

ДМ до СТІ 000Г(Б).20Л



ВІЙСЬКОВА ТОПОГРАФІЯ

(КУРС ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ)

(ЗА ПРОГРАМОЮ БАЗОВОЇ
ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ
(ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МОБІЛІЗАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ,
ВЕРСІЯ 6, ТЕРМІН НАВЧАННЯ 51 ДОБА)



Наказ № 32 від 25 липня 2025 року

ОБМЕЖЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ:

Для розповсюдження в Збройних Силах України і інших складових сил оборони держави. Виготовлення копій здійснюється з дозволу розробника стандарту підготовки.

Цей довідковий матеріал до стандарту індивідуальної базової загальновійськової підготовки є третім виданням, яке замінює ДМ до СТІ 000Г(Б).20Л, видання друге, затверджене та введене в дію наказом начальника Центру оперативних стандартів і методики підготовки Збройних Сил України від 24.02.2025 №13.

ОБ'ЄДНАНИЙ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР СИЛ ПІДТРИМКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ СПІЛЬНО З ЦЕНТРОМ ОПЕРАТИВНИХ СТАНДАРТИВ І МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

ДМ до СТІ 000Г(Б).20Л

ВІЙСЬКОВА ТОПОГРАФІЯ
(КУРС ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ)
(ЗА ПРОГРАМОЮ БАЗОВОЇ
ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ
(ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МОБІЛІЗАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ,
ВЕРСІЯ 6, ТЕРМІН НАВЧАННЯ 51 ДОБА)

**Довідковий матеріал
з організації та проведення
військової топографії
викладачами
(інструкторами)
в навчальних центрах
(окремих навчальних
підрозділах) та в інших
визначених керівництвом
ЗС України підрозділах**

**Наказ № 32 від 25 липня 2025 року
ОБМЕЖЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ:**

Для розповсюдження в Збройних Силах України і інших складових сил оборони держави. Виготовлення копій здійснюється з дозволу розробника стандарту підготовки.

Цей довідковий матеріал до стандарту індивідуальної базової загальновійськової підготовки є третім виданням, яке замінює ДМ до СТІ 000Г(Б).20Л, видання друге, затверджене та введене в дію наказом начальника Центру оперативних стандартів і методики підготовки Збройних Сил України від 24.02.2025 №13.

ОБ'ЄДНАНИЙ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР СИЛ ПІДТРИМКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ СПІЛЬНО З ЦЕНТРОМ ОПЕРАТИВНИХ СТАНДАРТІВ І МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

У цьому довідковому матеріалі скорочення та умовні позначення наведено у тексті основної частини довідкового матеріалу.

1. КУРС ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ

1.1. Довідковий матеріал до завдання 000Г(Б).20Л.01 (Тема № 1 “Орієнтування на місцевості”)

Заняття 1. Способи орієнтування на місцевості без карти. Визначення сторін горизонту вдень: за компасом. Визначення магнітного азимуту за компасом.

Умови:

теоретично з елементами показу;
спеціально обладнана ділянка місцевості.

Головні наративи:

“Приділяйте увагу деталям. Прибув на місце – зорієнтуйся на місцевості, уточни, де противник, хто сусіди, праворуч та ліворуч, де місцеві жителі, визнач для себе відносно безпечні напрямки та маршрути.”

Методичні рекомендації:

Під час теоретичної частини заняття керівник доводить способи визначення сторін горизонту та порядок визначення напрямків на місцевості.

Практична частина проводиться на місцевості методом показу, пояснення і тренування.

Керівник навчає визначати:

сторони горизонту за компасом;
сторони горизонту за Сонцем;
магнітний азимут за компасом.

В подальшому набуті знання та навички використовуються в ході проведення занять з тактичної підготовки.

Наприкінці заняття проводиться АПД/ААР.

1.1.1. Способи орієнтування на місцевості без карти

При виконанні будь-яких бойових завдань дії командирів підрозділів і їх підлеглих неминуче пов'язані з орієнтуванням на місцевості. Уміння орієнтуватися на місцевості необхідне, наприклад, на марші, в бою, у розвідці для дотримання напрямку руху, цілевказання, нанесення на карту або схему місцевості орієнтирів, цілей та інших об'єктів, для управління підрозділами і вогневими засобами.

У бою помилки в орієнтуванні, а отже, і у визначенні на місцевості досягнутих рубежів і місцезнаходження цілей можуть значно зменшити ефективність застосування зброї та бойової техніки, призвести до втрати

управління і взаємодії підрозділів, поставити під загрозу виконання бойового завдання та і взагалі призвести до поразки у бою.

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

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

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

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

1.1.2. Вибір та використання орієнтирів

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

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

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

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

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

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

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

Номери і назви орієнтирів, які призначені старшим начальником, змінювати забороняється, при необхідності призначаються додаткові орієнтири. Один із орієнтирів призначається основним. У механізованих підрозділах переважно призначаються: у роті, взводі – два-три орієнтири, у відділенні – один-два, в обороні їх може бути і більше.

За орієнтирами командир підрозділу ставить завдання підлеглим, наприклад: „Спостерігати в секторі: праворуч орієнтир два – „Біла скеля”, ліворуч орієнтир три – висота „Плоска” або „Сектор вогню: праворуч орієнтир чотири – „Зламане дерево”, ліворуч орієнтир один – „Підбитий танк”.

1.1.3. Визначення сторін горизонту вдень: за компасом, за Сонцем, за Сонцем і годинником

1.1.3.1. Способи визначення напрямів на сторони горизонту

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

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

1.1.3.2. Компас і користування ним

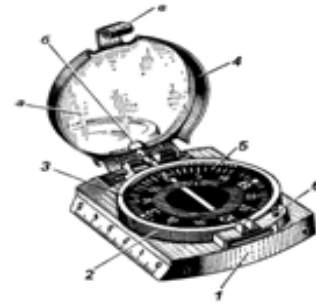
На озброєнні в підрозділах Сухопутних військ Збройних Сил України є компас Адріанова і компас артилерійський АК.



Умовні позначки:

- 1 - корпус; 2 - шкала (лімба);
3 - магнітна стрілка;
4 - візирний пристрій
(мушка і цілик); 5 -
показчик відліків;
6 - гальмо

Рисунок 1 – Компас Адріанова



Умовні позначки:

- 1 - корпус компаса; 2 - корпус лімба;
3 - кутомірна шкала (лімба); 4 - кришка
з дзеркальцем (а); вирізом (б) для
візування; заціпкою (в); 5 - магнітна
стрілка;
6 - виступ гальма стрілки.

Рисунок 2 – Артилерійський компас

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

У компаса Адріанова шкала нерухома, повертається візирний пристрій (цілик і мушка); шкала оцифрована за ходом годинникової стрілки в градусній мірі (з ціною поділки 3°), які зростають за ходом годинникової стрілки, а поділки шкали в тисячних зростають проти ходу годинникової стрілки (ціна поділки в тисячних складає 0-50).

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

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

Перед початком роботи на місцевості компас необхідно обов'язково перевірити, для чого компас встановлюють у горизонтальному положенні на який-небудь предмет і відпускають гальмо; запам'ятовують відлік за стрілкою і металевим предметом відводять стрілку в сторону; металевий предмет забирають – стрілка повинна вказати попередній відлік. Якщо відлік відрізняється більш ніж на одну поділку – компас несправний, тобто розмагнічена стрілка або затуплена голка. Не рекомендується працювати з компасом під час грози, поблизу залізниць, ліній електропередач високої

напруги та близько металевих предметів. Від машини необхідно відходити на 10-15 м, від танка – на 40-50 м. За допомогою компаса визначають напрями на сторони горизонту, магнітні азимути напрямку руху або на цілі, а також вимірюють кути на місцевості та на карті.

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

1.1.3.4. Визначення напрямку на сторони горизонту за знаходженням Сонця

При відсутності компаса або в районах магнітних аномалій сторони горизонту можна визначити за положенням Сонця. У Північній півкулі Сонце сходить влітку на північному сході, а заходить на північному заході. Тільки двічі на рік Сонце сходить на сході та заходить на заході – в дні весняного (20 або 21 березня) та осіннього (22 або 23 вересня) рівнодення.

Прийнято вважати, що Сонце у визначений час доби знаходиться на сторонах горизонту за таблицею 1.

Таблиця 1

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

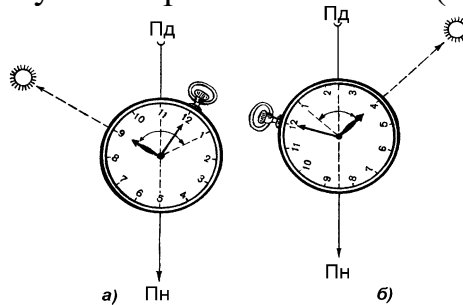
1.1.3.5. Визначення напрямку на сторони горизонту за Сонцем і годинником

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

а) перший спосіб – на аркуші паперу треба замалювати коло (циферблат) і поділити його на 24 частини; риску зверху на циферблаті підписати 13 (влітку – 14), знизу – 1 (2), праворуч – 19 (20), ліворуч – 7 (8), відносно яких оцифрувати весь циферблат (від 1 до 24). В результаті цього ми отримаємо астрономічний циферблат. У напрямку від центра кола вгору до цифри 13 (влітку – до 14) наносять стрілку і підписують „Південь”. Таким чином отримують сонячний компас, за яким визначають сторони горизонту. Другу стрілку накреслюють у напрямку на час спостереження і направляють на Сонце. При такому положенні

стрілки на Сонце попередньо нанесена стрілка на „Південь” вкаже відповідний напрямок;

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



Умовні позначки:

а) до полудня; б) після полудня

Рисунок 3 – Визначення сторін горизонту за Сонцем та годинником

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

в) сутність **третього способу** полягає в тому, що різниця у знаходженні Сонця, наприклад, влітку на сході (8:00), на півдні (14:00) і на заході (20:00) становить по 6 годин, що в градусній мірі складає по 90° (6 годин по 15°). Тому для визначення сторін горизонту, наприклад, влітку об 11:00 треба стати лівим боком з витягнутою рукою ліворуч у напрямку Сонця (у цей час Сонце не дійшло до півдня на кут у 45°), а правою рукою по відношенню до лівої встановити кут у 90° , який поділити навпіл, що вкаже напрямок на південь.

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

Для впевненого користування цим способом треба вміти окомірно визначати, а руками встановлювати не тільки кут у 45° , але і 15° , 30° , 60° та 75° .

За цих умов точність цього способу достатня для визначення загального напрямку руху відносно сторін горизонту.

Спосіб використовується під час руху за умов обмеженої видимості, наприклад, у лісі, серед чагарників і очерету, коли напрямок руху необхідно визначати досить часто і в обмежений час (у розвідці, при здійсненні маршу, стрімкого маневру). Цей спосіб доцільно використовувати рано-вранці, наприклад, влітку о 5:00, коли Сонце ще не дійшло до напрямку на схід на кут у 45° , або пізно ввечері, наприклад, о 22:00, коли Сонце сідає за обрій і перейшло у напрямку на захід на кут у 30° .

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

1.1.4. Відлік часу

При визначенні напрямків на сторони горизонту за небесними світилами (Сонцем, Місяцем) дуже важливо знати точно відлік часу, за яким ми живемо. Через те, що земна куля обертається навколо своєї осі за 23 години 56 хвилин і 4 секунди, користуватися таким відліком часу дуже незручно, тому що один і той самий час протягом року буде у різний час дня або ночі. Для визначення часу, за яким ми живемо, прийнято середнє сонце – фіктивна точка, яка рівномірно рухається по небесному екватору з такою швидкістю, що за свій рух протягом року вона одночасно з істинним Сонцем проходить через точку весняного рівнодення, коли день дорівнює ночі. Точка, в якій центр Сонця перетинає екватор під час руху з південної півкулі до північної, називається точкою весняного рівнодення, а протилежна – точкою осіннього рівнодення.

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

Початок відліку середнього сонячного часу ведеться від півночі – моменту нижньої кульмінації Сонця. Систему відліку часу запропонував канадський інженер-зв'язківець С. Флемінг (1827-1915), яка була затверджена на Міжнародній конференції у Вашингтоні в 1884р. Згідно цієї системи поверхня земної кулі поділяється на 24 годинні пояси (від нульового до двадцять третього, які зростають із заходу на схід) кожен шириною 15° по довготі. У всіх 24 поясах ведеться єдиний рахунок середнього сонячного часу – по середньому меридіану кожного поясу, тому поясний час в різних пунктах

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

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

Поясний час в СРСР був затверджений у 1919р., а з 16 червня 1930р. поясний час було збільшено на одну годину (стрілки годинників були переведені на одну годину вперед) і названо декретним часом. Таким чином, південь (полудень) у СРСР став не о 12, а о 13 годині. Крім того, з 1 квітня 1981р. щороку стрілки годинників стали переводити на одну годину вперед і назвали цей час літнім часом, тому що у жовтні стрілки годинників переводять на одну годину назад. Отже, південь за літнім часом буде не о 13, а о 14 годині.

Таким чином, час, за яким ми живемо, називається середнім сонячним, поясним (місцевим), декретним, а з квітня по жовтень – і літнім часом.

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

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

1.1.5. Визначення магнітного азимуту за компасом (годинником), за різними ознаками місцевості

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

1.1.5.2. Визначення магнітного азимута компасом Адріанова

Компас треба встановити горизонтально у напрямку орієнтира (цїлі) і відпустити гальмо; поворотом корпусу компаса сумістити північний кінець

стрілки з нульовим відліком; придержуючи стрілку біля нуля, повернути візирний пристрій так, щоб крізь цілик і мушку бачити орієнтир (ціль). Зняти відлік за шкалою біля мушки.

1.1.5.3. Визначення магнітного азимута артилерійським компасом

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

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

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

1.1.5.6. Визначення напрямів на сторони горизонту за Місяцем

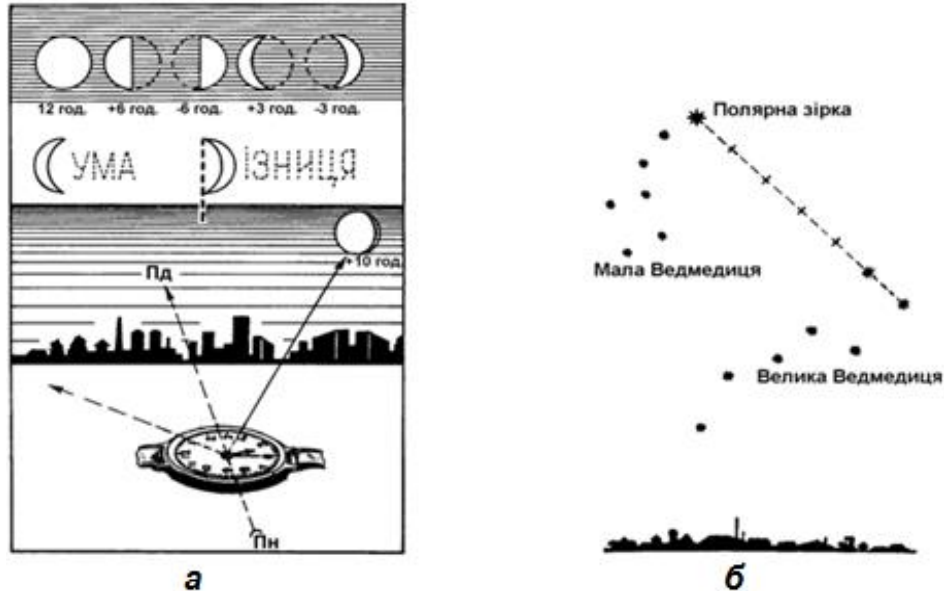
За Місяцем сторони горизонту визначають більш точно, коли видно весь його диск. Повний Місяць у будь-який час знаходиться в стороні, протилежній від Сонця. Різниця в часі їх місцезнаходження складає 12 годин. Ця різниця на циферблаті годинника невидима, оскільки о 1 годині та о 13 годині взимку (о 2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

1.1.5.7. Визначення напрямів на сторони горизонту за Місяцем і годинником

Якщо Місяць неповний, слід визначити кількість „видимих” годин (повний Місяць знаходиться в протилежній стороні від Сонця і різниця складає 12 годин) і знак (+ або –). До часу спостереження необхідно додати (відняти) кількість „видимих” годин і отримати той час, коли на місці Місяця знаходилося б (буде знаходитись) Сонце. Спрямувавши на видиму частину

Місяця вирахувану цифру циферблату годинника, потрібно вважати, що це не Місяць, а Сонце, і визначити напрямок на південь.

Наприклад, час спостереження 5:30. Видима частина диску Місяця в поперечнику окомірно складає 10 годин. Місяць відходить. Отже, Сонце буде знаходитись там, де в даний час знаходиться Місяць, о 15:30 ($5:30 + 10:00 = 15:30$), тобто годинник покаже 3:30. Спрямувавши цифру 3:30 на циферблаті годинника на Місяць, необхідно кут між цифрами 3:30 і 1 (влітку цифрою 2) поділити навпіл і знайти напрямок на південь.



Умовні позначки:

а) за Місяцем і годинником;

б) за Полярною зіркою

Рисунок 4 – Визначення сторін горизонту

1.1.5.8. Визначення напрямів на сторони горизонту за Полярною зіркою

Полярна зірка завжди знаходиться на півночі. Вночі на безхмарному небі її легко знайти за сузір'єм Великої Ведмедиці. Крізь дві крайні зірки ковша Великої Ведмедиці подумки проводять пряму лінію та відкладають на ній п'ять відрізків, що дорівнюють відстані між крайніми зірками ковша. У кінці п'ятого відрізку буде знаходитися Полярна зірка Малої Ведмедиці. За яскравістю вона приблизно дорівнює зіркам Великої Ведмедиці. Полярна зірка може служити надійним орієнтиром для дотримання напрямку руху, оскільки її положення на небосхилі зі зміною часу практично не змінюється. Точність визначення напрямку за Полярною зіркою складає 2-3°.

1.1.5.9. Визначення сторін горизонту за ознаками місцевих предметів є менш надійним способом, ніж вищезгадані, тому користуються цими ознаками лише у виняткових випадках (немає компаса, район магнітної аномалії, в умовах обмеженої видимості). Більшість ознак обумовлені розміщенням місцевих предметів по відношенню до Сонця, а саме:

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

- б)** вівтарі католицьких церков (костьолів) звернені на захід;
- в)** припіднятий кінець нижньої поперечини хреста церкви звернений на північ;
- г)** відстань між кільцями на пенях зрізаних дерев більша у напрямку на південь;
- д)** весною трава з південної сторони великого каміння, стовбурів дерев, на південних галявинах лісу вища та густіша, а влітку, під час довгої спеки, трава залишається більш зеленою з північної сторони цих предметів;
- е)** сніг швидше розтає на південних схилах; внаслідок цього на снігу утворюються зазублини – шипи, які направлені на південь;
- ж)** ягоди та фрукти скоріше дозрівають (червоніють, жовтіють) з південної сторони;
- и)** кора великих дерев грубіша на північній стороні; тонша, еластичніша (у берези світліша) – на південній;
- к)** дерева, каміння, черепичні та шиферні дахи раніше та густіше покриваються мохом, лишаями та грибками з північної сторони;
- л)** на деревах хвойних порід смола рясніше накопичується з південної сторони;
- м)** мурашники розташовуються з південної сторони дерев, пнів та кущів; крім того, південний схил мурашників найчастіше пологий, а північний стрімкий;
- н)** просіки в лісових масивах частіше прорубуються за лінією північ-південь або захід-схід, лісові квартали нумеруються з заходу на схід.

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

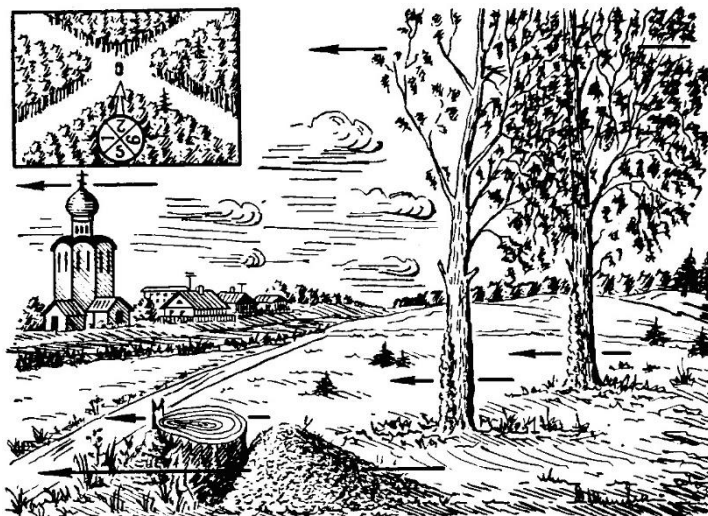


Рисунок 5 – Визначення сторін горизонту за різними ознаками місцевих предметів (стрілками показано напрямок на північ)

Заняття 2. Топографічні карти та аеро- фотознімки. Умовні знаки та рельєф. Орієнтування на місцевості за картою, або аеро- фотознімком. Схеми. Креслення схем без карти.

Умови:

практично;

клас/ділянка місцевості.

Головні наративи:

“Для маркування підрозділів, зброї та військової діяльності застосовуються різні позначки. Якщо необхідно використати інші позначки, окрім загальноприйнятих, вкажіть на карті або схемі їх визначення”.

“Схема має зображувати місцевість на момент її складання та чітко наголошувати основні деталі. Неважливі деталі можна упустити”.

Методичні рекомендації:

Заняття проводиться методом розповіді, показу, пояснення і тренування. Інструктор заздалегідь готує завдання, в тому числі на карті, і наочні посібники. У разі необхідності, до занять залучаються додаткові інструктори.

Керівник заняття:

доводить способи орієнтування на місцевості за допомогою карти;

порядок визначення орієнтирів, азимутів на місцеві предмети;

особливості орієнтування за картою, визначення координат цілей (об'єктів) по карті (аеро-, фотознімку), нанесення об'єктів (цілей) на карту (аеро-, фотознімок, схему);

порядок визначення свого місцезнаходження на місцевості;

пояснює поняття умовного знаку;

пояснює форми рельєфу і їх відображення на карті (види схилів (гладкий, увігнутий, опуклий); гори; гірський хребет; перевал; пагорб; виступ; долину тощо);

доводить порядок читання карти.

Заняття проводити на незнайомій ділянці місцевості тактичного поля або іншій території полігону (в районі виконання завдань) методом практичного виконання завдань в складі групи.

На занятті перебувати у складі навчального підрозділу (групи) в штатному спорядженні, засобами індивідуального захисту, зброєю та боєприпасами.

Навчальні місця (точки) під час проведення занять:

Навчальна точка

Топографічні карти. Умовні знаки та рельєф.

Заняття проводиться методом розповіді, показу, пояснення і тренування. У разі необхідності, до занять залучаються додаткові інструктори.

Керівник заняття доводить:

способи орієнтування на місцевості за допомогою карти;
 порядок визначення орієнтирів, азимутів на орієнтири;
 особливості орієнтування за картою, визначення координат цілей (об'єктів) по карті (аеро-, фотознімку), нанесення об'єктів (цілей) на карту (аеро-, фотознімок, схему);
 порядок визначення свого місцезнаходження на місцевості;
 Пояснюється визначення поправки напрямку, визначення дирекційного кута, перевод дирекційного кута в азимут магнітний і навпаки;
 пояснює поняття умовного знаку;
 пояснює порядок розрізнення форм рельєфу і їх відображення на карті (гірська місцевість, рівнинна місцевість);
 доводить порядок читання карти.
 Заняття проводити на незнайомій ділянці місцевості тактичного поля або іншій території полігону (в районі виконання завдань) методом практичного виконання завдань в складі групи.
 В подальшому набуті знання та навички використовуються в ході проведення занять з тактичної підготовки.
 В кінці заняття підбиваються підсумки.

1.1.6. Топографічні карти та аеро- фотознімки

Топографічні карти у світовій геодезичній системі WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM), системі цілевказання MGRS (далі – топографічні карти) створюються у цифровій та електронній формах, у єдиній системі координат і висот за уніфікованими та погодженими між собою умовними знаками та класифікаторами.

Топографічні карти масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000 призначені для вивчення і оцінки місцевості, орієнтування на ній і цілевказання, для виконання вимірювань і розрахунків при проведенні заходів оборонного значення та для застосування у ГІС-системах і навігаційних засобах.

Топографічні карти масштабу 1:25 000 (в 1 см – 250 м) (рисунк 6) – найбільш детальні і точні, призначені для детального вивчення та оцінки окремих, невеликих за площею, але важливих ділянок місцевості командирами військових частин і підрозділів при прориві підготовленої оборони противника та форсуванні водних перешкод, висадці повітряного і морського десантів, веденні бойових дій у містах, будівництві інженерних укріплень, проведенні точних вимірів і розрахунків при плануванні та виконанні заходів з інженерного обладнання місцевості та виконанні заходів топогеодезичної підготовки елементів бойових порядків підрозділів частин ракетних військ і артилерії.

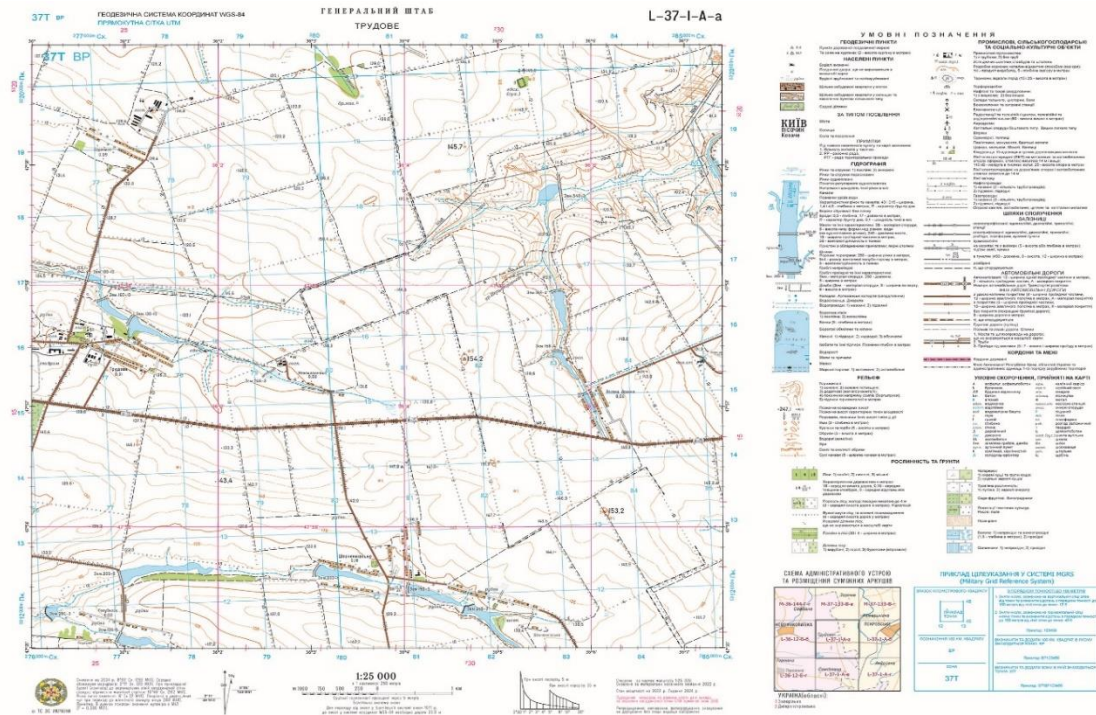


Рисунок 6 – Топографічна карта масштабу 1:25 000

Топографічні карти масштабів 1:50 000 (рисунок 7) і 1:100 000 (рисунок 8) (в 1 см – 500 м і 1 км відповідно) призначаються для детального вивчення місцевості та оцінки її тактичних властивостей під час планування бойових дій, організації взаємодії та управління підрозділами (частинами) під час бою; орієнтування на місцевості та цілевказання; топогеодезичної прив'язки елементів бойових порядків військ; визначення координат об'єктів (цілей); визначення вихідних даних під час виконання завдань навігаційного забезпечення, а також для проведення вимірювань і розрахунків при плануванні та виконанні заходів з інженерного обладнання місцевості.

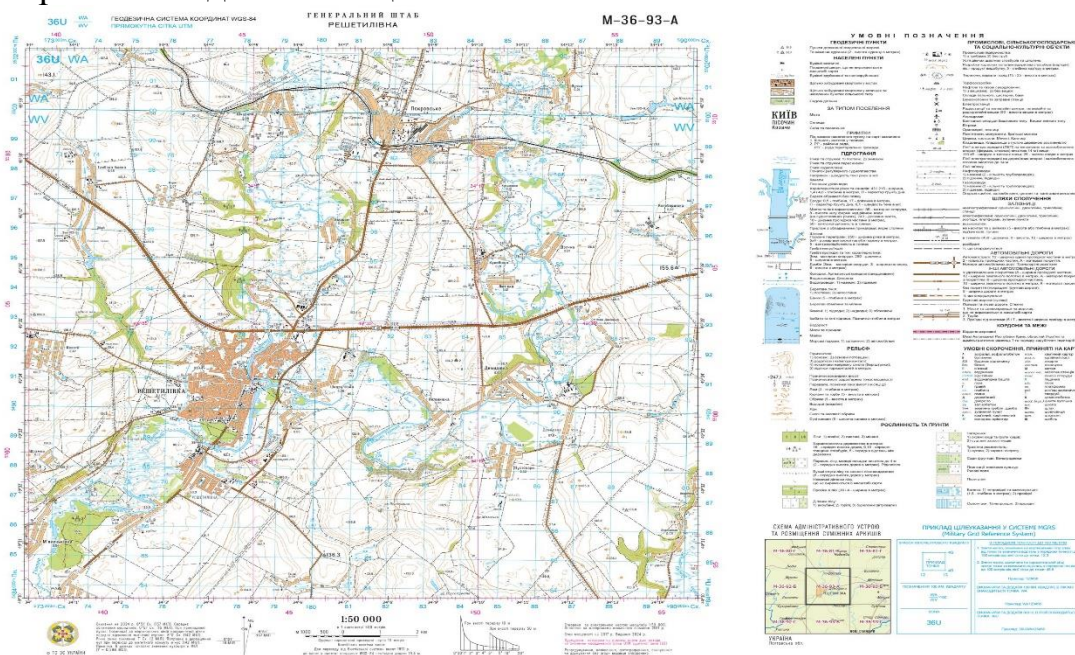


Рисунок 7 – Топографічна карта масштабу 1:50 000

В авіації та десантно-штурмових військах карта масштабу 1:100 000 використовується як карта району цілей.

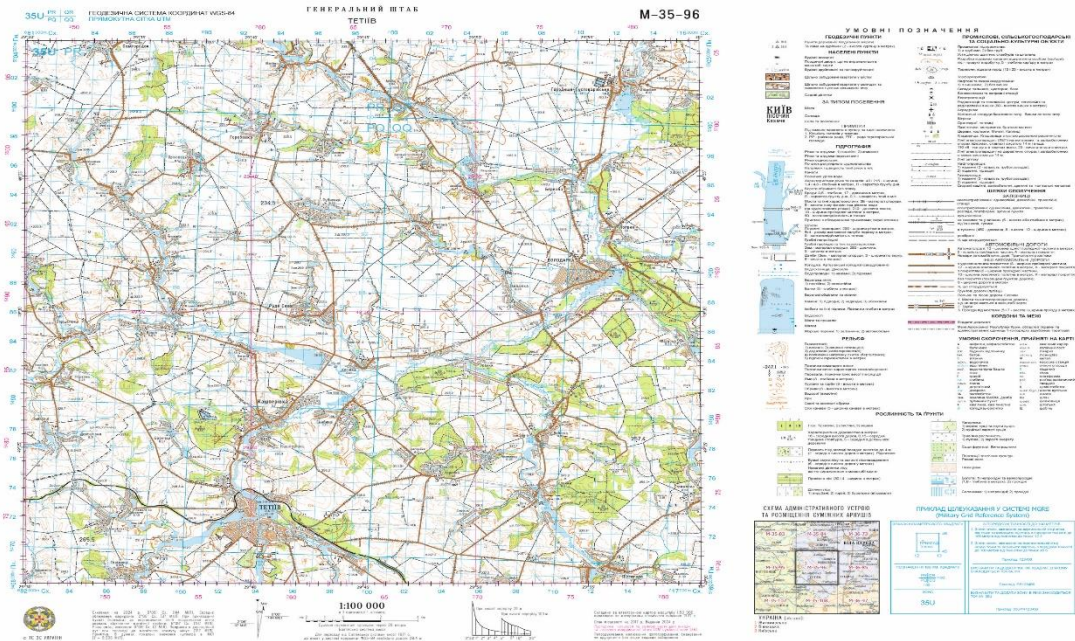


Рисунок 8 – Топографічна карта масштабу 1:100 000

Топографічні карти масштабу 1:200 000 (рисунок 9) (в 1 см – 2 км) призначаються для вивчення та оцінки місцевості під час планування бойових дій військ та заходів по їх всебічному забезпеченню; управління військами, планування перегруповування військ та орієнтування на місцевості під час здійснення маршів. В авіації Повітряних Сил карта масштабу 1:200 000 використовується як карта району цілей. Характерною особливістю цієї карти є наявність на ній спеціальних характеристик окремих важливих об'єктів місцевості, текстової довідки про місцевість та схеми ґрунтів, які являють собою важливі додаткові відомості про топографічні елементи місцевості, кліматичні умови району тощо.

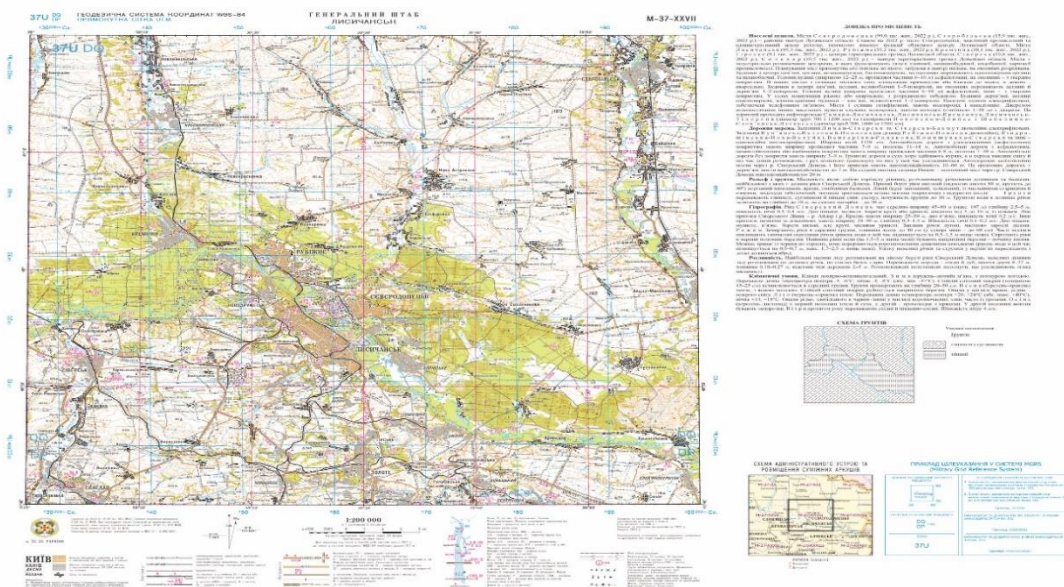


Рисунок 9 – Топографічна карта масштабу 1:200 000

Топографічні карти масштабу 1:500 000 (рисунок 10) (в 1 см – 5 км)

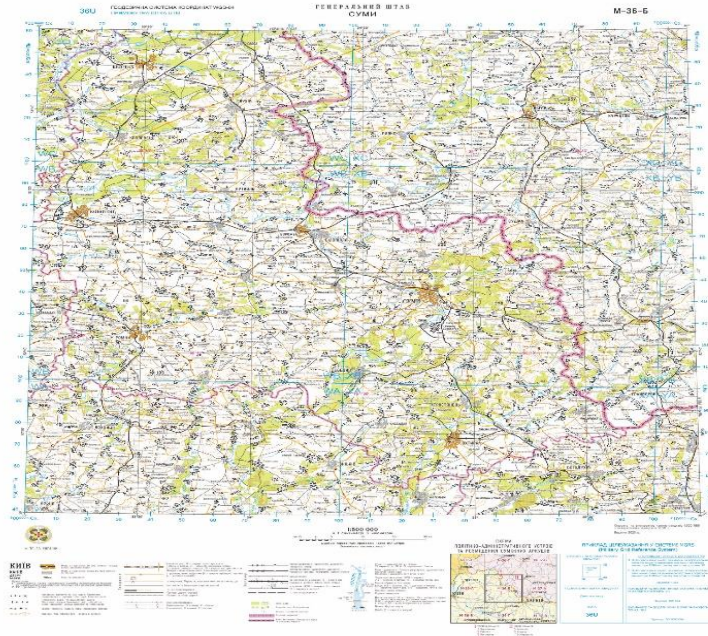


Рисунок 10 – Топографічна карта масштабу 1:500 000

призначаються для вивчення загального характеру місцевості та оцінки її впливу на бойові дії військ. Використовуються під час планування операцій та заходів по всебічному забезпеченню військ, а також для нанесення загальної обстановки. Топографічні карти масштабу 1:1 000 000 (рисунок 11) (в 1 см – 10 км) призначаються для загальної оцінки місцевості та вивчення природних умов великих географічних районів, воєнно-географічної оцінки регіонів, планування операцій, управління військами, а також заходів з їх всебічного забезпечення.



Рисунок 11 – Топографічна карта масштабу 1:1 000 000

Основними відмінностями топографічних карт у світовій геодезичній системі WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM), системі цілевказання MGRS є:

- а)** використання світової геодезичної системи координат WGS-84;
- б)** використання універсальної поперечно-циліндричної проекції Меркатора;
- в)** наявність на картах військової системи цілеуказання MGRS;
- г)** наявність значення поправки у висоти точок місцевості в межах аркуша карти для переходу від Балтійської системи висот до еліпсоїдальної системи висот, що використовується у світовій геодезичній системі координат WGS-84;
- д)** значення кутових величин на схемі магнітного схилення та зближення меридіанів даються у градусній мірі та у поділках мілірадіану (MIL);
- е)** відсутність зовнішніх рамок;
- ж)** відмінності у компоновці зображення та у зарамковому оформленні;
- и)** спрощена система умовних позначень, шрифтового оформлення та скорочень;
- к)** кольорове оформлення усього масштабного ряду виконується у 4 фарби для друку.

1.1.7. Призначення аерознімків у військах

1.1.7.1. Аерознімки дозволяють вирішення наступних задач у військах:

- а)** розвідка угруповань противника і оборонних споруд, пересування його високотехнологічних вогневих засобів і бойової техніки;
- б)** розвідка місцевості та її зміни при застосуванні зброї потужної дії; контроль за діями своїх військ (виявлення результатів ураження цілей авіацією, артилерією, перевірка якості маскуваності своїх військ); топогеодезична підготовка позицій і визначення координат цілей; складання топографічних карт та бойових графічних документів; орієнтування на місцевості, виявлення перешкод і шляхів їх обходу.

Слід пам'ятати, що використання аерознімків має свої переваги і певні недоліки у порівнянні з картою.

1.1.7.2. Переваги аерознімків – дозволяють використовувати в якості орієнтирів контури полів з посівами, окопи, траншеї, воронки від вибухів, зруйновані будівлі та інші тимчасові об'єкти, які не показані на картах, але чітко видно на аерознімках і на місцевості. Аерознімки використовують для детального вивчення водних перешкод та оборони противника у місці форсування, особливо під час повеней і паводків. На місцевості зі значними змінами на аерознімках добре видно зруйновані населені пункти, дороги, мости, ділянки лісних і торфових пожеж, зони затоплення тощо. Тому при здійсненні спеціальних операцій, враховуючи динаміку сучасного бою, місцевість вивчають за аерознімками завчасно, а необхідні дані переносять на робочу карту.

1.1.7.3. Недоліки аерознімків – відсутність підписів об’єктів місцевості, їх кількісних і якісних характеристик, горизонталей для вивчення рельєфу і складність дешифрування об’єктів противника та місцевості. Тому аерознімки використовують як важливі доповнення до карти.

1.1.8. Аерознімки і правила роботи з ними

1.1.8.1. Плановий аерознімок рівнинної та горбистої місцевості являє собою фотографічний план місцевості, який можна надійно ототожнювати з картою. Він дозволяє впевнено визначати місцезнаходження, конфігурацію і дійсні розміри об’єктів місцевості, їх координати і площі, а також відстані та кути між ними.

1.1.8.2. Для прив’язки аерознімка до карти визначають характерні об’єкти (населений пункт, озеро, різкий згин лісу, дороги, річки тощо) і знаходять їх на карті. Потім порівнюють аерознімок із картою і знаходять на ній інші об’єкти.



Умовні позначки:

а) на плановому аерознімку 2014 р.; б) на карті масштабу 1:50 000 за станом місцевості на 1992 р.

Рисунок 12 – Зображення місцевості

1.1.8.3. Визначення масштабу аерознімка за картою

На аерознімку і на карті вибирають чотири спільні точки, які є чіткими контурами і на знімку, і на карті. Точки повинні бути не ближче 1 см від краю аерознімка, по діагоналям довжиною не менше 5 см.

Наприклад, точкам *a* і *б* на аерознімку відповідають точки *A* і *Б* на карті, а точки *в* і *г* – точкам *В* і *Г*. Відстань на знімку вимірюють у **міліметрах**, а відстань на карті визначають у **метрах**.

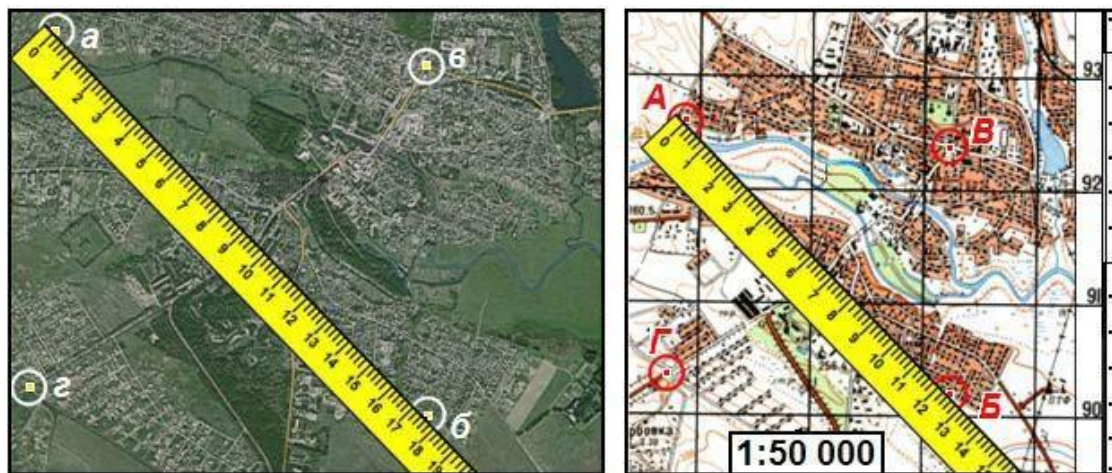


Рисунок 13 – Визначення масштабу аерознімка за картою

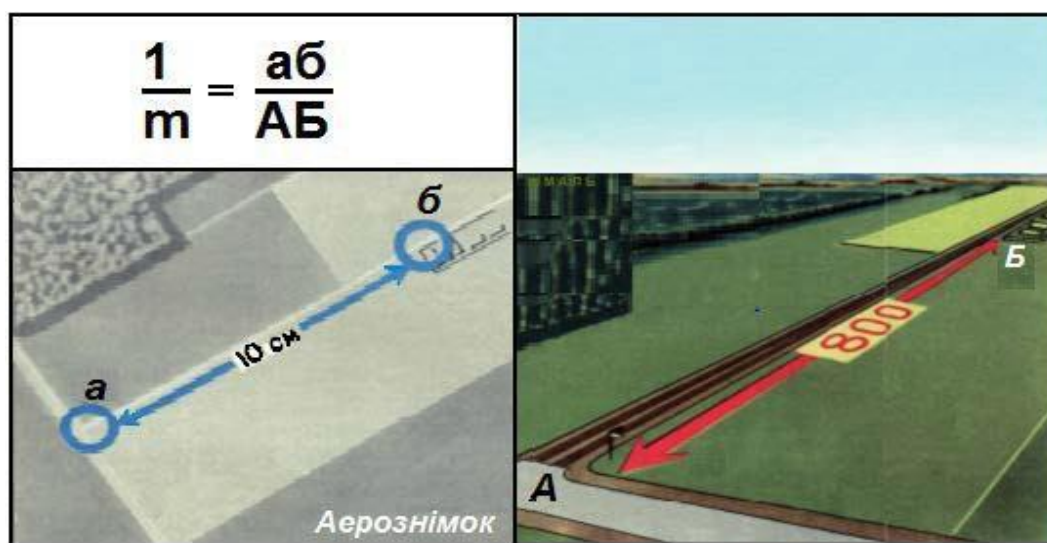
Наприклад. $ab = 176$ мм, $вг = 168$ мм, $AB = 6\,200$ м, $ВГ = 5\,900$ м.

Рішення. Масштаб аерознімка визначають за формулою:

$1/m = ab/AB$. Середнє значення масштабу з округленням до сотень, тобто масштабзнімка $M = 28\,400$ (в 1 см – 284 м).

1.1.8.4. Визначення масштабу аерознімка на місцевості

На знімку і місцевості обирають дві спільні точки, бажано на лінійному орієнтирові. Відстань на місцевості визначають приладами спостереження або парами кроків у метрах, а на знімку у сантиметрах. Масштаб аерознімка визначають за формулою: $1/m = ab/AB$. Наприклад, відстань AB на місцевості 800 м, а ab на знімку – 10 см. Масштаб знімка – 1:8 000.



Умовні позначки:

а) відстань на аерознімку; б) відстань на місцевості.

Рисунок 14 – Визначення масштабу аерознімка на місцевості

1.1.8.5. Нанесення істинного і магнітного меридіанів на аерознімок за картою

На карті і на знімку знаходять дві спільні точки, через які проводять лінії до краю знімка і карти. Потім знімок накладають на карту так, щоб накреслені лінії на карті і знімку співпадали. Після цього за допомогою лінійки наносять істинний меридіан (західна чи східна рамка карти), відносно якого транспортиром відкладають величину магнітного схилення. Це і буде магнітний меридіан.



Рисунок 15 – Нанесення істинного і магнітного меридіанів на аерознімок

1.1.8.6. Нанесення магнітного меридіана на аерознімок на місцевості

Аерознімок орієнтують за лінійним орієнтиром, а компас прикладають до знімка так, щоб напрямок цілик-мушка співпадали з лінійним орієнтиром і, відповідно до напрямку стрілки компаса, прокреслюють на знімку лінію “північ-південь”.

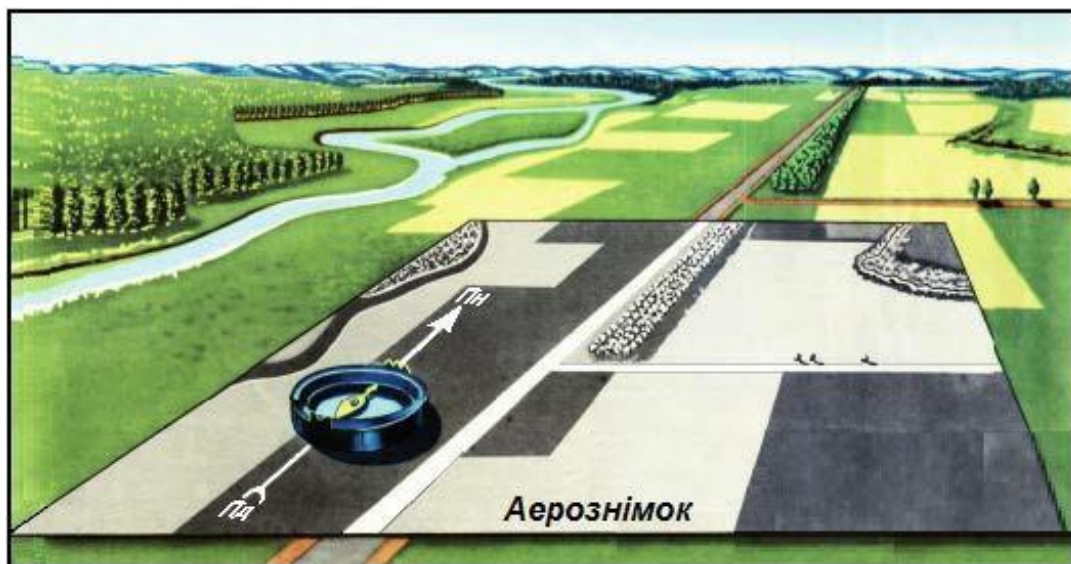


Рисунок 16 – Нанесення магнітного меридіана на аерознімок на місцевості

1.1.8.7. Перенесення цілей з аерознімка на карту:

а) окомірно об'єкти (цілі) з аерознімка на карту переносять у випадках, коли не потрібно великої точності, а карта і знімок мають багато спільних контурів;

б) за допомогою пропорційного масштабу – на карті і аерознімку вибирають дві спільні точки. На знімку вимірюють відстань між точками ab і відкладають її на папері. Цей же відрізок AB на карті вимірюють і відкладають від точки b перпендикулярно до лінії ab ; точку a з'єднують прямою з точкою b і проводять лінії, паралельні до лінії bb' . На аерознімку відстань ab' буде відповідати відстані $b'b'$ на карті;

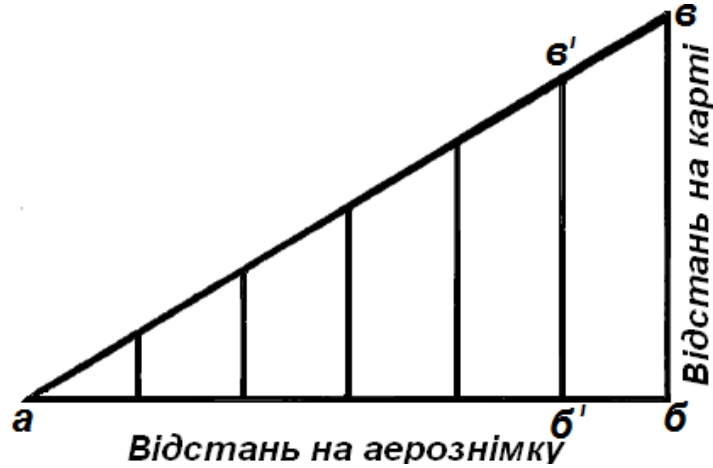


Рисунок 17 – Пропорційний масштаб

в) засічкою – поблизу цілі на знімку вибирають дві точки, які є на знімку і на карті. На знімку вимірюють відрізки ac і bc , які за допомогою пропорційного масштабу переводять у масштаб карти. На карті проводять дуги радіусом AC і BC і одержують положення цілі;

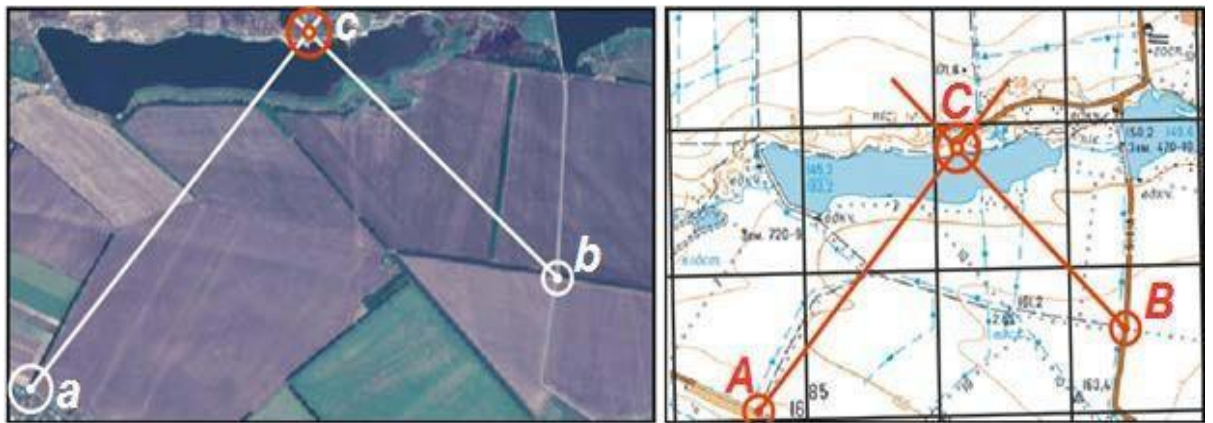


Рисунок 18 – Перенесення цілей з аерознімка на карту засічкою

г) за сіткою – на знімку і на карті вибираються 3-4 спільні точки і з'єднуються прямими лініями. Кожну сторону отриманих фігур ділять на рівну кількість частин, а відповідні точки з'єднують лініями. Таким чином $\square$ і на карті, і на знімку будують сітку бажаної густоти, за якою переносять цілі зі знімка на карту.

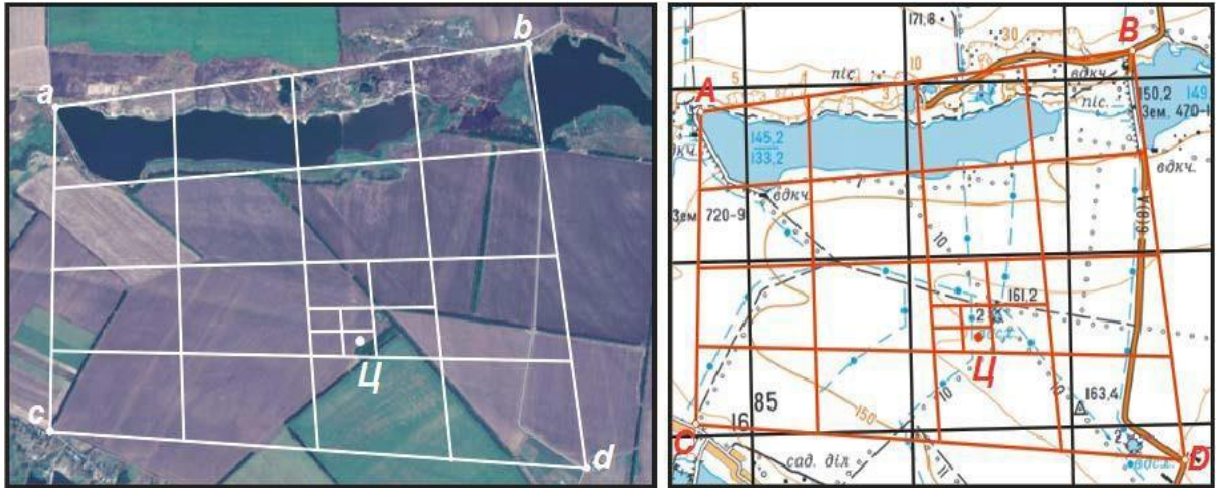


Рисунок 19 – Перенесення цілей з аерознімка на карту за сіткою

1.1.9. Умовні знаки та рельєф

1.1.9.1. Картографічні умовні знаки – графічні символи для позначення на картах об'єктів місцевості та їх кількісних і якісних характеристик. Система умовних позначень складається з площинних (масштабних), позамасштабних і лінійних знаків відповідних кольорів та пояснювальних підписів до них.

1.1.9.2. Площинні знаки – умовні позначення, які відображають на карті значні за площею об'єкти місцевості у масштабі карти (населені пункти, ліси, сади, болота, чагарники тощо), розміри яких виражені у масштабі карти.

1.1.9.3. Позамасштабні знаки – умовні позначення, які відображають об'єкти, площі яких не подаються в масштабі карти (телебашти, радіовишки, церкви, пам'ятники, труби промислових підприємств, вітряки, окремі дерева тощо). Точне місцезнаходження на карті таких об'єктів визначається головними точками, які використовують при визначенні координат, вимірюванні відстаней між ними та вирішенні інших завдань.

Таблиця 2

Головні точки, які використовують при визначенні координат

△ ☆ ▣ ✕ ⊕ ○	геометричний центр фігури
▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣	геометричний центр нижньої фігури
▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣	середина основи знака
▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣	вершина прямого кута основи знака

1.1.9.4. Лінійні знаки – умовні позначення для зображення на картах лінійних об'єктів, довжина яких виражається в масштабі карти (дороги, канали, лінії електропередачі та зв'язку, лісосмуги тощо).

1.1.9.5. Пояснювальні підписи на карті надають додаткові відомості об'єктам місцевості, вказують їх кількісні та якісні характеристики у вигляді повних та скорочених підписів і цифрових позначень.

Наприклад, підпис біля умовного знака моста ЗБ 8 х 370/360 означає, що міст залізобетонний, висота низу ферми (прогінної споруди) моста над водою 8м, довжина моста 370м, ширина проїжджої частини 10м, вантажопідйомність 60 тонн. Крім того, топографічні карти друкують кольорами: ліс – зеленим, гідрографія – синім, рельєф і піски – коричневим, квартали населених пунктів та автошляхи з покриттям – світлокоричневим кольором.

1.1.9.6. Населені пункти поділяють на міста, селища і села та прирівняні до них поселення. Чим більшими літерами підписана назва населеного пункту, тим більший він за своїм адміністративним значенням або за кількістю жителів (таблиця 3). Крім того, під назвами населених пунктів скорочено вказується наявність районної, селищної (сільської) ради та кількість жителів у тисячах.

Неофіційні назви населених пунктів, що прийняті серед місцевих мешканців, указуються у дужках під офіційною назвою. Підкреслена назва населеного пункту означає, що поблизу є залізнична станція або пристань з такою ж назвою.

Таблиця 3

Зразки надписів населених пунктів

міст	селищ	сіль
ВІННИЦЯ ХМІЛЬНИК	УЛАНІВ МЕДЖИБІЖ ЛЕТЧИВ	Сьомаки Нетеребка Вугринівка

На картах показують вулиці, проїзди і тупики. Магістральні та головні проїзди в населених пунктах виділяють більш широким умовним знаком. На фоні кварталів великих населених пунктів відображають видатні споруди, великі промислові підприємства і споруди, які мають значення орієнтирів.

1.1.9.7. Дороги за способом пересування, якістю дорожнього полотна, прохідністю та пропускною властивістю поділяються на залізничні, автомобільні та ґрунтові дороги.

1.1.9.8. Залізничні на картах позначаються всі без винятку (діючі, ті, що будуються і розібрані) і класифікуються за шириною колії на залізничні з нормальною шириною колії, вузькоколійні залізничні і трамвайні колії; за кількістю колій – одноколійні, двоколійні, триколійні; за видом тяги – електрифіковані та неелектрифіковані.

На залізницях позначаються станції, роз'їзди, платформи, депо, колійні пости й будки, насипи, виїмки, мости, тунелі тощо.

1.1.9.9. Автомобільні дороги поділяються на автомагістралі (автостради), автодороги з удосконаленням покриттям, автодороги з покриттям і автодороги без покриття.

Цифрами та скороченими написами вказуються ширина дороги, ширина і матеріал покриття, які підписують на умовних знаках дороги. Наприклад, на шосе підпис = 8(12)А = означає: 8 – ширина проїжджої частини у метрах, 12 – ширина земляного полотна у метрах, А – матеріал покриття (асфальт).

На топографічних картах показують автодороги без покриття (покращені ґрунтові дороги), які зображуються паралельними лініями без забарвлення з указанням ширини дороги в метрах. Ґрунтові дороги (путівці) показуються суцільною тонкою лінією чорного кольору, а польові та лісові дороги – переривчастою лінією.

1.1.1.10. Гідрографія

Ріки, струмки, канали та магістральні канали позначаються на картах усі, причому у дві лінії позначаються на картах 1:25 000 і 1:50 000 при їхній ширині 5 м і більше, на картах 1:100 000 – 10 м і більше.

Постійна і визначена берегова лінія водоймищ відображається суцільною лінією синього кольору, непостійна (пересихаючі водойми) і невизначена (мігруючі водойми) – переривчастою лінією.

Назви судноплавних водоймищ підписують **великими літерами**, несудноплавних – **малими**. Напрямок течії річок указується стрілкою із зазначенням швидкості течії (м/с). На ріках і каналах позначають мости, шлюзи, греблі, пороми, броди і надають їхні характеристики. Урізи води (цифри біля синього кружечка на березі водойми) означають висоту рівня води у межах над рівнем моря (в метрах).

1.1.9.11. Рослинний покрив на топографічних картах відображається за зовнішнім виглядом рослинності і поділяється на деревну (ліси, захисні лісонасадження, поросль лісу, гаї та окремі дерева), кущову (чагарники, групи кущів і окремі кущі) і трав'яну рослинність (лугова і степова, чагарникова та напівчагарникова, низькотрав'яна і високотрав'яна тощо).

На топографічних картах відображаються також сади фруктові, цитрусові, ягідні, виноградники, плантації технічних культур, живі огорожі тощо.

Площі, зайняті деревною рослинністю, зображуються на картах зеленим кольором, зайняті чагарником і низькорослою деревною рослинністю – світло-зеленим кольором, трав'яна рослинність має білий фон. Породу дерев позначають значком листяного, хвойного дерева або їхнім поєднанням, якщо ліс змішаний. При наявності даних про висоту, товщину дерев та густоту лісу вказується його характеристика.

1.1.9.12. Ґрунти на картах позначаються лише ті, які суттєво відрізняються від навколишнього середовища (болота, солончаки, піски тощо).

1.1.9.13. Болота позначаються на карті з поділом їх на прохідні (перервана штриховка), важкопрохідні та непрохідні (суцільна штриховка).

Прохідними вважають болота глибиною до 0,6 м, яку на картах, не підписують. Глибину важкопрохідних і непрохідних боліт надають поруч із вертикальною стрілкою, яка вказує на місце проміру.

1.1.9.14. Місцеві предмети-орієнтири наносяться на топографічну карту з високою точністю. Про заводи, фабрики та інші підприємства умовні знаки вказують на рід виробництва, виражається чи ні у масштабі карти, з трубою чи без труби. Дуже чіткими й тривалими орієнтирами є цвинтарі з деревною рослинністю.

Лінійними орієнтирами можуть служити лінії електропередачі та зв'язку, вузькі смуги лісу, захисні лісонасадження, огорожі, водогони.

1.1.10. Вивчення за картою рельєфу місцевості

1.1.10.1. Рельєф на топографічних картах відображається горизонталями (рисунок 20). Сутність зображення рельєфу горизонталями полягає у наступному. Якщо уявити острів у вигляді гори, його берегова лінія буде відображена у вигляді кривої **AB**, проекція якої на площині (на карті) матиме таку ж замкнену криву **ab**.

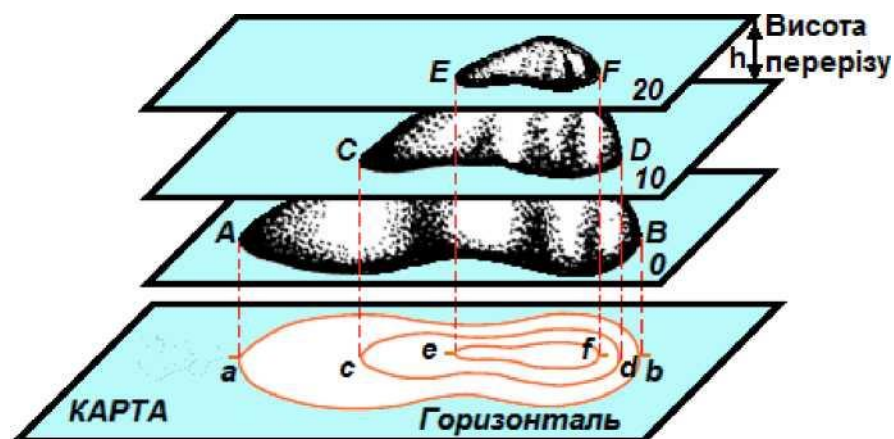
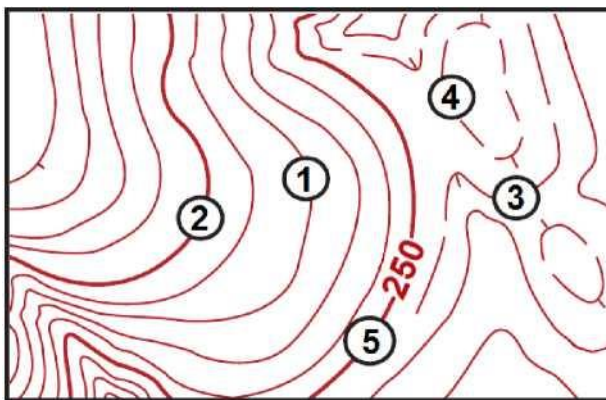


Рисунок 20 – Сутність зображення рельєфу горизонталями

Якщо рівень води підняти на 10 м, утвориться нова берегова лінія **CD**, усі точки якої будуть на однаковій висоті, але на 10 м вище, ніж початкова берегова лінія **AB**. Проекція нової берегової лінії **CD** на площину дає таку ж замкнену криву **cd**, тобто кожному рівню води відповідатиме своя берегова лінія (**AB**, **CD**, **EP**) 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 (**ab**, **cd**, **ef**) на площині дасть зображення гори горизонталями, які на топографічних картах бувають кількох видів (рисунок 21).



Умовні позначки:

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

Рисунок 21 – Види горизонталей

Основні горизонталі проводяться через висоту перерізу рельєфу. Кожна п'ята горизонталь потовщується для полегшення рахунку горизонталей. Їх називають основними потовщеними горизонталями.

Додаткові (напівгоризонталі) та допоміжні (чверті) горизонталі проводяться через $1/2$ і $1/4$ висоти перерізу рельєфу і зображуються на картах переривчастими і короткими переривчастими лініями.

На топографічних картах під південною рамкою вказується висота перерізу рельєфу відповідно до її масштабу: на 1:25 000 карті через 5 м, 1:50 000 – 10 м, 1:100 000 – 20 м, 1:200 000 – 40 м, 1:500 000 – 50 м, 1:1 000 000 – 100 м. Наприклад, підпис “Суцільні горизонталі проведені через 10 м” на карті масштабу 1:50 000 означає, що основні горизонталі проведені через 10 м, основні потовщені – 50 м, напівгоризонталі – 5 м, чверті – 2,5 м.

При зображенні горизонталями типових форм рельєфу можна переплутати підвищені форми рельєфу з пониженими, тобто сплутати гору з улоговиною, хребет із лощиною тощо. Щоб уникнути цієї плутанини, необхідно знати ознаки зниження схилу основних форм рельєфу, які наведені нижче. На рисунку 22 показано:

- 1 – Показчик схилу (бергштрих) вказує у бік зниження.
- 2 – Верх цифр підписів горизонталей вказує у бік підняття схилу.

Крім цього на картах надаються й інші характерні ознаки зниження схилу (рисунок 23):

- 1 – Хребет “тягнеться” до води, а лощина від води “біжить”.
- 2 – Зубці знаків скель, обривів і ярів указують в бік зниження.
- 3 – Виїмки на дорогах знаходяться в позитивних формах рельєфу (гора, хребет), а насипи – у негативних (улоговина, лощина).
- 4 – Різниця двох висот на одному схилі або урізів води на ріках показує напрям загального зниження місцевості.
- 5 – На схилах у напрямку до води – нижче; від води – вище.
- 6 – Умовний знак (→) на дорогах зі значними ухилами означає початок і кінець підйому (вістрям у напрямку підйому).

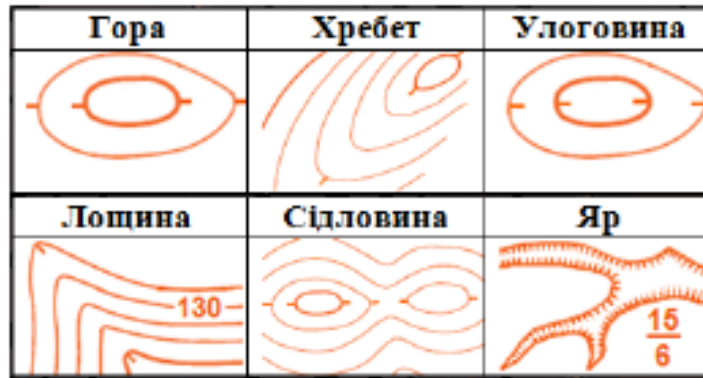


Рисунок 22 – Ознаки зниження схилу основних форм рельєфу

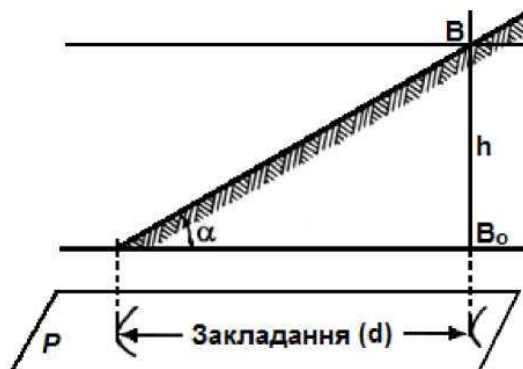


Рисунок 23 – Визначення ознак зниження схилу на карті

До об'єктів рельєфу, які неможливо показати горизонталями належать природні утворення (яри, водорії, скелі, обриви, ями, осипи, кургани), а також штучні утворення (дорожні насипи та виїмки, терикони, скелі-останці, перевали, входи в печери і гроти, скупчення каміння). Умовні знаки природних утворень рельєфу і відповідні до них підписи зображуються на картах коричневим кольором, а штучних – чорним кольором.

1.1.10.2. Способи визначення стрімкості схилів за картою

Будь-який схил характеризується стрімкістю, висотою перерізу, закладанням горизонталей і довжиною схилу. Основні елементи схилу показані на рисунку 24:



Умовні позначки:

α – стрімкість схилу α – кут між нахиленою поверхнею схилу до горизонтальної площини; h – висота перерізу H – відстань по висоті між двома суміжними горизонталями; v – закладання горизонталей ℓ – відстань на карті між двома суміжними горизонталями; B – довжина схилу B – відстань на схилі від вершини до підосви.

Рисунок 24 – Елементи схилу

Стрімкість схилу (α), закладання горизонталей (ℓ) і висота перерізу рельєфу (H) на карті взаємопов'язані між собою. По-перше, чим більша висота перерізу, тим більше закладання горизонталей і навпаки; по-друге – чим стрімкіший схил, тим менше закладання горизонталей і навпаки.

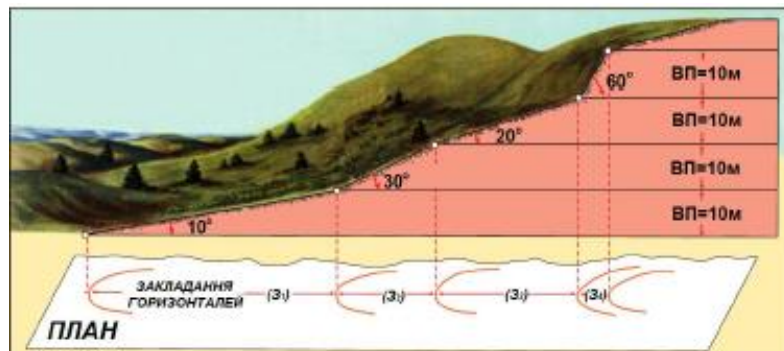


Рисунок 25 – Взаємозв'язок між стрімкістю схилу, закладанням горизонталей і висотою перерізу рельєфу на карті

Таким чином, достатньо одного погляду на карту, щоб за закладанням горизонталей відрізнити стрімкий схил від пологого, а також визначити вид схилу. Якщо закладання горизонталей на карті однакове, схил буде рівний; закладання від вершини до підосви зменшується – схил випуклий; закладання від вершини до підосви збільшується – схил увігнутий; закладання від вершини до підосви то збільшується, то зменшується – схил хвилястий.

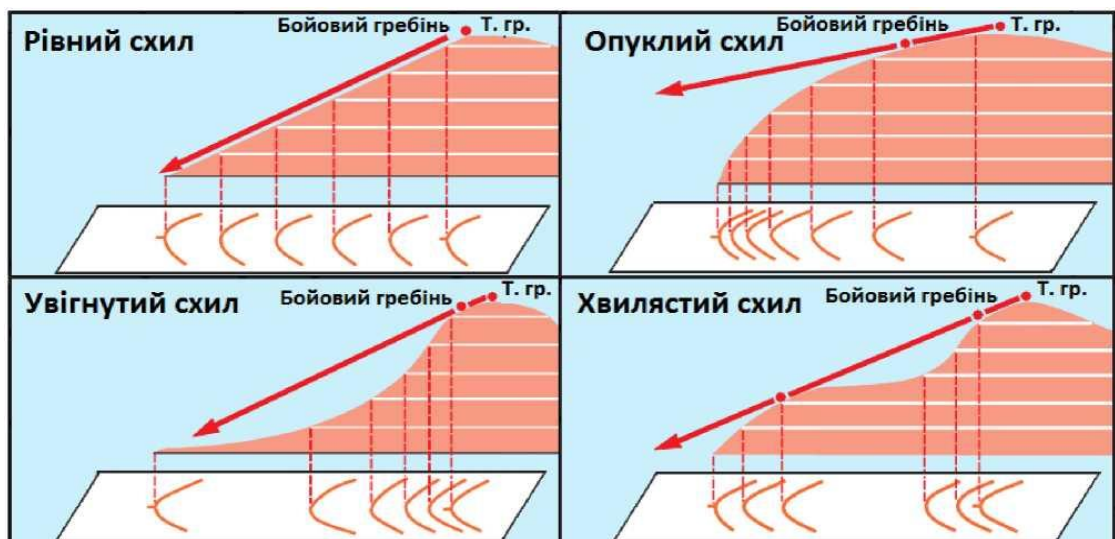


Рисунок 26 – Зображення горизонталями різновидів схилу

Знання цих закономірностей дає змогу швидко і впевнено визначити за картою топографічний та бойовий гребені, а звідси й умови спостереження, маскування, ведення вогню тощо. Таким чином, вид схилу істотно впливає на ведення бойових дій.



Рисунок 27 – Визначення різновидів схилу, топографічного і бойового гребенів за зображенням горизонталей на карті

Рівний схил на всій своїй довжині від вершини до підосви має однакову стрімкість, добре проглядається в обох напрямках, а, отже 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 розміщати спостережні пункти та вогневі позиції, маскуючи їх від спостереження противником.

Випуклий 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 розміщують в місцях перегину схилу (на бойовому гребені), що полегшує маскування та можливість проглядати і прострілювати весь схил.

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.

Визначення стрімкості схилу за шкалою закладання. Циркулем або лінійкою відміряють відрізок між двома суміжними горизонталями, прикладають його до шкали і визначають число градусів біля основи шкали, а якщо горизонталі розташовані близько одна до одної, тоді користуються правою частиною шкали, беручи при цьому на карті закладання між сусідніми потовщеними горизонталями.

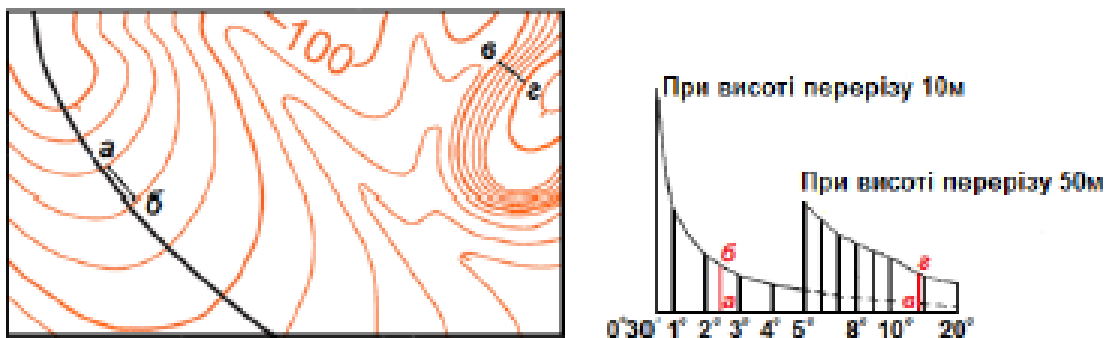


Рисунок 28 – Визначення стрімкості схилу за шкалою закладання

Визначення стрімкості схилу за формулою:

$$a = 12/d;$$

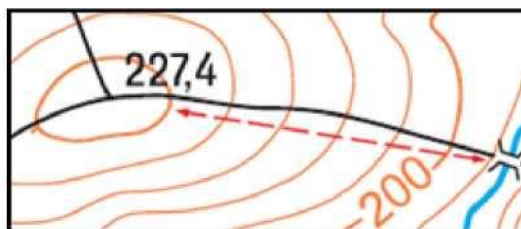


Рисунок 29 – Визначення стрімкості схилу за формулою

Закладання горизонталей d на карті відміряють лінійкою або смужкою паперу між двома суміжними горизонталями.

Визначення стрімкості схилу окомірно. Розрахунки показали, що закладанню в 1см стрімкість схилу відповідає $1,2^\circ$. Із обернено-пропорційної залежності між стрімкістю схилу, висотою перерізу і закладанням горизонталей є правило, у скільки разів закладання менше (більше) 1см, у стільки разів стрімкість схилу більша (менша) 1° . Тому закладанню в 1, 2, 3 і 4мм стрімкість схилу буде відповідати 12° , 6° , 4° і 3° відповідно.

1.1.11. Орієнтування на карті за картою, або аеро-фотознімком

1.1.11.1. Визначення свого місцезнаходження на карті

Способи орієнтування карти та аеро-фотознімка (за прикладом орієнтування карти).

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

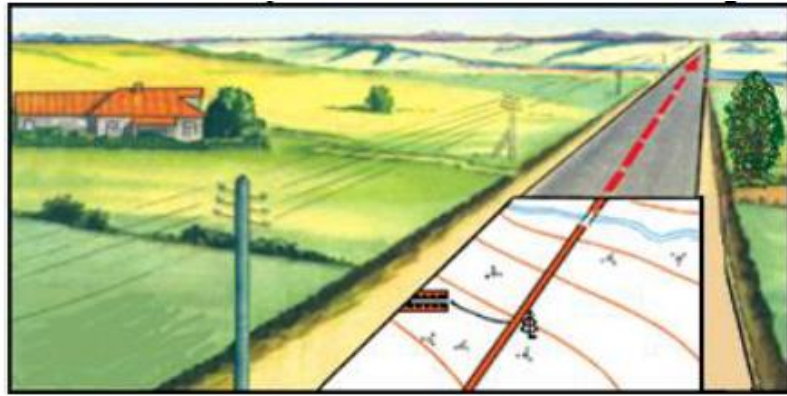


Рисунок 30 – Орієнтування карти по лінії місцевості

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

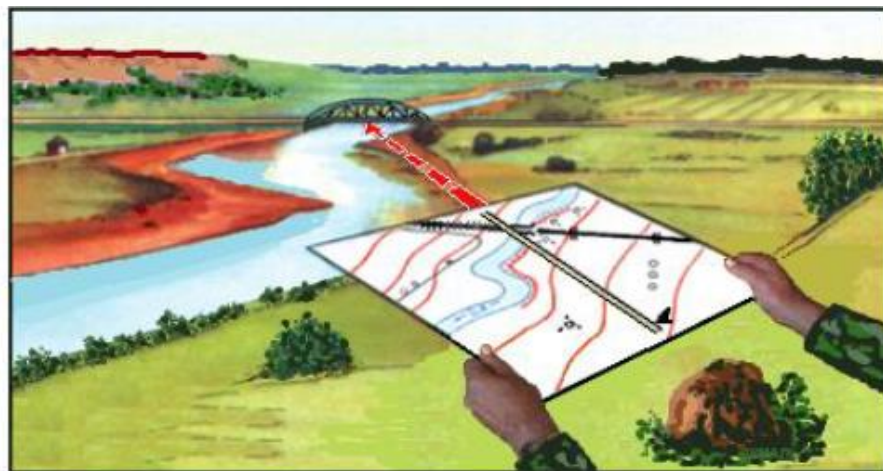


Рисунок 31 – Орієнтування карти за напрямком на орієнтир

За компасом. Компас встановлюють на бокову рамку карти так, щоб нуль компаса був направлений на північ (рисунок 32 а). Далі компас разом з картою повертають у горизонтальній площині доти, поки стрілка компаса не вкаже величину магнітного схилення для даного аркуша карти.

Якщо компас прикласти не до бокової рамки, а до вертикальної лінії кілометрової сітки – стрілка компаса повинна показати величину поправки на пряму для даного аркуша карти (рисунок 32 б).

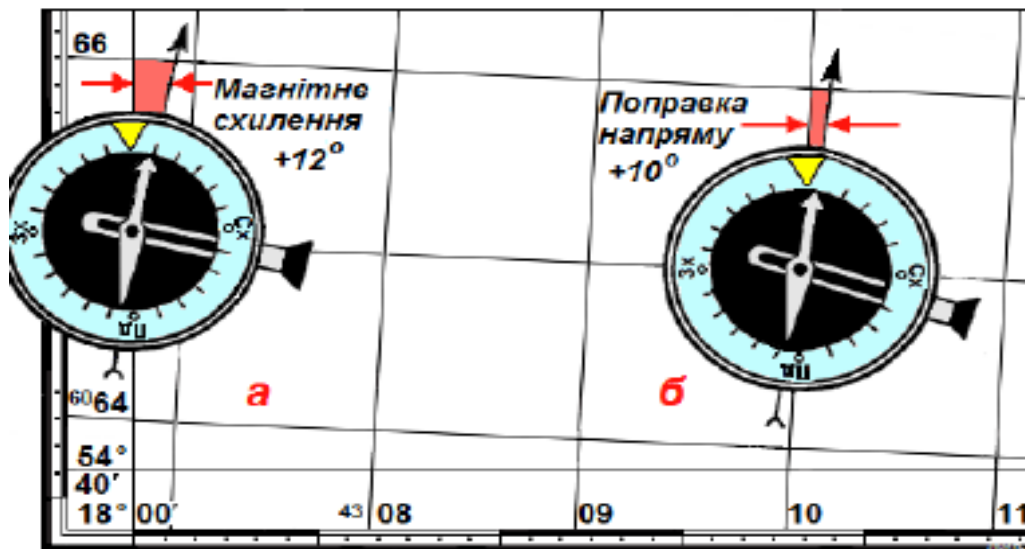


Рисунок 32 – Орієнтування карти за допомогою компаса

1.1.12. Способи визначення точки стояння

1.1.12.1. Окомірно за найближчими орієнтирами точку стояння визначають на місцевості, коли точка стояння знаходиться поблизу об'єктів, які зображено на карті, відносно яких її орієнтують, намічають 2-3 найближчі орієнтири, визначають окомірно відстань і, враховуючи напрямки, наносять точку стояння на карту.

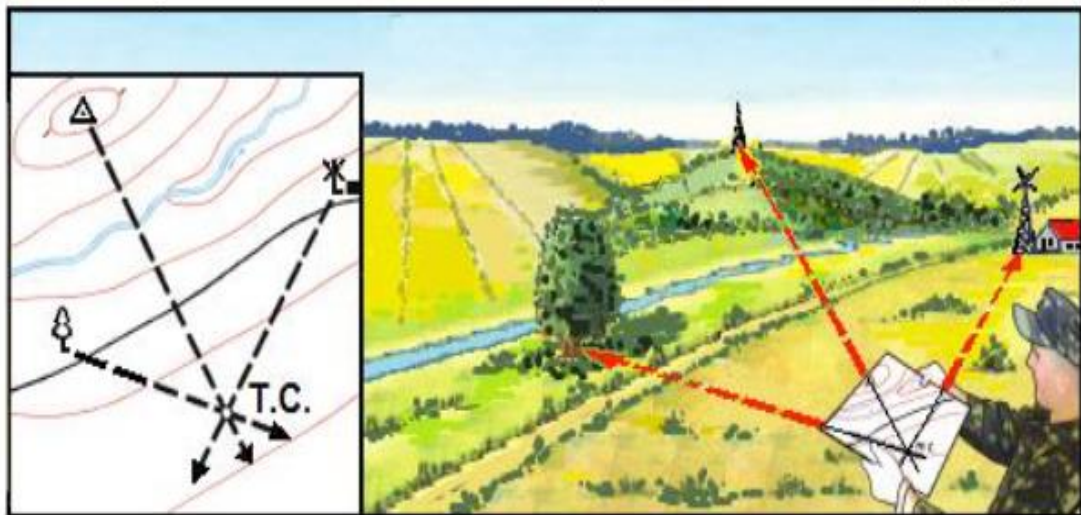


Рисунок 33 – Визначення точки стояння за найближчими орієнтирами

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



Рисунок 34 – Визначення точки стояння способом перпендикуляра

1.1.12.3. За створом і лінійним орієнтиром

Знаходячись на лінійному орієнтирі та в створі з двома точковими орієнтирами, проводять на карті пряму через умовні знаки цих орієнтирів до перетину з лінійним орієнтиром. Точка перетину створної лінії та лінійного орієнтира і буде точкою стояння.

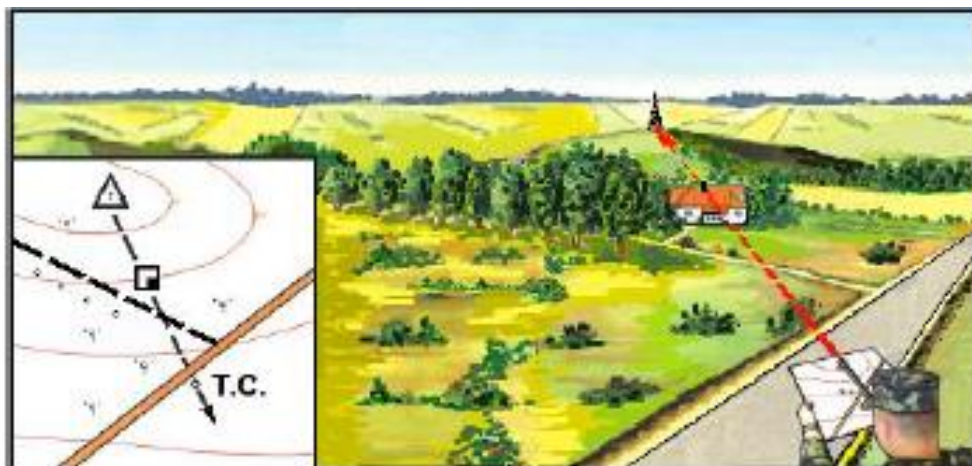


Рисунок 35 – Визначення точки стояння за створом і лінійним орієнтиром

1.1.12.4. За створом і боковим орієнтиром

Карту орієнтують за лінією створу, прикладають візирну лінійку до умовного знака бокового орієнтира (окремого дерева), після чого візують на нього і проводять за допомогою лінійки пряму до перетину з лінією створу, на перетині яких і буде точка стояння.

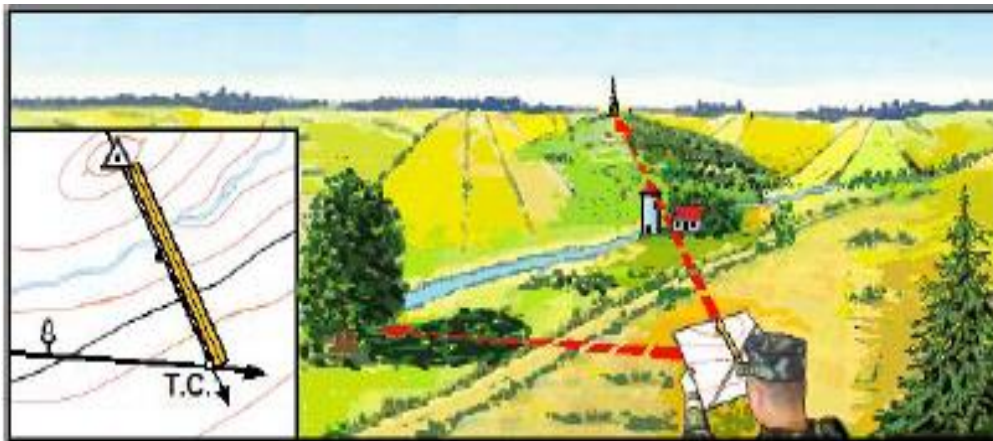


Рисунок 36 – Визначення точки стояння за створом і боковим орієнтиром

1.1.13. Схеми. Креслення схем без карти

1.1.13.1. Рух за азимутами

Важливе значення під час орієнтування має вміння рухатися прямолінійно, особливо на закритій місцевості. Перед початком руху назначають двох-трьох ведучих, які визначають за компасом і витримують напрямок руху. Крім того, призначають дві-три особи, які ведуть рахунок парами кроків. Якщо від одного орієнтира іншого не видно, обирають проміжний орієнтир і дійшовши до нього, обирають наступний, поки не буде пройдена відстань між основними орієнтирами.

Крім проміжних, часто використовують допоміжні орієнтири: Сонце, Місяць або яскраві зірки. При їх використанні необхідно перевіряти азимут напрямку руху через кожні 15-20 хвилин, 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.

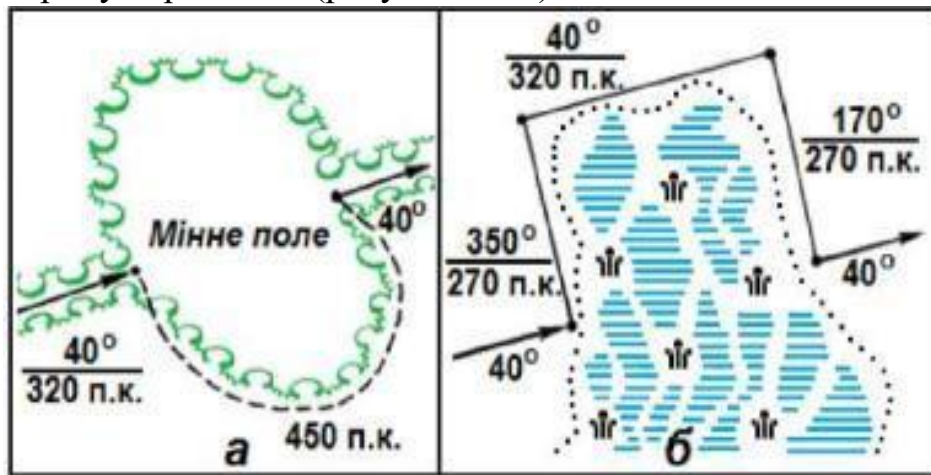
На відкритій місцевості напрямок руху дотримують за створом, залишаючи за собою створені позначки (тичку, кілок). Озираючись на ці знаки, стежать, щоб напрямок руху не відхилявся від створеної лінії. Якщо виникне необхідність повернутися назад тим же маршрутом, всі азимуты напрямків руху ділянками треба перевести у зворотні.

Точність виходу на кінцеву точку не повинна перевищувати 10% відстані, пройденої від попередньої точки повороту. Тому, якщо маршрут пройдений, а кінцевого орієнтира не видно, його треба шукати в межах радіусу $1/10$ відстані від попередньої точки повороту.

1.1.13.2. Обхід перешкод

Порядок обходу перешкод, які можуть бути не відображеними на карті (мінні поля, зони затоплення, буреломи в лісі, болота тощо) залежить від розмірів і характеру цих перешкод. Їх легше обійти, ніж подолати і тому, якщо перешкода проглядається до кінця, на протилежному боці обирають орієнтир і визначають до нього відстань. Після обходу перешкоди додають до пройденої

відстані ширину перешкоди (рисунки 32 а).



Умовні позначки:

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

Рисунок 37 – Порядок обходу перешкоди

У деяких випадках обраний за перешкодою орієнтир буває важко розпізнати при підході до нього. Для контролю правильності виходу до орієнтира доцільно на точці повороту перед перешкодою залишити будь-який орієнтир (тичку з пучком хмизу, зламану гілку, зарубку на дереві тощо), а після обходу перешкоди на точці повороту визначити зворотній азимут на залишений орієнтир, переконатись у правильності точки повороту та продовжити рух до наступної точки.

Другий спосіб обходу перешкоди полягає у побудові компасом на місцевості правильних геометричних фігур (прямокутника, квадрата, трикутника (рисунки 32 б). Спосіб застосовується за умов обмеженої видимості або на закритій місцевості, коли протилежну сторону перешкоди не видно.

1.1.13.3. Відновлення втраченого орієнтування

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

1.1.13.4. Вихід на орієнтир

Відновлення втраченого орієнтування поблизу значного за розмірами або характерного місцевого предмета складнощів собою не являє. Для цього достатньо підійти якомога ближче до лінійного орієнтира (лінії електропередачі

або зв'язку, дороги, річки, узлісся, лісосмуги, яру тощо) і, рухаючись позовж такого орієнтира, відшукати характерні точки (різкий поворот річки чи згин лісу, роздоріжжя, початок яру), або знайти характерні пересічення таких об'єктів, наприклад, дороги і лісосмуги, яру і лінії електропередачі чи зв'язку тощо.

Для відновлення орієнтування **графічним способом** визначають і намічають на карті дальню межу пошуку, яка не могла бути пройдена однозначно, а потім ближню межу, яка впевнено пройдена.

Обидві межі накреслюють на карті радіусами від попереднього орієнтира. Радіус дальньої межі пошуку дорівнює відстані, пройденій від попереднього орієнтира, а радіус ближньої – на чверть менше. Так позначають на карті смугу пошуку свого місцезнаходження. Після цього компасом визначають зворотній азимут напрямку руху від попереднього орієнтира, який накреслюють на карті і починають пошук орієнтира у межах накресленої смуги.

Після ретельного звірення карти з місцевістю і обстеження пошукової смуги у більшості випадків точка стояння визначається впевнено. У тому випадку, якщо точка стояння не визначена, пошуки необхідно розширити назад і в сторони.



Рисунок 38 - відновлення орієнтування графічним способом.

У будь-якому випадку, на складній для орієнтування місцевості використовують **небесні світила** (Місяць, яскраві зірки), положення яких у відповідному напрямку на небосхилі запам'ятовують перед початком руху, а на кінцевій точці складного для орієнтування маршруті руху або досягнутого рубежу, використовують для визначення точки стояння.

1.1.13.5. Особливості орієнтування вночі

Під час організації і ведення нічного бою загальний порядок призначення орієнтирів в основному той же, що і за умов дня. Однак вночі вибір і використання орієнтирів ускладнюється, оскільки багато об'єктів і подробиць місцевості, які добре помітні у денний час, стають мало примітними або зовсім не відрізняються не тільки у темряві, але і за умов штучного освітлення.

Таким чином, спостереження, цілевказання і орієнтування на полі бою у нічних умовах, незважаючи на застосування освітлювальних засобів і приладів нічного спостереження, значно ускладнюється, тому від командирів підрозділів вимагаються ретельність і увага під час вибору і призначення нічних орієнтирів. Але необхідно враховувати особливості нічного бачення і характер зміни виду місцевості залежності від способу спостереження.

Так, під час спостереження у темряві без застосування засобів і приладів нічного бачення більш-менш чітко буває видно лише загальні контури (силуети) деяких місцевих предметів і елементів рельєфу, але їх об'ємні форми і колір не розрізняються. Тому орієнтири, які добре видно вдень, якщо вони виділяються лише своїм кольором, вночі стають непридатними.

Під час штучного освітлення видимість і умови спостереження наближаються до денних, але відрізняються такими основними особливостями. Природний колір місцевості різко змінюється: предмети жовтого кольору здаються білими, світло-зеленого – жовтуватими і тощо. Внаслідок безперервного переміщення променів прожекторів і палаючих зірок, інших освітлювальних засобів освітленість різних ділянок місцевості стає нерівномірною і швидко змінюється; утворюються різкі рухомі тіні неприродно витягнутої форми, що хаотично пересуваються у різних напрямках з різною контрастністю і з різною швидкістю. Різка і швидка зміна контрастів світлотіней сильно викривлюють контури предметів, які спостерігаються, і створюють оманливу уяву щодо глибини і просторового розміру ділянок місцевості, які освітлюються по-різному: сильно освітлені предмети вважаються ближчими, а слабо – далекими.

Під час спостереження за допомогою приладів нічного бачення, сприймається чорно-біле або зелено-чорне зображення, внаслідок чого природний колір місцевих предметів і оточуючої місцевості не відрізняється. Але предмети, що спостерігаються, можна розпізнати лише по силуетах за ступенем контрастності їх зображення.

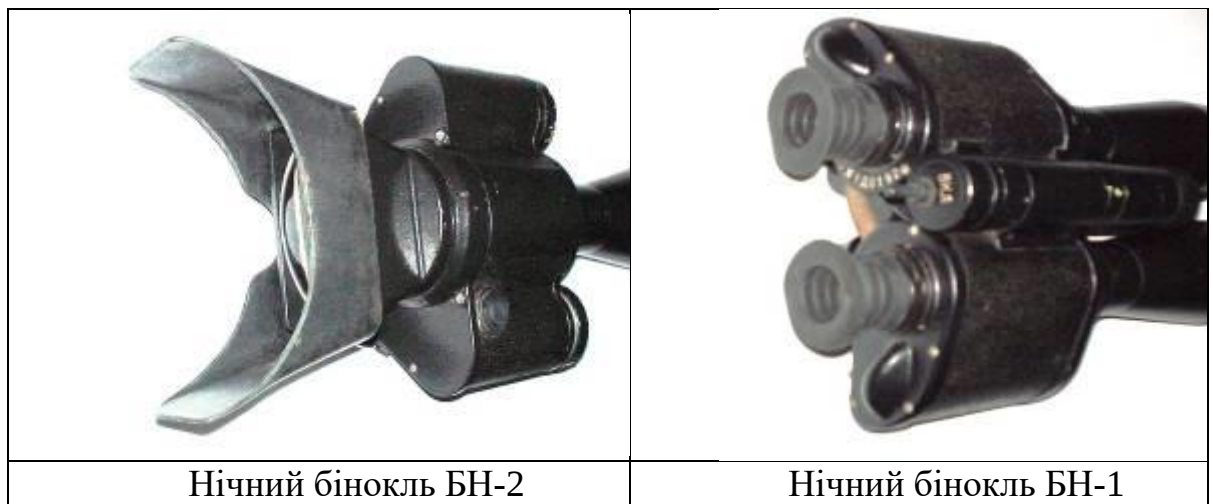


Рисунок 39 – Прилади нічного бачення

Таким чином, із наведеного вище матеріалу можна зробити висновок, що як нічні орієнтири слід вибирати по можливості більш значні за висотою предмети місцевості, які відрізняються характерною формою своїх силуетів і контрастом на фоні неба або оточуючої місцевості (гребні висот, окремі будівлі, великі дерева, лісопосадки). Вночі і за умов поганої видимості витримувати заданий напрям руху найзручніше вздовж лінійних орієнтирів (доріг, рік, лісових галявин і просік, рівчаків та інших нерівностей рельєфу), що простягаються у напрямку шляху.

Вибір орієнтирів під час організації нічних дій і їх вивчення особовим складом повинні проводитися по можливості вдень, а вночі – за умови штучного освітлення. Якщо орієнтири призначають вдень, потрібно по першій же можливості перевірити і показати особовому складу, як їх видно вночі – у темряві і під час штучного освітлення і як з настанням темряви змінюється вигляд місцевості, умови спостереження і орієнтування. Якщо орієнтири призначаються вночі, командир підрозділу показує їх своїм підлеглим, використовуючи освітлення місцевості, а якщо потрібно, то і прилади нічного бачення.

Штучне освітлення місцевості у поєднанні із застосуванням освітлювальних і світлосигнальних засобів використовується для встановлення світлових орієнтирів, позначення напрямку дій підрозділів і бойових курсів танків, а також для вказівки цілей і позначення досягнутих підрозділами пунктів і рубежів. Це суттєво полегшує нічні дії військ, створюючи більш сприятливі умови для спостереження, цілевказання і орієнтування на полі бою.

Освітлення місцевості і використання освітлювальних засобів для встановлення світлових орієнтирів і виконання інших задач здійснюється за планом старших начальників. Для цієї мети використовуються прожектори, світлові авіабомби, освітлювальні снаряди, міни і патрони (ракети). Крім того, можуть використовуватися пожежі, що створюються у розташуванні противника за допомогою запалювальних снарядів і авіабомб. Як орієнтири можуть також застосовуватися, якщо дозволяє видимість, розриви димових артилерійських снарядів (димові орієнтири).

У механізованих і танкових підрозділах із засобів освітлення широко застосовуються освітлювальні патрони, які використовують за вказівкою старшого начальника. Як світлові сигнали розпізнавання і орієнтування широко використовуються трасуючі кулі, кишенькові електричні ліхтарі, задні габаритні вогні на танках і бронетранспортерах. Шляхи руху танків можуть позначатися віхами з ліхтарями, світло від яких спрямоване у бік наших військ.

1.1.13.6. Підготовка картки маршруту руху

Підготовка даних для руху за азимутами виконується за великомасштабною картою і складається з вибору та вивчення маршруту руху, вибору основних і допоміжних орієнтирів на шляху руху, визначення магнітних азимутів, вимірювання відстаней на ділянках маршруту та складання і оформлення схеми (таблиці) руху.

Маршрут вибирають таким, щоб він забезпечував швидкий, а в бойовій обстановці і скритий вихід до кінцевого пункту та був при цьому з мінімальною кількістю поворотів. При виборі маршруту руху необхідно обирати дороги, просіки, лісосмуги, лінії електропередачі та зв'язку й інші лінійні об'єкти і якщо вони проходять приблизно в напрямку руху, то їх треба включати до маршруту.

Орієнтири вибирають з урахуванням отриманого завдання, часу доби, пори року і стану погоди. Орієнтирами можуть бути місцеві предмети, які добре можна впізнати на місцевості (споруди баштового типу, труби промислових підприємств, перехрестя доріг, просік, мости, шляхопроводи, окремі дерева тощо).

Відстань між поворотними точками на маршруті руху обирають не більше 1 км під час руху пішки вдень, оскільки зі збільшенням відстані точність виходу на кінцеву точку маршруту зменшується.

Під час орієнтування вночі з-за обмеженої видимості маршрут вибирають так, щоб він проходив дорогами або уздовж інших лінійних орієнтирів, а контрольні орієнтири на маршруті намічають частіше, ніж для руху вдень.

Допоміжними орієнтирами на маршруті руху вибирають труби заводів, башти, вершини, які добре помітні на фоні нічного неба, а також озера, ставки та інші водні об'єкти, дзеркальну поверхню яких добре помітно на темному фоні навколишньої місцевості.

Всім цим вимогам відповідає наведений на рисунку 40 приклад обраного за картою масштабу 1:25 000 маршрут руху за азимутами не тільки вдень, але і вночі. Маршрут має надійні додаткові орієнтири (труба заводу, церква, лісосмуга, окремі вершини), які добре видно не тільки вдень, але і вночі на фоні неба. Дзеркальна поверхня озер і річки також слугуватиме впевнено пересуватись вночі, незважаючи на те, що довжина деяких ділянок перевищує 1 км і маршрут при цьому прокладений узліссям і кущами. Саме в цьому полягають його переваги під час скритого пересування підрозділу.



Рисунок 40 – Розрахунки за картою для здійснення руху за азимутами

Дирекційні кути напрямів за маршрутом вимірюють транспортиром з точністю до 1° , які переводять у магнітні азимути, враховуючи поправку напряму для даного аркуша карти.

Відстані на маршруті руху між вибраними орієнтирами вимірюють з точністю не менше 0,5мм у масштабі карти. Якщо маршрут намічений гірською місцевістю, то у виміряну відстань вводиться поправка за рельєф.

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

Найкращому орієнтуванню сприяє попередня робота з картою, за якою детально вивчають маршрут руху, запам'ятовують взаємне положення значних місцевих предметів, напрямок течії річок і струмків. Все це дозволяє при необхідності скласти по пам'яті картину навколишньої місцевості.

Порядок складання схеми для руху за азимутами полягає у наступному:

а) на аркуш паперу з карти наносять вихідну точку, орієнтири на точках поворотів і кінцеву точку маршруту (рисуюнок 41);



Рисуюнок 41 – Схема для руху за азимутами

б) орієнтири нумерують і з'єднують прямими лініями;

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

г) Наносять на схему стрілку північ-південь і додатково показують у стороні від маршруту орієнтири, які можуть бути використані під час руху як проміжні або допоміжні як вдень, так і вночі.

Відповідно до схеми маршруту, таблиця даних для руху за азимутами матиме такий вигляд (таблиця 4).

Таблиця 4

Таблиця даних для руху за азимутами

№	Ділянка маршруту	Магнітний азимут (Ам)	Відстань	
			(м)	(п. к.)
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*

Примітка. Кількість пар кроків розрахована при їх довжині 1,75 м.

Схема більш наглядна порівняно з таблицею. При складанні схеми орієнтири зображуються такими ж умовними знаками, як і на карті. Всі підписи орієнтуються по верху аркуша.

1.1.13.7. Правила складання схем місцевості

Для організації бою, управління підрозділом і вогнем а також для передачі інформації складають бойові графічні документи, які доповнюють, а інколи, і замінюють письмові документи, дозволяють більш наочно відобразити обстановку.

На топографічній карті внаслідок її старіння можуть бути відсутні деталі місцевості, які необхідні для управління підрозділами у бою. З цією метою у підрозділах широко застосовуються схеми місцевості – спрощені топографічні креслення невеликих ділянок місцевості, які складають у великому масштабі. Вони складаються за топографічною картою, аерознімком або безпосередньо на місцевості під час розвідки (рекогностування) прийомами окомірного знімання.

При складанні схеми необхідно дотримуватись встановлених правил: схему орієнтують на аркуші паперу так, щоб противник знаходився у верхній частині аркуша. На схему наносять тільки ті місцеві предмети і форми рельєфу, за якими у подальшому була б можливість якомога точніше нанести бойові порядки своїх підрозділів і цілей противника.

Схему складають встановленими умовними знаками, а якщо використовують новий знак, то його пояснюють на полях схеми. При необхідності виконують перспективні малюнки об'єктів місцевості, які розміщують на вільних місцях або на полях схеми з показом стрілкою місцезнаходження на схемі. Замість малюнків на схему можна клеїти фотографії об'єктів. Для точного вказання важливих об'єктів на схемі підписують магнітні азимути і відстані до них від місцевих предметів.

Масштаб схеми (чисельний або лінійний) вказують під схемою. Якщо схема складена у приблизному масштабі, дається пояснення, наприклад: “Масштаб приблизно 1:6 000”. Особливості місцевості, які не показані графічно, подаються в легенді на полях схеми. На схемі, яка складена за

масштабом топографічної карти, показуються лінії кілометрової сітки або її виходи за рамку схеми.

Основні умовні знаки для складання схем місцевості показано на рисунку 42.

Інші ж об'єкти місцевості зображають на схемі відповідними умовними знаками із збільшенням їх розмірів у 2-3 рази. Для більш наочного відображення схеми використовують фломастери, а деякі умовні знаки (автомобільні дороги з покриттям, квартали населених пунктів, значні за площею водоймища, ліси та чагарники) підтушовують кольоровими олівцями так, щоб схема якомога більше нагадувала карту. Проте головна вимога до складеної схеми – точне і наочне відображення місцевості й тактичної обстановки.

Населені пункти зображуються чорним кольором замкнутими фігурами із збереженням конфігурації населеного пункту. Кwartали підтушовують оранжевим кольором або штриховкою всередині кварталу тонкими лініями. Вулиці і проїзди показують лише ті, до яких підходять автодороги з твердим покриттям або покращені автодороги.

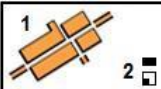
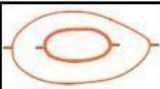
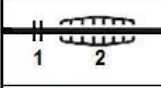
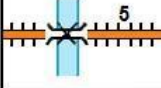
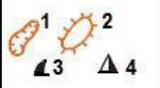
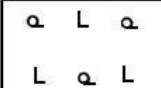
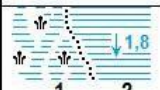
	1. Населений пункт 2. Окремі будівлі		Гора (висота)
	1. Залізниця двоколійна 2. Виймка на залізниці		Лощина
	1. Автомобільна дорога по насипу висотою 5м 2. Зруйнований міст		Яр
	1. Мішаний ліс 2. Просіка		1. Яма 2. Курган 3. Окремий камінь 4. Терикон
	Рідкий ліс з вирубкою		Окремі хвойне та листяне дерево Окремий гай
	1. Чагарник 2. Окремий кущ		1. Болото прохідне з очеретом 2. Болото непрохідне

Рисунок 42 – Приклади зображення географічних об'єктів на карті

Дорожня мережа викреслюється чорним кольором: залізниці – лінією 1-2 мм, автомобільні дороги – двома тонкими лініями шириною між ними – 1-2 мм, а ґрунтові дороги (путівці) – лінією 0,2-0,4 мм.

Ріки викреслюють синім кольором однією або двома лініями, залежно від ширини річки чи площі водоймища. Значні за площею озера, водосховища і ріки, які зображені в дві лінії, підтушовують відповідним кольором.

Ліс зображають овалоподібними умовними знаками зеленого кольору. Спочатку пунктиром намічається край лісу з найбільш характерними вигинами, потім креслять напівовали діаметром до 5 мм, так, щоб випуклі частини проходили по пунктирах.

При зображенні чагарників спочатку викреслюють великий овал а потім навкруги – менші овали. Межі чагарників не показують.

Рельєф зображають горизонталями коричневого кольору, а деталі рельєфу, які не зображаються горизонталями – відповідними умовними знаками. Позначки висот підписують чорним кольором і лише ті, які вказані у бойових документах.

Місцеві предмети-орієнтири, для яких умовних знаків не передбачено, наприклад, пень, зламане дерево, підбитий танк, на схемі показують у перспективі.

Підписи назв населених пунктів і висот розміщують паралельно до верхньої (нижньої) сторони схеми прямим шрифтом, а підписи річок, озер, урочищ – нахиленим шрифтом (річок – паралельно до русла, а озер і урочищ – по осі об'єкта). Нахиленим шрифтом виконують підписи, які відносяться до оформлення і пояснень до схеми.

1.1.13.8. Складання схеми місцевості прийомами окомірного знімання
комірне знімання місцевості – спосіб топографічного знімання, яке виконується за допомогою планшета, компаса, циркуля і візирної лінійки. Схема місцевості може бути складена прийомами окомірного знімання з однієї або декількох точок стояння.

Знімання з однієї точки стояння виконується способом кругового візування в такій послідовності. Планшет із закріпленням на ньому аркушем паперу орієнтують так, щоб верх схеми був направлений у бік противника або у напрямку дії свого підрозділу. Планшет закріплюють на бруствері окопу, у кабіні автомобіля тощо.

На аркуш паперу з проведеною стрілкою “північ-південь”, зорієнтованою за компасом, наносять точку стояння і, не збиваючи орієнтування планшета, прокреслюють на папері лінії за допомогою візирної лінійки в напрямку на об'єкти місцевості, а на кінцях ліній помічають їх відповідними умовними знаками (рисунок 43). Після цього за допомогою бінокля або окомірно визначають відстані до цих об'єктів і відкладають їх у масштабі схеми на відповідних напрямках.

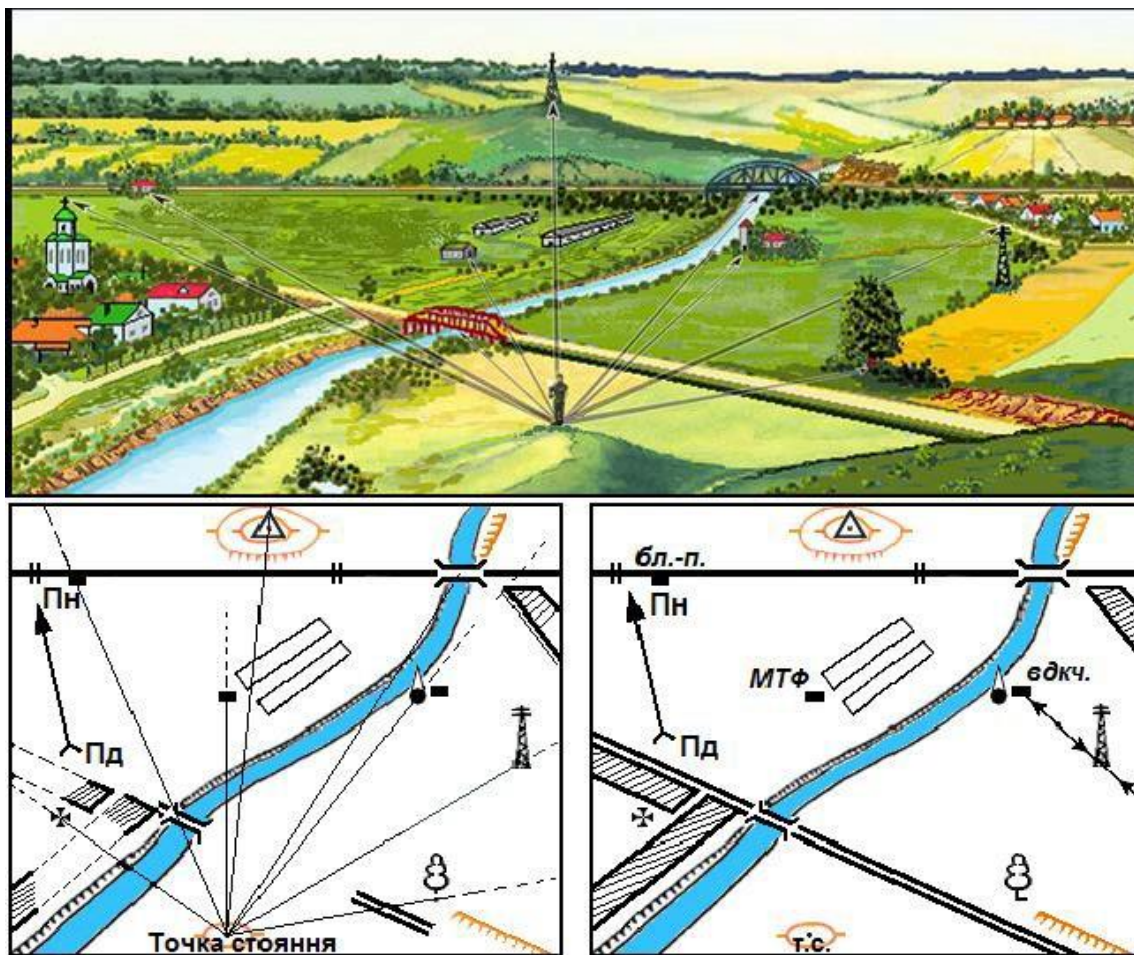
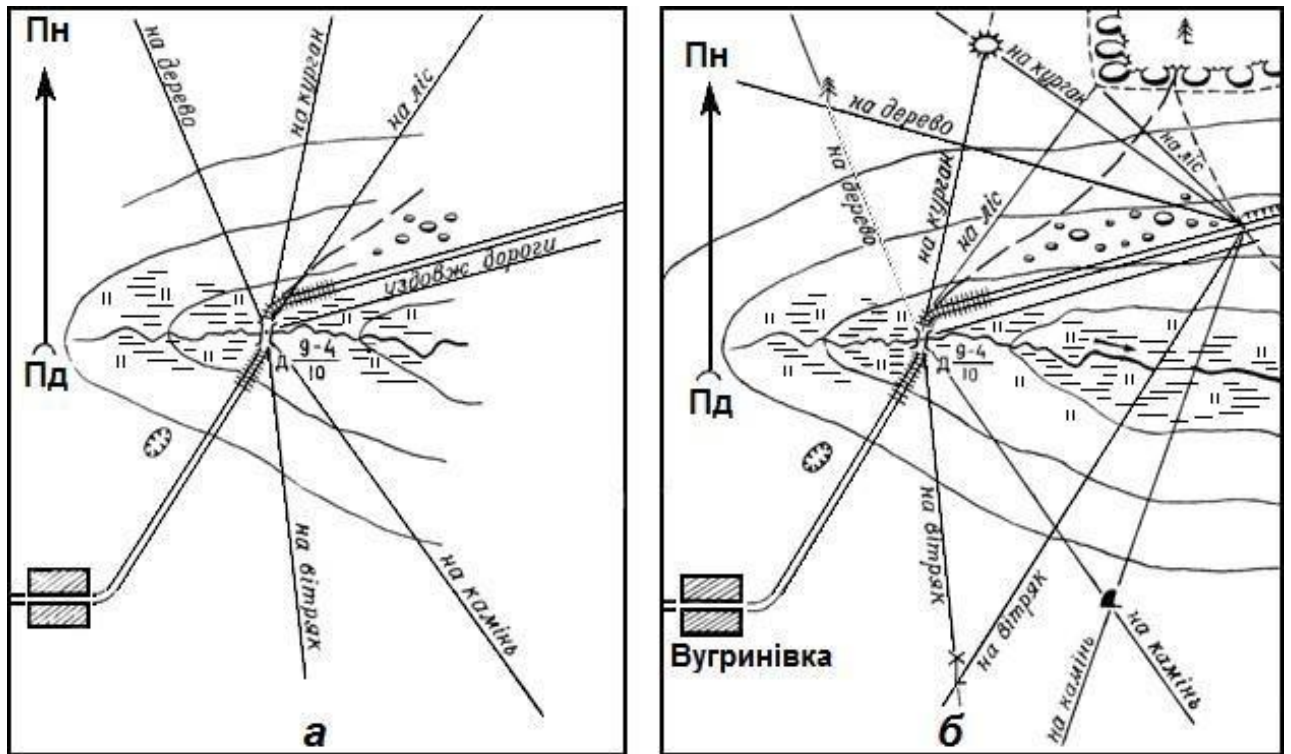


Рисунок 43 – Знімання місцевості з однієї точки стояння

На місці отриманих точок викреслюють 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 віддаленого орієнтира. Після цього схема оформляється кольоровими олівцями. На схемі підписують 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 та іншими способами.

На першій точці круговим візуванням наносять на схему найближчі об'єкти місцевості. Потім прокреслюють пряму лінію в напрямку на другу точку стояння (рисунок 44 а), з якої буде продовжене знімання, а також прокреслюють і підписують напрямки на об'єкти, які у подальшому необхідно буде визначити засічкою.



Умовні позначки:

а) робота на першій точці; б) робота на другій точці.

Рисунок 44 – Складання схеми місцевості з двох точок стояння

Після цього, пересуваючись до другої точки, визначають відстань кроками або за спідометром і відкладають її у масштабі схеми на прокресленому раніше напрямку, отримують нову точку стояння, на якій орієнтують планшет у напрямку попередньої точки, і круговим візуванням та засічками наносять на схему об'єкти місцевості.

На рисунку 44 б показано накреслені напрямки з двох точок стояння. Для забезпечення високої точності нанесення на схему окремих об'єктів засічками знімання виконують з трьох-чотирьох точок.

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 рельєфу береться довільною.

Заняття 3. Прості способи визначення відстаней. Розрахункові способи визначення відстаней.

Умови:

практично;
ділянка місцевості.

Методичні рекомендації:

Керівник заняття доводить прості способи визначення відстаней:
окомірно;

кроками;

за кутовими (лінійними) розмірами предметів;

за співвідношенням швидкості світла і звуку

Після чого, методом роздавання кожному військовослужбовцю завдання, практично визначають відстані до предметів.

Навчальні місця (точки) під час проведення занять:

Навчальна точка

Прості способи визначення відстаней: окомірно, паркроками, за співвідношенням швидкості світла і звуку. Розрахункові способи визначення відстаней: за кутовими розмірами предметів, за лінійними розмірами предметів, (формула 1000).

Заняття проводиться методом розповіді, показу, пояснення і тренування. У разі необхідності, до занять залучаються додаткові інструктори.

Керівник заняття доводить військовослужбовцям порядок визначення відстаней до цілі (об'єкта):

окомірно, кроками, за співвідношенням швидкості світла і звуку.

Розрахункові способи визначення відстаней: за кутовими розмірами предметів, за лінійними розмірами предметів (формула 1000).

В подальшому набуті знання та навички використовуються в ході проведення занять з тактичної підготовки.

1.1.14. Прості способи визначення відстаней

1.1.14.1. Способи визначення відстаней на місцевості

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

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

водні простори, лощини та інші пониження рельєфу відстані здаються меншими; при спостереженні в ясний сонячний день предмети здаються ближчими, ніж при спостереженні при похмурій погоді та в сутінках. Предмети яскравих кольорів (червоного, жовтого, білого) здаються ближчими, ніж предмети темних кольорів (чорного, синього, сірого). Група людей здається завжди ближче, ніж одна людина на такій же відстані; людина, що лежить здається далі, ніж людина, що стоїть; на рівній та одноманітній місцевості (в лузі, полі, на снігу) предмети здаються ближчими. Відстані вимірюють, порівнюючи з даними (Таблиця 5).

Таблиця 5

Вимір відстані порівнюючи з даними

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

1.1.15. Розрахункові способи визначення відстаней

1.1.15.1. Вимірювання відстані кроками

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

1.1.15.2. Визначення відстані за кутовими розмірами предметів

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

R - радіус кола.



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

Умовні позначки:

ABC – дуга; AC – хорда.

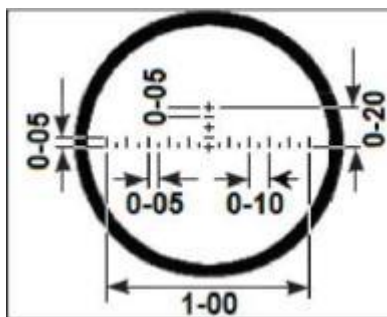
Рисунок 45 – Поділка кутоміра і тисячна

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

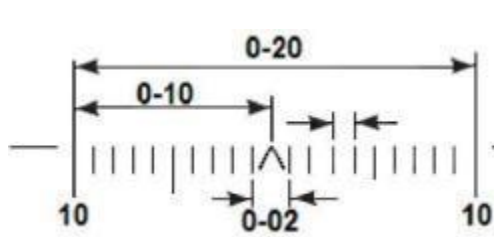
Якщо коло розділити не на звичні 360° , а на 6000 рівних частин, то довжина однієї поділки буде заокруглено дорівнювати одній тисячній радіуса кола (рисунок 45 а):

Центральний кут кола, стягнутий дугою, що дорівнює $1/6000$ довжини кола, прийнятий за одиницю вимірювання кутів, називається тисячною, яка є постійною незмінною кутовою величиною в метричній системі вимірювань. Її відносна похибка складає на 5% менше поділки кутоміра, якою під час вимірювань нехтують (рисунок 45 б).

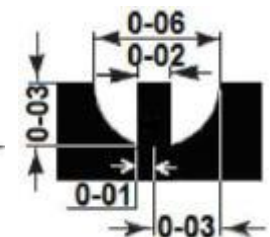
Таким чином, одиницею виміру кутів є лінійний відрізок, який дорівнює тисячній частці відстані до об'єкта, що забезпечує швидкий перехід від кутових вимірів до лінійних і навпаки. Кутові розміри предметів у тисячних вимірюють за допомогою бінокля, приладів спостереження і прицілювання тощо (рисунок 46).



Шкала бінокля,
перископа



Шкала бокових поправок
оптичного прицілу ПСО-1



Приціл автомата,
кулемета

Рисунок 46 – Кутові розміри приладів спостереження і прицілювання

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

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

де **В** – висота (ширина) предмета, м;

К – кутова величина предмета в тисячних.

Приклад:

Спостерігач в бінокль помітив висування противника на край села. Визначити відстань до противника (рисунок 47).



Рисунок 47 – Визначення відстані за шкалою бінокля

Рішення. Кутовий розмір сільського будинку, що спостерігається в бінокль, дорівнює двом малим поділкам сітки бінокля (0-10), його висота 6м. Відстань до противника – 600м.

Таким чином, знаючи величину приладів спостереження (прицілювання) у тисячних та розміри цілей противника, наприклад, танка (довжина, ширина або висота) і місцевих предметів (будинки, стовп тощо), поблизу яких знаходиться противник, можна швидко і з достатньою точністю визначати відстань за кутовими величинами.

Приклад:

Солдат противника в окопі закривається однією малою поділкою шкали горизонтальних поправок ПСО-1 (рисунок 48).

Визначити відстань до цілі.

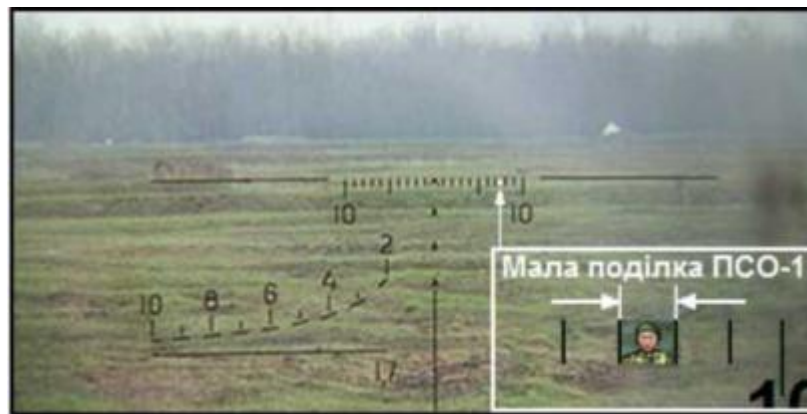


Рисунок 48 – Визначення відстані за шкалою ПСО-1

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

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

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

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

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

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

Рішення. Ширина танка – 3 м, кутова величина мушки автомату 0-02. Відстань до цілі – 1500 м.

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

1.1.15.3. Визначення відстаней за лінійними розмірами предметів

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

Наприклад, сільський будинок висотою 6 м затуляє на лінійці відрізок 10 мм, а вишка висотою 20 м – 5 мм. Отже, відстань до будинку – 300 м, до вишки – 2000 м (рисунок 49).

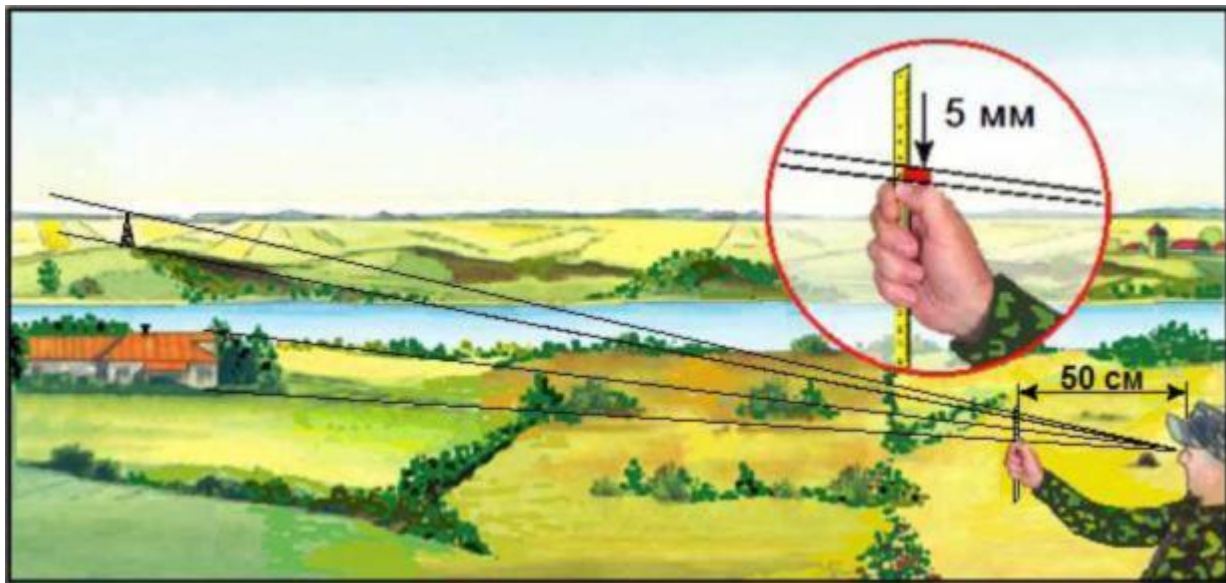


Рисунок 49 – Визначення відстані за лінійними розмірами предметів

Для впевненого використання у бойовій практиці цього способу необхідно знати розміри деяких місцевих предметів, бойової техніки противника та інші. Наприклад, легко запам'ятати, що середній зріст людини – 1,7 м. Відстань між стовпами лінії зв'язку – 60 м, висота яких 6м. Такої ж висоти і будинки сільського типу, а один поверх багатоповерхівки – 3 м. Висота вантажного автомобіля – 2,5 м; така ж висота і у танка, а його довжина та ширина – 6 і 3 метри відповідно.

1.1.15.4. Визначення відстані за співвідношенням швидкості звуку і світла

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

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

Визначення відстані на слух. Безвітряної ночі нормальний слух людини джерело шуму почує на відстані, вказаній у таблиці 6.

Таблиця 6

Визначення відстані на слух

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

1.1.15.5. Визначення відстані побудовою трикутника на місцевості застосовується для визначення ширини непрохідних ділянок місцевості (боліт, мінних полів). На рисунку 50 а показано визначення ширини річки побудовою рівнобедреного трикутника, у якого катети рівні, тобто ширина річки АВ дорівнює довжині катета АС.

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

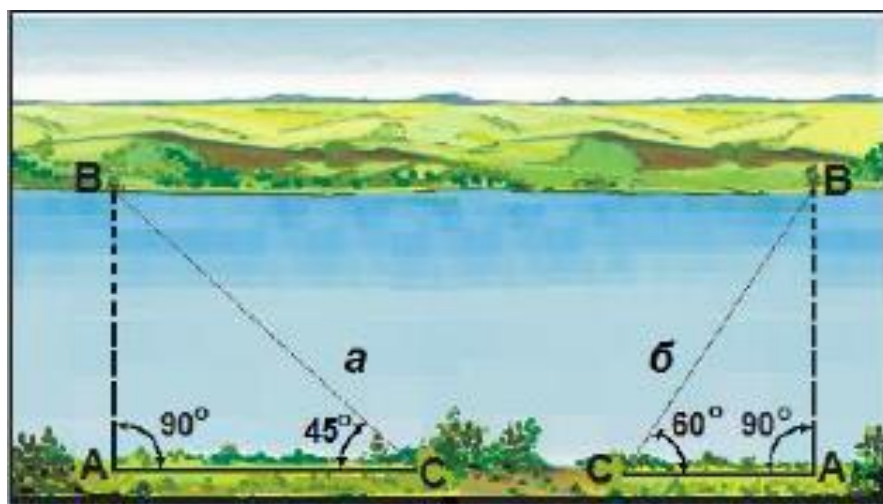


Рисунок 50 – Визначення відстані побудовою трикутника на місцевості

Заняття 4. Застосування геоінформаційних систем для орієнтування на місцевості із застосуванням графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”. Визначення позиції та цілевказання засобом ураження. Рух по маркерам (із застосуванням графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”, аерофотознімків) та за допомогою БПЛА. Поняття про

координати. Системи координат, які застосовуються в Збройних Силах України.

Умови:

практично;

клас / ділянка місцевості.

в світлу та темну пору доби.

Методичні рекомендації:

Заняття проводиться у складі малих груп.

Керівник заняття доводить призначення та можливості графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”, основи застосування геоінформаційних систем для орієнтування на місцевості з його застосуванням.

До занять можуть залучатись спеціалісти з числа волонтерських організацій.

Навчальні місця (точки) під час проведення занять:

Навчальна точка вдень.

Застосування геоінформаційних систем для орієнтування на місцевості із застосуванням графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”. Визначення позиції та цілевказання засобом ураження. Рух по маркерам (із застосуванням графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”, аерофотознімків) та за допомогою БпЛА. Поняття про координати. Системи координат, які застосовуються в Збройних Силах України.

Заняття проводиться методом розповіді, показу, пояснення і тренування. У разі необхідності, до занять залучаються додаткові інструктори.

Керівник заняття доводить:

призначення та можливості графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”, порядок орієнтування на місцевості з їх застосуванням;

порядок визначення системи координат та формат видачі даних;

порядок визначення поточного місця розташування з використанням графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”;

поняття про координати;

системи координат, які застосовуються в Збройних Силах України.

Заняття проводити на незнайомій ділянці місцевості тактичного поля або іншій території полігону (в районі виконання завдань) методом практичного виконання завдань в складі малих груп.

Навчальна точка вночі.

Застосування геоінформаційних систем для орієнтування на місцевості із застосуванням графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та

спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”. Визначення позиції та цілевказання засобом ураження. Рух по маркерам (із застосуванням графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”, аерофотознімків) та за допомогою БПЛА.

Заняття проводиться методом розповіді, показу, пояснення і тренування. У разі необхідності, до занять залучаються додаткові інструктори.

Керівник заняття доводить:

особливості орієнтування на місцевості за допомогою графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”;

побудова маршрутів, нанесення контрольних точок та тактичних знаків з використанням графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”;

рух по маркерам (із застосуванням графічно-розрахункового комплексу “Кропива” та спеціалізованого мобільного месенджера “MilChat”, аерофотознімків) та за допомогою БПЛА.

Заняття проводити на незнайомій ділянці місцевості тактичного поля або іншій території полігону (в районі виконання завдань) методом практичного виконання завдань в складі малих груп.

Наприкінці заняття проводиться АПД/ААР. В подальшому набуті теоретичні знання, практичні дії (уміння та навички).

1.1.16. Застосування геоінформаційних систем для орієнтування на місцевості із застосуванням програмного комплексу “Кропива”, “MilChat”

1.1.16.1. Графічно-розрахунковий комплекс **“Кропива”** – це комплекс програмних засобів, призначений для автоматизації окремих задач посадових осіб тактичної ланки управління сухопутних підрозділів, артилерійських підрозділів Збройних Сил та Національної гвардії України, 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, у 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.

1.1.16.2. Елементи інтерфейсу

Головне вікно застосунку “Кропива Мапа”:

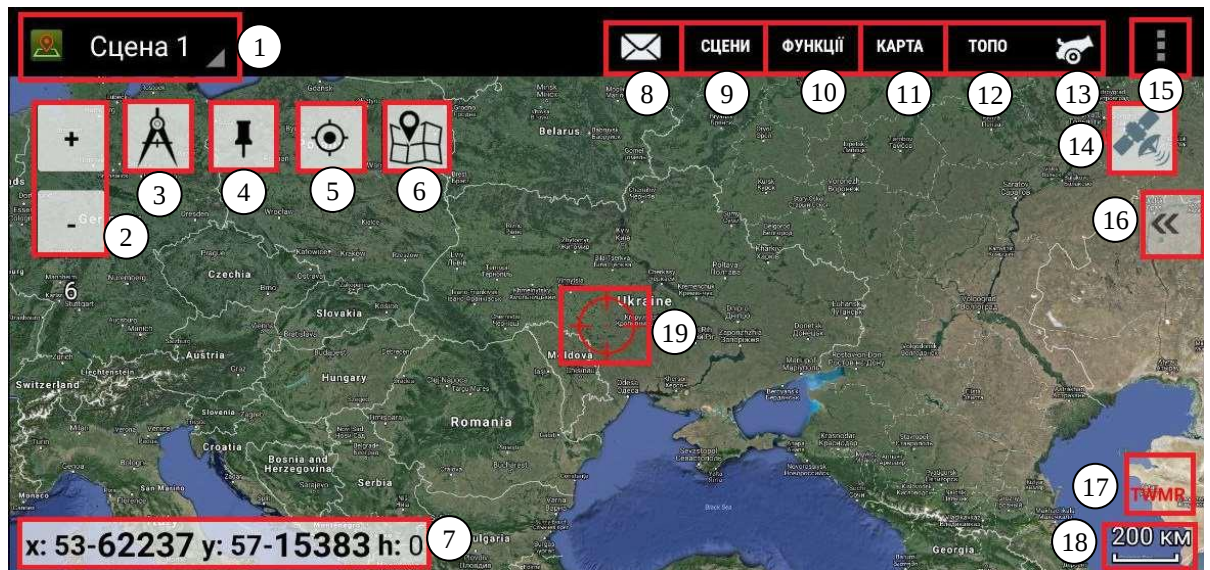


Рисунок 51 – Вигляд головного вікна застосунку “Кропива Мапа”

1. Кнопка для вибору сцен тактичної обстановки
2. Кнопка для зміни масштабу карти
3. Кнопка призначена для проведення вимірювань на карті
4. Кнопка фіксації карти
5. Кнопка для визначення позиції
6. Кнопка для детального перегляду тактичних міток
7. Кнопка для перегляду координат
8. Кнопка для відкриття входних повідомлень
9. Кнопка меню роботи зі сценами позначено, як “СЦЕНИ”
10. Кнопка меню сервісних функцій різного призначення позначено, як “ФУНКЦІЇ”
11. Кнопка меню керування картами позначено, як “КАРТА”
12. Кнопка меню топогеодезичних розрахунків позначено, як “ТОПО”
13. Кнопка меню стрільби і управління вогнем
14. Кнопка для активації місцезнаходження користувача
15. Кнопка меню для відкриття параметрів
16. Кнопки згортання/розгортання бічної панелі
17. Індикатор статусу мережевих з’єднань
18. Масштаб карти в метрах або кілометрах
19. Цілевказівник

1.1.16.3. Налаштування режимів відображення карт

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 потрібно, завантажити потрібні завантажити потрібні регіони і в списку вибрати опцію “Усі”.

б) “Топооснова” – вибір типу топооснови (з ресурсів, доступних на пристрої);

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.

1.1.16.4. Робота з картою

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.

1.1.16.5. Навігація

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 у 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 відображуються 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

1.1.16.6. Визначення координат і висоту у довільній точці карти

Для визначення координат та висоти над рівнем моря у точці на карті необхідно перемістити цілевказівник у дану точку та зчитати показники з текстового поля у лівому нижньому куті екрану, де x – широта, y – довгота, h – висота над рівнем моря.



Рисунок 52 – Приклад визначення координат

Для детальної інформації потрібно доторкнутися до текстового поля, після чого на екрані з'явиться вікно **“Координати”** з додатковою інформацією по заданій точці.

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. Напрямок на магнітну північ: 7°38'50" Зближення меридіанів: -0°09'07" / -00-03 тис.		UTM: E: 483953 N: 5153069 Зона: 36N

Рисунок 53 - Вигляд додаткової інформації координат

1.1.16.7. Перехід по координатам

Щоб здійснити перехід по координатам, потрібно відкрити меню **“Функції”**, та вибрати під меню **“Перейти по координатам”**.

Вменю, що відкриється:

- а) вибрати систему для вводу координат;
- б) ввести координати в обраній системі координат;
- в) натисніть кнопку **“Перейти”**.

1.1.16.9. Визначення місце знаходження користувача

Для перевірки зв'язку приймача із супутника використовується елемент інтерфейсу із зображенням супутника у правому верхньому куті карти. В залежності від поточного стану іконка супутника може набувати різного кольору: сірий - відслідковування GPS вимкнено; зелений – GPS – визначено; помаранчевий – GPS не визначено.

Для визначення поточного місцезнаходження користувача за допомогою вбудованого приймача супутникових навігаційних систем GPS/GLONASS, потрібно доторкнутися до кнопки поточного місцезнаходження (📍) у верхній частині карти. В результаті цілевказівник переміститься на ваше місцеположення і в лівому нижньому кутку з'являться координати користувача.

Для використання функції визначення місцезнаходження користувача необхідно надати застосунку права доступу до визначення геопозиції у налаштуваннях пристрою.

1.1.16.10. Маяки

Щоб автоматично передавати координати поточного місцезнаходження користувача застосунку іншим абонентам мережі та отримувати їхні координати потрібно:

а) перейти в меню **“Маяки”**;

б) вибрати абонентів, з якими буде здійснюватися обмін поточними координатами натиснувши на кнопку **“Обрати позивні для відправки та отримання”**;

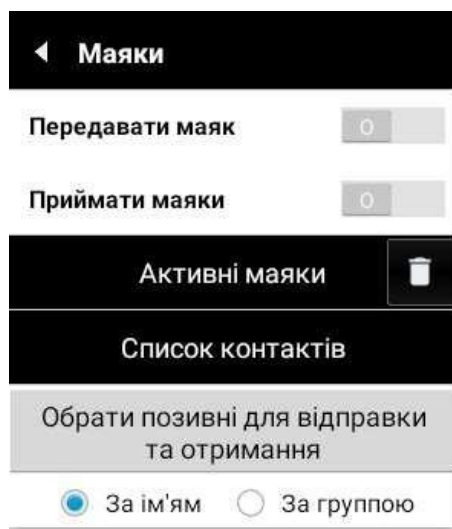


Рисунок 56 – Вікно налаштувань маяків

в) для передачі іншим абонентам мережі власних координат переключіть кнопку **“Передавати маяк”** в положення (🔴);

г) для прийому координат інших абонентів мережі переключіть кнопку **“Приймати маяки”** в положення (🔴);

д) щоб переглянути інформацію про останнє місцезнаходження користувача або інших користувачів в мережі натисніть кнопку "Активні маяки". Для видалення отриманих місцезнаходжень натисніть іконку у вигляді кошика навпроти активних маяків.

1.1.16.11. Рух по маркерам та за допомогою БпЛА

Рух по маршруту з допомогою БпЛА можна здійснювати в різних контекстах, наприклад, для моніторингу, доставки товарів, розвідки чи навіть транспортування людей. У таких випадках БпЛА може використовувати GPS для навігації, а також оснащуватися різними сенсорами та камерами для визначення перешкод і коригування траєкторії руху.

Розвідка місцевості за допомогою БпЛА — це одне з найбільш поширених та ефективних застосувань безпілотних літальних апаратів. Завдяки своїм можливостям, БпЛА дозволяють отримувати детальні дані про місцевість, знижуючи ризики для людських ресурсів і зменшуючи витрати часу та коштів.

Ось основні аспекти та переваги використання БпЛА для розвідки місцевості:

а) низька вартість і безпека:

1) БпЛА значно дешевші за традиційні методи розвідки, такі як вертольоти чи літаки;

2) оскільки вони безпілотні, можна знизити ризики для персоналу та уникнути необхідності використання людини в небезпечних умовах;

б) детальна зйомка та моніторинг:

1) БпЛА можуть бути оснащені камерами з високою роздільною здатністю (як оптичними, так і тепловізійними), що дозволяє отримувати зображення та відео місцевості;

2) вони здатні забезпечити повітряну зйомку в реальному часі та з високою деталізацією, що особливо корисно для картографування, виявлення перешкод, вивчення інфраструктури тощо.

в) висока маневреність:

1) БпЛА можуть літати на різних висотах, а також маневрувати в обмежених просторах, що дозволяє збирати дані в умовах, де традиційні методи неефективні;

2) вони можуть швидко змінювати траєкторії польоту, що дає змогу оперативно реагувати на зміни ситуації;

г) дистанційний моніторинг:

1) БпЛА дозволяють дистанційно моніторити місцевість, що особливо важливо у складних чи небезпечних умовах (наприклад, на фронті або в районах з високими ризиками);

2) можливість збору даних без фізичного присутності на місці дозволяє забезпечити безпеку;

д) аналіз та обробка даних:

1) зібрані зображення та відео можуть бути використані для створення 3D-моделей місцевості, карти висот або навіть для аналізу змін у ландшафті з часом;

2) додаткові датчики, як LIDAR (лазерне сканування), можуть використовуватися для точного створення цифрових карт;

е) автономні операції:

1) БпЛА можуть виконувати завдання автономно, слідуючи за заздалегідь спланованим маршрутом, без необхідності в постійному управлінні з боку оператора. Це особливо зручно для довготривалих місій.

1.1.16.12. Трекінг

Для того, аби нанести на карту маршрут, по якому повинні переміщуватися інші користувачі необхідно обрати меню **“Функції”** у вікні якого обрати вкладку **“Трекінг”**. Програма дозволяє створювати треки двома способами.

Перший спосіб – користувач натискає **“Запис треку”**, і починає перемішатися по місцевості, при цьому його маршрут записується і автоматично наноситься на карту, після закінчення запису користувач повинен зберегти трек, після чого отримає змогу редагувати його та/або надсилати іншим користувачам.

Другий спосіб нанесення треку на карту - користувач наносить на мапу маршрут обираючи самостійно маршрутні точки на карті для цього потрібно:

а) в вікні **“Трекінг”** натиснути на іконку  (перед натисненням цієї іконки необхідно перемістити курсор в точку початку майбутнього треку);

б) в вікні, що відкрилось стають доступні клавіші скролери, клавіші видалення/додавання точок треку, клавіші зберігання/видалення треку;

в) переміщуючи курсор на карті нанесіть необхідні точки треку;

г) при необхідності змінити положення мапи на екрані користуйтеся клавішами скролерами (зміна положення карти на екрані переміщенням її пальцями в режимі трекінгу не допускається, так як, при кожному дотику до екрану буде створюватись новамаршрутна точка);

д) збережіть трек натисненням на іконку з зображенням дискети.

Щоб видалити непотрібний маршрут, натисніть іконку **“Смітник”**. Щоб відредагувати збережений трек, натисніть іконку **“Олівець”** в рядку вибраного треку.

У вікні редагування маршруту, яке відкриється:

а) наберіть **“Назву треку”**;

б) ввімкніть відображення треку на карті перемикачем;

в) щоб змінити точки маршруту на карті, натисніть кнопку **“Редагувати трек”**.

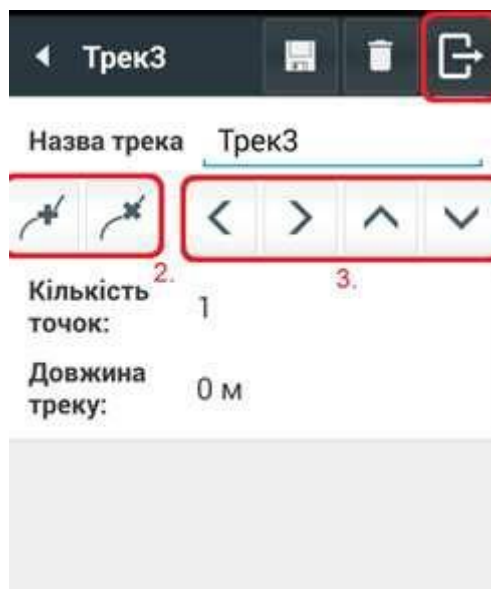


Рисунок 57 – Меню нанесення треку на карту

На карті відобразяться проміжні точки маршруту, які можна пересувати дотиком, додавати іконкою + та видаляти іконкою x.

Щоб передати маршрут через мережу іншим користувачам:

а) виберіть користувача в підменю **“Відправка”**;

б) натисніть кнопку **“Відправка”**.

Щоб експортувати трек в файл, який може бути переданий іншим користувачам необхідно натиснути на іконку **“Експортувати”**. Після чого у вікні, що стало доступним обрати папку куди буде збережено трек.

Для імпорту треків з файлу на мапу програмного середовища необхідно, в меню **“Трекінг”** натиснути на іконку, після чого обрати папку з в якій знаходиться потрібний трек та імпортувати його на мапу.

1.1.16.11. MilChat

MilChat — це популярна українська платформа для обміну повідомленнями, яка використовується в основному в рамках оборонного та військового сектору. Вона була розроблена для забезпечення безпечного, зашифрованого спілкування в умовах конфлікту або інших кризових ситуацій. Система має на меті покращити координацію і взаємодію між військовими підрозділами, а також надавати можливість для захищеного спілкування в умовах високих загроз безпеці. Вона підтримує різні функції для передачі повідомлень, документів, а також для обміну мультимедійними файлами з урахуванням вимог безпеки. Це важливий інструмент для забезпечення інформаційної безпеки та ефективності у роботі військових підрозділів.

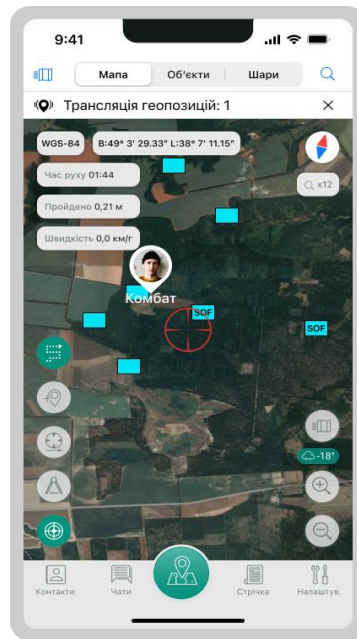


Рисунок 58 – Вигляд головного вікна застосунку

Можливості програмного комплексу MilChat:

- а) запис та взаємодія з треками;
- б) трансляція місцезнаходження;
- в) обмін тактичною обстановкою за допомогою позначок на мапі;
- г) вимірювання відстані та кута;

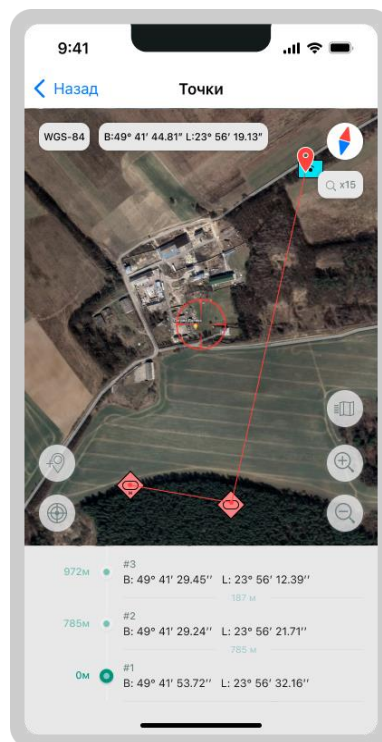


Рисунок 59 – Вимірювання відстані та кута

- д) взаємодія з мапою в офлайн режимі;
- е) пошук на мапі за назвою та координатами;
- ж) декілька систем координат [CK-42, WGS-84, UTM, MGRS];

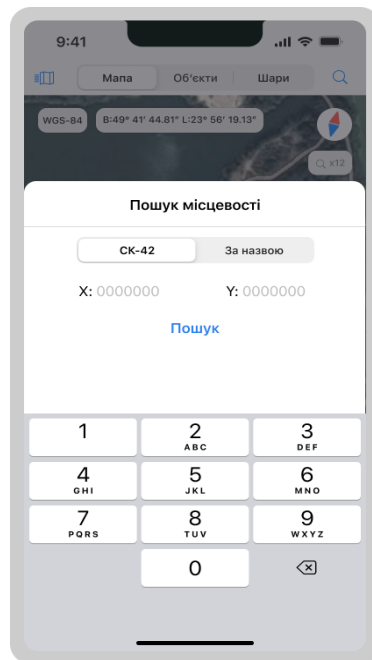


Рисунок 60 – Пошук на мапі за назвою та координатами

- и) приватні та групові чати;

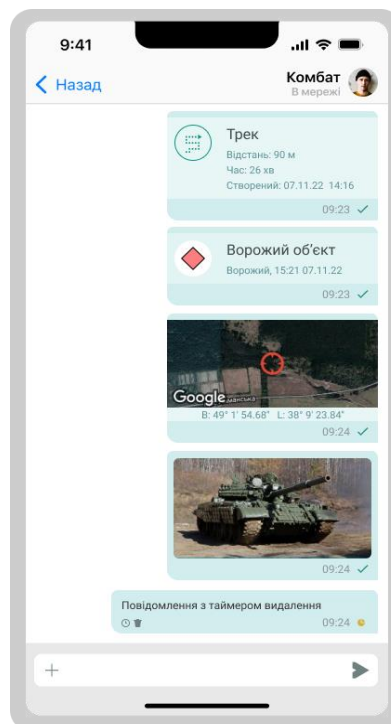


Рисунок 61 – Приклад чатів

- к) обмін даними: файли, тактичні позначки, геопозиції, треки та інше;
- л) автоматичне видалення повідомлень за таймером;
- м) дзвінки з end-to-end шифруванням;

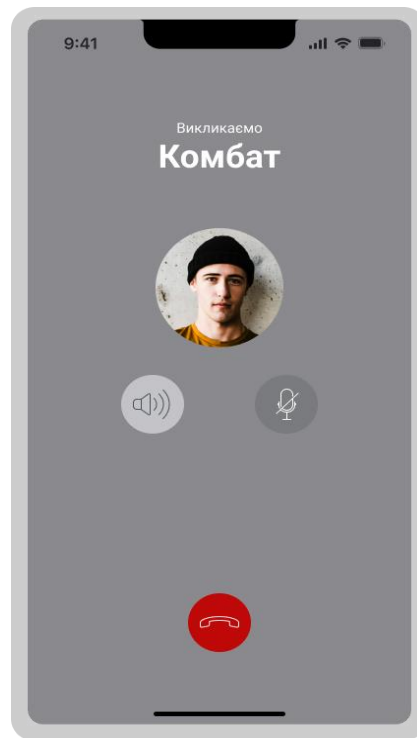


Рисунок 62 – Дзвінки

н) трансляція місцезнаходження в чаті (для військових підрозділів важливо мати можливість відстежувати місцеположення своїх підрозділів чи окремих учасників. MilChat може використовувати GPS для надання точних координат у реальному часі);

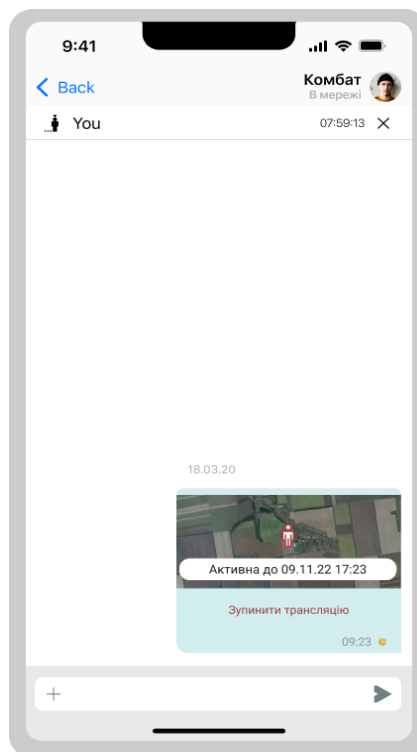


Рисунок 63 – Трансляція місцезнаходження в чаті

п) термінове видалення даних з пристрою;

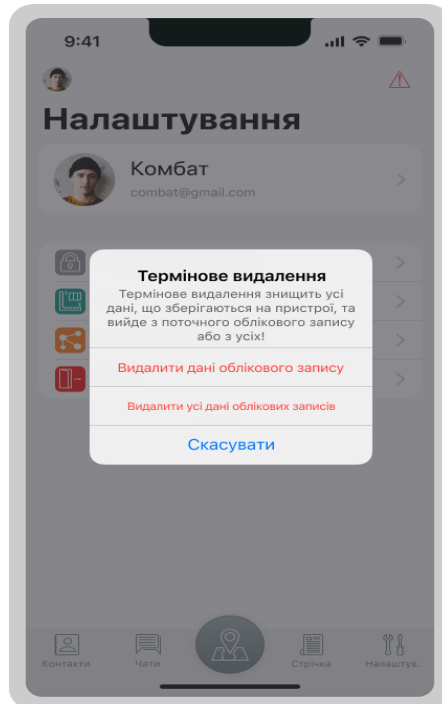


Рисунок 64 – термінове видалення даних з пристрою

- р) шифрована локальна база даних;
- с) доступ до додатку за допомогою PIN-коду;
- т) сповіщення про вхід з іншого пристрою.

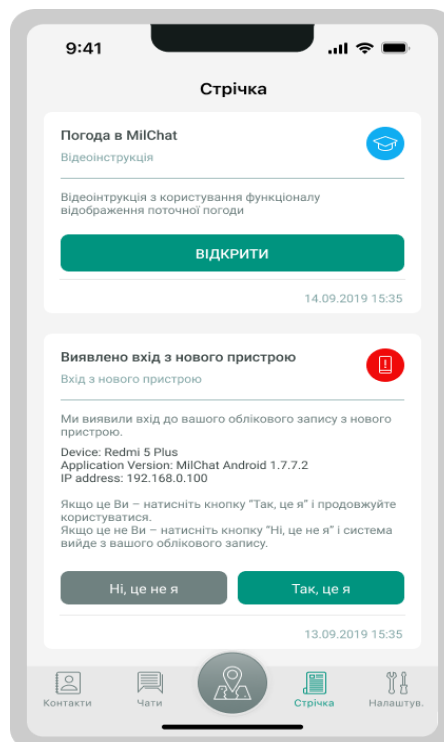


Рисунок 65 – Сповіщення про вхід з іншого пристрою

Відстеження повідомлень

У системі може бути реалізована функція перевірки статусу повідомлень — чи було доставлено, прочитано, чи збережено повідомлення отримувачем. Це важливо для контролю важливих оперативних відомостей.

Дзвінки з **end-to-end шифруванням** в MilChat — це важлива функція для забезпечення конфіденційності під час голосових чи відео дзвінків, оскільки вона гарантує, що ніхто, крім учасників розмови, не зможе прослуховувати або переглядати ці комунікації.

Як працює шифрування для дзвінків в MilChat:

End-to-end шифрування (E2EE). Це означає, що всі дані (голосові або відеопотоки) шифруються на пристрої відправника перед тим, як бути переданими через мережу, і можуть бути розшифровані лише на пристрої отримувача. Шифрування гарантує, що навіть сервери, які передають ці дані між пристроями, не мають доступу до змісту дзвінка, оскільки не зберігають ключі для розшифрування.

Ключі шифрування. Ключі для шифрування генеруються та зберігаються тільки на пристроях користувачів, а не на сторонніх серверах. Це ще більше підвищує рівень безпеки і запобігає можливим витокам даних.

Кожен дзвінок використовує нові ключі для шифрування, що робить складнішим перехоплення інформації або розшифрування через сторонні джерела.

Захист від прослуховування. Завдяки цьому типу шифрування навіть в разі перехоплення комунікацій через мережу (наприклад, в умовах кібернападу або перехоплення даних) сторонні особи не зможуть розшифрувати зміст дзвінка без відповідних ключів. Це критично важливо для військових чи урядових структур, де кожна деталь операцій може бути надзвичайно важливою.

Автентифікація та безпека дзвінка. Під час встановлення зв'язку відбувається автентифікація користувачів, щоб підтвердити, що абоненти справжні та мають право на доступ до інформації. Якщо хто-небудь намагається зламати дзвінок або підключитися до нього без дозволу, система має вбудовані механізми для виявлення таких спроб і припинення зв'язку.

Безпека в MilChat є одним із головних аспектів цієї платформи, оскільки вона призначена для використання в умовах, де інформація має критичне значення для національної безпеки. Ось основні аспекти безпеки, які зазвичай реалізовані в MilChat.

Аутентифікація користувачів. Вхід в систему зазвичай здійснюється через двофакторну аутентифікацію (2FA), що забезпечує додатковий рівень захисту від несанкціонованого доступу. Ідентифікація користувачів може включати використання сертифікатів, спеціальних токенів чи навіть біометричних даних (наприклад, відбитків пальців), що знижує ризик несанкціонованого доступу.

Контроль доступу. У MilChat реалізовані строгі політики доступу, що дозволяють контролювати, хто і яку інформацію може бачити або відправляти. Це може включати рівні доступу, де деякі користувачі мають доступ лише до

певних функцій або каналів. Для військових підрозділів важливо мати контроль над тим, хто може отримати доступ до конкретної інформації, щоб зменшити ризик витоку даних.

Захист від атак. MilChat захищений від атак типу “людина посередині” (man-in-the-middle), які можуть виникнути при перехопленні даних між користувачами. Для цього використовуються додаткові заходи безпеки, такі як цифрові підписи та перевірка автентичності повідомлень.

Механізми захисту при втраті пристрою. У випадку втрати або викрадення пристрою, на якому встановлено MilChat, система може автоматично блокувати доступ до даних або видаляти чутливу інформацію, що мінімізує ризик її витоку.

Регулярні оновлення безпеки. MilChat регулярно оновлюється, щоб захистити систему від новітніх загроз і вразливостей. Це включає патчі для операційних систем, оновлення для шифрувальних алгоритмів та інші удосконалення.

Логування та моніторинг. Система веде журнал усіх дій, що дозволяє зберігати інформацію про доступи, зміни налаштувань, а також відправлені повідомлення для подальшого аналізу та розслідування в разі необхідності.

Керування доступу до облікового запису з інших пристроїв. Для керування доступом до облікового запису в MilChat з інших пристроїв, зазвичай слід виконати кілька кроків для безпеки та контролю доступу:

а) перевірка активних сеансів – перейдіть у налаштування вашого облікового запису і перевірте, чи є активні сеанси на інших пристроях – це дозволить вам побачити, де саме ви зараз авторизовані;

б) Вихід з інших пристроїв – якщо ви хочете заблокувати доступ до свого акаунту на певному пристрої, знайдіть опцію виходу з сеансу на всіх пристроях або виберіть конкретний пристрій, з якого потрібно вийти;

в) зміна пароля – якщо ви підозрюєте, що ваш обліковий запис може бути зламаний або ви хочете просто покращити безпеку, змініть пароль для доступу до вашого акаунту;

г) двофакторна автентифікація (2FA) – активуйте двофакторну автентифікацію для додаткового захисту. Це допоможе забезпечити, щоб тільки ви могли отримувати доступ до вашого акаунту, навіть якщо хтось отримає ваш пароль.

1.1.16.12. Поняття про координати

Координати — це числові або буквено-числові значення, що визначають положення об’єкта або місцевості на карті або у просторі, які використовуються для орієнтування, цілевказання, навігації та бойового управління.

Координати в військовому контексті — це універсальна мова геопозицій, яка дозволяє швидко, точно та безпомилково передавати місцезнаходження об’єктів. Система MGRS на базі UTM і геодезичного стандарту WGS-84 є основною в Збройних Силах України та всередині НАТО. Ретельна

тренуваність у її використанні — запорука успішності операцій і уникнення фатальних помилок.

Координати—це ключ до точності.

У військовій справі — це не просто математика, це засіб управління простором і вогнем. Хто володіє координатами — той володіє ініціативою.

Для чого потрібні координати:

1. Визначити місце свого перебування;
2. Передати точне положення об'єкта або цілі;
3. Здійснити орієнтування та навігацію;
4. Провести точний обстріл або націлення;
5. Узгодити дії між підрозділами.

У Збройних Силах України використовується MGRS (Military Grid Reference System) — військова сіткова система координат, яка є стандартом НАТО (STANAG 2211).

Ця система дозволяє:

- швидко визначати положення на полі бою;
- точно передавати координати цілі;
- забезпечувати взаємодію з партнерами по НАТО.

1.1.16.13. Системи координат, які застосовуються в Збройних Силах України
Характеристика світової геодезичної системи координат WGS-84

Топографічні карти масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 і 1:1 000 000 створюються у світовій геодезичній системі координат WGS-84, універсальній поперечно-циліндричній проєкції Меркатора UTM (Universal Transverse Mercator) з нанесеною військовою системою цілевказання MGRS (Military Grid Reference System).

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 О 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 (рисунок 66).

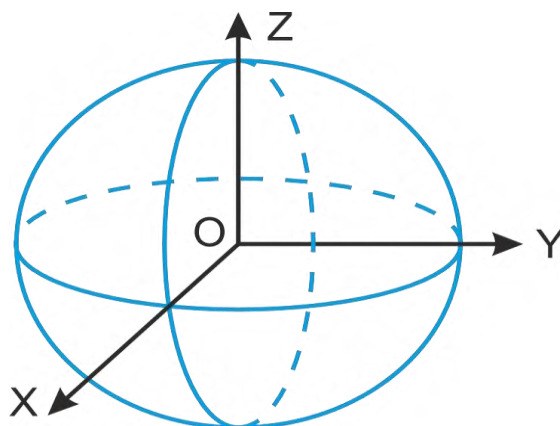


Рисунок 66 – Система координат WGS-84

Координатна система WGS-84 суміщена з геометричним центром загальноземного еліпсоїда WGS-84 (математичної фігури Землі), а вісь Z – з вісю обертання цього еліпсоїду. Включає стандартну сфероїдальну опорну поверхню (референц-еліпсоїд) для даних вимірюної висоти і гравітаційну еквіпотенціальну поверхню (для геоїда), яка визначає номінальний рівень моря. Параметри системи координат WGS-84 наведені у таблиці 7.

Таблиця 7

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

На територію України та прилеглих держав (прикордонні території), що розташовані від екватора до паралелі 60° північної та південної широт, топографічні карти видаються одинарними або здвоєними аркушами.

Аркуші одинарних карт мають вид трапецій, сторони яких – лінії меридіанів та паралелей.

Основою розграфлення та номенклатури аркушів топографічних карт масштабів 1:25 000 – 1:500 000 є міжнародна розграфка та номенклатури аркушів карти масштабу 1:1 000 000. Аркуші цієї карти по паралелях створюють пояси, кожен по 4° широти, а по меридіанах – колони, кожна по 6° довготи. Пояси позначаються великими літерами латинського алфавіту (від А до V), починаючи від екватора на північ та на південь, а колони – арабськими цифрами (від 1 до 60) від меридіана 180° із заходу на схід.

Аркуш карти масштабу 1:1 000 000 містить: 4 аркуші карти масштабу 1:500 000, які позначаються великими літерами А, Б, В, Г. Цей же аркуш карти містить 36 аркушів карти масштабу 1:200 000, які позначаються римськими цифрами від I до XXXVI та 144 аркуші карти масштабу 1:100 000, які позначаються арабськими цифрами від 1 до 144

Аркуш карти масштабу 1:100 000 містить 4 аркуші карти масштабу 1:50 000, які позначаються великими літерами – А, Б, В, Г.

Аркуш карти масштабу 1:50 000 містить 4 аркуші карти масштабу 1:25 000, які позначаються малими літерами – а, б, в, г.

У межах аркуша карти масштабу 1:1 000 000 розміщення цифр та літер при позначенні аркушів карт масштабу 1:25 000 – 1:500 000 проводиться зліва направо по рядках та у напрямку до Південного полюса. Початковий ряд прилягає до північної рамки аркуша.

Номенклатура аркуша карти масштабу 1:1 000 000 складається з літери, яка позначає пояс і номер колони (наприклад, М-35).

Номенклатури аркушів карт масштабів 1:500 000, 1:200 000 та 1:100 000 складаються з номенклатури аркуша карти масштабу 1:1 000 000 з наступним додаванням позначень аркушів карт відповідних масштабів (рисунок 67).

Номенклатури аркушів карт масштабів 1:50 000, 1:25 000 складаються з номенклатури аркуша карти масштабу 1:100 000 з наступним додаванням позначень аркушів карт відповідних масштабів (рисунок 67).

М-35													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	М-35-Г	1:500 000
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	М-35-XXII	1:200 000
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	М-35-92	1:100 000
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	М-35-92-Б	1:50 000
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72		
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84		
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108		
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120		
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132		
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144		

Рисунок 67 – Розграфлення і номенклатура карт масштабів 1:50 000 - 1:500 000 на карті масштабу 1:1 000 000

На аркушах топографічних карт Південної півкулі праворуч від номенклатури розташовується підпис (ПП), наприклад, N-37 (ПП).

На аркушах карт у правому верхньому куті розміщуються підписи номенклатури. Закодовані цифрові позначення (шифри) для обліку карт за допомогою механізованих і автоматизованих систем не даються.

З метою узгодження рамок аркушів карт масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 і 1:200 000 із компоновкою вказівних зон (100-км квадратів) системи цілевказання MGRS, змінюється розграфлення аркушів, які межують із осьовим або крайнім меридіаном зони, а саме: східна (західна) рамки таких аркушів суміщається із осьовим (крайнім) меридіаном зони, визначених у системі координат WGS-84.

Система цілеуказання 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°) (рисунок 68).

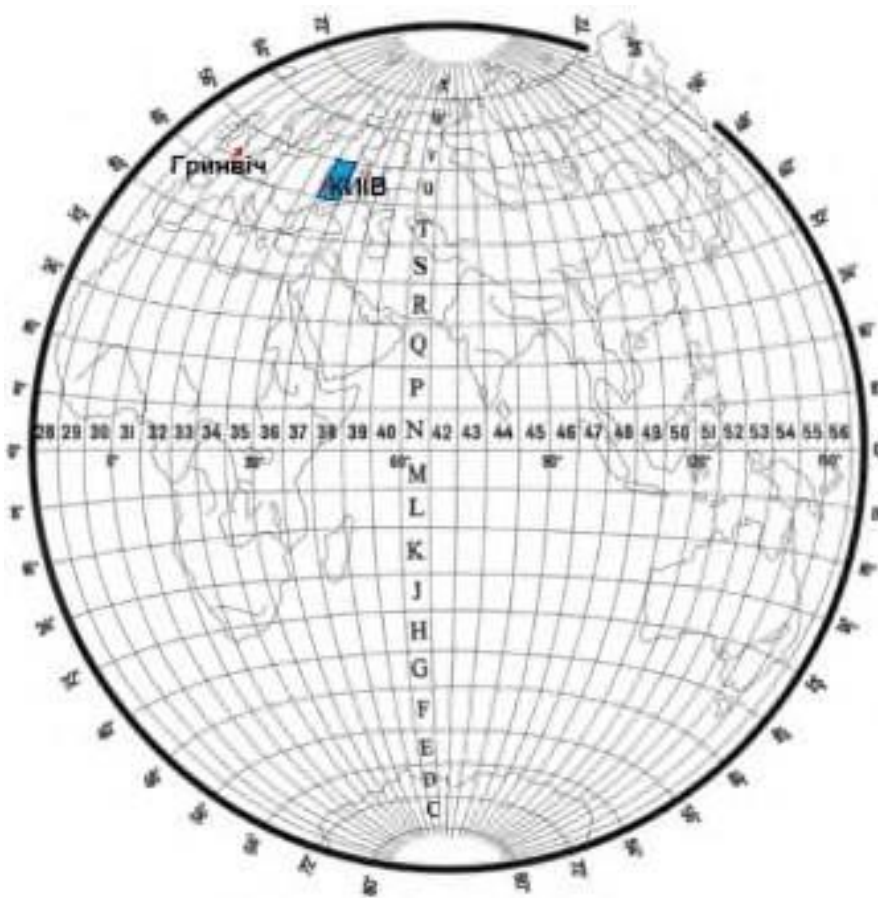


Рисунок 68 – Позначення вказівних зон системи карт НАТО

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, м. 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). Стовпчики 100-км квадратів, включаючи неповні за шириною стовпчики 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 69а 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 (рисунок 69б). Літерні позначення зберігаються за всією довжиною стовпчиків.

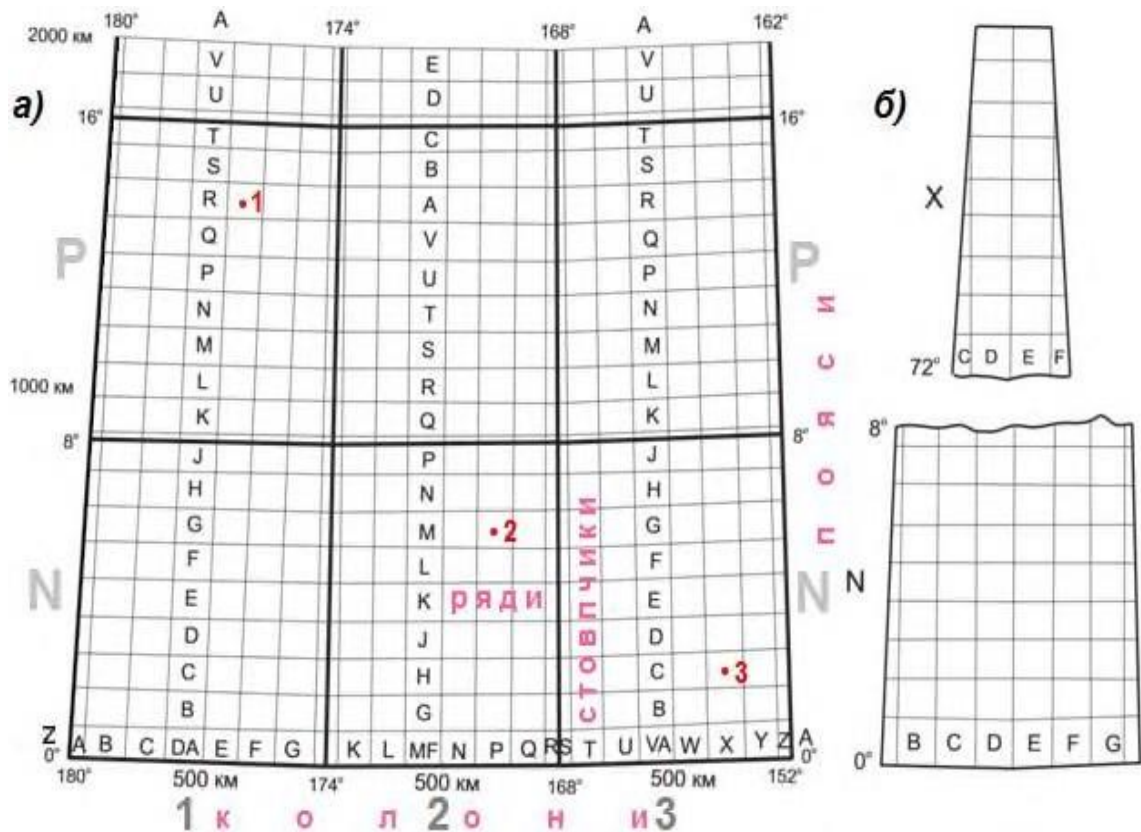


Рисунок 69 – Система позначення 100-кілометрових квадратів сітки UTM

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 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 (дивись рисунок 69а).

Позначення 100-км квадратів складається з позначення вказівної трапеції (номера колони і літери пояса) та поєднанням відповідних літер стовпчика і ряду.

На рисунку 69а наведено приклад цілевказання трьох точок: № 1 – 1PER, № 2 – 2NPM, № 3 – 3NXC.

Цілевказання у системі сітки 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, наприклад (рисунки 70а, 70б):

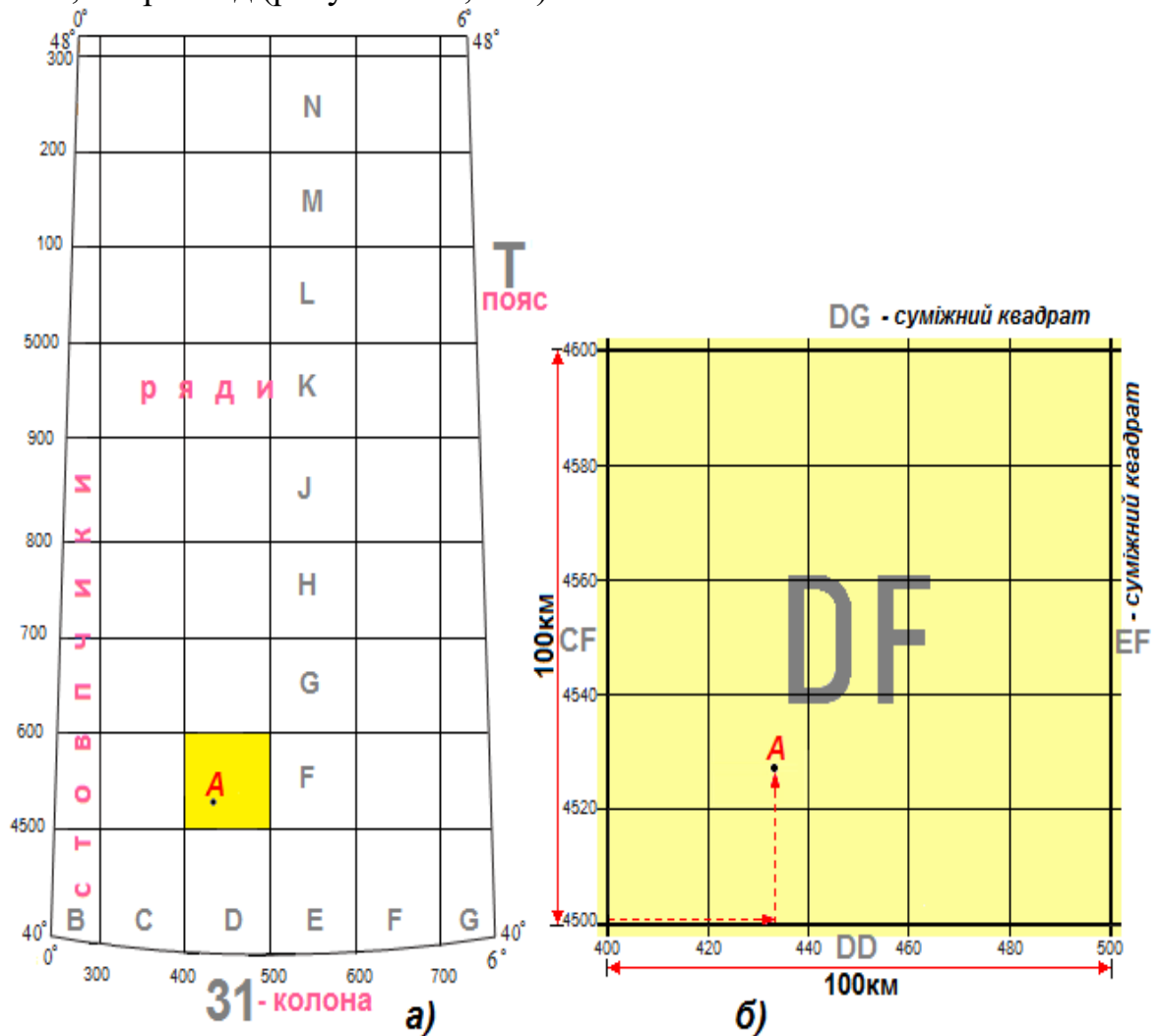


Рисунок 70 – Визначення 100-км квадрата (а) і цілевказання за ним (б)

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 *A* на рисунках 70а, 70б 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 визначення прямокутних координат залежить від масштабу карти.

На топографічних картах у зарамковому оформленні міститься пояснення щодо порядку практичного використання системи цілевказання MGRS (рисунок 71).



Рисунок 71 – 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 72.

Визначені за картою координати об'єкта (цілі) 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 оцифровка 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 – оцифровка кілометрової сітки, 68 – координата у десятках метрів.

Таким чином, загальне правило зчитування координат у системі UTM та MGRS – зліва направо по осі E і знизу вгору по осі N від нижнього лівого кута квадрата.



Рисунок 72 – 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 вгору (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 (рисунок 73).

Точність, з якою вказується місцезоположення 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.

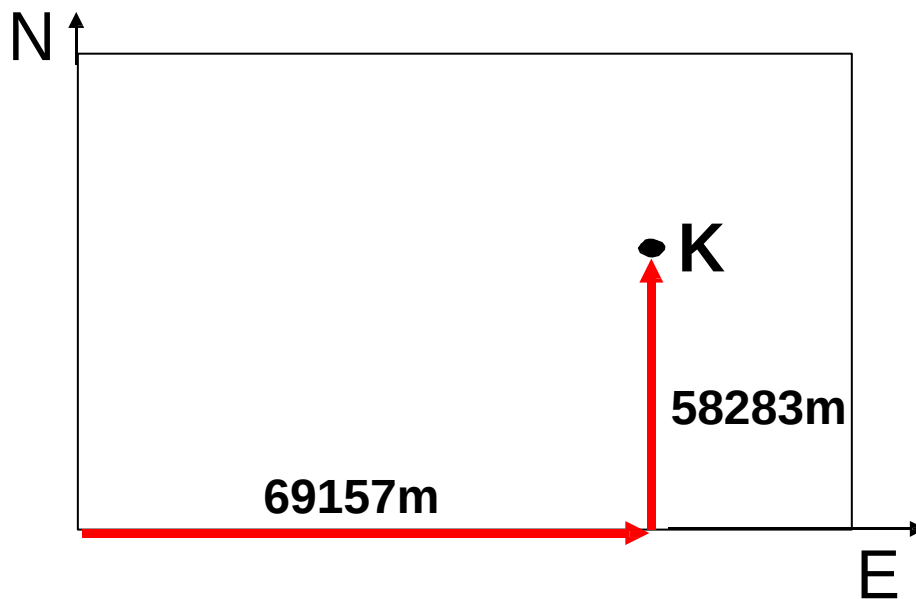


Рисунок 73 – Правило читання координат у системі MGRS

У Таблиці 8 надаються приклади залежності точності цілевказівок від порядку запису визначених координат.

Таблиця 8

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

Особливості роботи з топографічними картами, що створені у світовій геодезичній системі WGS-84, картографічній проекції меркатора (UTM), системі цілеуказання MGRS.

Робота як з окремими аркушами, так і зі склейкою топографічних карт, що створені у світовій геодезичній системі WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM), системі цілеуказання MGRS буде мати наступні особливості. **Перша особливість.** У випадку визначення координат точок місцевості з використанням системи цілеуказання 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 буде

додатково міститися 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 по карті масштабу 1:50 000 розглянемо порядок роботи з топографічною картою.

Перший крок – визначення вказівної зони (рисунок 74)



Рисунок 74 – Визначення вказівної зони

Другий крок – визначення індексу 100-км квадрату (рисунок 75).



Рисунок 75 – Визначення індексу 100-км квадрату

Третій крок – зчитування значень найближчих горизонтальних і вертикальних ліній сітки (рисунок 76).



Рисунок 76 – Зчитування значень найближчих горизонтальних і вертикальних ліній сітки

Четвертий крок – вимірювання відстаней від ліній сітки (рисунок 77).



Рисунок 77 – Вимірювання відстаней від горизонтальної і вертикальної ліній сітки

Відповідно, для нашого прикладу будемо мати **координати точки К**:

Вказівна зона – 36U; Індекс 100 км-го квадрату – WA;

Підпис вертикальної лінії сітки зліва від точки К та відстань від неї до точки по горизонталі з урахуванням масштабу карти – 74870;

Підпис горизонтальної лінії сітки знизу від точки К та відстань від неї до точки по вертикалі з урахуванням масштабу карти – 00844;

Записуємо отриманий результат – **36UWA7487000844**

Друга особливість. Перед початком роботи зі склейкою топографічних карт, у випадку коли крім прямокутних координат у системі цілевказання MGRS необхідно буде визначати і їх висоти у еліпсоїдальній системі висот, що застосовується у системі координат WGS-84, обов'язково необхідно виконати наступні підготовчі роботи. Їх сутність полягає у наступному.

Для кожного аркуша карти, перед обрізкою її зарамкового 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 (рисунок 78). Значення поправки для відповідного аркуша карти додається зі своїм знаком до висоти точки місцевості, що було виміряне на даному аркуші топографічної карти. У додатку 1 наведено схему значень поправок у висоти точок місцевості

на територію України в межах номенклатурних аркушів топографічних карт масштабу 1:100 000.

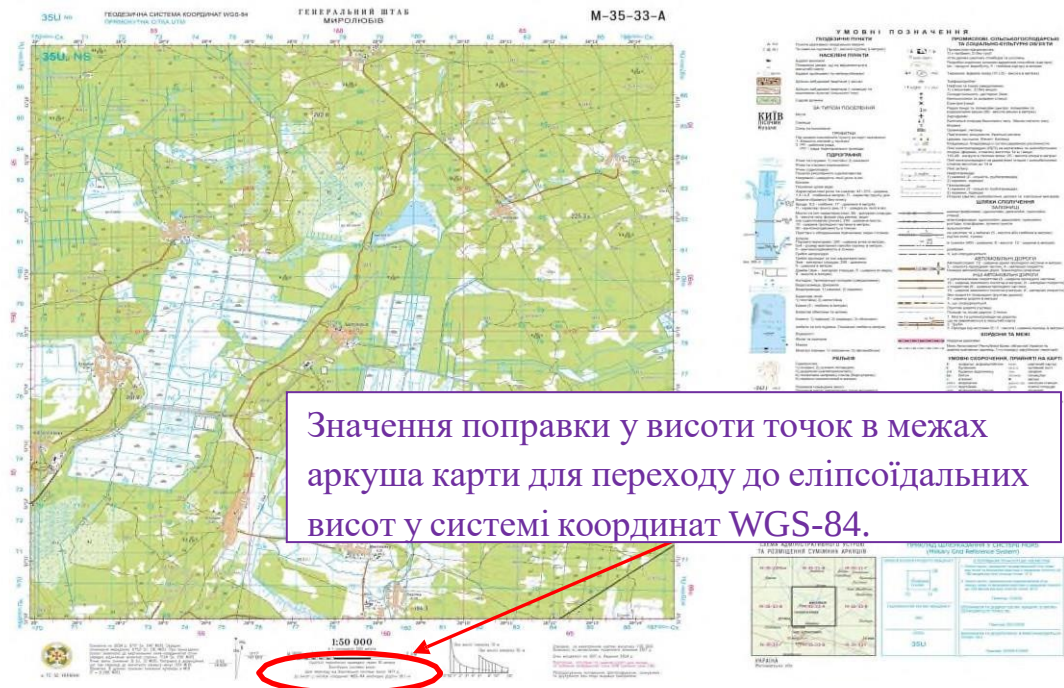


Рисунок 78 – Розміщення у зрамковому оформленні аркуша карти значення поправки у висоти точок в межах аркуша карти для переходу від Балтійської системи висот до еліпсоїдальної, що використовується у системі координат WGS-84

Третя особливість. У зрамковому оформленні топографічної карти значення зближення меридіанів, відхилення магнітної стрілки та поправки в дирекційний кут для переходу до магнітного азимуту даються у мілірадіанах (МІЛ) (рисунок 79).

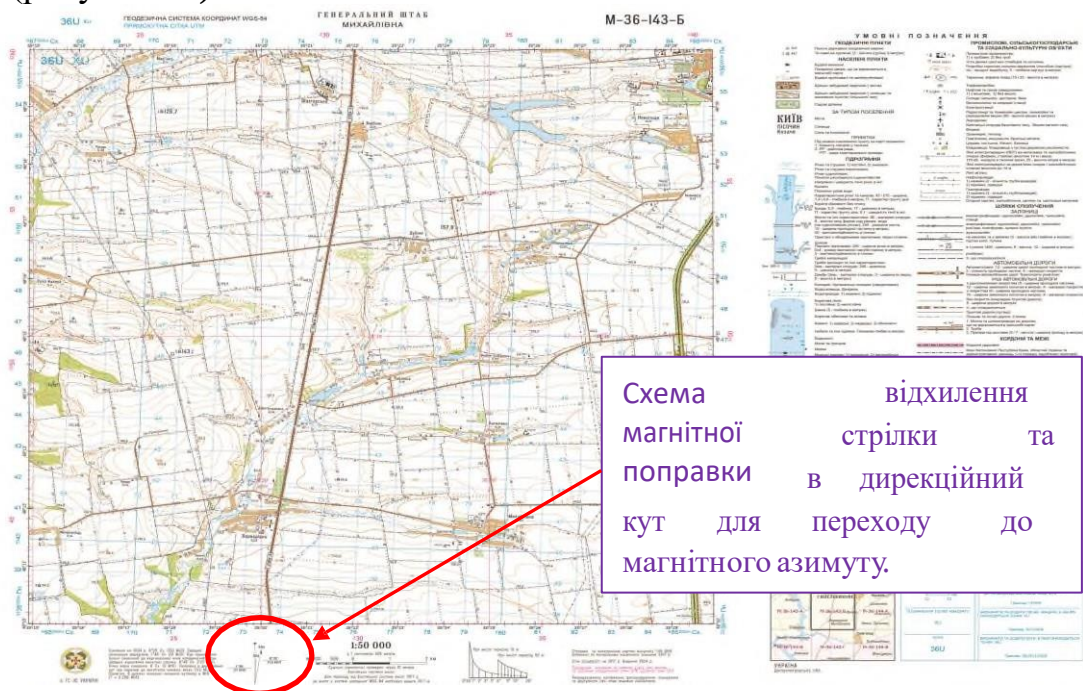


Рисунок 79 – Розміщення у зрамковому оформленні аркуша карти схеми відхилення магнітної стрілки

Четверта особливість. У зарамковому оформленні топографічних карт, що створені у світовій геодезичній системі WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM), системі цілеуказання MGRS разом зі схемою адміністративно-територіального устрою надається і схема розміщення суміжних аркушів топографічних карт.

П'ята особливість. Особливості визначення плоских прямокутних координат точки на карті. В проекції UTM зображення проектується на 60 зон по 6° кожна за довготою. Оскільки зони зображуються на площині незалежно одна від одної, то в кожній з них проводиться своя координатна сітка (рисунки 80а).

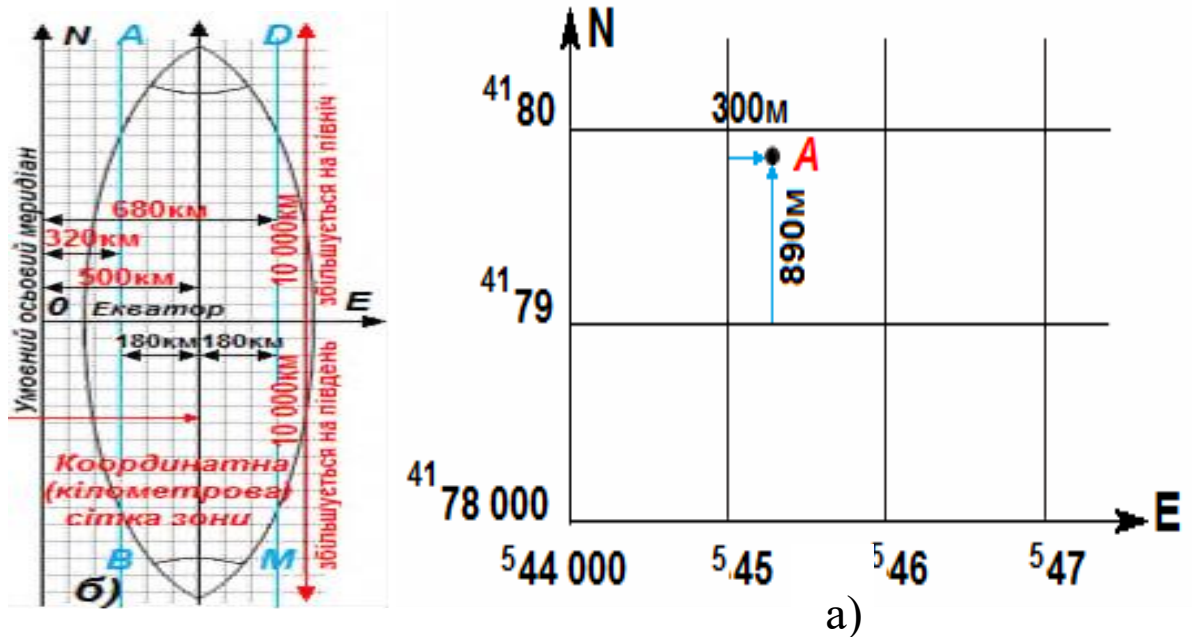


Рисунок 80 – Плоска прямокутна система координат UTM

Прямокутні координати відраховуються в напрямку з півдня на північ і з заходу на схід. Вісь абсцис у системі UTM (у проекції Гаусса X) позначається літерою N (північ), а вісь ординат (Y) позначається E (схід).

Для уникнення від'ємних значень ординат у проекції UTM, як і в проекції Гаусса, осьовий меридіан кожної зони умовно переноситься на 500 км на схід від центрального меридіана (рисунки 80б).

Підрахунок абсцис N у проекції UTM ведеться від екватора на північ і на південь. Значення екватора прийнято рівним 0 метрів для північної півкулі і 10 000 000 м – для південної. Отже, значення абсцис у південній півкулі зростає (на відміну від проекції Гаусса) у напрямку на південь.

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

Різниця у застосуванні плоскої прямокутної системи координат UTM та військової системи цілеуказання MGRS полягає у тому, що в координатній системі UTM визначаються плоскі прямокутні координати з вказуванням відстаней у метрах від осьового меридіана зони (перенесеного на захід на

500 км); в системі цілеуказання MGRS вказується код з вказуванням вказівної зони, індексу 100-км квадрата та відстаней у метрах в межах 100-км квадрата.

Шоста особливість. Зарамкове оформлення топографічних карт, що виготовлені у світовій геодезичній системі WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM), системі цілеуказання MGRS відрізняється від зарамкового оформлення топографічних карт, що виготовлялися у системі координат УСК-2000, проекції Гауса-Крюгера.

У зарамковому оформленні топографічних карт, що виготовлені у світовій геодезичній системі WGS-84, картографічній проекції Меркатора (UTM), системі цілеуказання MGRS дається: назва відомства, де було створено карту; номенклатура; масштаб; шкала закладення; схема магнітного схилення (для карт масштабів 1:25 000 – 1:200 000); схема розташування суміжних аркушів та політико - адміністративного устрою; легенда; позначення (ідентифікатор) зони та стокілометрових квадратів; таблиця з послідовністю визначення координат цілей за військовою системою цілеуказання MGRS тощо.

З метою полегшення читання карти окремим блоком зображуються більшість умовних знаків топографічних карт масштабів 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 у східному зарамковому оформленні та деяких умовних знаків топографічних карт масштабів 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000 у південному зарамковому оформленні, а також перелік основних скорочень, які застосовуються на картах.

ДЛЯ ЗАМІТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМІТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМІТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМІТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМІТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМІТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМІТОК

[illegible]

