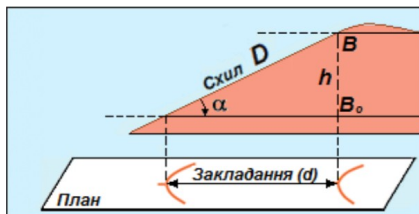


Рис. 4.5. Елементи схилу

Стрімкість схилу (α), закладання горизонталей (d) і висота перерізу рельєфу (h) на карті взаємопов'язані між собою.

Чим більша висота перерізу, тим більше закладання горизонталей, і навпаки; по-друге, чим стрімкіший схил, тим менше закладання горизонталей, і навпаки (рис. 4.6).

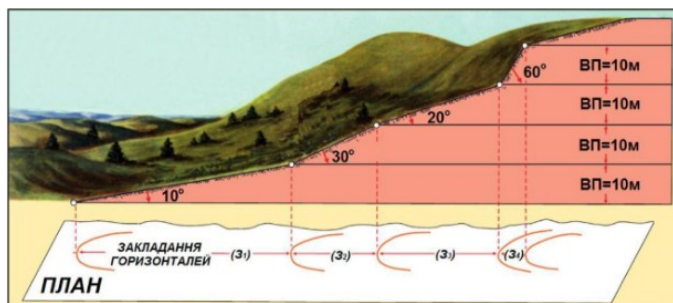


Рис. 4.6. Взаємозв'язок між стрімкістю схилу, закладанням горизонталей і висотою перерізу рельєфу на карті

Таким чином, достатньо одного погляду на карту, щоб за закладанням горизонталей відрізнити стрімкий схил від пологого, а також визначити вид схилу (рис. 4.7).

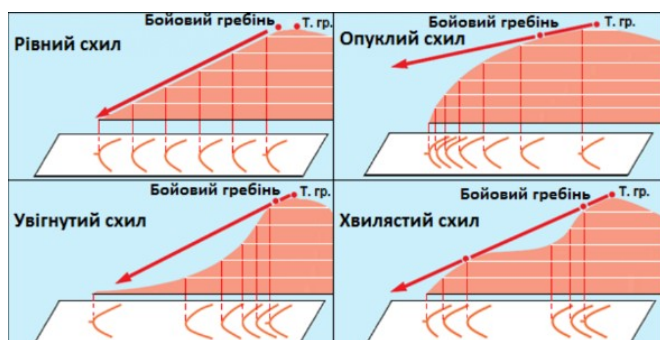


Рис. 4.7. Зображення горизонталлями видів схилів

Якщо закладання горизонталей на карті однакове, схил буде рівний; закладання від вершини до підношви зменшується – схил випуклий; закладання від вершини до підношви збільшується – схил увігнутий; закладання від вершини до підношви то збільшується то зменшується – схил хвилястий.

Знання цих закономірностей дає змогу швидко і впевнено визначити наявність видимості з вершини до підосви і навпаки, що надає можливість визначити за картою умови спостереження, маскування, ведення вогню тощо.

Таким чином, вид схилу істотно впливає на ведення бойових дій.

Рівний схил на всій своїй довжині від вершини до підосви має однакову стрімкість, добре проглядається і прострілюється вогнем зі стрілецької зброї.

Увігнутий схил стрімкий до вершини та пологий до підосви і добре проглядається. На рівному і увігнутому схилах, звернених у сторону противника, доцільно розмішувати спостережні пункти та вогневі позиції, маскуючи їх від спостереження противником.

Опуклий схил пологий від вершини і стрімкий до підосви. Нижня частина його не проглядається і не прострілюється вогнем зі стрілецької зброї з вершини, а верхня частина – зі сторони підосви. На такому схилі спостережні пункти і вогневі позиції доцільно розмішувати в місцях перегину схилу, що дає можливість проглядати і прострілювати весь схил, а також полегшує маскування.

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.

Пологі схили (зі стрімкістю 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.

Способи визначення стрімкості схилів за картою

У бойовій практиці стрімкість схилу, залежно від обставин, що склалися, визначають за формулою, за графіком закладань та окомірно.

Визначення стрімкості схилу за формулою (рис. 4.8):

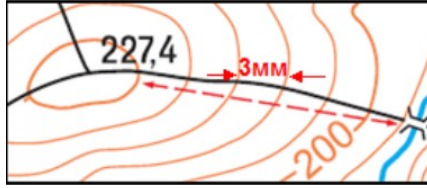


Рис. 4.8. Визначення стрімкості схилу за картою

$$\alpha = 12/d,$$

де d – закладання в міліметрах на карті.

Наприклад, якщо закладання d між суміжними горизонталями 3 мм, то стрімкість схилу буде 4° . Користуватися формулою можна, якщо стрімкість схилів не більше $20\text{--}25^\circ$, 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 південною рамкою карти праворуч від лінійного масштабу.

Для визначення стрімкості схилу за графіком закладань необхідно відміряти циркулем, лінійкою або смужкою паперу відрізок між двома суміжними основними горизонталями (ab), прикласти його до графіка і прочитати число градусів біля основи графіка (рис. 4.9). 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 $вг$).

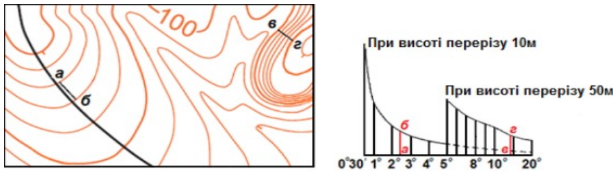


Рис. 4.9. Визначення стрімкості схилу за графіком закладання

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 $1,2^\circ$. 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 стрімкість схилу відповідає 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 уміння визначати закладання на карті з точністю до 1 мм, що дається не одразу, а в результаті відповідних 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, визначення маршруту руху тощо) з мінімальною стрімкістю схилів при подоланні його бойовою технікою. На рис. 4.10 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.

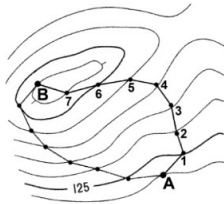


Рис. 4.10. Визначення довжини маршруту руху з однаковою стрімкістю схилу

4.4. Визначення взаємної видимості між точками різними способами

За картою наявність видимості між точками найчастіше доводиться визначати при виборі вогневих позицій, місць для 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 (окомірно), побудовою трикутника і побудовою вертикального профілю місцевості.

Співставлення висот точок (окомірно) – простий спосіб, але вимагає певних навичок у просторовому сприйнятті карти. У напрямку, за яким необхідно визначити видимість, аналізують 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 П менше висоти СП і висоти Ц, то видимість є, а якщо більше, то видимості нема. Аналізуючи ситуацію на рис. 4.11 можна зробити висновок що видимість є.

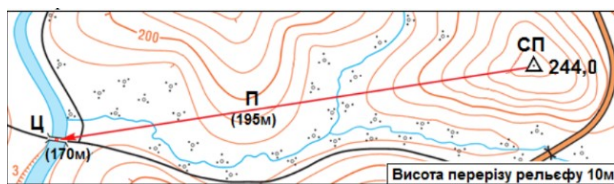


Рис. 4.11. Визначення за картою взаємовидимості між точками співставлення висот точок (окомірно)

Якщо окомірно визначити видимість між точками на карті одразу не вдається і при цьому висота П більше висоти СП, але менше висоти Ц або навпаки, та, особливо при наявності рослинності (лісів, садків, лісосмуг) і населених пунктів, 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 П. На рис. 4.12 такою перешкодою може бути висота хребта (195 м) і ліс (12 м);

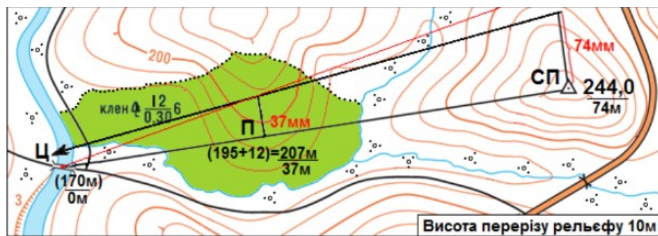


Рис. 4.12. Визначення видимості точок побудовою трикутника

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 Ц; перешкода (хребет з лісом) вище цілі на 37 м, а СП – на 74м;

в) із точок СП і П встановлюють перпендикуляри від лінії СП-Ц і на них відкладають одержані перевищення (37 м і 74 м) у довільному вертикальному масштабі, наприклад 37 мм і 74 мм;

г) кінець перпендикуляра зі СП з'єднують прямою лінією по верху перпендикуляра П, яку продовжують до Ц (цю лінію називають променем зору). Проведений таким чином промінь зору вказує на наявність видимості. У наведеному прикладі видимості немає.

Спосіб досить часто застосовують на рівнинній та горбистій місцевості для визначення висоти з точки спостереження. Для цього необхідно з точки Ц

провести лінію над перешкодою П (червона лінія) і на перпендикулярі з СП визначити висоту, на яку необхідно піднятися, щоб з СП було видно Ц.

Визначення видимості побудовою вертикального профілю.

Вертикальний профіль – 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 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 від СП до Ц (рис. 4.13);

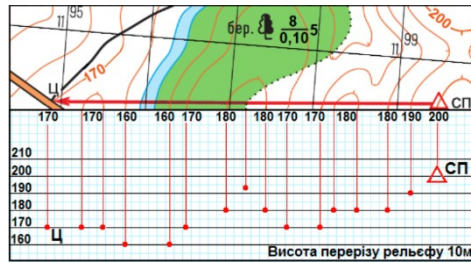


Рис. 4.13. Підпис горизонталей на профільній лінії

б) до профільної лінії прикладають міліметровий папір, помічаючи на ньому виходи горизонталей, які підписують;

в) визначають по лінії СП – Ц 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 їх висоту (при цьому нижня горизонталь має значення абсолютної висоти найнижчої горизонталі на профільній лінії);

д) від усіх позначок 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 або підтушовують (рис. 4.14).

Якщо на профільній лінії є місцеві предмети (ліс, будинки), то при проведенні плавної кривої враховують висоту цих предметів.

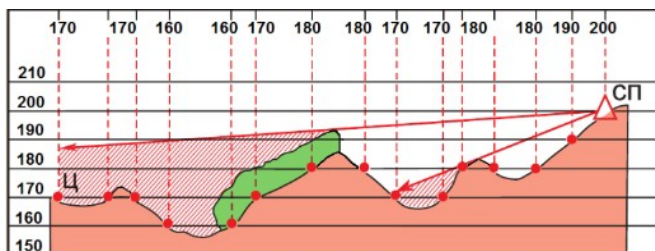


Рис. 4.14. Визначення видимості між точками

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 10 м, а її масштаб – 500 м в 1 см. Щоб виразити в масштабі карти і вертикальні розміри профілю, необхідно паралельні лінії провести через 0,2мм 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, та, головне, взаємovidимість між точками.

навігаційної апаратури, а також застосовується в астрономії, сферичній геодезії, картографії тощо.

22.12.1999 року постановою КМУ №2359 Україна прийняла для використання на своїй території Світову геодезичну систему координат WGS-84, що обґрунтовано потребами інтеграції у світові та європейські економічні процеси, запровадження сучасної навігації та використання супутникових технологій у картографуванні. Надалі, з метою унормування єдиної координатної основи для державних топографо-геодезичних і картографічних робіт, постановою КМУ від 22.09.2004 року №1259 встановлено застосування Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000, причому обов'язковість її використання для зазначених робіт запроваджено з 1 січня 2007 року; водночас для міжнародних досліджень та у космічній і транспортній галузях передбачено застосування міжнародної системи ITRS. Таким чином, WGS-84 забезпечує глобальну сумісність GNSS/навігації, тоді як УСК-2000 виконує роль національної референцної системи для державних геодезичних і картографічних робіт, будучи пов'язаною з міжнародними референцними системами через визначені перетворення.

Така двошарова модель – національна система для державних робіт і світова система для навігації та міжнародного обміну – є нормальною для багатьох країн. Проте повномасштабна війна радикально змінила вагу кожного з елементів на практиці. У бойових умовах координата перестає бути лише “величиною на карті” і стає частиною циклу ураження, розвідки та управління: її потрібно отримати швидко, передати без втрат сенсу, використати в системах партнерів і у власних цифрових засобах без додаткових перерахунків. Будь-яка затримка на трансформації систем координат або помилка через невірно застосовані параметри перетворення перетворюються з технічної похибки на тактичний ризик.

Саме тому після початку повномасштабного вторгнення відбулося нормативне закріплення військової картографічної основи у світовому форматі. Постановою КМУ №1332 від 29 листопада 2022 року до порядку загальнодержавного картографування внесено норму, яка прямо визначає: для потреб Збройних Сил та інших військових формувань створюються топографічні карти у світовій геодезичній системі WGS-84 та у картографічній проекції Меркатора (UTM) відповідно до вимог нормативно-технічних документів, затверджених Міністерством оборони. У цьому рішенні відображено прагматичний принцип воєнного часу: бойова картографія має бути відразу узгоджена з GNSS-позиціонуванням і з типовими міжнародними стандартами відображення.

Відповідно до наказу Головнокомандувача Збройних Сил України від 28.10.2023 року № 295 “Про запровадження використання у Збройних Силах України топографічних карт у світовій геодезичній системі WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM)” в 2024 році перехід Збройних Сил України на WGS-84 був публічно артикульований разом із впровадженням військової системи цілевказання MGRS як системного рішення, що підвищує точність застосування артилерії, ефективність орієнтування та повноцінне

використання спроможностей, наданих партнерами. У цих формулюваннях чітко видно головну мету: забезпечити інтероперабельність і мінімізувати “координатні втрати” на стику між розвідкою, цифровими картами, навігаційними пристроями та системами вогневого ураження.

Таке рішення обумовлено декількома факторами:

- отримання Збройними Силами України зразків озброєння та військової техніки в якості військової допомоги, які вимагають використання системи координат WGS-84;
- впровадження стандартів щодо управління військами (силами), які вимагають єдиного координатно-часового забезпечення;
- відпрацювання всіх бойових документів відповідно до стандартів НАТО (застосування військової системи цілевказання MGRS);
- використання картографічної основи створеної за єдиними вимогами відповідно до стандартів НАТО.

Світова геодезична система координат WGS-84 (розроблена та підтримується Національним агентством геопросторової розвідки США) – є системою геоцентричних координат, яка пов’язана з центром мас Землі. Її початок – точка O знаходиться в центрі мас Землі. Вісь Z спрямована на умовний полюс Землі, вісь X спрямована в точку перетину нульового (Гринвіцького) меридіану з площиною екватора, вісь Y розміщена в площині екватора під кутом 90 градусів на схід від вісі X (рис. 5.2).

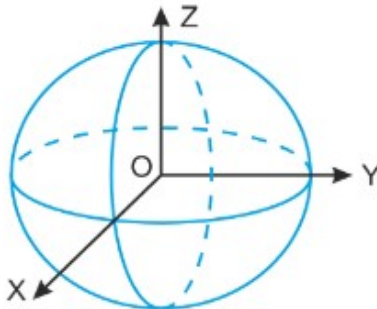


Рис. 5.2. Система координат WGS-84

Координатна система WGS-84 суміщена з геометричним центром загальноземного еліпсоїда WGS-84 (математичної фігури Землі), а вісь Z – з віссю обертання цього еліпсоїду. Включає стандартну сфероїдальну опорну поверхню (референс-еліпсоїд) для даних вимірної висоти і гравітаційну еквіпотенціальну поверхню (для геоїда), яка визначає номінальний рівень моря. Параметри системи координат WGS-84 наведені у табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Геодезичні (геометричні) параметри системи WGS-84

№ з/п	Назва параметру	Позначення	Числове значення
1	Велика піввісь	a	6378137.0 м
2	Стиснення	1/f	298.257223563
3	Кутова швидкість Землі	w	$7292115.0 \times 10^{-11}$ рад/с
4	Гравітаційна стала Землі	GM	3986004.418×10^8 м ³ /с ²

Топографічні карти в системі координат WGS-84 створюються в розграфці традиційних топографічних карт. У кутах аркушів карт даються підписи географічних координат кутів рамки в системі WGS-84.

На картах дається одинарна рамка чорного кольору, на зразок внутрішньої рамки традиційних топографічних карт.

Картографічна (географічна) сітка на топографічних картах масштабів 1:25 000 – 1:100 000 зображується лініями паралелей та меридіанів, які є сторонами рамки аркуша карти. Картографічна сітка показується на картах у вигляді виходів по рамках аркушів меридіанів і паралелей, кратних одній хвилині, значення яких підписується чорним кольором в градусах і хвилинах. Хвилинні відрізки у свою чергу на картах масштабів 1:25 000 та 1:50 000 діляться на 10-секундні відрізки. На карті масштабу 1:100 000 картографічна сітка показується у вигляді виходів по рамках аркушів меридіанів і паралелей, кратних 5 хвилинам, значення яких підписуються чорним кольором у градусах і хвилинах. Хвилинні відрізки у свою чергу поділяються на 30-секундні відрізки.

5.2. Визначення географічних координат за топографічною картою

Визначення географічних координат об'єктів за картою виконується за відомими широтою і довготою найближчих до даної точки паралелі і меридіана. Для цього на картах циркулем або лінійкою від головної точки об'єкту встановлюють перпендикуляри до найближчих рамок, на яких зчитують значення широти і довготи об'єкта на карті. На рис. 5.3. визначено координати геодезичного пункту, що розташований на висоті 213,8.

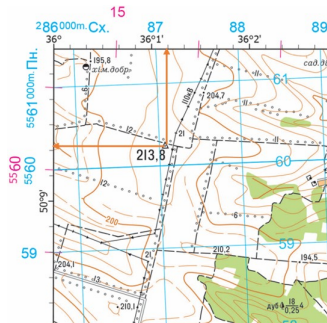


Рис. 5.3. Визначення географічних координат об'єкту

Географічні координати геодезичного пункту

$B = 50^{\circ}9'22''$ пн. ш.,

$L = 36^{\circ}1'9''$ сх. д.

Запис географічних координат об'єктів передбачає декілька форматів:

$B = 50^{\circ}9'22''$ $L = 36^{\circ}1'9''$ – градуси, мінути, секунди – традиційний формат, для роботи з топографічною картою;

$B = 50^{\circ}9,366666'$ $L = 36^{\circ}1,005314'$ – градуси, десяткові мінути та

$B = 50,156111^{\circ}$ $L = 36,019166^{\circ}$ – десяткові градуси – для роботи з електронними картами та навігаційними приладами.

Важливо пам'ятати, що десяткові формати географічних координат – це перерахунок традиційного формату. В сучасних умовах легко знайти електронні конвертори координат, які допоможуть отримати той чи інший формат географічних координат.

Точність визначення географічних координат цілей залежить від масштабу і в середньому не повинна перевищувати на крупномасштабних топографічних картах 3".

Нанесення об'єктів на карту за відомими географічними координатами.

Для нанесення об'єктів (цілей) на карту за географічними координатами на західній і східній рамках олівцем відмічають значення координати цілі за широтою і прикладають лінійку, а значення довготи встановлюють циркулем або офіцерською лінійкою по південній або північній рамці. У перетині паралелі і меридіана наносять положення цілі на карту. На рис. 5.4. показано визначення цілі за відомими географічними координатами: $B = 50^{\circ}8'50''$, $L = 36^{\circ}36'35''$.

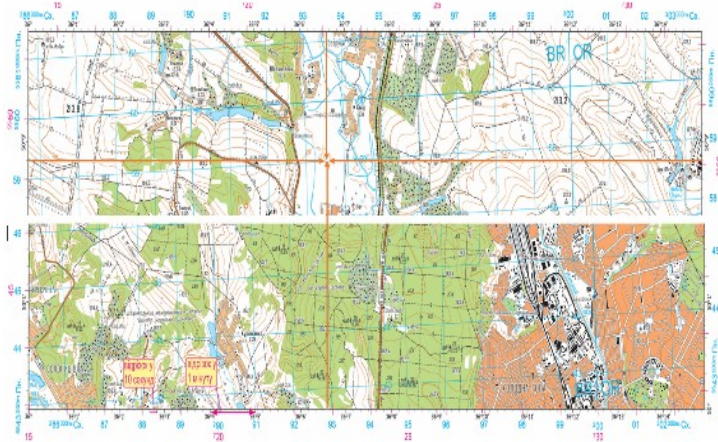


Рис. 5.4. Визначення цілі за відомими географічними координатами

5.3. Визначення плоских прямокутних координат за топографічною картою

Для визначення плоских прямокутних координат точки земної поверхні виконується її проектування з поверхні еліпсоїду, що прийнятий в даній геодезичній системі координат, на площину. Проектування здійснюється за допомогою відповідної картографічної проекції. В системі координат WGS-84 для проектування координат на площину для топографічних карт масштабів від 1:25 000 до 1:250 000 (1:200 000) використовується універсальна поперечно-циліндрична проекція Меркатора (UTM), принцип проектування якої показано на рис. 5.5., 5.6.

При застосуванні проекції Меркатора (UTM) поверхня земної кулі огортається циліндром, при розгортанні якого утворюються 60 географічних зон по 6° за довготою кожна, починаючи від меридіану 180° . Але для даної проекції цей поділ проводиться лише в межах між 80° південної широти та 84° північної широти (без врахування полярних зон). Нумерація географічних зон проводиться проти годинникової стрілки і збільшується в східному напрямку, перша географічна зона охоплює довготи від 180° до 174° W (західної довготи), а 60 географічна зона охоплює довготи від 174° до 180° E (східної довготи).

Для картографування полярних областей та для топографічних карт дрібних масштабів використовують інші картографічні проекції.

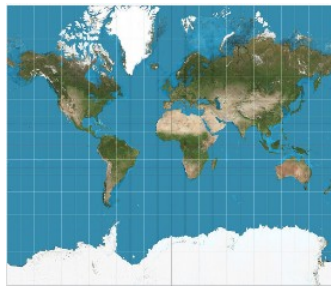


Рис. 5.5. Карта світу в проекції Меркатора

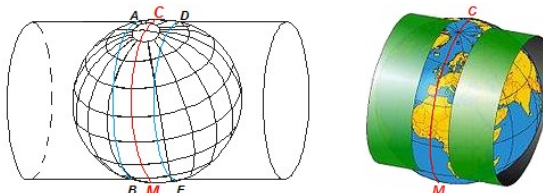


Рис. 5.6. Сутність проекції UTM

Кожна з 60 географічних зон використовує поперечну проекцію Меркатора для проектування земної поверхні, яка може зіставити область проектування північ-південь більшою мірою з низьким рівнем спотворень. Використовуючи вузькі зони у 6° за довготою ($1^\circ \approx 111$ км), і зменшуючи масштабний коефіцієнт уздовж центрального меридіана 0,9996, величина спотворення утримується нижче 1/1000-ї частини всередині кожної зони. Відповідно, спотворення масштабу зростає до 1,0010 на границях зони вздовж екватора (рис. 5.7, 5.8а).



Рис. 5.7. Універсальна поперечно-циліндрична проекція Меркатора (UTM) – типова зона, яка проектується, порядок перерізу: CM – центральний меридіан; лінії перерізу еліпсоїда циліндром

Проте спотворення площ будуть помітними лише при картографуванні значних за площею територій. Таким чином, похибки в межах аркуша покриваються масштабом карти і практично непомітні під час точних вимірювань.

Географічні зони проекції UTM зображуються на площині незалежно одна від одної. В кожній географічній зоні є лінія екватора – вісь ординат, яка позначається літерою E (схід), вона ділить зону на північну та південну частину, в кожній зоні є лінія осьового меридіану – вісь абсцис, яка позначається літерою N (північ), вона ділить зону на західну та східну частину. В кожній географічній зоні проводяться вертикальні лінії, які паралельні до осьового меридіану зони та горизонтальні лінії, які паралельні до лінії екватора зони. Ці лінії називаються кілометровими і вони утворюють сітку кілометрових квадратів. Кілометрові лінії підписуються в кілометрах, відповідно до їх відстані від початку відліку координат.

У кожній зоні утворюється своя, незалежна від інших зон, система плоских прямокутних координат. Прямокутні координати відраховуються в напрямку із заходу на схід (E) та з півдня на північ (N).

Для уникнення від'ємних значень ординат у проекції UTM, осьовий меридіан кожної зони умовно переноситься на 500 км на захід від центрального меридіана CM (рис. 5.8б).

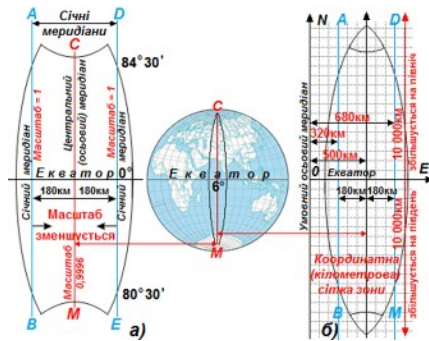


Рис. 5.8. Похибки масштабів (а). Кілометрова сітка в проекції UTM (б)

Особливості визначення плоских прямокутних координат об'єктів на карті.

Кілометрова сітка на топографічних картах відображається блакитним кольором товщиною 0,1 мм на картах масштабів 1:25 000, 1:50 000 і 1:100 000. Вона наноситься на карті масштабу 1:25 000 через 4 см, на карті масштабу 1:50 000 – через 2 см, а масштабу 1:100 000 – через 1 см, тобто на картах вище зазначених масштабів – через 1 км. Лінії, які позначають десятикілометрові квадрати, відображаються товщиною 0,2 мм, а лінії, що позначають стокілометрові квадрати – товщиною 0,3 мм. На перетині ліній стокілометрових квадратів дається їх позначення великими латинськими літерами блакитного кольору.

Оцифрування прямокутної сітки позначається за рамкою біля виходів ліній сітки на рамку блакитним кольором. На аркуші, на дев'яти рівномірно розташованих місцях аркуша (по три горизонтальних та вертикальних напрямки) наносяться підписи ліній сітки, що дублюють їх значення за виходами рамки, причому на картах масштабів 1:25 000 та 1:50 000 підписи наносяться на кожну лінію сітки вертикального та горизонтального напрямків, утворюючи суцільне оцифрування цих трьох горизонтальних та вертикальних напрямків із заходу на схід та із півдня на північ. На картах масштабу 1:100 000 виходи ліній прямокутної сітки підписуються через одну.

Найближчі до кутів лінії виходів прямокутної сітки підписуються блакитним кольором повними координатами із позначенням довготи (Сх.) та широти (Пн.), решта – скороченими координатами.

Крім того, на рамках аркушів карт показуються і оцифровуються виходи ліній прямокутної сітки суміжної західної або східної зони протягом 2^0 на схід і захід від крайніх меридіанів зон – на аркушах, розташованих у межах широт 28° – 76° . Лінії виходів прямокутної сітки суміжної зони наносяться пурпуровим кольором на карті масштабу 1:25 000 через 4 см (1 км), 1:50 000 через 2 см (1 км), масштабу 1:100 000 – через 1 см (1 км), а підписуються кожна п'ята, яка кратна п'яти, на картах усіх зазначених вище масштабів.

При визначенні прямокутних координат за картою, прийнято спочатку вказувати координату Е, а потім N. Координати точки А (рис. 5.9) будуть відповідно такі: Е (Сх.)=545 300 м; N (Пн.)=4 179 890 м. Скорочені координати: 45300 79890.

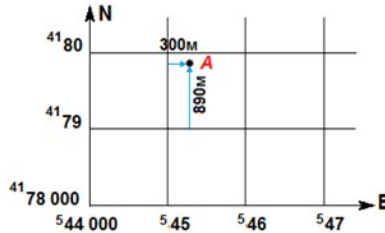


Рис. 5.9. Визначення прямокутних координат за кілометровою сіткою UTM

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

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

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

При визначенні прямокутних координат об'єктів та нанесенні їх на карту необхідно чітко усвідомлювати яка відстань між кілометровими лініями (відповідно до масштабу топографічної карти). У випадку, якщо координати Е і N, (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: Е=4319600, N=6067300. Оскільки на карті масштабу 1:100 000 кілометрова сітка має парні позначки, необхідно у значеннях Е від 18 кілометрової лінії праворуч відкласти 1 600м, а у значеннях N від 66 кілометрової лінії вгору відкласти 1 300м.

Для нанесення на карту масштабу 1:200 000 цього ж об'єкта необхідно у значеннях Е від 16 кілометрової лінії праворуч відкласти 3 600м, а у значеннях N від 64 кілометрової лінії вгору відкласти 3 300м.

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

5.4. Військова система цілевказання MGRS

На топографічних картах, що створюються для потреб Збройних Сил України та інших військових формувань, утворених відповідно до законів України, застосовується система цілевказання MGRS (Military Grid Reference System), яка використовується під час обробки всіх бойових документів, сутність якої полягає у наступному. При побудові сітки MGRS земну поверхню поділяють меридіанами через 6° за довготою на 60 координатних зон (колон), і паралелями через 8° за широтою на 20 поясів (крайній північний пояс проведено через 12°) (рис 5.10).

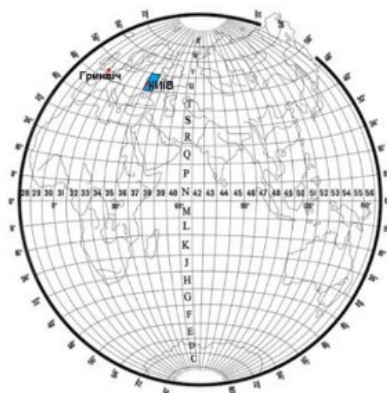


Рис. 5.10. Позначення вказівних зон в системі цілевказання MGRS

Пояси з півдня на північ позначаються латинськими літерами від С до Х, починаючи від 80° пд. ш. до 84° пн.ш. Літери І та О пропускаються, щоб не переплутати їх з цифровими позначеннями. Утворені меридіанами і паралелями трапеції розміром $6^\circ \times 8^\circ$ називають вказівними зонами (Zone Designation). Нумерація колон ведеться від 1 до 60 із заходу на схід, починаючи від 180° . Позначення вказівної зони складається з номера колони (цифри) і поясу (літери). Наприклад, місто Київ знаходиться на трапеції 36U (колона 36, пояс U).

Вказівні зони поділяються на квадрати розміром 100×100 км, які називаються розпізнавальними 100-кілометровими квадратами (100 000-meter square identification). Столпчики 100-км квадратів, включаючи неповні за шириною столпчики західних і східних меж вказівних зон, позначаються латинськими літерами від А до Z (І та О пропускаються) із заходу на схід по екватору,

починаючи зі стовпчика, обмеженого меридіаном 180° на заході. На рисунку 5.11а позначення стовпчиків підписані по південній рамці, яка проведена по екватору (0°), а західний меридіан зі значенням 180° знаходиться з протилежного боку від Гринвіча. Таким чином, кожен стовпчик має чітко визначене положення на земній кулі. Через кожні 18° за довготою (3 колони вказівних зон або 24 стовпчики 100-кілометрових квадратів) позначення стовпчиків повторюється. Внаслідок зближення меридіанів кількість стовпчиків з віддаленням від екватора зменшується. Так, якщо на екваторі кожна зона містить 8 стовпчиків (6 повних і 2 неповних), то на широті 40° їх буде 6, а на широті 72° – всього 4 (рис. 5.11б). Літерні позначення зберігаються протягом всієї довжини стовпчиків.

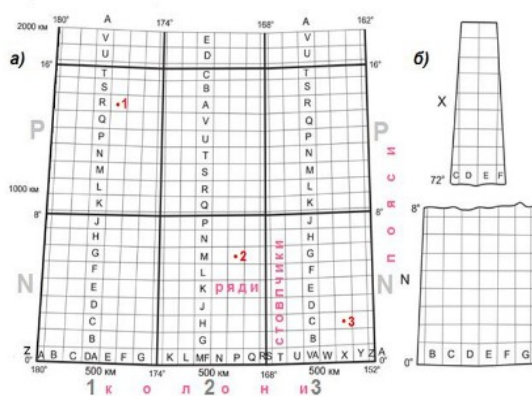


Рис. 5.11. Система позначення 100-кілометрових квадратів сітки UTM

Ряди 100-км квадратів позначаються латинськими літерами від А до V з півдня на північ у північній та південній півкулях. Літери І та О пропускаються. Через кожні $2\,000\text{ км}$ (20 рядів) цикл позначень повторюється. Позначення 100-км рядів у кожній зоні виконуються окремо. Для цього використовується 20 літер – у непарних зонах А-V (без І та О), а у парних ті ж 20 літер, але зі зміною на 5 літер, тобто від F до E (рис. 5.11а). Позначення 100-км квадратів складається з позначення вказівної трапеції (номера колони і літери поясу) та поєднанням відповідних літер стовпчика і ряду. На рисунку 5.11а наведено приклад цілевказання трьох точок: № 1 – 1PER, № 2 – 2NPM, № 3 – 3NXC. Цілевказання у системі MGRS складається з позначень: вказівної зони, 100-км квадрата та прямокутних координат заданої точки, які відраховуються від західного та південного боків 100-км квадрата з необхідною точністю (рис. 5.12а, 5.12б):

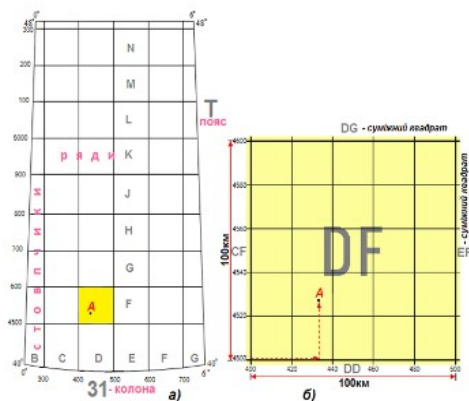


Рис. 5.12. Визначення 100-км квадрата (а) і цілевказання за ним (б)

а) 31TDF32, де 3 (після F) – десятки кілометрів від західної рамки 100-км квадрата, 2 – десятки кілометрів від південної рамки 100-км квадрата;

б) 31TDF3328, де 33 – кілометри від західної рамки 100-км квадрата, 28 – кілометри від південної рамки 100-км квадрата;

в) 31TDF337284, де 337 – сотні метрів від західної рамки 100-км квадрата, 284 – сотні метрів від південної рамки 100-км квадрата;

г) 31TDF33762845, де 3376 – десятки метрів від західної рамки 100-км квадрата, 2845 – десятки метрів від південної рамки 100-км квадрата;

д) 31TDF3376928451, де 33769 – метри від західної рамки 100-км квадрата, 28451 – метри від південної рамки 100-км квадрата.

Таким чином, прямокутні координати точки А на рисунках 5.12а, 5.12б можуть бути визначені з точністю до:

а) 31TDF32 – 10 000 м;

б) 31TDF3328 – 1 000 м;

в) 31TDF337284 – 100 м;

г) 31TDF33762845 – 10 м;

д) 31TDF3376928451 – 1 м.

Точність цілевказання (визначення прямокутних координат) залежить від масштабу карти. На топографічних картах, у зарамковому оформленні міститься пояснення щодо порядку практичного використання системи цілевказання MGRS (рис. 5.13).



Рис. 5.13. Пояснення на топографічних картах щодо практичного використання системи цілевказання MGRS (з точністю до 100 м)

Приклади визначення і пояснення до визначених координат за кілометровою сіткою UTM у системі цілевказання MGRS на топографічних картах НАТО у загальному випадку наведено на рисунку 5.14. Визначені за картою координати об'єкта (цїлі) у системі цілевказання MGRS 10SGJ06834468 означають: 10S – вказівна зона; GJ – 100-км квадрат; 0683 – координата по осі E (із заходу на схід) від умовного меридіану зони (перенесеного на 500 км на захід від меридіану зони) до даної точки з точністю до 10 м – 83), де 06 оцифрування кілометрової сітки, 83 – координата у десятках метрів; 4468 – координата по осі N (у напрямку на північ), відстань від екватора до даної точки у північній півкулі та від Південного полюса (у напрямку екватора) до даної точки у південній півкулі з точністю до 10 м – 68, де 44 – оцифрування кілометрової сітки, 68 – координата у десятках метрів. Таким чином, загальне правило читування координат у системі UTM та MGRS – зліва направо по осі E і знизу вверх по осі N від нижнього лівого кута квадрата.

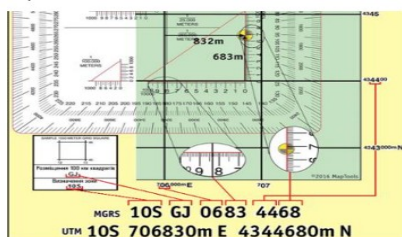


Рис. 5.14. Приклад визначення координат за кілометровою сіткою UTM у системі цілевказання MGRS

Для читання координат існує головне правило: спочатку координата зчитується зліва направо (показник по осі E), а потім знизу вверх (показник по осі N). Таким чином, координати точки “К”, яка знаходиться у 100 кілометровому квадраті TJ та у вказівній зоні 3N можна записати як 3NTJ6915758283 (рис. 5.15). Точність, з якою вказується місцеположення точки залежить від порядку запису координат, а саме від кількості цифр після латинських літер. Наприклад, запис координат точки “К” у формі яка надана вище вказує її положення з точністю до 1м.

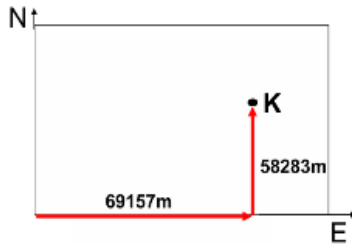


Рис. 5.15. Правило читання координат у системі MGRS

Залежність точності цілевказання від порядку запису визначених координат наведена у табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Точність цілевказівок

№ з/п	Координати	Відстань від зах. сторони 100-км квадрату (E)	Відстань від півд. сторони 100-км квадрату (N)	Точність цілевказівок
1	3NTJ65	6 - десятки кілометрів	5 - десятки кілометрів	до 10 000м
2	3NTJ6958	69 - кілометри	58 - кілометри	до 1 000м
3	3NTJ691582	691 – сотні метрів	582 – сотні метрів	до 100м
4	3NTJ69155828	6915 – десятки метрів	5828 – десятки метрів	до 10м
5	3NTJ6915758283	69157 – метри	58283 – метри	до 1м

Різниця у застосуванні плоскої прямокутної системи координат UTM та військової системи цілевказання MGRS полягає у тому, що в координатній системі UTM визначаються плоскі прямокутні координати з вказанням відстаней у метрах від осьового меридіана зони (перенесеного на захід на 500 км); в системі цілевказання MGRS вказується код: вказівна зона, індекс 100-км квадрату, відстані у метрах в межах 100-км квадрату.

5.5. Особливості роботи з топографічними картами, що створені у світовій геодезичній системі координат WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM) та військовій системі цілевказання MGRS

Робота як з окремими аркушами, так і зі склейкою топографічних карт, що створені у світовій геодезичній системі WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM), військовій системі цілевказання MGRS буде мати наступні особливості.

У випадку визначення координат точок місцевості з використанням системи цілевказання MGRS по топографічній карті необхідно звернути увагу на те, що у межах зображення змістовного навантаження кожного аркуша карти, незалежно від їх масштабу, у лівому верхньому куті додатково міститься назва вказівної зони та суміжних 100-км квадратів. Наявність такої інформації значно скорочує час визначення місцеположення об'єкта на склейці карт. На прикладі визначення місцеположення точки місцевості в системі цілевказання MGRS за картою масштабу 1:50 000 наведено порядок роботи з топографічною картою.

Перший крок – визначення вказівної зони (рис. 5.16).



Рис. 5.16. Визначення вказівної зони

Другий крок – визначення індексу 100-км квадрату (рис. 5.17).

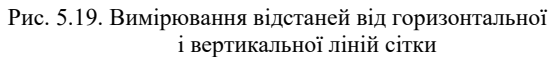


Рис. 5.17. Визначення індексу 100-км квадрату

Третій крок – зчитування значень найближчих горизонтальних і вертикальних ліній сітки (рис. 5.18).



Рис. 5.18. Зчитування значень найближчих горизонтальних і вертикальних ліній сітки



Перед початком роботи зі склейкою аркушів топографічних карт, у випадку коли необхідно визначати абсолютні висоти об'єктів в еліпсоїдальній системі висот WGS-84, що застосовується у системі координат WGS-84, обов'язково необхідно виконати наступні підготовчі роботи. Для кожного аркуша карти, перед обрізкою її зрамкового оформлення, потрібно виписати значення поправки у висоти точок місцевості в межах аркуша карти, що необхідна для переходу від Балтійської системи висот, яка використовується на карті, до еліпсоїдальної системи висот (рис. 5.20). Значення поправки для відповідного аркуша карти додається зі своїм знаком до висоти точки місцевості, що було виміряне на даному аркуші топографічної карти.

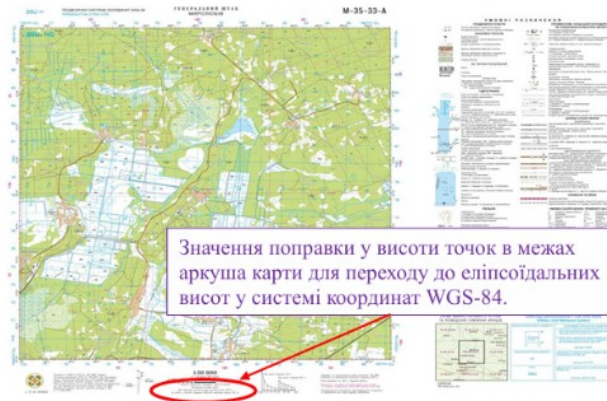


Рис. 5.20. Розташування показника поправки у висоту точок місцевості для переходу до еліпсоїдальних висот у системі координат WGS-84

РОЗДІЛ 6. ВИМІРЮВАННЯ ВІДСТАНЕЙ І ПЛОЩ ЗА ТОПОГРАФІЧНОЮ КАРТОЮ

6.1. Способи визначення відстаней і площ за топографічною картою. Точність вимірювань

Виконуючи вимірювання на місцевості та на картах, використовують різні одиниці вимірювань довжин, площ, кутів тощо. Одиниці фізичних величин, які взяті в 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 1875 р. і затверджена Міжнародною конвенцією, яку підписали 17 держав світу для забезпечення міжнародної стандартизації вимірювань.

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

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

Види масштабів для вимірювання відстаней.

Створюючи топографічні карти, розміри всіх об’єктів місцевості зменшуються у певну кількість разів. Ступінь такого зменшення називається масштабом.

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

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

Наприклад, на 1:25 000 карті словесний масштаб надається під південною рамкою між числовим і лінійним масштабами виразом “в 1 сантиметрі 250 метрів”. Оформлення цих масштабів на картах масштабів 1:25 000 – 1:200 000 (рис. 6.1).

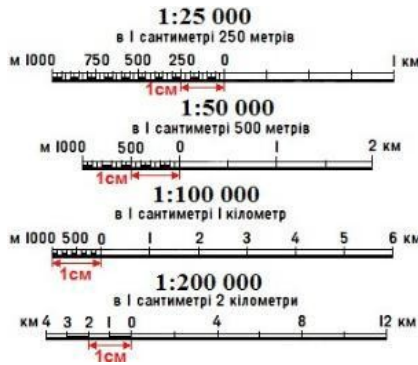


Рис. 6.1. Оформлення числового, словесного та лінійного масштабів на картах масштабів 1:25 000 – 1:200 000

Числовий масштаб – це відношення двох чисел; чисельник – одиниця, а знаменник – число, яке показує, в скільки разів зменшена кожна лінія місцевості в разі зображення її на карті (підписується під південною рамкою карти). Так, наприклад, на картах масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 кожна відстань зменшена відповідно в 25 000, 50 000, 100 000 разів. Отже, чим менше знаменник масштабу, тим зображення місцевості на карті буде більшим і навпаки, звідки, власне, і класифікуються карти за масштабами на великомасштабні (1:10 000 – 1:50 000), середньомасштабні (1:100 000 і 1:200 000) та дрібномасштабні (1:500 000 і 1:1 000 000). За допомогою числового масштабу можна визначити відстані на карті, для чого необхідно знати величину масштабу.

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

Лінійний масштаб – графічне вираження числового масштабу у вигляді прямої лінії. Для побудови лінійного масштабу проводять пряму лінію і ділять на відрізки; кожному з цих відрізків має відповідати ціле 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, наприклад, у разі перенесення цілей зі знімка на карту (рис. 6.2).

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.

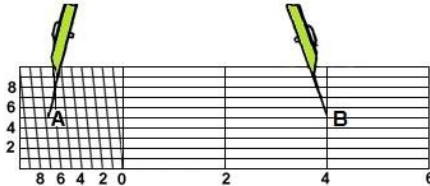


Рис. 6.2. Вимірювання відстані циркулем за допомогою поперечного масштабу

На рис. 6.2 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 + +100 м), а у масштабі 1:200 000 – 11 000 м (8 км + 2 800 м + 200 м).

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 в 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).

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

Точність вимірювання відстаней і поправки до них.

Визначаючи граничну графічну точність 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, спостерігаючи на відстані 25 см від ока і відповідним кутом, буде видно точку 0,1 мм, що відповідає укладу 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 і поперечного масштабу не перевищує 0,1мм. Крім того, точність вимірювання

відстаней на карті залежить від масштабу карти, а також від деформації і пом'ятості паперу.

Тому працюючи 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 таблиці 6.1.

Виходячи з визначення масштабу, вимірюється на карті не сама лінія місцевості, а її проекція. Наприклад, відстань між двома пунктами, що виміряна на карті гірської місцевості з кутом нахилу 20° , дорівнює 2 000 м; дійсна ж відстань між цими пунктами складатиме 2120 м (рис. 6.3).

Таблиця 6.1

Середня помилка та гранична точність під час
вимірюванні на картах

Масштаб карти	Гранична графічна точність карти, м	Середня помилка, м
1:25 000	2,5	12-25
1:50 000	5	25-50
1:100 000	10	50-100
1:200 000	20	100-200
1:500 000	50	250-500
1:1 000 000	100	500-1 000

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

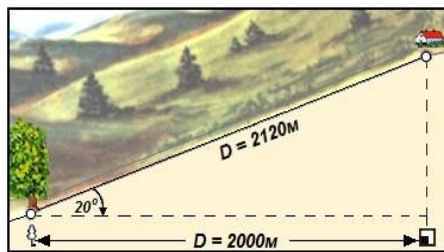


Рис. 6.3. Проекція довжини схилу на площину (карту)

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

Крім того, вимірювання на карті проводяться в одній площині, а будь-яка дорога на місцевості має підйоми і спуски. Тому на картах горбистої і, особливо, гірської місцевості точність визначення відстаней дещо знижується. Наприклад, за довжини маршруту високогірної місцевості у 200 км за картою дійсна відстань складатиме 250 км. Отже, в довжину маршруту, що виміряна за картою, завжди необхідно вводити поправку відносно масштабу карти і типу рельєфу місцевості за таблицею 6.2.

Таблиця 6.2

Поправка в довжину маршруту

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

Способи вимірювання відстаней за топографічною картою.

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

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

- лінійкою;
- циркулем;
- кроком циркуля;
- нарощенням розхилу циркуля;
- курвіметром;
- окомірно;
- підручними засобами;
- за прямокутними координатами.

Лінійкою. Для визначення відстані лінійкою необхідно на карті виміряти відстань між об'єктами в сантиметрах і помножити кількість 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 в бойовій практиці доводиться часто користуватися картами різних масштабів і перерахувати відстані з одного масштабу в інший, рекомендується запам'ятати таке. Відомо, що на карті масштабу 1:100 000 відстань, яка виміряна в міліметрах, помножується на 100, в результаті чого отримується дійсна відстань у метрах, тобто, якщо відстань на карті масштабу 1:100 000 дорівнює 6,4 см, то на місцевості вона відповідатиме $64 \times 100 = 6\,400 \text{ м}$. Працюючи 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 (рис. 6.4 а).

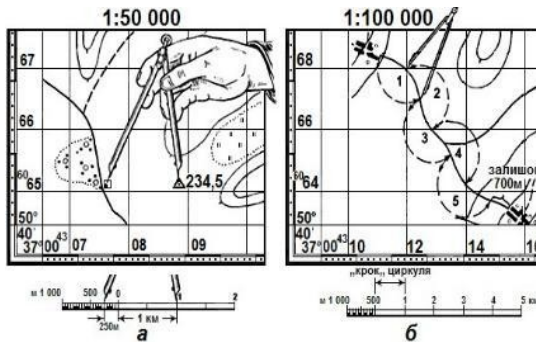


Рис. 6.4. Вимірювання відстані на карті циркулем (а) і кроком циркуля (б) за допомогою лінійного масштабу

Кроком циркуля вимірюють відстані, які більше довжини лінійного масштабу. Для цього беруть за масштаб розхил циркуля (1 км або 500 м) і таким “кроком” проходять на карті відстань, яку необхідно визначити, ведучи рахунок переставлення ніжок циркуля, а залишок визначають за лінійним масштабом (рис. 6.4 б).

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. 6.5 а).

Курвіметром вимірюють відстані між точками на карті звивистими і значними за протяжністю лінійними об'єктами, наприклад, гірськими дорогами. Обертанням коліщатка стрілку курвіметра встановлюють на нульову поділку, а потім коліщатком проводять по лінії, яка вимірюється *ABCD* (рис. 30 а) 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. 6.5 б).

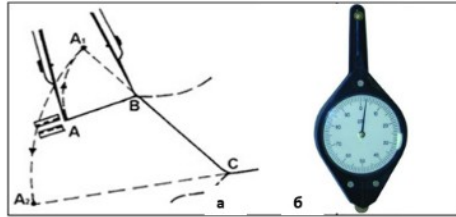


Рис. 6.5. Вимірювання відстані нарощенням розхилу циркуля (а) і курвіметром (б)

Користуючись курвіметром, потрібно завжди пам'ятати, що його зворотна шкала нанесена в дюймах червоним кольором, що надає пристрою значні переваги під час роботи з картами, виготовленими в стандартах НАТО.

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

Підручними предметами визначають відстані за відсутності інструментів. Наприклад, за відсутності лінійки, на смужці паперу помічають олівцем об'єкти між якими вимірюють відстань, яку визначають за координатною сіткою і лінійним масштабом. За 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 під час підготовки даних для пуску ракет, стрільби далекобійної артилерії та в інших випадках.

Визначення площ об'єктів за картою.

Площі об'єктів місцевості визначають на карті, як правило, окомірно, порівнюючи їх з розмірами (площею) квадрата кілометрової сітки карти відповідного масштабу за табл. 6.3.

Таблиця 6.3

Визначення площ об'єктів за картою

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

* сітка не проводиться, але проводяться риски через 2 см.

На рис. 6.6 наведені приклади визначення площ об'єктів за квадратами кілометрової сітки карти масштабу 1:50 000.

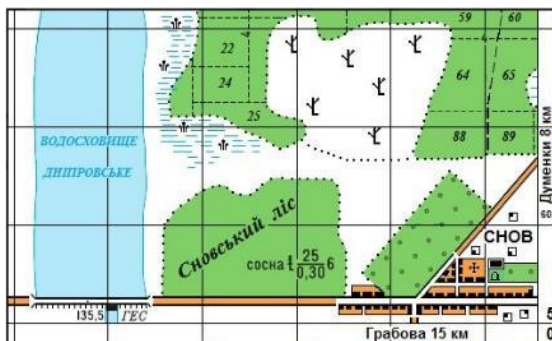


Рис. 6.6. Визначення площ об'єктів за квадратами кілометрової сітки карти

Порівнюючи площі об'єктів на карті з наведеною у таблиці 6.3 площею квадрата (квадратів) 1:50 000 карти видно, що площа горілого лісу – 2,2 км² (220 га), Сновського лісу – 2,3 км² (230 га), водосховища – 3,5 км² (350 га), фруктового саду – 1,2 км² (120 га), а площа 22, 24 і 25 кварталів у лісовому масиві – 0,75 км² (75 га).

Похибка у визначенні площ цим способом не перевищує 10 – 15 % і достатня в більшості випадків під час виконання будь-яких попередніх розрахунків за картою.

Більш точно площі визначають за допомогою офіцерської лінійки, артилерійського круга або палетки. Наприклад, накладаючи палетку на вимірювану ділянку карти, підраховують по ній кількість повних і неповних квадратів (оцінюючи їх окомірно), а потім їх підсумовують. Отриманий результат (площу ділянки) в 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:

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

Якщо під час роботи командира доводиться досить часто визначати площі об'єктів, особливо, працюючи з картами різних масштабів, рекомендується використовувати палетку, в якій сторони квадратів зображені через 4 мм для карт масштабів 1:25 000 і 1:50 000 і через 5 мм – для карти масштабу 1:100 000. У 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 зображенням на аркуші прозорого пластику або кальки сітки квадратів через відповідні інтервали, що набагато прискорить роботу, визначаючи площу за топографічною картою.

Для визначення за картою площі руйнацій у районі ядерного вибуху застосовують формулу:

$$S = \pi R^2.$$

Величину радіуса вимірюють за картою. Наприклад, радіус руйнувань від епіцентру ядерного вибуху дорівнює 3,5 км, тоді їх площа становитиме:

$$S = 3,14 \times 12,25 = 38,5 \text{ км}^2.$$

6.2. Підготовка вихідних даних для руху за азимутами

Вимірювання довжини пари кроків.

Орієнтування підрозділів на будь-якій місцевості без карти полягає в 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 умінь відновити орієнтування в разі його втрати на місцевості з незначною кількістю орієнтирів або на місцевості, що зазнала значних змін у результаті бойових дій, є важливою складовою роботи командира підрозділу.

Сутність руху за азимутами полягає в 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 БПЛА (FPV), оптичних, радіолокаційних та інфрачервоних засобів спостереження.

Вибираючи маршрут, 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 потрібно використовувати як орієнтири, які надійні 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). Вибираючи орієнтири, на ділянках маршруту необхідно враховувати спосіб руху і точність, яку він забезпечує.

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

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 вздовж інших лінійних орієнтирів. Контрольні орієнтири на маршруті намічаються частіше, ніж для руху вдень.

Як орієнтири 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 достатньо помітно на темному фоні навколишньої місцевості, а також труби промислових підприємств, башти, окремі вершини, які достатньо 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, потрібно продовжити до перетину з найближчою з них, щоб надалі було зручніше вимірювати дирекційні кути.

Всім цим вимогам відповідає наведений приклад (рис. 6.7) обраного за картою масштабу 1:25 000 маршрут руху за азимутами. Він має надійні додаткові орієнтири (труба заводу, церква, лісосмуга, окремі вершини), які достатньо чітко видно не тільки вдень, але і вночі на фоні неба. Дзеркальна поверхня озер і річки також допоможуть впевнено пересуватись вночі, не зважаючи на те, що довжина деяких ділянок перевищує 1 км і маршрут при цьому прокладений узліссям і кущами. Саме в цьому полягають його переваги під час прихованого пересування підрозділу.

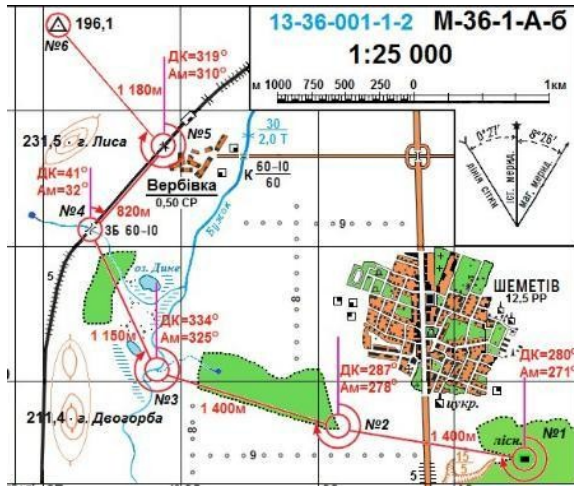


Рис. 6.7. Розрахунки за картою для здійснення руху за азимутами

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

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 азимуту 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 за потребою скласти по пам'яті картину навколишньої місцевості.

Порядок складання схеми для руху за азимутами полягає в наступному:

1) на аркуш паперу з карти наносять вихідну точку, орієнтири на точках поворотів і кінцеву точку маршруту (рис. 6.8);



Рис. 6.8. Схема руху за азимутами

2) орієнтири нумерують і з'єднують прямими лініями;

3) на лініях між точками маршруту в числівнику підписують магнітні азимуті, в знаменнику – відстань у метрах, яку потрібно перерахувати в пари кроків всім військовослужбовцям підрозділу, які виконують завдання. В деяких випадках для контролю руху вказують час у хвилинах, необхідний під час проходження ділянки маршруту;

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

Відповідно до схеми маршруту, таблиця даних для руху за азимутами матиме такий вигляд (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Таблиця руху за азимутами

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

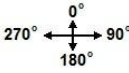
*кількість пар кроків (ПК) розрахована як їх довжини 1,75 м.

Схема більш наочна порівняно з таблицею. Складаючи схему, 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 під час підготовки даних інколи бувають, особливо в період початкового навчання, типові помилки (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

Типові помилки під час складання схеми руху за азимутами

№ за порядком	Типові помилки	Як уникнути помилки?
1	Груба помилка у визначенні магнітного азимута (як правило, не врахована чверть, або помилка на 180°)	Контроль візуальний 
2	Груба помилка у визначенні відстані	Контроль візуальний
3	Неправильний розрахунок поправки напрямку	Вивчити сполучні кути
4	Введення поправки напрямку	Застосовувати графічний

	з протилежним знаком	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

Рух за азимутами.

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

Оскільки сутність руху за азимутами полягає в 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 напрямком 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.

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

В зв'язку з тим, що під час пересування на закритій місцевості 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. Використовуючи їх, 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). Дивлячись на ці знаки, стежати, щоб напрямок руху не відхилився від створної лінії. Якщо виникне потреба

повернутися назад тим же маршрутом, всі азимуті напрямків руху ділянками потрібно перевести у зворотні.

Точність виходу до точок повороту маршруту залежить від характеру місцевості, умов видимості, помилок у визначенні напрямків 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 потрібно шукати в межах радіуса, який дорівнює 1/10 відстані, пройденої від попередньої точки повороту.

Обхід перешкод.

Виконуючи бойове завдання на шляху руху за азимутами, можуть зустрітися мінні поля, завали в лісі, зони затоплення, будь-які руйнування 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. В тому випадку, якщо перешкода проглядається до кінця, на протилежному боці обирають орієнтир і визначають до нього відстань, як правило, окомірно. Після обходу перешкоди додають до пройденої відстані ширину перешкоди (рис. 6.9 а).

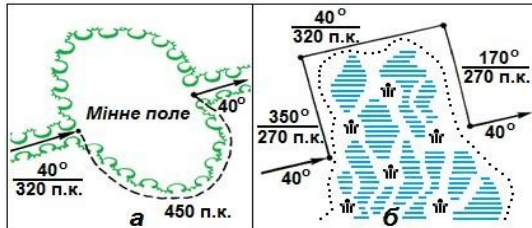


Рис. 6.9. Обхід перешкод.

Умовні знаки:

а – протилежну сторону перешкоди видно; б – протилежну сторону перешкоди невидно

У деяких випадках обраний за перешкодою орієнтир буває важко розпізнати в разі підходу 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. 6.9 б). Спосіб застосовується за умов обмеженої видимості або на закритій місцевості, коли не проглядається протилежна сторона перешкоди.

Вимірювання довжини пари кроків.

Рахунок ведуть парами кроків. Для точних результатів потрібно пройти відрізок у 100 м і розділити на отриманий середній результат. Наприклад, вимірюючи відстань, отримаємо 54 та 56 пар кроків. Середня кількість пар кроків 55. Довжина пари кроків буде: $100 \text{ м} : 55 = 1,8 \text{ м}$.

РОЗДІЛ 7. ВИМІРЮВАННЯ ТА ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ БЕЗ КАРТИ ТА ЗА КАРТОЮ

Орієнтування – це основа впевнених дій на місцевості та одна з головних умов успішного виконання бойового завдання.

Орієнтування на місцевості є однією з базових складових підготовки військовослужбовців і має вирішальне значення під час виконання будь-яких бойових завдань. Дії командирів підрозділів і особового складу в умовах сучасного бою пов'язані з необхідністю швидко та точно визначати своє місцезнаходження, положення підрозділу, напрямки руху і розташування об'єктів місцевості.

Уміння орієнтуватися на місцевості необхідне під час:

- здійснення маршів і маневрів;
- ведення наступального та оборонного бою;
- виконання розвідувальних завдань;
- організації взаємодії між підрозділами;
- управління підрозділами та вогневими засобами;
- цілевказання і коригування вогню;
- вирішення інших задач, пов'язаних з діяльністю на місцевості.

Недостатня підготовка з орієнтування може призвести до дезорієнтації на місцевості. В бойових умовах такі помилки знижують ефективність застосування озброєння і бойової техніки, порушують управління та взаємодію підрозділів, стають загрозою виконання бойового завдання та можуть призвести до значних втрат.

Орієнтування на місцевості – це безперервний процес, який включає в себе:

- розпізнавання місцевості за її характерними ознаками;
- визначення відносно сторін горизонту свого положення, положення місцевих предметів (орієнтирів), своїх військ та військ противника;
- вибір, визначення та утримання необхідного напрямку під час пересування або дії.

Сутність орієнтування полягає не лише у визначенні сторін горизонту, а насамперед у формуванні просторового уявлення про місцевість, що дозволяє військовослужбовцю свідомо приймати рішення та діяти впевнено в будь-якій обстановці за будь-яких умов, які впливають на сприйняття місцевості.

Таким чином, орієнтування є не разовою дією, а постійним станом контролю за своїм положенням і навколишнім простором.

Сучасний бій характеризується високою динамікою, швидкою зміною обстановки та значним впливом різноманітних факторів, що ускладнюють орієнтування. Підрозділи, або окремих військовослужбовців, можуть раптово опинитися в умовах:

- відсутності або втрати карт і навігаційних приладів;

- місцевості, бідної на виразні орієнтири (ліс, степ, пересічена або одноманітна місцевість);
- значних змін місцевості внаслідок бойових дій;
- обмеженої видимості (уночі, в тумані, під час опадів, у диму);
- сезонної зміни стану місцевості (засніженість, замерзання об'єктів гідрографії, тощо);
- інших умовах, які негативно впливають на орієнтування.

В таких умовах, особливо важливою є здатність військовослужбовця орієнтуватися без карти і навігаційних засобів, використовуючи природні та місцеві ознаки, явища, а також власне просторове мислення.

У Збройних Силах України набирає популярності використання технічних засобів навігації та електронних карт на базі смартфонів або планшетів, робота яких базується на GPS. Це, безумовно, надає можливості витратити менше часу на планування бою чи операції та швидко орієнтуватися на місцевості. Однак, що станеться, коли батарея розрядиться, сигнал зникне, або технічні засоби просто підведуть у вирішальний момент? Втрата карти або технічних засобів – це не теоретична небезпека, а часта реальність, особливо під час виконання активної фази бойового завдання на місцевості.

Для воїна, вміння орієнтування без карти стає ключем до виживання, безпеки і впевнених дій в незнайомій місцевості. Ця навичка дозволяє зберегти холонокровність, коли все інше відмовляє, і знайти вірний шлях навіть у найскладніших умовах.

Тисячі років тому люди не мали жодних технічних засобів навігації, проте успішно мандрували, відкриваючи континенти, орієнтуючись за Сонцем, зірками, природними ознаками і власною інтуїцією. Історія людства – це історія орієнтування, і цей найдавніший навик залишається актуальним і сьогодні.

Перш ніж зануритися в конкретні методи орієнтування, важливо зрозуміти базові концепції, що лежать в основі цього “мистецтва”. Орієнтування на місцевості – це набагато більше, ніж просте знання того, де знаходиться північ.

Що таке орієнтування на місцевості? В найширшому розумінні – це процес визначення сторін горизонту (північ, південь, схід, захід) і свого власного положення відносно навколишніх об'єктів на місцевості. Це комплексна навичка, що поєднує спостережливість, знання природних явищ і здатність аналізувати довкілля.

Поняття про сторони горизонту та способи їх визначення.

Для орієнтування на місцевості використовують сторони горизонту, які визначають основні напрямки в просторі відносно положення на поверхні Землі.

Слід розрізняти основні сторони горизонту:

Північ (Пн)	North (N)
Південь (Пд)	South (S);
Схід (Сх)	East (E);
Захід (Зх)	West (W).

Напрямки на сторони горизонту є сталими, тож для визначення їх положення достатньо достовірно знати один з чотирьох.

Якщо стати обличчям на північ, то в протилежному напрямку, за спиною, буде південь, праворуч – схід, ліворуч – захід.

Крім основних, слід розрізняти проміжні напрямки сторін горизонту:

- північний схід (Пн-Сх) – (NE);
- південний схід (Пд-Сх) – (SE);
- південний захід (Пд-Зх) – (SW);
- північний захід (Пн-Зх) – (NW).

7.1. Орієнтування на місцевості без карти

Орієнтування на місцевості здійснюється як за допомогою навігаційних приладів так і за умови їх відсутності. За відсутності технічних засобів, орієнтування здійснюється за природними ознаками, небесними тілами, природними явищами, особливостями рельєфу та базується на спостережливості, знаннях та практичних навиках.

Існує кілька основних видів орієнтування залежно від часу доби і доступних орієнтирів. Денне орієнтування спирається головним чином на положення Сонця, тіні від предметів, місцеві об'єкти і природні ознаки, що добре видно при світлі дня. Під час нічного орієнтування використовуємо положення зірок, Місяця та місцеві об'єкти, які можливо спостерігати вночі.

Орієнтування за природними ознаками – це окремий напрямок, що вимагає глибокого розуміння того, як природа реагує на сонячне світло, вологість, вітер та інші фактори. Мох на деревах, форма крон, напрямки течії річок – все це може стати вашим надійним путівником у незнайомій місцевості.

Важливо пам'ятати: Кожен метод орієнтування має свої обмеження і похибки. Найнадійніший підхід – комбінувати кілька методів одночасно для перевірки і уточнення напрямку.

Визначення сторін горизонту за допомогою технічних засобів навігації.

Максимально точне визначення сторін горизонту досягається за допомогою приладів навігації, найпоширеніший з яких – компас. В сучасних умовах, у війську використовуються багато різних модифікацій компасів, проте їх будова принципово не відрізняється. Основними елементами компаса є: корпус; магнітна стрілка; циферблат або шкала (лімб), з люмінесцентним покриттям для користування в темний час доби.

Найрозповсюдженими моделями компасів, або моделями зі схожою будовою, є компас Адріанова (рис. 7.1) та компас Cammenga Model 27 (рис. 7.2).

Шкала компаса Адріанова оцифрована за ходом годинникової стрілки з ціною поділки 3° від 0° до 360°, які зростають за ходом годинникової стрілки. Поділки шкали кутів у тисячних, зростають проти ходу годинникової стрілки

з ціною поділки в 5 тисячних від 0 до 6000. Шкала нанесена на корпус і є нерухомою, повертається лише візирний пристрій (цілик і мушка).



Рис. 7.1. Компас Адріанова

1. Корпус
2. Мушка візира
3. Кільце візира
4. Магнітна стрілка
5. Шкала
6. Цілик візира
7. Вказівники відліку візира
8. Фіксатор стрілки
9. Нульова поділка шкали

На відміну від компаса Адріанова, компас Cammenga Model 27 оснащений фосфоресційним циферблатом на індукційному демпфері зі шкалою та магнітною стрілкою, які являють собою єдиний елемент компасу. Шкала циферблату оцифрована за ходом годинникової стрілки з ціною поділки 5° від 0° до 360° . Також циферблат має шкалу вимірювання кутів в мілсах (mil), з ціною поділки 2 mil, від 0 до 6400. Компас оснащений зручним візирним пристроєм з лінзою. Обертальне кільце камери має позначку для фіксації напрямку руху.

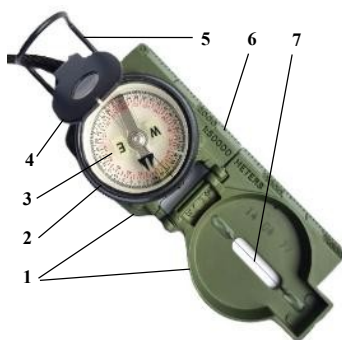


Рис. 7.2. Компас Cammenga Model 27

1. Корпус з кришкою
2. Повітряна камера з обертальним кільцем та позначкою для фіксації інформації про кут напрямку
3. Фосфоресційний циферблат на індукційному демпфері зі шкалою та магнітною стрілкою
4. Візир з лінзою та фіксатором (гальмом) циферблата
5. Ручка-фіксатор корпусу
6. Шкала лінійного масштабу 1:50000
7. Цілик візира

Точність роботи компаса є запорукою точних вимірювань на місцевості. Для перевірки компас необхідно встановити на горизонтальну поверхню та запам'ятати напрямок кінця магнітної стрілки. Піднесіть до компасу будь-який металевий предмет і приборіть його. Після відхилення стрілка має прийняти попереднє положення. Якщо відлік відрізняється більше, ніж на поділку, компас, ймовірно, несправний.

Під час роботи з компасом, рекомендується триматися на відстані від великих металевих предметів, техніки, озброєння та інших об'єктів, які створюють магнітне поле. Також слід брати до уваги можливий вплив на роботу компаса засобів бронезахисту та особистої зброї.

Для визначення сторін горизонту за компасом, необхідно встановити його в горизонтальне положення, магнітна стрілка вказуватиме на північ (0°), праворуч – схід (90°), у протилежному напрямку – південь (180°), ліворуч – захід (270°). Ці напрямки є магнітними азимутами на сторони горизонту.

Орієнтування за Сонцем: базові правила. Сонце – це найнадійніший і найдоступніший природний компас для орієнтування вдень за сприятливих погодних умов. Воно здійснює свій видимий шлях по небосхилу зі сходу на захід, за ходом годинникової стрілки, зі швидкістю 15° на годину. Ключове правило для Північної півкулі: Сонце, в астрономічний полудень, завжди знаходиться строго на півдні. Це фундаментальний принцип, що працює незалежно від пори року, хоча висота Сонця над горизонтом змінюється.

Астрономічний полудень – це момент, коли Сонце перетинає місцевий меридіан і знаходиться у найвищій точці на небі, що не завжди збігається з 12:00 через велику ширину часового поясу. В Україні, взимку астрономічний полудень настає приблизно о 12:30-12:40 на заході (наприклад, Львів) та близько 11:30-11:40 на сході (наприклад, Харків). Влітку, астрономічний полудень настає пізніше на 1 годину, тож близько 13:30-13:40 на заході та близько 12:30-12:40 на сході.

Сезонні особливості руху Сонця. Важливо розуміти, що траєкторія Сонця змінюється залежно від пори року. Ці зміни впливають на точність орієнтування і мають бути враховані для більш надійного визначення напрямків. Сезонна траєкторія руху Сонця наведена в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Літо	Весна і осінь	Зима
Сонце сходить на північному сході і заходить на північному заході. Воно піднімається високо над горизонтом, а день триває довше. Тіні короткі навіть вранці і ввечері.	Сонце сходить майже точно на сході і заходить на заході. Це найкращий час для орієнтування, оскільки рух Сонця найбільш передбачуваний і близький до ідеального.	Сонце сходить на південному сході і заходить на південному заході. Воно низько над горизонтом, день короткий, а тіні довгі протягом усього дня.

Для визначення максимально точного напрямку за положенням Сонця, треба врахувати своє географічне положення.

Визначення сторін світу за тінню в полудень. Один з найпростіших і найточніших методів орієнтування за Сонцем використовує тінь від вертикальних предметів. В полудень, коли Сонце знаходиться на півдні, тінь від

будь-якого вертикального об'єкта (палиці, дерева, стовпа) буде найкоротшою і спрямованою точно на північ.

Практичне застосування: встаньте спиною до Сонця так, щоб ваша тінь падала перед вами. Якщо це відбувається близько полудня, тінь вказує на північ. Відповідно, за вашою спиною буде південь, праворуч – захід, ліворуч – схід. Цей метод працює в будь-яку ясну погоду і не вимагає жодних інструментів.

Для більшої точності можна встромити палицю вертикально в землю і спостерігати за її тінню протягом 15-30 хвилин. Найкоротша тінь буде рівно опівдні та покаже максимально точний напрямок на північ.

Визначення сторін горизонту за Сонцем у різний час доби. Хоча Сонце є чудовим орієнтиром, його положення постійно змінюється протягом дня. Розуміння цих змін дозволяє орієнтуватися не тільки опівдні, але й у будь-який інший час, коли Сонце видно на небі. Розглянемо, як використовувати Сонце для визначення сторін горизонту в різні періоди доби. Денна зміна положення Сонця наведена в таблиці 7.2.

Таблиця 7.2

Ранок (6:00-9:00)	Полудень (12:00-13:00)	Після полудень (14:00-17:00)	Вечір (18:00-21:00)
Сонце сходить на сході, поступово піднімаючись над горизонтом. Тіні довгі і спрямовані на захід. Якщо Сонце світить вам в обличчя – ви йдете на схід.	Сонце досягає найвищої точки і знаходиться строго на півдні. Тіні найкоротші і вказують на північ. Найточніший час для орієнтування.	Сонце починає знижуватися, рухаючись в західному напрямку. Тіні подовжуються і спрямовані на схід.	Сонце заходить на заході. Якщо Сонце світить вам у спину – ви йдете на схід, якщо в обличчя – на захід.

Цей метод не є точним, він зручний для швидкого визначення сторін горизонту коли точність немає значення.

Визначення сторін горизонту за Сонцем і годинником. Астрономічний циферблат. Даний спосіб потребує інформації про час. Він може бути підготовленим, або виконаним безпосередньо на місцевості. Влітку, цифра 14 (взимку – 13) сприймається як напрямок на Південь, відповідно можна підписати це на циферблаті. Далі, враховуючи поточний час, спрямовуємо відповідну позначку на Сонце. При такому положенні циферблата, цифра 14 (взимку – 13) буде показувати на Південь.

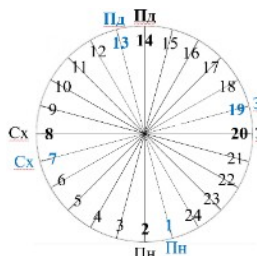


Рис. 7.3.
Астрономічний
циферблат

Порядок визначення сторін горизонту за астрономічним циферблатом влітку (для зими слід орієнтуватись на цифри зазначені голубим кольором; рис. 7.4.) На годиннику 10:11, тож наводимо цифру 10 та умовно додаємо 10 хвилин (відповідають 1/6 сектора астрономічного циферблату) на Сонце, в такому положенні цифра 13 відповідатиме Північному напрямку.



Рис. 7.4. Порядок визначення сторін горизонту за астрономічним циферблатом

Для використання даного методу можна використати циферблат годинника, умовно поділивши його на 24 сектора, де кожен сектор буде відповідати 2,5 хвилинам.

Астрономічний циферблат можна використовувати і вночі, коли видно повний Місяць. В такому випадку вважається, що Місяць знаходиться в положенні Сонця і наводять відповідну цифру циферблату денного часу, тобто о 22:00 – 10:00, о 23:00 – 11:00 тощо.

Класичний метод роботи з Сонцем і годинником. Даний підхід визначення напрямків горизонту, як і попередній, потребує Сонця та наявності годинника з циферблатом (достатньо інформації про час). Годинну стрілку циферблату годинника наводять на Сонце, положення хвилинної стрілки не враховується (рис. 7.5). Напрямок годинної стрілки, спрямованої на Сонце, та напрямок на цифру 2 (взимку – на цифру 1) на циферблаті годинника утворюють кут, який необхідно поділити навпіл – це і буде південний напрямок.

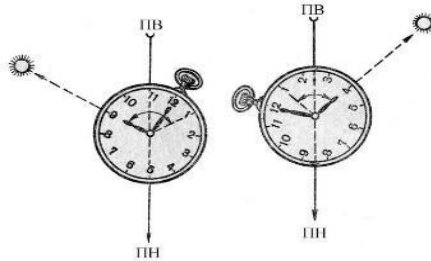


Рис. 7.5. Порядок визначення сторін горизонту за Сонцем та годинником.
До та після полудня

За відсутності годинника з циферблатом, його можна уявити або накреслити на папері або землі, зазначивши напрямок годинної стрілки на момент визначення напрямку.

Визначення сторін горизонту за допомогою жердини і Сонця. Цей метод заслуговує особливої уваги, оскільки вирішує питання визначення сторін горизонту за відсутності як компаса, так і годинника. Проте, залишається одна важлива умова – Сонце.

Для роботи цього методу необхідна жердина довжиною близько метра, яку треба встановити в землю на рівній, бажано вільній від рослинності ділянці, на якій буде чітко видно тінь. Жердина не обов'язково повинна стояти вертикально. Нахил не впливає на точність цього способу. Далі треба позначити кінець тіні будь-яким способом. Чекаємо, поки кінець тіні не пересунеться на кілька сантиметрів. При довжині жердини в один метр треба почекати приблизно 15 хвилин. Після зміни положення тіні знову відзначте її кінець (рис. 7.6а). Далі, проводимо пряму лінію від першої позначки через другу довжиною 30–40 см (рис. 7.6б). Потім встаємо так, щоб носок лівої ноги був біля першої позначки, а носок правої – у кінця проведеної лінії. Після виконання зазначених дій наше положення буде обличчям на північ (рис. 7.6в).



Рис. 7.6 а.



Рис. 7.6 б.



Рис. 7.6 в.

Вимірювання північного напрямку за Сонцем дає приблизну точність з похибкою 10° - 20° . За відсутності досвіду, похибка може бути більшою.

Орієнтування за Місяцем та зірками. Вночі, за сприятливих погодних умов, небо надає інший, достатньо надійний та виразний набір орієнтирів.

Полярна зірка – незмінний маяк півночі, вона є найнадійнішим орієнтиром для визначення напрямку на північ вночі. На відміну від усіх інших зірок, що здаються такими, що змінюють своє положення на небі протягом ночі, Полярна зірка залишається практично нерухомою, оскільки знаходиться майже точно над Північним полюсом Землі.

Визначення сторін горизонту за Місяцем. Повний Місяць в будь-який час знаходиться в стороні, протилежній від положення Сонця вдень. Різниця в часі їх місцезнаходження складає 12 годин, тож на циферблаті годинника невидима, оскільки о 2:00 та о 14:00 влітку (о 1:00 та 13:00 взимку) годинна стрілка знаходиться в одному положенні. Тому, при повному Місяці, сторони горизонту визначають так само, як і за Сонцем та годинником.

Визначення сторін горизонту за Місяцем і годинником. Якщо Місяць неповний, необхідно визначити кількість “видимих” годин (рис. 7.7). В залежності від фази Місяця, до часу спостереження треба додати (відняти) кількість “видимих” годин і отримати той час, коли на місці Місяця перебувало би Сонце.

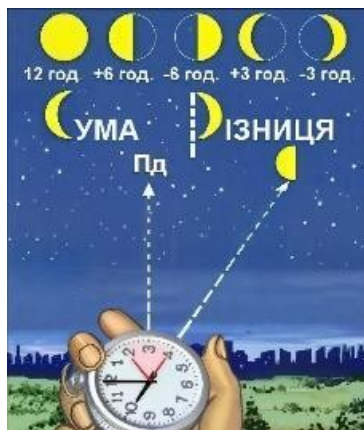


Рис. 7.7. Визначення “видимих” годин Місяця та порядку їх застосування для визначення напрямку горизонту за допомогою годинника

Спрямувавши на видиму частину Місяця визначену цифру циферблату годинника, сприймаємо Місяць як Сонце, і визначаємо напрям за відповідним методом. На рисунку бачимо, що час визначення напрямку горизонту складає 22.00 (на циферблаті годинника сприймаємо як 10.00). Місяць на останній чверті,

спостерігаємо його половину, що відповідає значенню $+6$. Тож, для визначення напрямків горизонту робимо наступне:

$10+6=16$ (на циферблаті годинника сприймаємо як 04.00);

спрямовуємо цифру 4 циферблату годинника на видиму частину Місяця, утворюючи кут між цифрами 4 та 2 (взимку 1). Бісектриса утвореного кута вказує на південь. Слід зауважити, що замість годинника можна застосувати астрономічний циферблат.

Визначення сторін горизонту за Полярною зорею. Вночі, за умови повної відсутності хмар або легкої хмарності, шлях неважко знайти за Полярною зорею. Насправді, не так просто знайти Полярну зорю, так як фактично вона не є самою яскравою зіркою, проте знайшовши, ви зможете тримати її в полі зору.

По-перше, для цього знаходимо сузір'я Великої Ведмедиці, та крізь дві крайні зірки ківша уявно проводимо пряму лінію догори і відкладаємо вздовж неї п'ять відрізків, що дорівнюють відстані між крайніми зірками ківша. На кінці п'ятого відрізка, буде знаходитися Полярна зоря, яка є крайньою зіркою ручки ківша Малої Ведмедиці (рис. 7.8). Точність визначення напрямку за Полярною зіркою складає $2-3^\circ$.



Рис. 7.8. Визначення сторін горизонту за Полярною зорею

Сонце та сучасні технології



З розвитком технологій, поширюється застосування сонячних панелей як в промислових масштабах так і в приватних господарствах. З метою отримання максимальної кількості сонячної енергії, панелі, як правило, розташовують в напрямку півдня (рис. 7.9).

Рис. 7.9. Сонячна енергія і сторони горизонту

Природні ознаки для орієнтування. Природа постійно реагує на сонячне світло, вологість, температуру та інші фактори довкілля. Рослини, дерева, мохи та лишайники містять цінну інформацію про сторони горизонту, якщо знати, на що звертати увагу. Ці природні ознаки особливо корисні в похмурі дні, коли Сонце, Місяць та зірки недоступні для спостереження.

Мох і лишайники. Найпоширеніший і найвідоміший природний орієнтир – це мох на деревах і камінні. У Північній півкулі мох і лишайники зазвичай густіші, яскравіші і вологіші з північної сторони стовбурів дерев, каменів і будівель. Це пояснюється тим, що північна сторона отримує менше прямого сонячного світла та залишається прохолоднішою і вологішою, створюючи ідеальні умови для росту мохів та лишайників.

Північна сторона дерева:

- мох густий, яскраво-зелений і вологий.
- кора часто темніша і грубіша.
- менше сонячного освітлення.
- вища вологість протягом дня.

Південна сторона дерева.

- мох відсутній або дуже рідкий.
- кора світліша і суха.
- більше сонячного світла.
- швидше висихає після дощу.

Крони дерев і напрямки гілок. Гілки дерев і кущів реагують на сонячне світло асиметрично. З південної сторони, де сонячного світла більше, гілки зазвичай довші, товщі і густіші. Крона дерева часто має більш розвинену південну частину, оскільки листя тягнеться до світла. Це особливо помітно на окремо стоячих деревах на галявинах або краях лісу, де вони не затінені іншими деревами. У густому лісі цей ефект може бути менш вираженим через конкуренцію за світло з сусідніми деревами.

Дозрівання ягід і плодів. Ягоди на кущах і плоди на деревах дозрівають швидше на південній стороні, де отримують більше сонячного тепла і світла. На південних гілках ягоди стають червоними або темними раніше, ніж на північних. Цей метод найкраще працює в середині літа, коли йде активне дозрівання.

Мурашники. Окрім рослин, інші природні об'єкти також можуть слугувати надійними орієнтирами. Комахи, особливо мурахи, реагують на температурні відмінності між північною і південною сторонами, створюючи видимі ознаки, які можна використати для визначення сторін горизонту.

Мурахи будують свої мурашники з урахуванням сонячного тепла і вітрів. Форма мурашника не випадкова – вона оптимізована для регулювання температури всередині колонії. Цю особливість можна використовувати для орієнтування. Південна сторона мурашника має пологий, витягнутий схил, який отримує максимум сонячного тепла протягом дня. Мурахи зазвичай більш активні на цій стороні в прохолодну погоду. Північна сторона мурашника має крутіший, майже вертикальний схил, який захищає від холодних північних вітрів і зменшує тепловтрати. Цей метод найкраще працює з великими мурашниками.

Мурашники біля дерев або в затінених місцях можуть мати викривлену форму через локальні умови.

Сніговий покрив. Сніговий покрив також може вказувати на сторони горизонту, реагуючи на температурні відмінності між північною і південною сторонами, створюючи видимі ознаки сторін горизонту.

Взимку сніг стає одним з найнадійніших природних компасів. Його танення і накопичення залежить від кількості сонячного світла і тепла, що отримують різні ділянки місцевості.

Сніг тоне значно швидше на південних схилах горбів, пагорбів і ярів, оскільки вони отримують більше прямого сонячного світла. Північні схили залишаються засніженими довше. Навесні різниця особливо помітна: південні схили можуть бути вже повністю вільними від снігу, в той час як північні все ще засніжені (рис. 7.10).



Рис. 7.10. Танення снігу на схилах

Біля стовбурів дерев, стовпів і будівель сніг тоне швидше з південної сторони. Навколо дерев утворюються характерні “кратери”, які розширюються в південному напрямку. Цей ефект посилюється в ясні сонячні дні, коли контраст між освітленими і затіненими ділянками найбільший.

Орієнтування за рельєфом і водними об'єктами. Форма землі і рух води підкоряються фізичним законам, які можна використовувати для орієнтування. Рельєф місцевості – пагорби, долини, яри та водні об'єкти несуть цінну інформацію про напрямки і можуть допомогти знайти дорогу навіть при відсутності інших орієнтирів.

Річки. Річки – одні з найнадійніших природних орієнтирів. Вони завжди течуть вниз за рельєфом, рухаючись від гірських вершин до низин, впадаючи в більші річки, озера або моря.

Зазвичай, у Північній півкулі, зважаючи на форму Землі і обертальні рухи, яка вона здійснює навколо своєї осі, річки течуть в бік екватора, тобто на південь або південний захід. Проте, слід пам'ятати, що існують винятки, особливо річки північно-західної частини України, наприклад Прип'ять, яка тече з півдня на північний захід та північ, впадаючи в Дніпро, та річки, що впадають у Віслу, такі як Західний Буг та його притоки, річки Карпат.

Якщо ви загубилися в лісі і знайшли струмок або річку, йдіть за течією. Це приведе вас до більшої річки, а там зазвичай і до населеного пункту, дороги або

хоча б риболовецької стежки. Спосіб орієнтування по напрямку течії річок потребує розуміння про географію та гідрографію регіону.

Рельєф. Форма пагорбів та ярів також може містити інформацію про сторони горизонту. Через різницю в освітленості і температурі між північними і південними схилами, вони розвиваються асиметрично.

Північні схили:

- зазвичай крутіші і обривисті.
- отримують менше сонячного світла.
- ґрунт вологіший, розвивається повільніше.
- рослинність часто густіша.

Південні схили:

- зазвичай пологіші і більш рівні.
- отримують більше сонячного тепла.
- ґрунт висихає швидше, більше ерозії.
- рослинність може бути рідшою.

Цей принцип особливо виражений у степових і лісостепових районах України. В горах Карпат різниця між північними і південними схилами буде чудовим показником на сторони горизонту.

Орієнтування в лісі. Густа рослинність, схожі дерева і обмежена видимість роблять ліс однією з найскладніших місцевостей для орієнтування. Проте ліс також надає багато природних орієнтирів для того, хто вміє їх читати.

Перше правило – зберігайте спокій. Найбільша небезпека в лісі – це паніка. Коли людина розуміє, що загубилася, інстинкт виживання може спонукати її діяти імпульсивно, деколи навіть бігти, шукаючи “вихід”. Це найгірше, що можна зробити. В такому випадку необхідно зупинитися, сісти, заспокоїтись і почати думати раціонально.

Визначте сторони горизонту. За умови відсутності технічних засобів навігації використовуйте Сонце (якщо воно видно через крони дерев), мох на деревах, напрямок гілок та будь-які інші доступні ознаки. Перевірте кілька методів для надійності. Оберіть для себе напрямок руху. Якщо ви не знаєте в якому напрямку рухатись, оберіть будь-який, головна задача – рухатись прямолінійно.

Вибір орієнтирів має надзвичайне значення. Орієнтирами можуть бути високі дерева або дерева з нетиповими формами чи сорту, який зустрічається рідше. Каміння, галявини, струмки – будь-що, що виділяється і може слугувати точкою відліку або орієнтиром, це може бути навіть сміття. Запам'ятовуйте орієнтири, вчіться тримати їх образи в уяві. Обравши напрямок, не відхиляйтеся від нього, йдіть до цілі.

Як уникнути “руху по колу”. Одна з найпоширеніших проблем у лісі – це неусвідомлений рух по колу. Людина думає, що йде прямо, але через різницю в довжині кроків, рослинність, що сплітає ноги, нерівний рельєф і відсутність видимих орієнтирів, починає відхилятися від прямолінійного руху і буквально може вийти до того ж місця, звідки почала.

Техніка прямолінійного руху: Постійно вибирайте попереду помітний орієнтир, який чітко відповідає обраному напрямку, назовем цей орієнтир

“основним”. Між собою та “основним” орієнтиром фіксуємо ще один орієнтир – “проміжний” і починаємо рух. Дійшовши до “проміжного” орієнтиру слід зупинитись і провівши умовну лінію через “основний” орієнтир обрати наступний орієнтир. Таким чином, “основний” орієнтир стає “проміжним”, а той, який щойно обрали “основним”. Даний спосіб дає можливість зберігати прямолінійність руху. Слід зауважити, що у важко прохідній місцевості, де можливість вести спостереження обмежена густою рослинністю, через яку, до цього ж, прийдеться продиратися, важко обирати та фіксувати комфортні орієнтири на значні відстані, тож, просування може бути дуже повільним, так як орієнтири необхідно буде призначати на дуже короткому віддалені. Проте, за умови відсутності технічних засобів навігації, це єдиний спосіб який дає можливість перестати блукати. *Дану техніку можна застосовувати на будь-якій, бідній на орієнтири та важко прохідні, місцевості.*

Просіки. Сторони горизонту в лісі також можна визначити завдяки системі поділу лісу на квартали просіками. На перетинах кварталів встановлюються кварталні стовпи з номерацією кварталів, грань, між сторонами стовпа з найменшими номерами, відповідає північному напрямку. Просіки, як правило, прорубаються у відповідних напрямках південь-північ, схід-захід, лісові квартали нумеруються з заходу на схід (рис. 7.11).

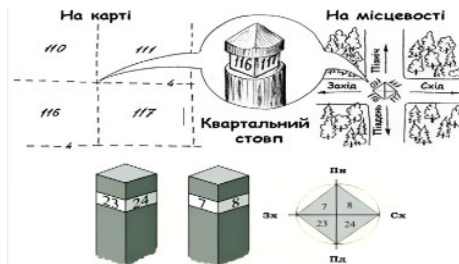


Рис. 7.11. Орієнтування за просіками та кварталними стовпами

Визначення сторін горизонту за місцевими предметами. Більшість ознак, як правило, обумовлені розміщенням місцевих предметів по відношенню до сторін горизонту, а саме:

вхід до православних церков, із заходу, тож вітар знаходиться в східній частині храму;

вхід до костелу, зі сходу, вітар, відповідно, знаходиться в західній частині храму;

припіднятий кінець нижньої (нахиленої) поперечини хреста церкви звернений на північ;

на православних та греко-католицьких цвинтарях хрести на могилах, як правило, розташовані на сході;

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

пофарбовані будівлі та паркани з південної сторони вицвітають більше і мають світліший колір;

на деревах хвойних порід смола рясніше накопичується з південної сторони.

Звуки і сліди цивілізації. У лісі звук поширюється далеко. Прислухайтеся до шуму машин, гудків поїздів, голосів людей, дзвону церкви, гавкоту собак, вловлюйте будь-які звуки нехарактерні дикій природі. Якщо чуєте звук, йдіть на нього – він може вивести.

Шукайте сліди людської діяльності: стежки (навіть малопомітні), зарубки на деревах, залишки багать, порубані дерева, сміття. Стежки часто ведуть до доріг, річок або населених пунктів. Навіть стара, заросла стежка краще, ніж ходити навмання.

Орієнтування в горах. Гори представляють унікальні виклики для орієнтування. Складний рельєф, різкі зміни погоди, обмежена видимість у туман і швидкі зміни умов вимагають особливих навичок і знань. Водночас гори пропонують чудові природні орієнтири – вершини, хребти, долини – які при правильному використанні роблять навігацію більш надійною.

Використання гірських вершин як орієнтирів. Характерні вершини – найкращі орієнтири в горах. Їх видно здалеку, і вони не змінюють свого положення. Перед початком дій в гірській місцевості вивчіть силуети основних вершин вашого маршруту. Навіть не знаючи їх назв, можна орієнтуватися за характерними формами.

Гірські річки і потоки. У горах всі потоки течуть вниз, часто зливаючись у великі річки в долинах. Слідування вниз за потоком майже завжди виводить до населених долин або туристичних маршрутів.

Тіні від гірських хребтів. Вранці східні схили гір освітлені, а західні в тіні. Ввечері навпаки. Опівдні південні схили яскраво освітлені, північні – в тіні. Це допомагає орієнтуватися навіть в похмурі дні.

Сонце в горах. У горах Сонце працює так само, як і на рівнині, але видимість краща. З високих точок можна спостерігати схід і захід на горизонті без перешкод. Використовуйте це для точного визначення сходу і заходу.

Зоряне небо в горах. Гори часто знаходяться вище рівня хмар, а повітря там чистіше. Це робить нічне орієнтування за зірками особливо ефективним. Полярна зоря видна яскравіше і чіткіше

Орієнтування за формою гірських схилів. У Карпатах головні хребти зазвичай витягнуті з північного заходу на південний схід. Долини часто йдуть паралельно хребтам. Знання цієї загальної орієнтації допомагає визначити напрямки.

Північні схили гір часто крутіші, тіньовіші і довше зберігають сніг навіть влітку. Південні схили пологіші, світліші, з рідшим лісом або луками.

Особливості Карпат. Найвищі вершини (Говерла, Петрос, Піп Іван) видно здалеку і можуть слугувати надійними орієнтирами (рис. 7.12 а,б,в).

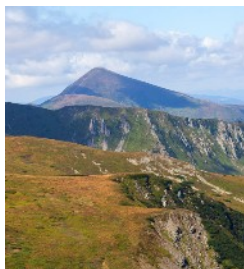


Рис. 7.12а. Говерла

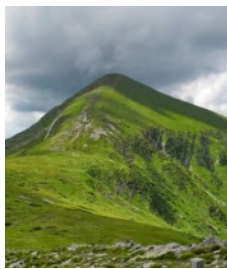


Рис. 7.12б. Петрос

Рис. 7.12в.
Піп Іван

Безпека в горах. У горах погода змінюється швидко. Туман може опуститися за лічені хвилини, позбавляючи вас видимості. Завжди запам'ятовуйте орієнтири, поки їх добре видно, і не йдіть далі, якщо не впевнені в маршруті.

Нічне орієнтування без карти. Коли Сонце заходить, світ змінюється. Денні орієнтири зникають у темряві, кольори перетворюються на відтінки сірого, а відстані стають оманливими. Нічне орієнтування вимагає не лише інших методів, але й особливого стану свідомості – спокою, концентрації і довіри до своїх чуттів і знань.

Практична порада: слід пам'ятати, що при орієнтуванні на місцевості без карти та технічних засобів навігації, опираючись на природні ознаки та місцеві об'єкти, слід поєднувати спостереження за різними методами. Мурашник, гілля або мох поодиночі можуть бути винятками, але якщо кілька мурашників на відкритій місцевості в поєднанні з мохом, гіллям та іншими природніми ознаками показують однаковий напрямок, це орієнтир.

7.2. Вимірювання кутів та визначення відстаней на місцевості

Вимірювання кутів. Розуміння кутових величин є фундаментом для всіх топографічних вимірювань. У військовій справі використовуються специфічні одиниці виміру та підходи, що забезпечують швидкість і точність розрахунків у польових умовах.

Вимірювання кутів на місцевості виконується для проходження маршруту, створення системи орієнтирів, цілевказання, корегування вогню, виконання інженерних заходів тощо. Залежно від задачі, вимірювання виконується за допомогою технічних засобів навігації – компаса, артилерійського кутоміра, теодоліта або спеціалізованого програмного забезпечення. Кути вимірюються в градусах або тисячних, також, в окремих випадках застосовується поняття мілси (одиниця вимірювання кутів в арміях країн НАТО).

Основні одиниці виміру:

градуси – коло поділене на 360 частин.

тисячні – коло поділене на 6000 частин.

мілси – коло поділене на 6400 частин.

Кут напрямку на місцевості називається магнітним азимутом.

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

При необхідності вимірювання кутів за відсутності засобів навігації, кути можна вимірювати опираючись на досвід з використанням циферблату годинника. Для цього треба бути чітко зорієнтованим по сторонам горизонту та брати до уваги той факт, що орієнтування за Сонцем дає похибку у 10° - 20° . Проте, в критичній ситуації це може бути єдиним рішенням.

Визначення магнітного азимута компасом. Для визначення магнітного азимуту необхідно встати обличчям до орієнтира. При роботі з компасом Адріанова (або компасом подібної модифікації), необхідно встановити компас горизонтально. Поворотом корпусу компаса сумістити північний кінець стрілки з 0° . Утримуючи стрілку на нулі, повернути візирний пристрій так, щоб крізь цілик і мушку бачити орієнтир (рис. 7.13). Зняти відлік за шкалою біля мушки. На рисунку магнітний азимут на орієнтир становить 300° .

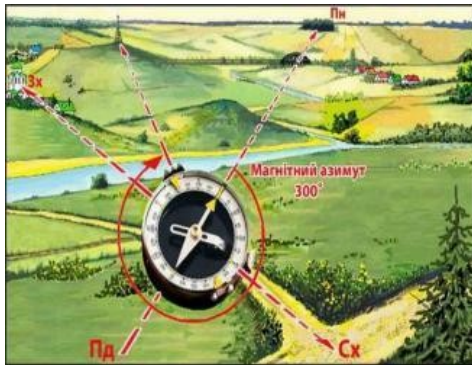


Рис. 7.13. Порядок визначення магнітного азимуту компасом Адріанова

Визначення напрямку компасом за відомим магнітним азимутом. Мушкою візирного пристрою встановити відлік необхідного напрямку (азимуту), наприклад, 300° , повернутися разом із компасом так, щоб північний кінець стрілки збігся з нульовим відліком. Утримуючи компас зорієнтований на 0° , крізь візирний прилад вибрати якомога дальній орієнтир на місцевості (на рисунку 1 – вишка).

При необхідності, за умови відсутності компаса, існує можливість визначити напрямки горизонту. Метод будується на емпіричному досвіді та зосередженості. Спершу, для визначення кута напрямку на танк без засобів навігації, треба визначити північний напрямок (напрямок відліку рівний 0°) будь-яким доступним способом (рис. 7.14). Далі, оперуючи знаннями про

положення сторін горизонту, можемо швидко, але не достовірно, визначити магнітний азимут на об'єкт, він буде мати значення приблизно 337° .

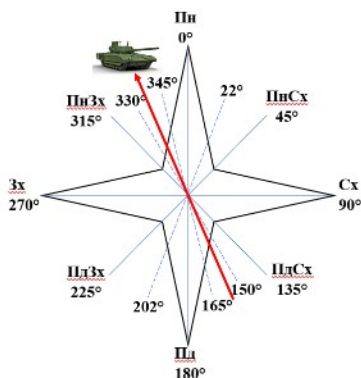


Рис. 7.14. Визначення кута на об'єкт без технічних засобів навігації

Напрямки та магнітні азимуты сторін горизонту по відношенню до положення спостерігача (обличчям на північ) наведені в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3

Назва напрямку		Кут напрямку	Розташування об'єкту по відношенню до положення спостерігача (обличчям на північ)
Північ (Пн)	North (N)	0° або 360°	прямо попереду
північний схід (Пн-Сх)	(NE)	45°	попереду справа
Схід (Сх)	East (E);	90°	справа
південний схід (Пд-Сх)	(SE)	135°	справа позаду
Південь (Пд)	South (S);	180°	позаду
південний захід (Пд-Зх)	(SW)	225°	справа зліва
Захід (Зх)	West (W).	270°	зліва
північний захід (Пн-Зх)	(NW).	315°	попереду зліва

Слід ще раз зазначити, що застосування методу потребує підготовленості. Його знання може зіграти важливу роль під час переміщення по незнайомій місцевості без компасу та карти, з можливістю скласти схему маршруту.

Визначення відстаней на місцевості. Точність топографічних вимірювань значною мірою залежить від приладів, що є в наявності. Кожен інструмент має свої особливості, переваги та сферу застосування у військовій практиці.

Компас. Найпростіший і найдоступніший прилад для вимірювання азимутів. Точність: $\pm 2-3^\circ$. Використовується для швидкого орієнтування та визначення напрямків руху.

Артилерійський кутомір. Спеціалізований військовий прилад зі шкалою в тисячних. Точність: $\pm 0-05$ (5 тисячних). Призначений для точного визначення горизонтальних і вертикальних кутів.

Теодоліт. Високоточний геодезичний прилад для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів. Точність: $\pm 10-30''$. Використовується при інженерному обладнанні позицій.

Бінокль з кутомірною сіткою. Поєднує функції спостереження і вимірювання кутів. Кутомірна сітка дозволяє швидко визначати кутові розміри об'єктів і відстані до них.

У польових умовах військовослужбовець повинен вміти працювати з відповідними типами приладів, адже вибір інструменту залежить від конкретної ситуації, вимог до точності та доступності обладнання. Регулярне тренування з навігаційними приладами забезпечує впевненість і швидкість виконання вимірювань у бойовій обстановці.

Визначення відстані є однією з найважливіших задач, яку вирішує військова топографія. Точна інформація про дальність до цілей, орієнтирів і об'єктів місцевості необхідна для прийняття тактичних рішень, коригування вогню та планування маневру.

Важливість точності. У бойових умовах помилка у визначенні відстані може призвести до не враження цілі, перевитрати боєприпасів або демаскування позицій. Артилерія, танки, протитанкові засоби – усі ці системи вимагають точних даних про дальність для ефективного ураження противника.

Фактори впливу. Точність визначення відстані залежить від численних факторів. Рельєф місцевості створює оптичні ілюзії – відстані в гору здаються меншими, а вниз – більшими. Погодні умови (туман, дощ, спека) погіршують видимість і спотворюють сприйняття. Освітлення також критично важливе – при яскравому світлі об'єкти здаються ближчими.

Класифікація методів вимірювання:

Окомірні – оцінка відстані візуально.

Геометричні – за кутовими і лінійними розмірами.

Фізичні – за швидкістю звуку і світла.

Інструментальні – за допомогою приладів.

Картографічні – вимірювання на карті.

Вибір методу визначення відстані залежить від багатьох чинників: доступності приладів, часу на вимірювання, потрібної точності, характеру місцевості та бойової обстановки. Досвідчений військовослужбовець вміє швидко оцінити ситуацію і вибрати оптимальний метод або комбінацію методів.

Найкраща практика – використовувати кілька різних методів і порівнювати результати. Якщо значення, отримані різними способами, близькі

одне до одного, це підвищує впевненість у точності вимірювання. При значних розбіжностях необхідно повторити виміри або вибрати інший метод

Окомірне визначення відстаней. Окомірний метод – найшвидший спосіб визначення відстані, що не вимагає використання приладів. Він базується на здатності людини оцінювати відстань на основі досвіду і знання видимості об'єктів на різних віддаленнях. Окомірне визначення відстані ґрунтується на порівнянні видимих розмірів і чіткості об'єктів з еталонними значеннями, збереженими в пам'яті. Мозок автоматично оцінює відстань на основі таких ознак: видимий розмір знайомих об'єктів; чіткість і деталізація зображення; яскравість кольорів і контрастність; взаємне розташування об'єктів; атмосферна димка і прозорість повітря.

Точність окомірного методу залежить від емпіричного досвіду спостерігача, умов видимості та характеру місцевості. Систематичне тренування дозволяє досягти помилок не більше 10-15% на відстанях до 1000 метрів.

Фактори помилок:

Розмір об'єктів: великі об'єкти здаються ближчими, ніж малі. Одинокі розташовані об'єкти видаються ближчими, ніж у групі.

Колір і контраст: яскраві, контрастні об'єкти (білі, жовті, червоні) здаються ближчими за темні. Об'єкти на світлому тлі видаються далі, ніж на темному.

Положення об'єкта: об'єкти, розташовані на схилі в бік спостерігача, здаються ближчими. Об'єкти на протилежному березі водойми видаються далі справжньої відстані.

Спосіб визначення відстаней шляхом аналізу видимості деталізації об'єкта наведено в таблиці 7.4.

Таблиця 7.4

Об'єкт спостереження	Видно загальні обриси	Видно деталі
Окрема людина	2000 м	500 м
Обличчя людини	—	300 м
Кольори і деталі одягу	—	150-200 м
Руки ніг і рук	700 м	—
Легковий автомобіль	2000-3000 м	1000 м
Вантажний автомобіль	3000-4000 м	1500 м
Танк, БТР	3500-4500 м	2000 м
Будинок (сільська хата)	5000 м	2500 м
Вікна будинку	4000 м	2000 м
Окремі дерева	3000 м	1500 м

Визначення відстані кроками. Метод рахунку кроків є простим і достатньо точним способом вимірювання відстаней при русі на місцевості. Він використовується під час переміщення в пішому порядку. При здійсненні маршруту призначаються крокоміри, зазвичай це спеціально підготовлені особи.

Перед використанням методу необхідно визначити середню довжину свого кроку. Для цього треба пройти відому відстань (наприклад, 100 або 200 метрів) нормальним темпом і підрахувати кількість кроків. Довжина кроку = відстань / кількість кроків. Для зручності підрахунку використовується поняття пари кроків.

При русі рахують не кожен крок, а пари кроків (під лівою або правою ногою). Це зменшує ймовірність помилки і полегшує підрахунок на великих відстанях. Середня довжина пари кроків дорослої людини становить 1,5 метра по рівній місцевості.

Для підрахунку великої кількості пар кроків використовують різні способи: відкладання каменів або паличок, зав'язування вузлів на паракорді, використання механічних лічильників. Для зручності можна позначати кожні 10, 20, 50 або 100 пар кроків, залежно від відстані. На відстані 1000 метрів при довжині пари кроків 1,5 м буде пройдено близько 670 пар кроків (1340 кроків).

Для визначення пройденої відстані використовується проста формула:

$$S = n \times l$$

S – пройдена відстань (м), n – кількість пар кроків l – довжина пари кроків (м)

Приклад: якщо налічено 240 пар кроків, при довжині пари кроків 1,5 м, пройдена відстань буде рівною: $S = 240 \times 1,5 = 360$ м.

Довжина кроку залежить від умов руху:

По рівній дорозі: довжина кроку максимальна (базове значення).

Вгору: крок скорочується на 5-10% залежно від крутизни.

З гори: крок подовжується на 5-10%.

По піску, снігу: крок скорочується на 10-15%.

З вантажем: крок скорочується на 5-10%.

Точність методу становить 2-5% на рівній місцевості і до 10% на пересіченій. Для підвищення точності рекомендується періодично перевіряти довжину свого кроку в різних умовах і при різному темпі руху. Регулярні тренування з підрахунку кроків розвивають навичку автоматичного рахунку, що дозволяє одночасно виконувати інші завдання під час руху.

Досвідчений крокомір під час руху враховує ділянки місцевості на шляху і застосовує відповідні коефіцієнти.

Визначення відстані за кутовими розмірами предметів. Метод визначення відстані за кутовими розмірами базується на простому геометричному принципі: відомий лінійний розмір об'єкта та вимірний кутовий розмір дозволяють розрахувати відстань до цього об'єкта. Цей метод широко використовується в артилерії, танкових військах і розвідці.

Кутовий розмір об'єкта зменшується пропорційно збільшенню відстані до нього. Якщо знати справжній (лінійний) розмір об'єкта і виміряти його кутовий розмір, можна обчислити відстань за формулою тисячних.

Основна формула:

$$D = (L \times 1000) / U,$$

де D – відстань до об'єкта (м), L – лінійний розмір об'єкта (м), U – кутовий розмір об'єкта (тисячні), 1000 – стала.

Ця формула працює тому, що тисячна – це кут, під яким видно відрізок 1 метр на відстані 1000 метрів. Відповідно, об'єкт розміром L метрів буде мати кутовий розмір U тисячних на відстані D метрів.

Типові лінійні розміри об'єктів:

Висота людини: 1,7 м.

Довжина легкового авто: 4-5 м.

Довжина вантажівки: 6-8 м.

Довжина танка: 6-7 м.

Висота танка: 2-3 м.

Ширина танка: 3-4 м.

Телеграфний стовп: висота 6 м.

Висота поверху будинку: 3-4 м.

Залізничний вагон: довжина 15 м.

Практичний приклад з розрахунками.

Спостерігач бачить танк противника і хоче визначити відстань до нього. За допомогою біноклю з кутомірною сіткою він вимірює висоту танка і отримує значення 0-10 тисячних (2 поділки шкали бінокля, кожна рівна 0-05 тисячних; рис. 7.15). Відомо, що середня висота танка становить 2,5 метра.



Рис. 7.15. Розрахунок відстані за кутовими розмірами

Розрахунок відстані. Використовуємо формулу: $D = (L \times 1000) / U$.

Підставляємо значення: $D = (2,5 \times 1000) / 10 = 2500 / 10 \approx 250$ метрів.

Танк противника знаходиться на відстані приблизно 250 метрів. Інформація дозволяє командирі вибрати відповідну тактику і тип боєприпасу (озброєння) для ураження цілі. Метод забезпечує достатню точність для прийняття тактичних рішень.

Визначення відстані за лінійними розмірами об'єктів. Геометричний метод визначення відстані використовує властивості подібних трикутників і не вимагає вимірювання кутових величин. Цей спосіб особливо корисний, коли немає кутовимірювальних приладів, але є можливість створити на місцевості відрізки відомої довжини.

На місцевості будується прямокутний трикутник, в якому один катет спрямований на об'єкт (недоступну точку), а інший катет відомої довжини розташований перпендикулярно до першого. Вимірюючи довжини сторін доступного трикутника, розраховують відстань до об'єкта.

Вимірювання на місцевості. Спостерігач тримає перед собою на відстані витягнутої руки ($a \approx 60$ см) лінійку або інший предмет відомого розміру (b). Суміщає краї лінійки (предмета) з краями об'єкта на місцевості.

Застосування подібності трикутників. Утворюються два подібні трикутники: малий (рука-лінійка) і великий (спостерігач-об'єкт). З подібності випливає пропорція, яка дозволяє розрахувати відстань. Точність методу залежить від акуратності вимірювань і умов спостереження.

Для визначення відстані використовується формула подібності трикутників:

$$D = (L \times a) / b$$

де D – відстань до об'єкта (м), L – лінійний розмір об'єкта (м), a – відстань від ока до лінійки (м), b – розмір на лінійці, що закриває об'єкт (м).

Приклад розрахунку.

Визначаємо відстань до танка висотою 2,5 м. Тримаємо лінійку на відстані 60 см від ока. Танк перекриває на лінійці відрізок 1 см (рис.7.16)

$$D = (2,5 \times 0,6) / 0,01 = 150 \text{ м.}$$



Рис. 7.16. Розрахунок відстані за лінійними розмірами

Метод “тисячної на лінійці”. Спрощений варіант для швидких розрахунків: на відстані 50 см від ока 1 міліметр на лінійці відповідає 2 тисячним кутового розміру. Тоді формула набуває вигляду:

$$D = (L \times 1000) / (U \times 2),$$

де U – кількість міліметрів на лінійці, L – лінійний розмір об'єкта (м), 1000 – стала.

Визначення відстані за співвідношенням швидкості світла і звуку.

Фізичний метод визначення відстані базується на різниці швидкостей поширення світла і звуку в повітрі. Оскільки світло поширюється практично миттєво (300 000 км/с), а звук значно повільніше (≈ 340 м/с), час між спостереженням спалаху і приходом звуку дозволяє розрахувати відстань до джерела.

Коли відбувається постріл, вибух або інша подія, що супроводжується спалахом і звуком, спостерігач фіксує момент появи спалаху і момент приходу звуку. Час між цими подіями множиться на швидкість звуку, що дає відстань до джерела. Метод простий у застосуванні і не вимагає приладів – тільки годинник або вміння рахувати секунди.

Базова формула для розрахунку відстані: $D = v \times t = 340 \times t$.

де D – відстань до джерела (м), v – швидкість звуку (340 м/с), t – час між спалахом і звуком (с).

Обмеження методу. Швидкість звуку залежить від температури повітря: при 0°C вона становить 331 м/с, при +15°C – 340 м/с, при +30°C – 349 м/с.

Вітер також впливає: попутний вітер збільшує швидкість звуку, зустрічний – зменшує. Метод неефективний на дуже великих відстанях (більше 5-6 км), де звук може не дійти або сильно спотворитися.

Практичні приклади застосування.

Приклад 1: Визначення дальності артилерії.

Спостерігач бачить спалах пострілу ворожої гармати. Через 4 секунди чує звук пострілу.

Розрахунок: $D = 340 \times 4 = 1360$ метрів.

Висновок: ворожа артилерійська позиція знаходиться на відстані приблизно 1,4 км. Ця інформація передається командуванню для організації контрбатарейної боротьби.

Приклад 2: Оцінка відстані до вибуху.

Під час бойових дій відбувається вибух. Спостерігач нараховує 7 секунд між спалахом і звуком.

Розрахунок: $D = 340 \times 7 = 2380$ метрів $\approx 2,4$ км.

Висновок: вибух відбувся на відстані близько 2,4 км від позиції спостерігача, що дозволяє оцінити масштаби події і можливу загрозу.

Техніка точного підрахунку часу. Для підвищення точності вимірювань рекомендується:

використовувати секундомір або годинник з секундною стрілкою;

при відсутності годинника рахувати “одна тисяча один, одна тисяча два...”

– це дає приблизно по одній секунді на кожне число;

враховувати температуру повітря і при можливості коригувати швидкість звуку;

робити кілька вимірювань при повторюваних подіях і обчислювати середнє значення;

пам'ятайте, що точність методу становить $\pm 10\text{-}15\%$.

Важливо: У горах і лісі звук може відбиватися (луна), що ускладнює застосування методу.

Визначення відстані за допомогою спідометра та інших приладів. Інструментальні методи визначення відстані забезпечують найвищу точність і швидкість вимірювань. У військовій практиці використовується широкий спектр технічних засобів – від простих механічних приладів до сучасних лазерних далекомірів і супутникових систем навігації.

Спідометр транспортного засобу. Спідометр вимірює пройденої відстань автомобілем, танком або іншою технікою. Показання одометра (лічильника пробігу) дають загальну відстань від початкової до кінцевої точки маршруту. Точність методу залежить від дорожніх умов: по твердому покриттю похибка становить 3-5%, по ґрунтовій дорозі – до 10%.

Корекції: при русі по піску, снігу або бездоріжжю колеса буксують, і реальна відстань може бути на 15-20% меншою за показання спідометра. При

русі по вузькій гірській дорозі зі змінним підйомом показання також потребують корекції.

Оптичний далекомір. Стереоскопічний далекомір працює за принципом біноклярного зору – визначає відстань за кутом зміщення зображень у двох окулярах. Забезпечує високу точність (похибка 0,5-2%) на відстанях до 3-5 км. Використовується в артилерії, на флоті, в танкових військах. Недолік – великі габарити і маса приладу.

Принцип роботи: оператор суміщує два зображення об'єкта обертанням спеціального маховичка, відстань зчитується зі шкали.

Лазерний далекомір. Сучасний високоточний прилад, що визначає відстань за часом проходження лазерного імпульсу до об'єкта і назад. Точність – до 1 метра на відстанях до 5-10 км. Компактний, простий у використанні, забезпечує миттєве отримання результату. Використовується розвідниками, снайперами, артилерійськими спостерігачами.

Обмеження: не працює через скло, туман, густий дим; може бути виявлений засобами виявлення лазерного випромінювання.

GPS-навігатор. Супутникова система навігації GPS визначає координати точки з точністю до 1 метра. Вбудований калькулятор дозволяє розрахувати відстань між двома точками за їх координатами. Незамінний для орієнтування, прокладання маршрутів, визначення координат цілей.

Переваги: працює в будь-яких погодних умовах, цілодобово, у будь-якій точці земної кулі. Не потребує видимості між точками.

Вплив умов місцевості та погоди на вимірювання. Точність визначення відстаней і кутів значною мірою залежить від зовнішніх умов. Військовослужбовець повинен розуміти ці впливи і вміти вносити відповідні корекції для забезпечення надійності вимірювань у будь-яких умовах.

Вплив рельєфу. Рельєф створює систематичні помилки в оцінці відстаней. Об'єкти на зворотних схилах здаються далі, ніж насправді. Глибокі долини і яри візуально “скорочують” відстань. При спостереженні вгору по схилу відстані недооцінюються на 10-20%, вниз – переоцінюються на 5-15%. Рівнинна місцевість дає найменші помилки.

Рослинність. Густа рослинність обмежує видимість і ускладнює вимірювання. У лісі неможливо побачити об'єкти на великих відстанях, а окомірна оцінка особливо ненадійна. Чагарники створюють враження більшої відстані. Навпаки, на відкритій степовій місцевості відстані недооцінюються. На полях з високими посівами видимість обмежена рівнем очей.

Водні перешкоди. Водна поверхня створює оптичні ілюзії. Відстань через водойму здається меншою на 15-20% через відсутність проміжних орієнтирів і високу контрастність. Річки і озера в сонячний день віддзеркалюють світло, що погіршує видимість об'єктів. Випаровування води створює марево, що спотворює зображення.

Атмосферні умови. Прозорість атмосфери критично впливає на видимість і окомірну оцінку відстаней. Після дощу повітря чисте, контрастність висока – відстані здаються меншими на 10-15%. У суху спекотну погоду марево

спотворює обриси, відстані здаються більшими. Сутінки і туман різко зменшують дальність видимості і точність оцінок.

Вплив освітлення. Характер освітлення створює сильні оптичні ефекти:

Яскраве сонячне світло: об'єкти здаються на 10% ближчими, кольори яскраві, контури чіткі.

Світло зі спини: деталі добре видні, відстань недооцінюється.

Світло в обличчя: засліплення, контури розмиті, відстань переоцінюється на 15-20%.

Бічне освітлення: найкращі умови для оцінки, тіні підкреслюють рельєф.

Хмарна погода: слабкий контраст, відстані здаються більшими на 5-10%.

Світанок/сутінки: низький контраст, труднощі з розпізнаванням об'єктів.

Вплив опадів. Туман: різко обмежує видимість (50-500 м), окомірні оцінки ненадійні, відстані переоцінюються на 50-100%.

Дощ: зменшує видимість, розмиває контури, відстані здаються більшими на 20-30%.

Сніг (під час снігопаду): біла пелена обмежує видимість до 100-300 м, орієнтування утруднене.

Сніговий покрив: висока відбивна здатність, яскраве світло, відстані недооцінюються на 10-15%.

Пилова буря: видимість 10-50 м, орієнтування практично неможливе.

7.3. Орієнтування на місцевості за картою

Орієнтування є фундаментальною компетенцією кожного військовослужбовця, що визначає здатність ефективно діяти на полі бою незалежно від умов видимості та наявності технічних засобів.

Військова топографія поєднує теоретичні знання про картографічні системи з практичними навичками визначення власного положення та планування дій у реальному бойовому середовищі. Точне орієнтування безпосередньо впливає на безпеку особового складу, своєчасність виконання бойових завдань та ефективність координації дій між підрозділами.

У сучасних умовах ведення бойових дій, коли електронні системи навігації можуть бути недоступні через втрату зв'язку, розряджені акумулятори або дію засобів радіоелектронної боротьби, вміння орієнтуватися за традиційними топографічними картами стає життєво необхідним. Досвід конфліктів демонструє, що підрозділи, які володіють надійними навичками орієнтування, мають значну перевагу у маневреності, скритності пересування та оперативності прийняття тактичних рішень.

Орієнтування на місцевості охоплює комплекс взаємопов'язаних дій: визначення власного місцезнаходження, ідентифікацію сторін горизонту, прокладання оптимальних маршрутів руху, визначення координат цілей та об'єктів, оцінку прохідності місцевості та виявлення природних і штучних орієнтирів.

Існує кілька основних способів орієнтування, які використовуються залежно від наявних засобів, характеру місцевості та умов видимості.

Досвідчений військовослужбовець має вміти комбінувати різні методи для досягнення максимальної точності визначення свого місцеположення та напрямків руху.

Орієнтування за природними орієнтирами вимагає розвинутого просторового мислення та вміння “читати” місцевість. Досвідчені військовослужбовці можуть визначити своє приблизне місцеположення, знаходячи на місцевості характерні об’єкти, зображені на карті: окремі висоти, злами доріг, мости через водні перешкоди, узлісся лісів, населені пункти з характерним плануванням.

В бойових умовах рекомендується постійно підтримувати орієнтування, тобто завжди знати своє місцеположення на карті, напрямок руху та розташування сусідніх підрозділів. Це досягається регулярним співставленням карти з місцевістю на контрольних точках маршруту.

Комбінування методів орієнтування підвищує надійність визначення місцеположення. Наприклад, рух за азимутом доцільно контролювати за лінійними орієнтирами (дороги, лінії електропередачі, русла річок) та площинними орієнтирами (ліси, озера, населені пункти). При русі в умовах обмеженої видимості (ліс, нічний час, туман) основна увага приділяється рухові за азимутом з використанням компаса і підрахунку пройденої відстані.

Орієнтування карти на місцевості. Орієнтування карти полягає у спрямуванні її в горизонтальній площині так, щоб верхня (північна) сторона рамки карти була направлена на північ. При цьому всі лінії і об’єкти на карті будуть розташовані паралельно відповідним лініям і об’єктам на місцевості. Зорієнтована карта значно полегшує співставлення зображення з реальною місцевістю та визначення напрямків руху.

Найпростіший спосіб орієнтування карти – *за лініями місцевості*. Для цього необхідно вибрати на місцевості прямолінійний орієнтир, що чітко виражений і зображений на карті (дорога, канал, лінія електропередачі, край лісу). Далі карту необхідно розвернути так, щоб напрямок цієї лінії на карті збігався з її напрямком на місцевості. Після цього необхідно перевірити правильність орієнтування за іншими об’єктами, розташованими праворуч і ліворуч від обраної лінії (рис. 7.17).

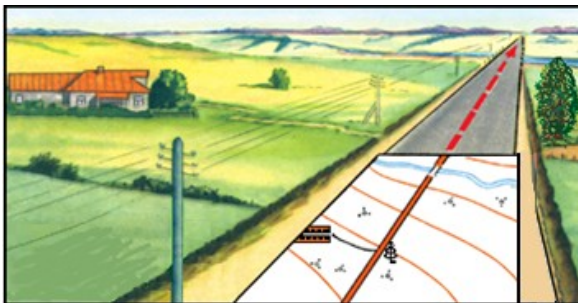


Рис 7.17. Орієнтування карти по лінії місцевості

За напрямком на орієнтир. Спосіб застосовується, 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. 7.18).

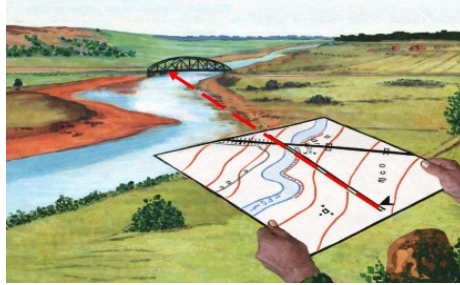
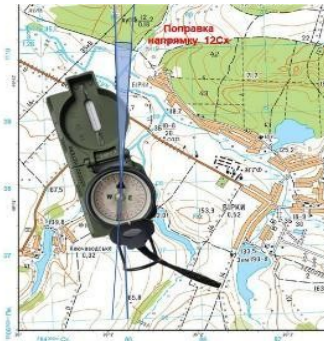


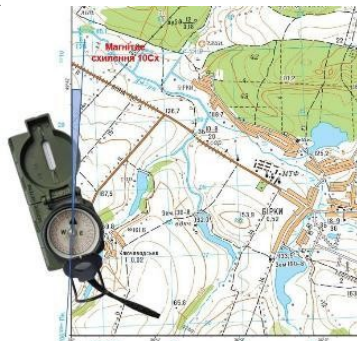
Рис. 7.18. Орієнтування карти за напрямком на орієнтир

Орієнтування карти за компасом застосовується, коли на місцевості немає чітких лінійних орієнтирів або в умовах обмеженої видимості. Для цього на карті прокладають напрямок магнітного меридіана з урахуванням величини магнітного схилення, зазначеного на полях карти. Компас прикладають до карти так, щоб діаметр $0-180^\circ$ збігався з напрямком магнітного меридіана, і повертають карту разом з компасом до суміщення північного кінця стрілки з поділкою 0° на шкалі (рис. 7.19 б).

Також карту можна орієнтувати через вертикальну лінію координатної сітки. Тоді стрілка компаса повинна показати величину поправки на пряму для даного аркуша карти (рис. 7.19 а).



а) за величиною поправки на пряму



б) за величиною магнітного схилення

Рис. 7.19. Орієнтування карти за компасом:

При роботі з компасом тримайте його подалі від металевих предметів, зброї, радіостанцій та високовольтних ліній, які можуть спотворити магнітне поле і призвести до похибок.

За небесними світилами (Сонце, Полярна зоря, Місяць). При такому підході вважається, що карта зорієнтована 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.

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:

- окомірною за найближчими орієнтирами;
- за відстанню, яку виміряно;
- способом перпендикуляра;
- способом створів;
- оберненою засічкою;
- способом Болотова;
- за прямокутними координатами (при використанні координатора і курсопрокладника).

Окомірною 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 окомірною відстань до них. За визначеними відстанями, враховуючи напрямки, наносять на карту точку стояння (рис. 7.20). Точність визначення точки стояння цим способом залежить від відстані до орієнтирів і окоміру спостерігача. При цьому необхідно дотримуватися правила – орієнтуйтеся за віддаленими орієнтирами, а визначайся за найближчими.

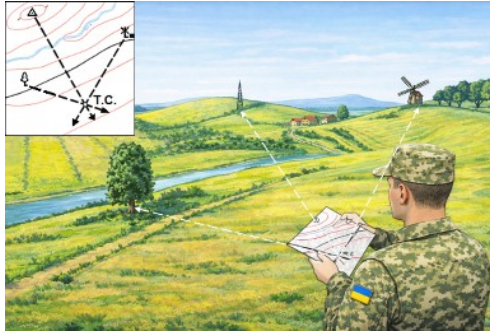


Рис. 7.20. Визначення точки стояння окомірно за найближчими орієнтирами

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.

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.7.21).

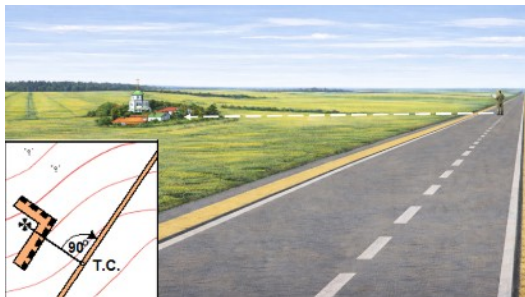


Рис. 7.21. Визначення точки стояння способом перпендикуляра

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. 7.22).

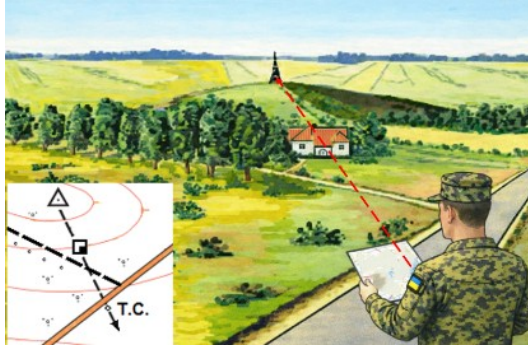


Рис. 7.22. Визначення точки стояння за створом і лінійним орієнтиром

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. 7.23).

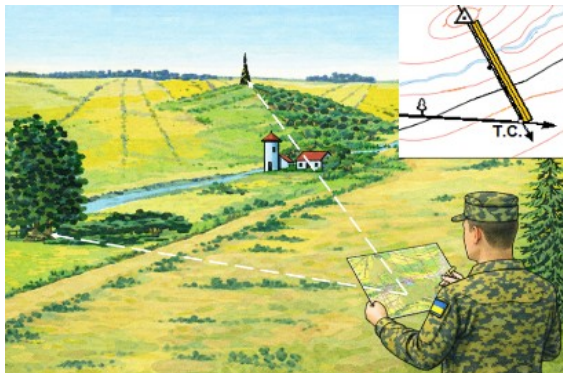


Рис. 7.23. Визначення точки стояння за створом і боковим орієнтиром

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 (принаймні 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. 7.24). 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. 7.24. Визначення точки стояння оберненою засічкою

Обернена компасна засічка. Покладіть карту на рівну поверхню та зорієнтуйте її на сторони горизонту за компасом. Оберіть на місцевості 2–3 чітких об'єкта, які є на карті (церква, міст, перехрестя тощо). За допомогою компаса визначіть магнітні азимуту на ці об'єкти з вашої точки стояння та обчисліть дирекційні кути для кожного.

Від кожного орієнтира на карті відкладіть зворотний дирекційний кут (додайте або відніміть 180° від визначеного дирекційного кута). Проведіть лінії в напрямку до себе. Точка перетину цих ліній на карті вказує на вашу точку стояння (рис. 7.25).

Для точнішого результату вибирайте об'єкти, кут між якими становить близько 90° , орієнтири мають знаходитися не на одній лінії. Для зменшення похибки, орієнтуйтеся на максимально віддалені та чіткі орієнтири.



Рис. 7.25. 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 і закріплюють його. В центрі аркуша намічають точку, від неї за допомогою візирної лінійки прокреслюють напрямки 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 напрямки з відповідними умовними знаками орієнтирів на карті, наносять на ній точку стояння (рис. 7.26).

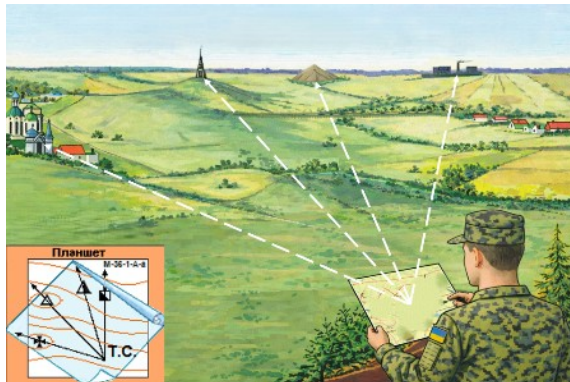


Рис. 7.26. Визначення точки стояння способом Болотова

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.

7.4. Умовні знаки, які застосовуються на схемах місцевості. Складання схеми ділянки місцевості

У ході підготовки та організації бою (дії), управління підрозділом, вогнем та організації взаємодії під час виконання операції, широко застосовуються бойові графічні документи. Вони не просто доповнюють, а здатні замінити текстові документи. Правильно складений графічний документ дозволяє відмовитися від перелистування та перечитування тексту багатьох документів у пошуках необхідної інформації. Графічне зображення концепції операції дозволяє візуалізувати її, скорочуючи час на постановку завдань підлеглим.

До бойових графічних документів відносяться: робочі карти, схеми та плани. Ключовою основою для них є топографія місцевості, тож складаються вони, як правило, на топографічних картах. За умови відсутності великомасштабних карт, з метою деталізації місцевості району проведення операції, району інтересу чи впливу, особливо в підрозділах тактичного рівня, широко застосовуються схеми місцевості. Також схеми місцевості використовуються для вирішення питань, пов'язаних із застаріванням карти чи виникненням в результаті бойових дій значних змін місцевості.

Схеми місцевості – спрощені топографічні креслення невеликих ділянок місцевості, які складають у великому масштабі. Вони складаються командиром підрозділу за топографічною картою, аерознімком або безпосередньо на місцевості під час розвідки (рекогносцирування) прийомами окомірного знімання.

При потребі деталізації, на схемі виконують перспективні малюнки об'єктів місцевості які викликають інтерес, їх розміщують на вільних місцях або на полях, з показом стрілкою місцезнаходження об'єкту на схемі. Замість малюнків на схему можна наклеїти фотографії об'єктів.

В підрозділах тактичного рівня бойові графічні документи (схеми організації взаємодії, організації зв'язку батальйону, охорони та оборони КСП батальйону, схема району оборони батальйону, опорного пункту роти, взводу, картка вогню механізованого відділення та інші) складаються на місцевості. Основою для їх створення є схеми місцевості, які складені за картою у збільшеному вигляді або на місцевості шляхом окомірного знімання. За необхідності можна здійснити фото-відеозйомку місцевості, яку проводять з однієї точки візування (КСП) на орієнтири з визначенням відстаней до них. Таким же чином наносять і тактичні об'єкти.

Перед складанням схеми необхідно встановити, для вирішення яких завдань вона створюється, які дані та з якою точністю необхідно нанести на неї.

Під час складання схеми необхідно додержуватись встановлених правил:

- схему орієнтують на аркуші таким чином, 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 цілі.

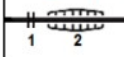
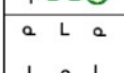
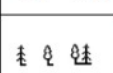
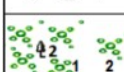
Схему складають за допомогою встановлених умовних знаків. За умови використання нових знаків, їх пояснюють на полях схеми або створюють таблицю умовних знаків.

Для точного зазначення важливих об'єктів на схемі підписують магнітні азимуту і відстані до них від місцевих предметів або КСП.

Масштаб схеми (числовий або лінійний) вказують як і на карті під схемою. Якщо схема складена у приблизному масштабі, дається пояснення, наприклад: "Масштаб приблизно 1:5000". 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.

Умовні знаки, які застосовуються на схемах місцевості. Основні умовні знаки, які використовуються для складання схем місцевості зазначено в таблиці 7.4. Об'єкти місцевості, умовні знаки яких не наведені в таблиці, зображують на схемі картографічними умовними знаками із збільшенням їх розмірів у 2-3 рази.

Таблиця 7.4

	1. Населений пункт 2. Окремі будівлі		Гора (висота)
	1. Залізниця двоколійна 2. Виймка на залізниці		Лощина
	1. Автомобільна дорога по насипу висотою 5м 2. Зруйнований міст		Яр
	1. Мішаний ліс 2. Просіка		1. Яма 2. Курган 3. Окремий камінь 4. Терикон
	Рідкий ліс з вирубкою		Окремі хвойне та листяне дерево Окремий гай
	1. Чагарник 2. Окремий кущ		1. Болото прохідне з очеретом 2. Болото непрохідне

Населені пункти наносять на схему олівцем чорного кольору замкнутими фігурами із збереженням конфігурації населеного пункту і кварталів, які відображають штриховкою тонкими лініями. Кwartали, 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; автомобільні дороги – двома тонкими лініями шириною між ними – 1-2 мм, а ґрунтові дороги (путівці) – суцільною лінією 0,2-0,4 мм.

Залізниці викреслюють суцільною лінією (1-2 мм) чорного кольору.

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 русла, підписи озер і урочищ – по найбільшій осі об'єкта. Нахиленим шрифтом виконують також підписи, які відносяться до оформлення і пояснень до схеми.

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 закріплений 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. 7.27). Потім на папері викреслюють прямокутник (рис. 7.28), 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. 7.27. Карта з позначеною ділянкою для складання схеми місцевості



Рис. 7.28. Схема місцевості, що складена за картою

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.

Складання схеми в масштабі аерознімка 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. 7.29) виконується тоді, коли необхідно нанести на схему невелику ділянку місцевості. Воно виконується способом кругового візування в наступній послідовності.

Планшет із закріпленням 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 аркуші паперу, зорієнтованому за компасом і з проведеною стрілкою “північ-південь”, наносять точку стояння так, щоб ділянка повністю помістилася на ньому. Після цього, не збиваючи орієнтування планшета, викреслюють 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 далекоміра, бінокля або окомірно визначають відстані до цих об'єктів і відкладають їх у масштабі схеми на відповідних напрямках.

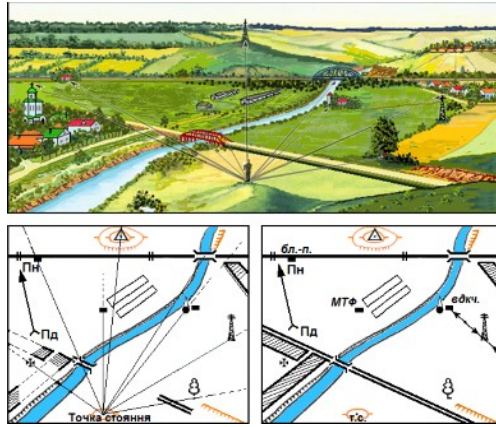


Рис. 7.29. Знімання місцевості з однієї точки стояння

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 максимально віддаленого 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 далекомір 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 викреслюють пряму лінію в напрямку на другу точку стояння (рис. 7.30а), з якої буде продовжене знімання, а також викреслюють 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 викресленому 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 зніманням 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.

Накреслені напрямки визначені з двох точок стояння показано на (рис. 7.30 б). Для забезпечення високої точності нанесення на схему окремих об'єктів засічками знімання виконують з трьох-чотирьох точок.

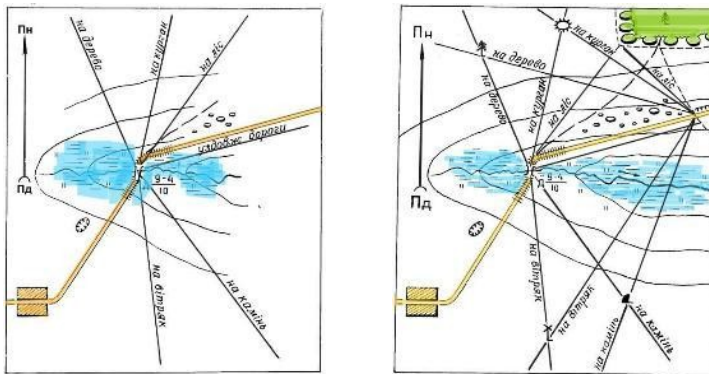


Рис. 7.30. Складання схеми місцевості з двох точок знімання:
а – робота на першій точці б – робота на другій точці

Складання схеми місцевості за допомогою баштового кутоміра. У деяких випадках, коли окомірне знімання місцевості ускладнене, складання схеми місцевості виконують за допомогою кутомірних і далекомірних 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 – далекоміром, 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 (рисунком 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.



Місцевий предмет	Кут у тисячних	Відстань, м
Кут лісу	25-45	1700
Телевізійна вежа	30-00	1200
Будинок на околиці н/п	35-15	800
Млин	39-20	650
Розвилка доріг	50-25	400
Окреме дерево	58-30	40

Рис. 7.31. Знімання місцевості за допомогою баштового кутоміра

РОЗДІЛ 8. ТОПОГРАФІЧНІ КАРТИ, СТВОРЕНІ В СИСТЕМІ КООРДИНАТ УСК-2000 ТА СК-42

8.1. Загальні поняття про державну геодезичну референцну систему координат УСК-2000

Усі геодезичні, топографічні та картографічні роботи спираються на системи координат. Саме вони забезпечують єдність просторових вимірювань, для топографічних знімів всіх масштабів і повинні задовольняти вимоги народного господарства, безпеки та оборони країни. Без єдиної державної системи координат розвиток геодезії в Україні був би неможливим. Однією з найважливіших подій у цій сфері стало впровадження системи координат УСК-2000 (Українська система координат 2000 року), яка замінила застарілі схеми та стала сучасною основою для топографо-геодезичних вишукувань.

УСК-2000 – це державна система координат України, яка була запроваджена для уніфікації та підвищення точності геодезичних робіт. Вона базується на використанні глобальної геоцентричної системи ITRS (International Terrestrial Reference System), адаптованої до умов України.

Простими словами, система координат – це своєрідна “сітка” на поверхні Землі, яка дозволяє визначити точне місце будь-якої точки. УСК-2000 встановлює цю сітку для всієї території України, забезпечуючи єдині стандарти просторових вимірювань.

Система була офіційно введена в дію у 2007 році постановою Кабінету Міністрів України, а з 2010-х років стала обов’язковою для виконання державних топографо-геодезичних робіт.

До впровадження УСК-2000 в Україні використовувались інші системи координат, зокрема СК-42 та СК-63, створені ще в радянський період. Вони мали низку суттєвих недоліків:

- застарілість – розроблені на основі старих вимірювань, вони не відповідали сучасним вимогам точності.
- непридатність для глобальних проектів – не узгоджувалися з міжнародними геодезичними системами (наприклад, WGS 84, яка використовується у GPS-навігації).
- неточності у відображенні рельєфу – призводили до помилок у будівництві та містобудуванні.

Тому перехід на державну систему координат УСК-2000 став необхідним кроком для інтеграції України у світовий геодезичний простір.

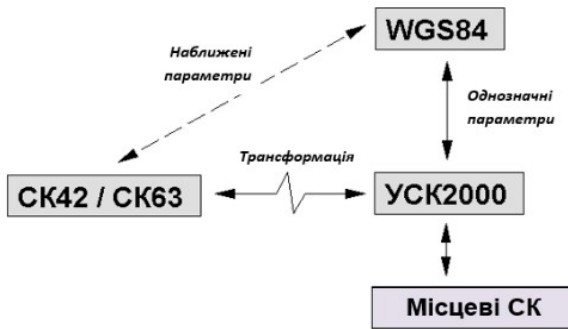


Рис. 8.1. Схема взаємозв'язку між системами координат

Основні характеристики УСК-2000

- базується на Міжнародній земній системі координат ITRS (International Terrestrial Reference System);
- є геоцентричною, тобто початок координат співпадає з центром мас Землі;
- використовує еліпсоїд GRS-80 (Geodetic Reference System 1980);
- у своїй суті є аналогом світової системи ITRF2000, адаптованої для території України.

УСК-2000 використовується для:

- створення і ведення Державної геодезичної мережі України;
- топографо-геодезичних робіт та картографування;
- землеустрою та кадастрових систем;
- навігаційних і транспортних проєктів;
- забезпечення сумісності з європейськими (ETRS89) та глобальними (WGS84) координатними системами.

Сукупність опорних пунктів на території України, координати яких визначені в УСК-2000, утворює державну геодезичну референцну мережу (ДГРМ).

Практичною цінністю цієї системи слід вважати корінну перебудову геодезичного, картографічного та навігаційного простору України, що надає можливість інтеграції у світовий науковий простір і ефективно використовувати супутникові навігаційні системи у навігаційному забезпеченні, які мають значні переваги у порівнянні з традиційними методами і полягають у наступному:

1. Можливість передачі координат 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 розмішувати 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 та зв'язок існуючих планових і висотних геодезичних основ на базі використання єдиної технології, суміщення пунктів носіїв планових координат і висот.

5. Значне підвищення рівня автоматизації та скорочення термінів виконання геодезичних робіт, особливо у важкодоступних районах і їх незалежність від часу доби, пори року та метеоумов.

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

Система координат УСК-2000 – це основа для розвитку геодезії в Україні та сучасної картографії. Вона забезпечує точність топографо-геодезичних вишукувань. Впровадження УСК-2000 дозволило Україні перейти від застарілих радянських стандартів до сучасних міжнародних практик, зберігаючи при цьому національну специфіку.

Завдяки цій системі координат можлива розробка точних карт, цифрових моделей місцевості, кадастрових планів і масштабних інфраструктурних проєктів. УСК-2000 – це не лише технічний стандарт, а справжній фундамент розвитку геоінформаційних технологій в Україні.

8.2. Порядок визначення географічних координат

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' по широті і довготі (рис.8.1). Ці відрізки відтінені через один і розмежовані крапками на частини по 10". На 1:50 000 і 1:100 000 картах вказують перетин середніх меридіана і паралелі з цифровим позначенням у градусах і хвилинах, а на внутрішній рамці – виходи мінутних поділок штрихами довжиною 2-3мм. Це дозволяє при необхідності прокреслювати лінії, які з'єднують однойменні паралелі і меридіани на склейці карт.

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

Визначення географічних координат об'єктів (цілей) за картою. Внутрішньою рамкою топографічних карт є лінії меридіанів і паралелей, широта і довгота яких підписуються в кутах кожного аркуша карти. На рис. 8.2. підписані широта південної рамки карти масштабу 1:50 000 – 48°50', північної – 49°00'; довгота західної рамки 39°30', східної – 39°45'.

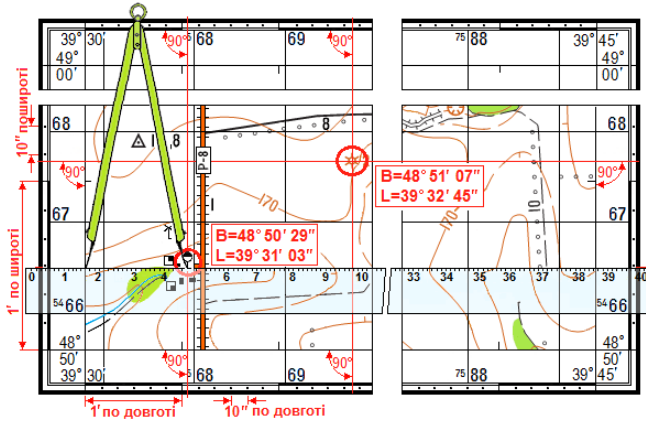


Рис. 8.2. Визначення географічних координат і нанесення об'єктів (цілей) на карту за відомими координатами

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

Визначення географічних координат об'єктів (цілей) за картою виконується за відомими широтою і довготою найближчих до даної точки паралелі і меридіана. Для цього на картах масштабів 1:25 000 – 1:100 000 циркулем або лінійкою встановлюють перпендикуляри до найближчих рамок, на яких зчитують значення широти і довготи об'єкта (цілі) на карті. На рис. 8.5 курган в квадраті 67 69 має координати $B=48^{\circ}51'07''$, $L=39^{\circ}32'45''$.

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

Для нанесення об'єктів (цілей) на карту за географічними координатами на західній і східній рамках олівцем відмічають значення координати цілі за широтою і прикладають лінійку, а значення довготи встановлюють циркулем або офіцерською лінійкою по південній або північній рамці. У перетині паралелі і меридіана наносять положення цілі на карту. На рис. 8.1. показано визначення цілі (бензоколонки) за координатами: $B=48^{\circ}50'29''$, $L=39^{\circ}31'03''$.

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 Гауса, за якою земна поверхня проєктується на циліндр за шести-градусними зонами.

При розгортанні зон у площину проєкція Гауса 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 Гауса) 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° (рис. 8.3а).

Координатні зони мають порядкові номери від 1 до 60, які зростають із заходу на схід. Західний меридіан першої зони збігається з меридіаном Гринвіча (рис. 8.3б).

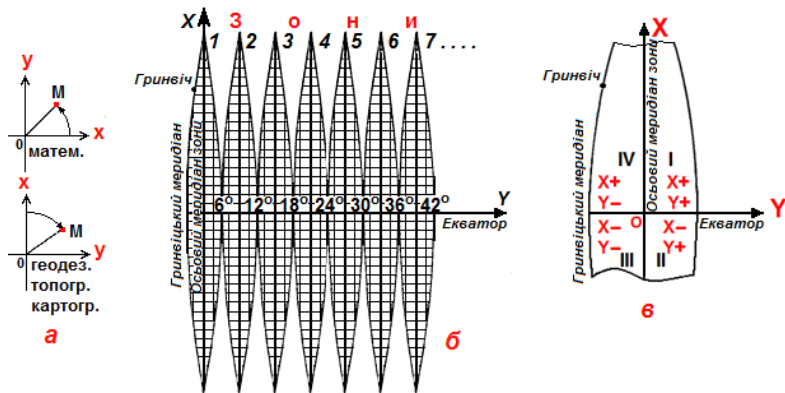


Рис. 8.3. Зображення координатних зон на площині

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 Гауса-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 –

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

В кожній зоні, паралельно осям координат через певну кількість кілометрів проводяться лінії координатної сітки, яку називають *кілометровою сіткою* а її лінії – *кілометровими* (на рис.8.3. показані синім кольором).

На карті масштабу 1:25 000 кілометрова сітка проводиться через 4 см, що відповідає 1 км на місцевості. На картах масштабів 1:50 000, 1:100 000 і 1:200 000 – через 2см (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, оцифрування перетинів ліній кілометрової сітки всередині аркуша карти надається в дев'яти рівномірно розташованих і вільних місцях (крім карт масштабу 1:25 000, на яких оцифрування дається в 4-х місцях). Оцифрування надається *повністю* лише на перетині ліній сітки поблизу північно-західного кута карти, наприклад, на рис. 8.5б вісь X підписана 5418, вісь Y – 7503, у решті випадків – *двома останніми цифрами*, наприклад, на рис. 8.5а 18 і 98 відповідно.

На лініях кілометрової сітки, паралельних до екватора, підписується *дійсна відстань від екватора в кілометрах* X (див. рис. 8.5). На лініях сітки, паралельних до осьового меридіана зони вказується *номер зони* (7) і *останні три цифри* – *відстань від умовного осьового меридіана зони в кілометрах* Y .

При цьому повністю підписують виходи кілометрових ліній, що розташовані найближче до південної, північної, західної і східної рамок карти (дві малі і дві великі цифри), а також кілометрові лінії з початком нової сотні кілометрів, як це показано на рис.8.7. Всі інші виходи кілометрових ліній (щоб не перевантажувати карту) позначаються лише двома цифрами.

Оцифрування кілометрових ліній надає можливість визначення положення точок (цілей) відносно екватора та умовного осьового меридіана будь якої зони, які теж пов'язані з Гринвіцьким (нульовим) меридіаном. Наприклад, за значенням абсциси X вказується відстань від екватора до полюса у кілометрах, а за значенням першої цифри у підписах ординат точок (Y) вказується номер зони, до якої відноситься система координат, а за іншими цифрами легко визначити положення об'єктів (цілей) відносно осьового меридіана зони, оскільки їх підписи, які розташовані ліворуч від осьового меридіана зони, завжди будуть менше 500 км, а праворуч від нього – 500 км і більше (рис. 8.5).

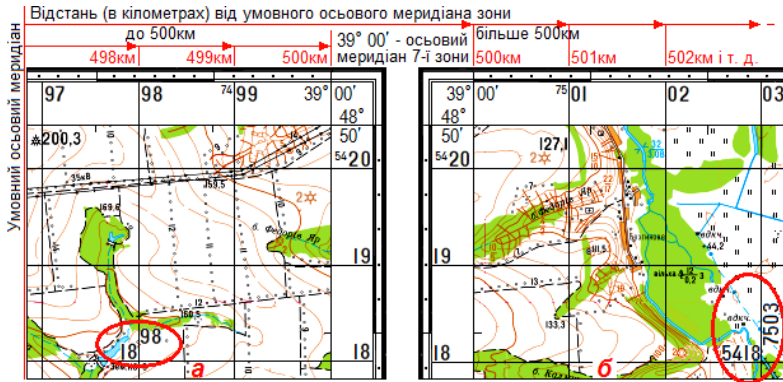


Рис. 8.5. Сутність оцифрування зональної системи координат

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

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

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

1. Визначити відстань від нижньої горизонтальної лінії кілометрової сітки ⁵⁴67 до кургана (рис. 8.6а).

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

Оскільки цифрові підписи ліній кілометрової сітки записані повністю, то і отримані координати називаються *повними*. При роботі на двох і більше картах (склеїці карт) користуються тільки повними координатами. При роботі на одній карті для прискорення роботи, наприклад, при складанні карт геодезичних даних, цілевказання 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: $X = 67\ 690$, $Y = 69\ 740$.

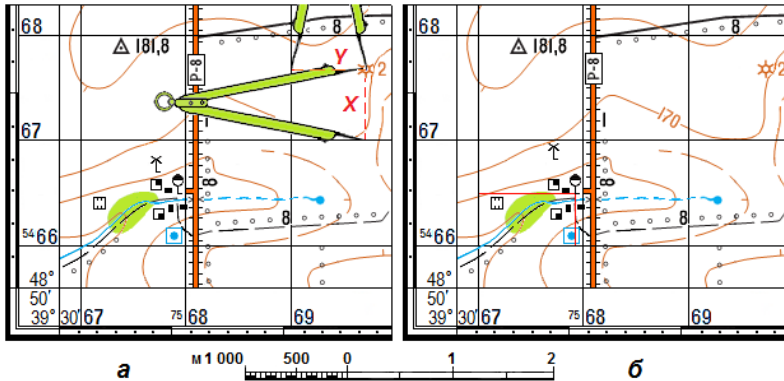


Рис. 8.6. Визначення координат об'єктів (а) і нанесення об'єктів (цілей) на карту за відомими координатами (б)

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

Приклад. Нанести об'єкт (ціль) на карту за відомими координатами:

$X=54\ 66\ 510$, $Y=75\ 67\ 950$ (див. рис. 8.6б).

Рішення. Об'єкт (ціль) знаходиться в квадраті 6667, приріст становить: $\Delta X=510\text{м}$, $\Delta Y=950\text{м}$. Від горизонтальної лінії кілометрової сітки 5466 відкладаємо циркулем *вліворуч* 510м і *праворуч* від вертикальної лінії кілометрової сітки 7567 – 950м . У перетині перпендикулярів одержимо об'єкт (ціль) на карті – бензоколонка.

При визначенні прямокутних координат об'єктів (цілей) та нанесенні їх на карту необхідно пам'ятати, що на картах масштабу $1:100\ 000$ і $1:200\ 000$ кілометрові лінії проведені та оцифровані через 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 $1:100\ 000$ – $00, 02, 04, 06, 08, \dots$, а для карти масштабу $1:200\ 000$ – $00, 04, 08, 12, 16, \dots$) числами відповідної координати в кілометрах.

Наприклад, необхідно нанести на карту об'єкт з координатами:

$X=55\ 83\ 300$, $Y=75\ 23\ 600$. Оскільки на $1:100\ 000$ карті кілометрова сітка має парні позначки, необхідно у значеннях X від 82 -ї кілометрової лінії *вліворуч* відкласти $1\ 300\text{ м}$, а у значеннях Y від 22 -ї кілометрової лінії *праворуч* відкласти $1\ 600\text{ м}$.

Для нанесення на карту масштабу $1:200\ 000$ цього ж об'єкта необхідно у значеннях X від 80 -ї кілометрової лінії *вліворуч* відкласти $3\ 300\text{ м}$, а у значеннях Y від 20 -ї кілометрової лінії *праворуч* від-класти $3\ 600\text{ м}$.

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

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

В таких випадках рекомендується визначати координати об'єктів від найближчих кілометрових ліній (горизонтальної і вертикальної), які є на карті, але циркуль при цьому необхідно *прикладати не до нуля, а на край лінійного масштабу, а відрахунок координат зчитувати від нуля*, так як показано на рис. 8.7.

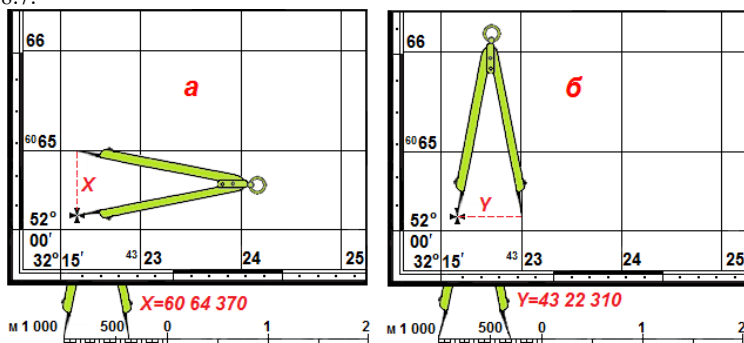


Рис.8.7. Визначення прямокутних координат об'єктів на краю рамок карти: а) від південної (X); б) від західної (Y)

8.5. Топографічні карти, створені в системі координат СК-42

Збройні сили російської федерації використовують топографічні карти з єдиною системою проєкційних координат – СК-42. Вона була розроблена в 1942 році, а введена в дію на території СРСР в 1946 році.

Система координат 1942 року – референсна система прямокутних координат на площині, яка ґрунтується на використанні конформної проєкції Гауса – Крюгера з вихідними даними:

- референс-еліпсоїд Красовського – велика піввісь 6 378 245 м,
- стиснення 1:298,3;
- висота геоїда в Пулкові над референс-еліпсоїдом дорівнює нулю;
- геодезичні координати Пулковської обсерваторії (центр сигналу А): широта – $59^{\circ}46'15,359''$, довгота від Гринвіча $30^{\circ}19'28,318''$.

Центр еліпсоїда Красовського збігається з початком референційної СК, вісь обертання еліпсоїда рівнобіжна (паралельна) до осі обертання Землі, а площина нульового меридіана визначає положення початку відліку довгот. Усі інші параметри еліпсоїда є похідними.

Державна нівелірна мережа поширює на усю територію країни систему нормальних висот (Балтійська система 1977 року), вихідним початком якої є нуль Кронштадтського футштока. Прямокутні координати Державної геодезичної мережі обчислювалися на площині у конформній проєкції Гауса – Крюгера у шестиградусних зонах, осьовими меридіанами яких є меридіани з довготами 21° , 27° , 33° , 39° . Початком координат у кожній зоні є точка перетину осьового меридіана з екватором. Значення ординати на осьовому меридіані приймається таким, що дорівнює 500 км. Під час топографічних знімів у масштабах 1:5000 і більше, крім прямокутних координат у шестиградусних зонах, обчислюються прямокутні координати у триградусних зонах. Осьовими меридіанами цих зон у системі координат 1942 року є меридіани з довготами 21° , 24° , 27° , 30° ... 39° .

Масштабний ряд топографічних карт, порядок і точність визначення координат об'єктів за топографічною картою в системі координат СК-42 не відрізняється від порядку і точності визначення координат в системі УСК-2000.

Різниця в координатах пунктів в системах координат СК-42 та УСК-2000 не перевищує 3 метрів, за виключенням деяких гірських районів, що цілком не перевищує графічну точність цих карт. Фактично можна стверджувати, що УСК-2000 являється покращеним або удосконаленим та осучасненим варіантом СК-42.

РОЗДІЛ 9. РОБОТА ІЗ ЗАСОБАМИ НАВІГАЦІЇ НА МІСЦЕВОСТІ

9.1. Визначення місцезнаходження за допомогою навігаційних приладів

У сучасному світі супутникові технології відіграють дуже велику роль для всього людства. Майже в кожній країні користуються стільниковими телефонами або супутниковим телебаченням, а також широке поширення отримала за останні десятиліття навігаційна супутникова система, що використовується як у військових, так і в мирних цілях.

Ще в 70-х роках 20-го століття американські вчені почали розробляти технології системи позиціонування, яка отримала назву “NAVSTAR GPS”. Спочатку вона використовувалася лише у військових цілях і була суворо засекречена, але через якийсь час стала успішно застосовуватися в цивільній авіатехніці, а також встановлюватися в сучасні автомобілі. Однак не тільки в Америці почали розробляти подібний проєкт. Через десять років, після створення “NAVSTAR GPS”, в Радянському Союзі створюється її аналог, під назвою “ГЛОНАСС” або “Глобальна навігаційна супутникова система”. Ці системи призначені для оперативного навігаційно – часового забезпечення необмеженого числа користувачів наземного, морського, повітряного і космічного базування.

ГНСС (GNSS – Global Navigation Satellite Systems) – це комплексна електронно – технічна система, що складається з сукупності наземного та космічного обладнання та призначена для позиціонування в просторі (місцезнаходження в географічній системі координат) і в часі, а також визначення параметрів руху (швидкості, напрямку та ін.) для наземних, водних та повітряних об'єктів.

Принцип роботи.

Принцип роботи супутникових систем навігації заснований на вимірюванні відстані від антени на об'єкті (координати якого необхідно отримати) до супутників, положення яких відомо з великою точністю. Таблиця положень всіх супутників називається альманахом. Зазвичай, приймач зберігає альманах у пам'яті з часу останнього виключення і, якщо він не застарів, миттєво використовує його. Кожен супутник передає в своєму сигналі весь альманах. Таким чином, знаючи відстані до трьох супутників системи, з допомогою звичайних геометричних побудов, на основі альманаху, можна обчислити положення об'єкта в просторі, а саме, визначити поточне місце розташування як місце перетину трьох кіл (рис. 9.1).



Рис. 9.1. Знаходження об'єкту за допомогою космічного сегменту

Кожен супутник постійно надсилає повідомлення, в якому міститься інформація про час відправки повідомлення, точку орбіти супутника, з якої було надіслано повідомлення (ефемериди), та загальний стан системи і дані орбіт всіх інших супутників угруповання системи GPS (альманах). Ці сигнали розповсюджуються зі швидкістю світла у Всесвіті та із трохи меншою швидкістю через атмосферу. Приймач використовує час отримання повідомлення для обчислення відстані до супутника, виходячи з якої, шляхом застосування геометричних та тригонометричних рівнянь, обчислюється положення приймача. Отримані координати перетворюються в більш наочну форму таку, як широта та довгота, або положення на карті, та відображається користувачеві.

Віддаль до супутників визначається простим рівнянням:

$$R = t * c,$$

де t – час поширення радіосигналу від супутника до спостерігача;

c – постійна величина, рівна швидкості світла.

Відповідно, знаючи час, за який сигнал дійшов від супутника до GPS - приймача і, помноживши її на швидкість світла, можна визначити відстань (швидкість світла $c = 299\,792\,458$ м/с або $300\,000$ км/с).

Якщо на GPS – супутниках встановлений атомний годинник, що має дуже високу точність і вартість, то в звичайних GPS – навігаторах використовуються недорогі кварцеві генератори, які мають істотно меншу точність. Тому для обчислення “відхилень” кварцу при вирішенні навігаційної задачі використовуються виміри 4-го супутника. Фактично, виходить завдання з 4-ма невідомими координатами X, Y, Z і часом T .

Саме з цієї причини вимірювану відстань до супутників називають “псевдодалльністю”, маючи на увазі, що воно містить помилку пов'язану з неточністю годинника. В даний час, багатоканальні GPS – навігатори одночасно відстежують до 8-15 супутників, що дозволяє швидко вирішити більшість невизначеностей.

Основні елементи супутникової системи навігації складаються з:

- орбітальної групи або (космічного сегменту) – складається з декількох (від 2 до 30) штучних супутників Землі, які випромінюють спеціальні радіосигнали;

- наземної системи керування та контролю (сегменту керування), що містить блоки вимірювання поточного положення супутників і передачі на них отриманих даних для коригування інформації про їх орбіти;

- приймального клієнтського обладнання (сегменту споживача) (геодезичні, картографічні або навігаційні GNSS-приймачі), що використовуються для визначення координат;

- опціонально (додатково): наземної системи радіомаяків, що дозволяє значно підвищити точність визначення координат;

- опціонально (додатково): інформаційної радіосистеми для передачі користувачам поправок, які також відчутно покращують точність позиціонування.

Визначення місцезнаходження об'єкта за допомогою навігаційного приладу "GARMIN 66".

Змоделюємо ситуацію, коли виконавець знаходиться в невідомому місці, наприклад, у лісі. Його мета: визначити точні координати для передачі рятувальникам або для звірки з паперовою картою, а також прокласти шлях назад до залишеного автомобіля.

Крок 1: Отримання стабільного сигналу.

Перш ніж знімати дані, прилад має "зловити" супутники. В серії 66 використовується технологія Multi-GNSS (GPS, GLONASS, Galileo).

1. Необхідно увімкнути пристрій і перейти на сторінку "Супутники" ("Satellite") через головне меню.

2. Необхідно зачекати, поки смужки сили сигналу стануть зеленими.

3. Необхідно звернути увагу на поле "Точність" ("Accuracy"). Для впевненого позиціонування воно має показувати значення не менше 5 м.

Крок 2: Зчитування координат.

Щоб виконавцю зрозуміти, де саме він знаходиться необхідно:

- 1) перейти до пункту меню "Поточний стан" ("Current Status") або подивіться на верхню частину екрана карти;

- 2) на екрані приладу з'являться координати в форматі, наприклад:

- N 50° 27,123' (північна широта);

- E 030° 31,456' (східна довгота).

Важливо: необхідно переконатися, що формат координат у налаштуваннях (Setup > Position Format) збігається з картою виконавця (зазвичай, це hddd°mm.mmm', WGS - 84).

Крок 3: Маркування точки ("Mark Waypoint").

Якщо необхідно запам'ятати визначене місце:

- 1) потрібно натиснути кнопку MARK на корпусі приладу;

- 2) прилад автоматично присвоїть номер точці (наприклад, 001). Назву можна змінити на "Галавина" або "Джерело";

- 3) потрібно натиснути "Done" ("Готово"). Тепер це місце в пам'яті приладу.

Крок 4: Визначення напрямку руху (“Go To”).

Якщо, наприклад, вже є збережена точка “Автомобіль”, то, щоб знайти шлях до неї необхідно:

- 1) натиснути кнопку “FIND”;
- 2) вибрати “Waypoints” (“Точки”) та знайти в списку “Автомобіль”;
- 3) натиснути “Go” (“Старт”);
- 4) перейти на сторінку “Компас” (“Compass”).

Як читається екран компаса:

“Стрілка” (“Pointer”) вказує напрямок безпосередньо на потрібний автомобіль. Необхідно повертати корпус так, щоб стрілка дивилася прямо “вгору” по екрану;

“Відстань” (“Distance to Dest”) показує, скільки метрів або кілометрів залишилося по прямій;

“Відхилення” (“Off Course”): якщо, наприклад, виконавець обходить болото і стрілка змістилася вбік, прилад покаже, на скільки метрів він відхилився від ідеальної прямої лінії.

Крок 5: Використання функції “TracBack” (“Повернення за треком”).

Якщо виконавець не ставив точку біля машини, але прилад був увімкнений під час руху необхідно:

- 1) відкрити сторінку “Карта” (“Map”). На екрані приладу буде синя лінія – це і є пройдений шлях;
- 2) натиснути “ENTER” або зайти в меню керування треком.
- 3) вибрати “TracBack”, після чого прилад поведе назад точно тим же маршрутом, що і привів на це місце.

Визначення напрямку руху за допомогою GARMIN 66.

Крок 1: Вибір цілі (Куди ми йдемо?).

Перш ніж прилад покаже напрямок, він має визначити точку призначення.

Для цього необхідно:

- 1) натиснути кнопку “FIND”;
- 2) вибрати категорію:
 - “Waypoints” (“Точки”), якщо заздалегідь координати були збережені;
 - “Coordinates” (“Координати”), якщо є цифрові дані (наприклад, з паперової карти);
 - “Tracks” (“Треки”), якщо є потреба йти за чийсь маршрутом;
- 3) натиснути “Enter” на обраній цілі, а потім вибрати “Go”.

Крок 2: Налаштування сторінки “Компас”.

Для руху по прямій найкраще використовувати екран компаса, для чого необхідно:

- 1) натиснути кнопку “PAGE”, доки не з'явиться сторінка з великим круглим компасом;
- 2) головний елемент – “Стрілка” (“Pointer”). У Garmin 66 – це велика червона або рожева стрілка. Вона завжди вказує на ціль, незалежно від того, куди “дивиться” верхня частина самого приладу.

Крок 3: Початок руху (Орієнтування).

Тепер потрібно сумістити напрямок приладу з напрямком на ціль, для чого необхідно:

- 1) тримати навігатор горизонтально перед собою;
- 2) повертатися на місці, доки стрілка на екрані не буде спрямована чітко вгору (до позначки “північ” на самому корпусі приладу або до верхнього краю екрана);
- 3) коли стрілка дивиться вперед — це і є потрібний шлях. Можна починати рух.

Крок 4: Контроль за показниками.

Під час руху необхідно звертати увагу на інформаційні поля над компасом (їх можна налаштувати):

- “Bearing” (“Пеленг”): магнітний або істинний азимут на потрібну ціль (наприклад, 120°);
- “Heading” (“Курс”): напрямок, яким відбувається рух зараз. Якщо “Bearing” – 120°, а “Heading” – 130° – рух відбувається трохи праворуч;
- “Distance to Dest”: відстань, що залишилася.

Крок 5: Використання карти для складного рельєфу.

Якщо на шляху є перешкоди (яри, озера), рух “по стрілці” може бути неможливим, тоді:

- 1) необхідно натиснути “PAGE” і перейти до екрана “Карта” (“Map”);
- 2) з’явиться лінія, що з’єднує місцеположення та ціль;
- 3) місцеположення позначається трикутником (курсором). Куди буде вказувати “носик” трикутника, і буде напрямком для руху.
- 4) необхідно рухатись так, щоб трикутник накладався на лінію маршруту.

Додатково.

Перед виходом необхідно калібрувати компас (“Setup” > “Calibration” > “Compass”), щоб стрілка не рухалася під час зупинок.

Економія енергії: якщо шлях довгий, краще увімкнути режим “Expedition Mode” – екран згасне, але запис треку триватиме.

Карти: необхідно використовувати топографічні карти (наприклад, “ТороActive”), щоб бачити не просто координати, а яри, річки, висоти тощо.

9.2. Використання програмного комплексу “Кропива” при орієнтуванні на місцевості

Програмний комплекс “Кропива” – це комплекс програмних засобів, призначений для автоматизації окремих задач посадових осіб тактичної ланки управління сухопутних, артилерійських підрозділів сил безпеки та оборони, включно задачами:

- а) надання доступу до детальної картографічної інформації в режимі офлайн, без доступу до зовнішніх мереж зв’язку;
- б) нанесення бойової обстановки та розвіданих цілей (об’єктів) противника на електронну карту місцевості;

в) здійснення розрахунків установок для стрільби артилерійських (реактивних, мінометних) підрозділів та окремих видів озброєння;

г) здійснення розрахунків топогеодезичної прив'язки, в тому числі з урахуванням показників супутникової навігаційної системи та/або інших геодезичних приладів;

д) планування та здійснення навігації за маршрутом;

е) автоматизованого збирання й обробки даних підключених із периферійних пристроїв;

ж) обміну повідомленнями, донесеннями, інформацією щодо об'єктів (цілей), елементами бойової обстановки, маршрутами тощо з іншими програмно – апаратними комплексами, що використовують програмний комплекс (ПК) “Кропива” та комплексами засобів автоматизації, що використовують інші програмні засоби.

До складу ПК “Кропива” відносяться наступні основні програмні модулі, які використовуються для виконання вогневих завдань: “Кропива Мапа”, “Тенета”, “Тенета Групи”.

Модуль “Кропива Мапа” призначений для роботи з мапою, нанесення тактичної оперативної обстановки, елементів бойового порядку, цілей, проведення розрахунків для стрільби та вирішення інших артилерійських задач.

Модуль “Тенета” призначений для обміну інформацією між абонентами інформаційної взаємодії, які створено в адресній книзі (списку контактів), а саме для передачі сцен, даних про об'єкти, цілі тощо.

Модуль “Тенета Групи” призначений для організації зв'язку та обміну інформацією між користувачами ПК “Кропива”, які об'єднано в групу.

Елементи інтерфейсу програмного модуля “Кропива Мапа”.

Після запуску програмного модуля “Кропива Мапа” на екрані відображається головне вікно програми з електронною картою місцевості та наступними елементами інтерфейсу (рис. 9.2)

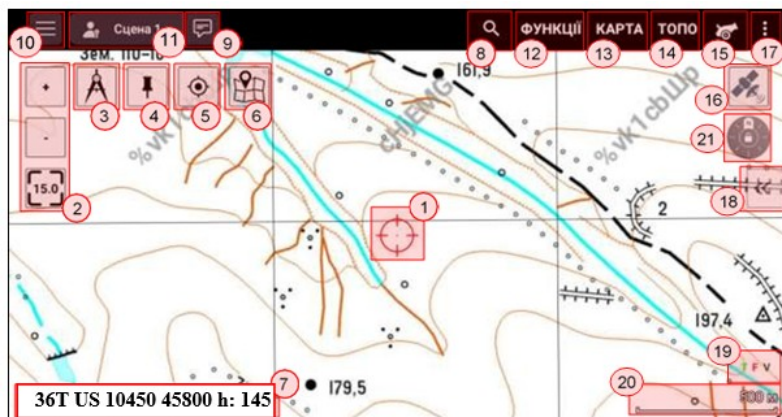


Рис. 9.2. Елементи інтерфейсу програмного модуля “Кропива Мапа”

- 1) цілевказівник;
- 2) кнопки зміни масштабу карти;
- 3) кнопка увімкнення режиму вимірювань на карті;
- 4) кнопка фіксації карти;
- 5) кнопка центрування цілевказівника в точці місцезнаходження користувача;
- 6) кнопка перегляду параметрів тактичних об'єктів (за їх наявності);
- 7) кнопка перегляду координат;
- 8) кнопка пошуку за об'єктами бойового порядку;
- 9) кнопка відкриття вхідних повідомлень;
- 10) кнопка меню керування сценами;
- 11) кнопка меню роботи з поточною сценою;
- 12) кнопка меню сервісних функцій різного призначення;
- 13) кнопка меню керування картами;
- 14) кнопка меню топогеодезичних даних;
- 15) кнопка меню стрільби і управління вогнем;
- 16) кнопка активації місцезнаходження користувача;
- 17) кнопка меню для відкриття параметрів;
- 18) кнопки згортання/розгортання бічної панелі;
- 19) індикатор статусу мережевих з'єднань;
- 20) індикатор масштабу карти в метрах або кілометрах;
- 21) кнопка вибору режиму орієнтації карти.

Налаштування програмного модуля “Кропива Мапа”.

Для доступу до меню налаштувань потрібно натиснути кнопку у верхньому правому куті екрану та вибрати пункт “Налаштування” (рис.9.3).

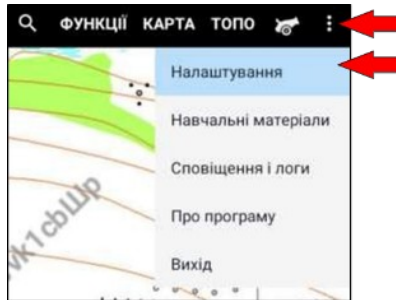


Рис. 9.3. Вибір пункту меню “Налаштування”

Меню налаштувань складається з розділів. Для переходу до потрібного розділу необхідно натиснувши на кнопку з його назвою (рис. 9.4).

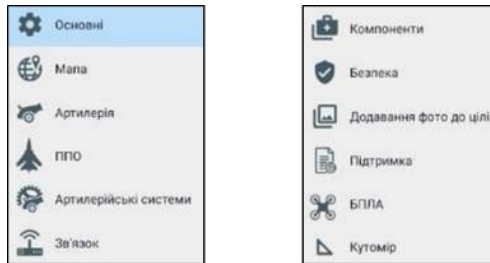


Рис. 9.4. Вигляд основних розділів налаштувань меню програмного модуля “Кропива Мапа”

Основні налаштування програмного модуля “Кропива Мапа”, які потрібно перевірити та, за необхідності, змінити:

- система координат (УСК-2000, UTM, WGS-84, MGRS);
- система вимірювання кутових величин (6000 і 6400);
- режим роботи програмного модуля.

Вибір (зміна) системи координат та системи вимірювання кутових величин здійснюється через меню “Налаштування – Мапа – Налаштування систем числення” та відповідно: “Основна система координат”, “Система числення кутів за замовченням” (рис.9.5).

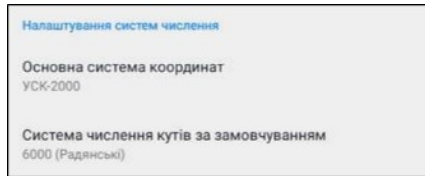


Рис. 9.5. Меню налаштування систем числення програмного модуля “Кропива Мапа”

За зміну режиму відображення карти відповідає меню “Карта”, доступ до якого відбувається по дотику на відповідний напис у верхній частині застосунку.

Меню містить такі опції:

а) “Регіон” – вибір набору геоданих, доступних на пристрої. Від вибору геоданих залежить функціонал, доступний при роботі із застосунком (карти висот, карти супутників тощо). Для додавання нових регіонів див. “Початок роботи з картами та завантаження ресурсів”.

Примітка. Для роботи з усіма регіонами необхідно, завантажити потрібні регіони і в списку вибрати опцію “Усі”;

б) “Топооснова” – вибір типу топооснови (з ресурсів, доступних напристрої);

в) “Написи” – вмикання “Написи” або вимикання “Сховати” відображення текстової інформації карти (назви населених пунктів, річок тощо);

г) “Карта висот” – вибір джерела карти висот (з ресурсів, доступних на пристрої);

д) “Тактика” – вмикання прапорцем шару відображення тактичної обстановки;

Застосування налаштувань відбувається при їх зміні. Режим відображення карти при запуску застосунку встановлюється таким, що був збережений при попередньому використанні.

Екранний інтерфейс основного режиму карти розрахований на користувача, який тримає планшетний комп’ютер лівою рукою, а всі операції виконує правою рукою, тому основні кнопки керування зосереджені в правій (верхній) частині екрану і розміщені справа наліво в порядку частоти їх застосування під час виконання типових операцій. В лівій верхній частині екрану зосереджена незначна кількість кнопок для роботи з картою.

Переміщення цілєвказівника здійснюється дотиком до будь-якої точки карти та переміщенням дотику, не відриваючи палець від екрану пристрою, у потрібному напрямку. В залежності від режиму (змінюється дотиком до іконки булавки () у верхній частині екрану карти) відбувається переміщення карти, при цьому цілєвказівник завжди знаходиться в центрі, або самого цілєвказівника, при цьому карта залишається нерухомою. Зміна масштабу відбувається одним з вказаних способів:

а) одночасним дотиком двома пальцями та їх переміщенням, не відриваючи їх від екрану пристрою, один від одного (збільшення масштабу) або один до одного (зменшення масштабу);

б) натискання елементів інтерфейсу [+] та [-] ;

в) подвійний дотик до екрану пристрою для збільшення масштабу.

Поточні рівень збільшення і відповідний масштаб карти відображаються під кнопкою зменшення масштабу [-]. Для проведення коригувань на місцевості використовуйте рівень збільшення 16, 17 або 18. Дотик до будь-якого об'єкту на карті переміщує цілевказівник по відповідним координатам та розташовує його у центрі екрану

Визначення координат та абсолютних висот довільної точки карти.

Для визначення координат точки на карті (у відповідній системі координат) та її висоти над рівнем моря необхідно перемістити цілевказівник у дану точку та зчитати дані з текстового поля в лівому нижньому куті екрану (рис. 9.6).

Примітка. Для визначення абсолютної висоти об'єкта на пристрій повинно бути завантажено відповідні ресурси (карта висот).

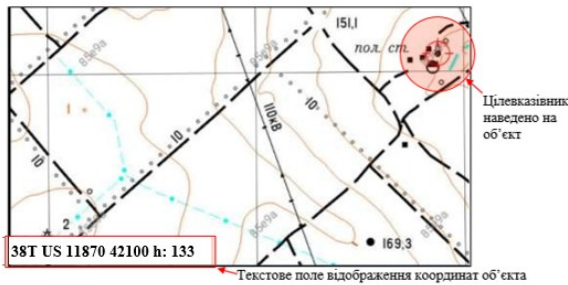


Рис. 9.6. Приклад визначення координат довільної точки карти

Для перегляду координат в інших системах необхідно натиснути на текстове поле відображення координат, після чого відкриється вікно, в якому можна переглянути та скопіювати до буферу обміну координати в необхідній системі (рис. 9.7). Додатково в цьому вікні відображаються значення поправки бусолі (без врахування її інструментальної складової), напрям на магнітну північ та зближення меридіанів.

УСК-2000: x: 51-55238 y: 64-84062 h: 15		MGRS: 36T VS 83953 53069
WGS84 десяткові: В дес: 46.530997 L дес: 32.790756		WGS84: B: 46°31'51,59" L: 32°47'26,72"
Поправка бусолі (ΔAm): -01-27 тис. Напрям на магнітну північ: 7°38'50" Зближення меридіанів: -0°09'07" / -00-03 тис.		UTM: E: 483953 N: 5153069 Зона: 36N

Рис. 9.7. Вигляд додаткової інформації координат

Визначення місцезнаходження користувача.

Для визначення поточного місцезнаходження користувача за допомогою вбудованого приймача супутникових навігаційних систем GPS (Global Positioning System) потрібно включити режим визначення координат. Для цього необхідно натиснути на кнопку . Графічне зображення супутника на кнопці має змінитись на зелений колір. Якщо зображення має помаранчевий колір, це означає, що зв'язок із супутниками ще не встановлено.

Примітка. Для використання даної функції програмному модулю “Кропива Мапа” необхідно надати право доступу до визначення геопозиції у налаштуваннях пристрою.

Після встановлення зв'язку із супутниками потрібно натиснути на кнопку центрування цілевказівника в точці місцезнаходження користувача  у верхній лівій частині екрана для центрування карти в точці, координати якої визначаються. В лівому нижньому кутку будуть відображені поточні значення координат та висоти (рис. 9.8) та на 2 секунди з'явиться сповіщення про точність визначення координат у метрах (рис. 9.9).



Рис. 9.8. Приклад визначення координат поточного місцезнаходження користувача

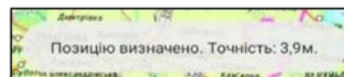


Рис. 9.9. Сповіщення про точність визначення поточних координат

Якщо значення похибки перевищує 10 метрів, необхідно повторити натискання кнопки (📍) до отримання прийнятної точності.

Використання режиму вимірювань для визначення дирекційних кутів орієнтирних напрямків.

Для визначення відстаней, дирекційних кутів, кутів місця цілі, а також перевищень та приростів координат цілі відносно точки спостереження використовується режим вимірювань. Для переходу в режим вимірювання потрібно (рис. 9.10):

1) навести цілевказівник на точку, від якої необхідно провести розрахунки (початкова точка – у більшості випадків такою точкою є позиція користувача);

2) доторкнутися до іконки циркуля у верхній частині карти (циркуль змінить свій колір з чорного на сірий);

3) перемістити цілевказівник у точку, для якої необхідно провести розрахунки, та зчитати показники із панелі у верхньому лівому куті карти під базовими елементами інтерфейсу.



Рис. 9.10. Приклад вимірювання дистанції

Величини, що визначаються (рис. 9.10):

“Дир. кут” – дирекційний кут від початкової точки до цілевказівника;

“Дальність” – відстань від початкової точки до цілевказівника;

“Δ висот” – перевищення точки під цілевказівником відносно початкової точки;

“Кут місця” – кут місця точки під цілевказівником відносно початкової точки;

“Δ: ↑Пн 392, →Сх 1711” – розташування точки під цілевказівником за осями прямокутних координат відносно початкової точки (може бути використане для корегування вогню) за сторонами світу.

Для відображення детальної інформації потрібно натиснути на панель результатів вимірювання, після чого на екрані з’явиться відповідне вікно “Циркуль” з додатковою інформацією щодо результатів вимірювань (рис. 9.11), а саме: дирекційний кут у тисячних (60-00), mils (6400) та градусах (360°),

поточна висота точки під цілевказівником, кут місця – у тисячних та mils, магнітний та істинний азимут.

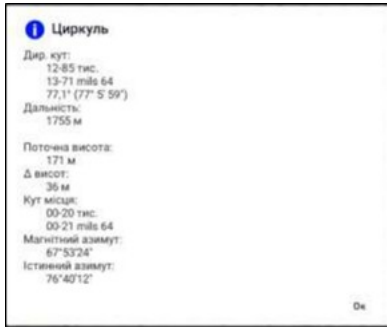


Рис. 9.11.
Приклад детальної інформації за
результатами вимірювання

Після активації режиму вимірювань до інтерфейсу додається кнопка “Аналіз профілю висот” (рис. 9.12). При натисканні на неї буде відображено вікно “Зріз висот” (рис. 9.13), за допомогою якого можна проаналізувати рельєф місцевості в напрямку від початкової точки на точку під цілевказівником.

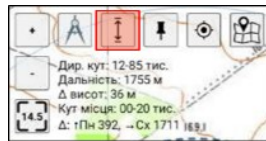


Рис. 9.12. Додаткова кнопка “Аналіз профілю висот”

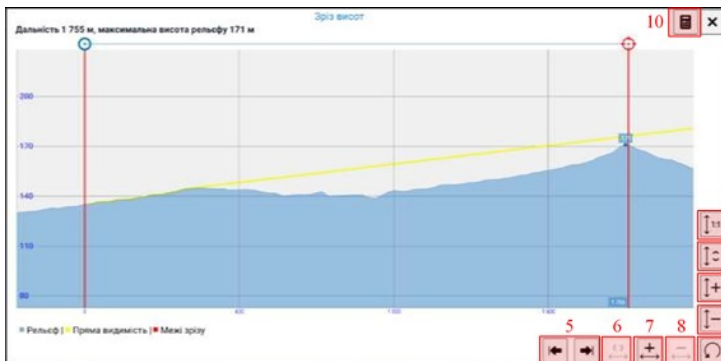


Рис. 9.13. Вікно “Аналіз профілю висот”

Елементи інтерфейсу у нижній правій частині вікна “Зріз висот” виконують наступні функції:

- 1) вирівнювання масштабу за горизонталлю і вертикаллю;
- 2) розтягнення екстремумів висот на всю вертикаль екрану;
- 3) збільшення масштабу за вертикаллю;
- 4) зменшення масштабу за вертикаллю;
- 5) переміщення графіком профілю ліворуч до точки маркера і праворуч до точки цілевказівника;
- 6) розтягнення меж зрізу на всю горизонталь екрану;
- 7) збільшення масштабу за горизонталлю;
- 8) зменшення масштабу за горизонталлю;
- 9) перебудовання профілю висот для початкових точок;
- 10) кнопка для розрахунку позицій, які забезпечують пряму видимість.

Координатний спосіб визначення дирекційних кутів орієнтирних напрямків.

Дирекційний кут орієнтирного напрямку координатним способом визначається рішенням оберненої геодезичної задачі (ОГЗ) за координатами точок, які утворюють цей напрямок. Точність цього способу залежить від точності визначення координат точок.

Для вирішення ОГЗ за допомогою програмного модуля “Кропива Мапа” необхідно вибрати пункт меню “ТОПО – ОГЗ”. На бічній панелі (рис. 9.14) у групі полів “Координати № 1” і “Координати № 2” необхідно ввести координати точок, для обчислення дирекційного кута, дальності та кута місця з точки № 1 на точку № 2, і натиснути кнопку “Розрахувати”.

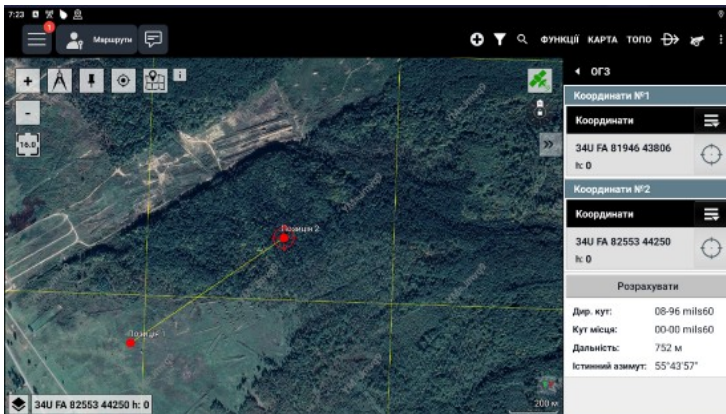


Рис. 9.14. Приклад вирішення ОГЗ за допомогою програмного модуля “Кропива Мапа”

Створення треків (маршрутів) руху.

Для самостійного нанесення (побудови) маршруту на карті або автоматичної фіксації пройденого маршруту на місцевості необхідно обрати меню “Функції” – “Трекінг”.

Для нанесення на карту маршруту (треку) із самостійно обраними маршрутними точками необхідно:

1) перемістити курсор у початкову точку маршруту;
2) на бічній панелі “Трекінг” натиснути на кнопку додавання нового треку (+) (рис. 9.15 а);

3) на бічній панелі, що відкриється, необхідно задати параметри нового треку (рис. 9.15 б):

назва треку – автоматично присвоюється назва за замовчуванням із порядковим номером нового треку. Але можна задати власну назву;

колір треку – треба обрати, яким кольором трек відображатиметься на карті;

товщина лінії треку – чим більше значення, тим товстішою буде лінія відображення треку на карті;

4) перемістити карту для наведення цілевказівника в наступну точку маршруту та натиснути кнопку додавання нової маршрутної точки до треку

(↗);

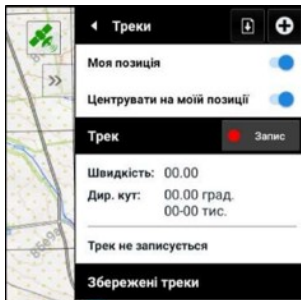
5) повторити п. 4 для нанесення інших точок треку;

6) натиснути кнопку збереження треку (💾).

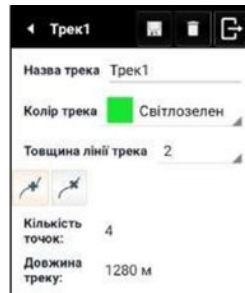
У процесі додавання точок буде формуватися трек з відображенням його на електронній карті місцевості.

Після додавання другої точки треку з’явиться кнопка “Видалення точки” (🗑) , натискання якої видаляє точку, що була додана останньою. Повторне натискання видалить наступну точку, що була додана перед цим.

Окрім того, бічна панель самостійного додавання точок треку містить дані про кількість точок та довжину маршруту. Для видалення поточного треку необхідно натиснути на кнопку (🗑).



а



б

Рис. 9.15. Вікно самостійного формування маршруту (треку)

Для автоматичної фіксації пройденого маршруту на місцевості необхідно перед початком руху на бічній панелі “Трекінг” натиснути кнопку “Запис” (рис. 9.15 а). Якщо перемикач “Центрувати на мій позиції” буде увімкнено, під час переміщення та запису треку карта буде автоматично переміщуватись, а її цілевказівник буде показувати поточне положення користувача.

Під час запису треку на панелі буде відображатись поточна інформація щодо руху (рис. 9.16 а): швидкість та дирекційний кут руху, кількість записаних точок, поточна довжина треку та загальний час руху, а маршрут (трек) буде записуватись в пам’ять пристрою автоматично.

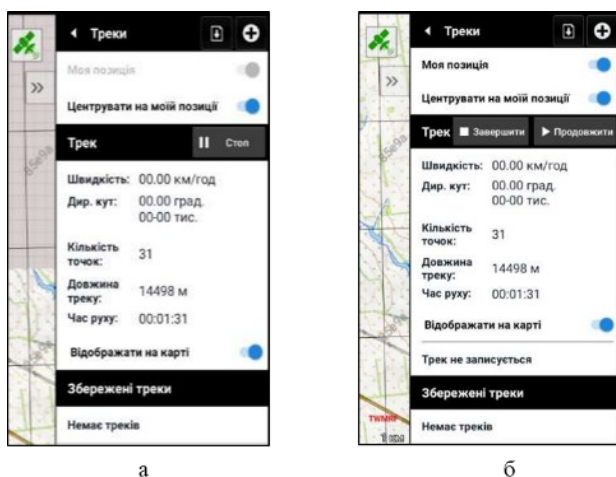


Рис. 9.16. Вікно самостійного формування маршруту (треку)

Під час зупинок на маршруті доцільно призупиняти запис треку натисканням кнопки “Стоп” (рис. 9.16 а). Для продовження запису треку необхідно натиснути кнопку “Продовжити” (рис. 9.16 б), а для завершення – “Завершити”. Після завершення запису треку він автоматично зберігається в пам’яті пристрою.

Всі нанесені (побудовані) та записані маршрути (треки) будуть відображатись на бічній панелі “Треки” (рис. 9.17). Для відображення збережених треків в ЕКМ потрібно увімкнути відповідний перемикач (☑).

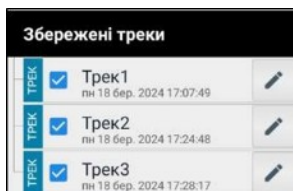
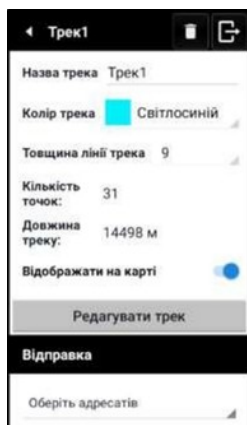
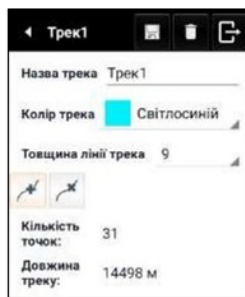


Рис. 9.17. Вікно самостійного вибору треків

Для редагування збережених треків необхідно натиснути на кнопку (рис. 9.17). Відобразиться бічна панель перегляду параметрів вибраного треку, а також панель “Відправка” для його передачі іншим користувачам (рис. 9.18 а). Для зміни параметрів та додавання/видалення точок треку необхідно натиснути кнопку “Редагувати трек”. Буде відображена панель редагування треку, на якій можна змінити його назву, колір та товщину лінії (рис. 9.18 б).



а



б

Рис. 9.18. Панель редагування треку

Під час редагування вибраного треку на електронній карті місцевості його буде виділено з позначенням точок, які можна видаляти та додавати нові (рис. 9.19).

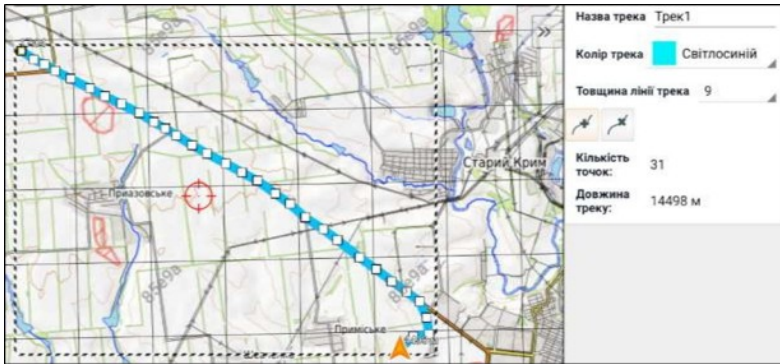


Рис. 9.19. Режим редагування треку

Для видалення точки її необхідно виділити, натиснувши на неї на електронній карті місцевості, та натиснути на кнопку (✖). При виділенні точки треку вона буде зафарбована жовтим кольором (рис. 9.20). Додавання нової точки треку, яка буде наступною після виділеної, відбувається натисканням кнопки (✚). Нова точка з'явиться в місці карти під цілелказівником та буде виділеною жовтим кольором.

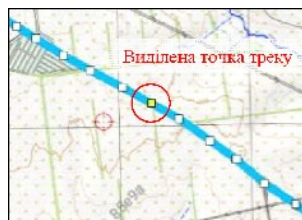


Рис. 9.20. Виділення точки треку

Для передачі треку іншим користувачам без використання ПК “Кропива” його необхідно експортувати в файл до пам'яті пристрою, для цього потрібно натиснути на кнопку експорту (📁) на панелі перегляду параметрів треку (рис. 9.18 а) або на панелі його редагування (рис. 9.18 б). Після цього з'явиться діалогове вікно для збереження файлу з треком в пам'ять пристрою для подальшого експорту.

Використання полів прямої видимості та карти висот.

Поля прямої видимості та карта висот призначені для врахування рельєфу місцевості під час визначення місць розташування пунктів управління та спостережних пунктів, а також під час організації радіозв'язку між підрозділами.

Для попереднього аналізу прямої видимості з потрібної нам точки (наприклад, зі спостережного пункту противника або зі спостережного пункту наших військ) необхідно відкрити меню “Функції” – “Пряма видимість”. Відкриється вікно “Підвищення”, в якому необхідно ввести підвищення спостерігача над поверхнею в метрах та натиснути кнопку “Далі” (рис. 9.21).

Рис. 9.21. Вікно введення висоти спостереження над поверхнею у вказаній точці

Місцевість, на якій візуальне спостереження об’єктів буде неможливим з обраної точки, буде позначена на карті заливкою синього кольору (рис. 9.22).

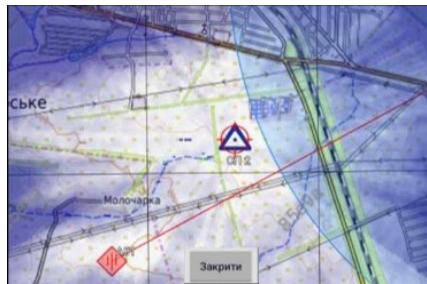


Рис. 9.21. Варіант відображення полів прямої видимості

Для візуального аналізу рельєфу місцевості будь-якої ділянки необхідно відкрити меню “Функції” – “Карта висот”. Зображення зміниться на градієнтне відповідно до рельєфу поточної ділянки (рис. 9.23) від червоного (найвища точка) до синього (найнижча точка).

Для виходу з режиму відображення полів прямої видимості або карти висот необхідно натиснути кнопку “Закрити” (рис. 9.22, рис. 9.23).



Рис. 9.23. Варіант відображення карти висот

Примітка. Режим відображення полів прямої видимості та карти висот доступний тільки для масштабів електронної карти місцевості 10 та більше.

Таким чином, ПЗ “Кропива” зарекомендувало себе як ефективний інструмент цифрової підтримки бойової та службової діяльності частин і підрозділів Збройних Сил України. Його використання сприяє підвищенню оперативності управління, точності прийняття рішень та рівня взаємодії між підрозділами. Завдяки автоматизації обробки інформації, зменшенню часових витрат і мінімізації людського фактора програмний продукт позитивно впливає на загальну ефективність виконання завдань. Впровадження та подальший розвиток ПЗ “Кропива” відповідає сучасним вимогам ведення бойових дій і є важливим кроком у напрямі цифрової трансформації Збройних Сил України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доктрина “Сухопутні війська ЗСУ”, наказ Головнокомандувача ЗСУ від 02.01.2026, СДП 1-0.
2. Доктрина з геопросторової підтримки Збройних Сил України, наказ начальника Генерального штабу ЗСУ від 27.10.2020 р.
3. Настанова “Підготовка геопросторових даних”, наказ Командувача Сил підтримки від 18.12.2020 р. № 99.
4. Наказ начальника Генерального штабу – Головнокомандувача Збройних Сил України від 22.02.2018 № 88 “Про затвердження положення про службу навігаційного забезпечення Збройних Сил України.
5. Бойовий статут сухопутних військ “Геопросторова підтримка Сухопутних військ Збройних Сил України”, КСВ ЗСУ, грудень 2020 р.
6. Наказ начальника Генерального штабу – Головнокомандувача Збройних Сил України від 31.12.21 № 422 “Про затвердження Інструкції з використання топографічних, спеціальних, цифрових (електронних) карт та геопросторових даних у Збройних Силах України”.
7. Наказ Командувача Сил підтримки від 12.2020 р. ВКДП 10-154(03).01 “Настанова використання супутникових засобів навігації в Збройних Силах України”.
8. Збірник “Нормативів з бойової підготовки Сухопутних військ Збройних Сил України (за досвідом російсько-Української війни 2022-2025 років)” СТП 7-00(194), затверджений командувачем Сухопутних військ Збройних Сил України від 14.10.2025. С. 184-189.
9. Інструкція зі створення оригіналів топографічних карт у світовій геодезичній системі WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM), системі цілевказання MGRS масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000. Наказ Міністерства оборони України від 18.09.2023, № 563.
10. Інструкція зі створення оригіналів спеціальних карт і фотодокументів про місцевість у світовій геодезичній системі WGS-84. Наказ командувача Сил підтримки Збройних Сил України від 24.05.2024, № 95а.
11. STANAG 2211 Ed.7/AGeoP-21 Edition A GEODETIC DATUM, PROJECTIONS, GRIDS AND GRID REFERENCE, IDT) – “Вихідні геодезичні дані, проекції, сітки та координати”.
12. STANAG 2592 AGeoP-11 NATO GEOSPATIAL INFORMATION FRAMEWORK (NGIF) – “Структура геопросторової інформації НАТО (NGIF)”.
13. STANAG 3675 Edition 2 SYMBOLS ON LAND MAPS AERONAUTICAL AND SPECIAL NAVAL CHARTS, IDT – “Умовні знаки для топографічних, аеронавігаційних та спеціальних морських карт”.
14. STANAG 4278 Ed. 3 METHOD OF EXPRESSION NAVIGATION ACCURACIES – “Метод вираження точності навігації”.
15. STANAG 4392 Ed.2 DATA INTERCHANGE FORMAT FOR NAVSTAR GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) – “Формат обміну даними для

Глобальної системи визначення місцеположення за допомогою супутника NAVSTAR (GPS)”.

16. STANAG 4621 NAVIGATION WARFARE DEFINITION – ANP-4621.
17. Інформаційний бюлетень “З питань вивчення бойового досвіду застосування підрозділів Збройних Сил російської федерації” березень 2024 року (із врахуванням аналізу узагальненого досвіду бойових дій південного угруповання військ зс рф в ході російсько-української війни 2022-2024 рр.).
18. Шмаль С.Г., Кравчук О.В., Гудзь А.М., та ін. Військова топографія. Видання 5-е, перероблене та доповнене. Київ, “Видавництво Ліра-К”, 2018, 643 с.
19. Шмаль С.Г., Міхно О.Г., Савков П.А., Гудзь А.М., В.Б. Бахвалов, Писаренко Р.В., Військова топографія. Видання 4-е, перероблене та доповнене. Київ, Видавництво ЦУВтаН ГУОЗ ЗСУ, 2016. С. 186-193, 216-218.
20. Військова топографія (курс індивідуальної підготовки), ДМ до СТІ 000Г(Б).20Л. Версія 5 від 24.02.2025 р.
21. Тимчасова інструкція “Використання програмного комплексу “Кропива” в артилерійських підрозділах”, СВП 7-07(332).(55-59) від 29.11.2024.
22. “Пам’ятка по застосуванню навігаційного GPS-приймача наземного позиціонування Garmin GPSMAP 66S”, ПВП 7-31, 2022, 16 с.
23. Холошин І. Педагогічна геоінформатика. Супутникова навігація. Ч.2.: навчальний посібник. Кривий Ріг, ФОП Чернявський Д. О., 2014, 124 с.
24. Методичний посібник з використання топографічних карт НАТО в Збройних Силах України. Київ, 2019. 98 с.
25. Умовні знаки для топографічних карт масштабів 1:25 000, 1: 50 000, 1:100 000. Київ, Вид. РЦ ТС ЗС України, 2011.



**ЗБРОЙНІ СИЛИ
УКРАЇНИ**

