

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра колії та колійного господарства

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт

з дисциплін

«ІНЖЕНЕРНА ГЕОДЕЗІЯ», «ОСНОВИ ГЕОДЕЗІЇ»

Частина 1

Харків – 2019

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри колії та колійного господарства 4 грудня 2017 р., протокол № 3.

Укладачі:

доценти О. С. Саяпін,
Є. Ф. Орел,
П. І. Лоцман,
А. М. Малявін,
асист. Є. М. Коростельов

Рецензент

проф. Г. Л. Ватуля

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт з дисциплін

«ІНЖЕНЕРНА ГЕОДЕЗІЯ», «ОСНОВИ ГЕОДЕЗІЇ»

Частина 1

Відповідальний за випуск Саяпін О. С.

Редактор Решетилова В. В.

Підписано до друку 26.03.18 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,25. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Український державний університет
залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.

ВСТУП

Дані методичні вказівки складені згідно з програмами курсу «Інженерна геодезія» для студентів першого курсу спеціальностей 273 Залізничний транспорт, 192 Будівництво та цивільна інженерія, а також курсу «Основи геодезії» для студентів першого курсу спеціальності 275 Транспортні технології .

Методичні вказівки складені стосовно до комплексу робіт, що виконуються у лабораторії інженерної геодезії Українського державного університету залізничного транспорту з використанням існуючих приладів, інструментів та обладнання.

Послідовність виконання лабораторних робіт визначається календарним графіком.

Даними методичними вказівками можуть також користуватися студенти заочної форми навчання відповідних факультетів.

Лабораторна робота 1

ВИВЧЕННЯ МАСШТАБІВ

Мета роботи: вивчити масштаб і навчитись вимірювати і відкладати відстані на планах і картах.

Зміст роботи

1.1 Визначення масштабу. Формули масштабу.

1.2 Види масштабів.

1.2.1 Чисельний масштаб.

1.2.2 Іменованний масштаб.

1.2.3 Лінійний масштаб.

1.2.4 Поперечний масштаб.

1.3 Гранична точність масштабу.

Контрольні запитання.

Інструменти та приладдя:

- а) топографічні карти;
- б) лінійний та поперечний масштаби;
- в) циркуль-вимірювач;
- г) олівець МТ, 2Т.

1.1 Визначення масштабу. Формули масштабу

При зображенні ділянок земної поверхні на планах чи картах їх розміри зменшуються у визначене число разів.

Відношення довжини відрізка на плані чи карті « l » до довжини горизонтального прокладання цього ж відрізка на місцевості « L » називається масштабом плану чи карти.

Формула масштабу

$$\frac{1}{M} = \frac{l}{L}, \quad (1.1)$$

де l – довжина відрізка на плані чи карті;

L – довжина горизонтального прокладання ліній на місцевості;

M – знаменник масштабу (ступінь зменшення);

1 – чисельник масштабу.

Робочі формули масштабу

$$l = \frac{L}{M}; \quad (1.2)$$

$$L = l \cdot M. \quad (1.3)$$

1.2 Види масштабів

Розрізняють такі види масштабів:

- а) чисельний;
- б) іменований;
- в) лінійний;
- г) поперечний.

Два перших аналітичні, а решта – графічні масштаби.

1.2.1 Чисельний масштаб

Чисельний масштаб – це дріб, у якого чисельник – одиниця, а знаменник показує ступінь зменшення лінії на плані чи карті відносно горизонтальних прокладень відповідних їм ліній на місцевості.

Наприклад: 1:500, 1:100, 1:2000, 1:5000, 1:10000 і т.д. Чим менший знаменник чисельного масштабу, тим масштаб дрібніший.

Наприклад: 1:500 і 1:5000. Перший масштаб крупніший, а другий – дрібніший.

Чисельний масштаб – величина абстрагована, яка не залежить від системи одиниць. Тому, знаючи чисельний масштаб карти, можна вимірювати відстань в будь-яких лінійних одиницях.

Відстані на карті звичайно вимірюють в сантиметрах, а на місцевості – в метрах.

1.2.2 Іменованний масштаб

Кількість метрів, що на місцевості відповідає одному сантиметрові на плані або карті, називається іменованим масштабом, пояснювальним масштабом або величиною масштабу, тобто

$$1 \text{ см} = 10^{-2} \cdot M, \text{ м}, \quad (1.4)$$

де M – знаменник чисельного масштабу.

Наприклад:

чисельний масштаб	іменованний масштаб
1:500	1 см – 5 м
1:10000	1 см – 100 м
1:25000	1 см – 250 м

За допомогою масштабів розв’язуються дві основні задачі:
пряма задача – обчислюються довжини відрізків ліній на плані або карті за відомими горизонтальними прокладаннями цих ліній на місцевості;

зворотна задача – обчислюються довжини горизонтальних прокладень ліній на місцевості за відомими довжинами відрізків цих же ліній на плані або карті.

Приклад

1 Знайти довжину відрізка на плані масштабу 1:500, якщо горизонтальне прокладання ліній на місцевості дорівнює 135 м.

Дано: $L=135$ м
 $1:M=1:5000$

Знайти $l=?$

Розв'язання:

$$l = \frac{L}{M}; \quad l = \frac{135\text{м}}{5000} = \frac{13500\text{см}}{5000} = 2,70\text{см.}$$

2 Знайти довжину горизонтального прокладання лінії на місцевості, якщо на карті масштабу $1:25000$ довжина цієї лінії дорівнює $3,20$ см.

Дано: $l=3,20$ см
 $1:M= 1:25000$

Знайти: $L=?$

Розв'язання:

$$L = l \cdot M; \quad L = 3,20\text{см} \cdot 25000 = 80000\text{см} = 800\text{м.}$$

1.2.3 Лінійний масштаб

Щоб не робити зайвих обчислювань, при користуванні чисельними масштабами застосовують графічні масштаби – лінійний та поперечний.

Лінійний масштаб – це пряма лінія, яка розбита на ряд однакових за довжиною відрізків, що називаються основою масштабу.

Основою лінійного масштабу найчастіше є відрізок довжиною 1 чи 2 см. Крайня ліва основа ділиться на десять рівних частин.

Іноді основу лінійного масштабу обирають таким чином, щоб вона виражалась цілим круглим числом метрів.

Приклад

1 Для масштабу $1:100000$ основу дорівнюють 1 см.

$$1 \text{ см} = 1000 \text{ м} = 1 \text{ км.}$$

2 Для масштабу $1:25000$ основу дорівнюють 4 см.

$$1 \text{ см} = 250 \text{ м}, \quad 4 \text{ см} = 1000 \text{ м.}$$

Після побудови лінійного масштабу він оцифровується за чисельним масштабом (кількість метрів), що відповідає одному

сантиметру, потім визначається і його десята частина – найменша поділка.

Наприклад: оцифрувати лінійний масштаб, якщо чисельний рівний 1:5000, основа масштабу дорівнює 2 см.

1 см = 50 м; 2 см = 100 м ; 2 мм = 10 м.

Графічне зображення чисельного масштабу називається лінійним масштабом. Користування лінійним масштабом показано на рисунку 1.1.

Щоб для відрізка плану відомого масштабу знайти відповідну відстань на місцевості, беруть величину відрізка розхилом циркуля-вимірювача, суміщають одну його голку з одним із штрихів лінійного масштабу справа від нуля так, щоб інша голка попала на шкалу лівої крайньої основи, після чого одержують довжину відрізка на місцевості.

На рисунку 1.1 наведено лінійний масштаб для чисельного масштабу 1:500. Довжина відрізка дорівнює 27 м.

Для визначення довжини відрізка на плані за заданою відстанню на місцевості задача розв'язується аналогічно, але у зворотному порядку.

На топографічних картах лінійний масштаб накреслюють під південною рамкою трапеції.

Для вимірювання на карті прямих ліній користуються циркулем-вимірювачем. При вимірюванні кривих і хвилястих ліній користуються приладом, який називається курвиметром.

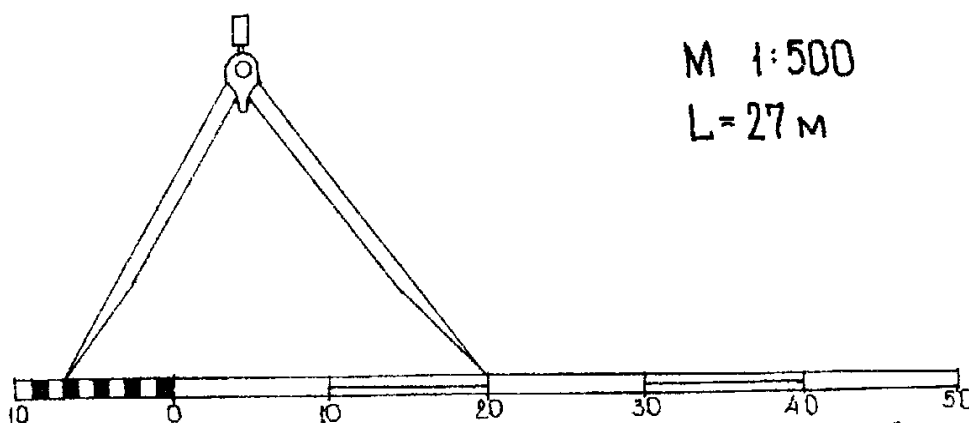


Рисунок 1.1

1.2.4 Поперечний масштаб

Для того щоб точніше оцінювати частки найменшої поділки основи лінійного масштабу, будується поперечний масштаб.

Поперечний масштаб – спеціальна графічна побудова для точних вимірювань відрізків ліній (рисунок 1.2).

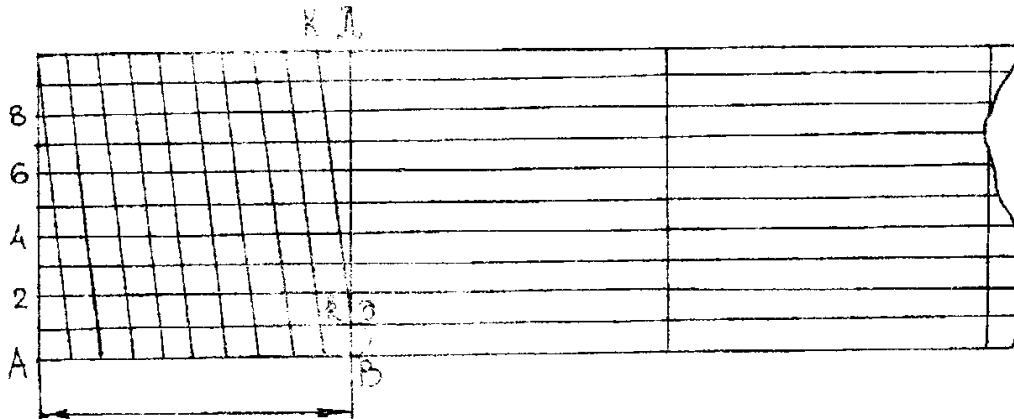


Рисунок 1.2

Основа поперечного масштабу $AB = 2$ см. Відрізок $CD = 0,1$ цілої основи – 2 мм. Відрізок CD дорівнює $0,01$ основи масштабу AB , тобто 0,2 мм.

Для визначення відстані між точками на плані за допомогою поперечного масштабу беруть цю відстань в розхил циркуля-вимірювача і переносять на нижню лінію масштабу так, щоб вістря правої ніжки циркуля потрапило на вертикальну лінію, а ліве вістря – на ліву основу з поділками. Якщо ліва голка циркуля-вимірювача не збігається з поділкою масштабу, циркуль переміщують вгору до тих пір, поки голка лівої ніжки не буде лежати на трансверсалі (похилій прямій), а голка правої ніжки на своїй вертикалі.

Відстань, яку необхідно визначити, одержують шляхом додавання відстаней від голки правої ніжки циркуля до нульової вертикалі ($20 \times 2 = 40$), десятих часток величин масштабу ($2 \times 5 = 10$) і номеру горизонтальної лінії, помноженого на найменшу поділку ($4 \times 0,2 = 0,8$), (рисунок 1.3). Загальна відстань $40 + 10 + 0,8 = 50,8$ м.

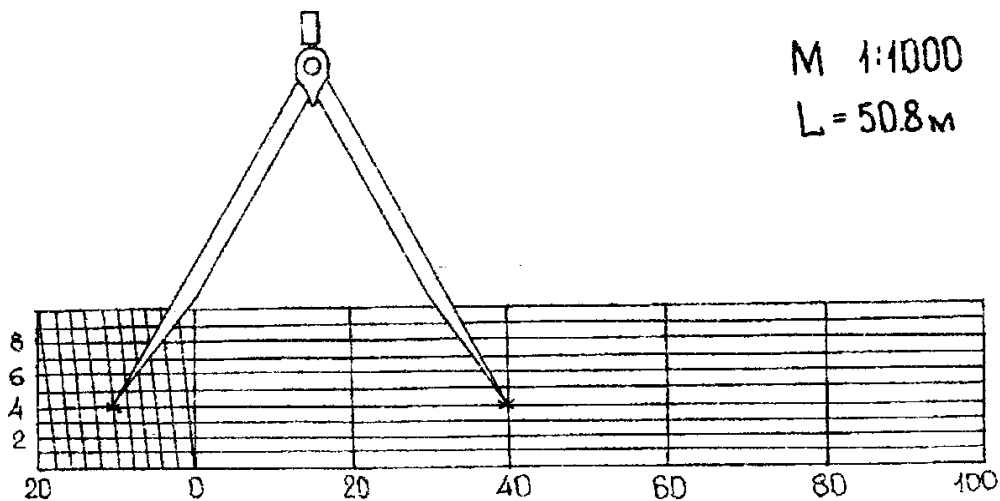


Рисунок 1.3

1.3 Гранична точність масштабу

На плані чи карті неозброєним оком можна відрізнити дві точки, якщо вони знаходяться на відстані більше 0,2 мм.

Довжина лінії на місцевості, що відповідає 0,2 мм на плані чи карті, називається граничною точністю масштабу.

Гранична точність масштабу визначається за формулою

$$t = 2 \cdot 10^{-4} \cdot M, \text{ м}, \quad (1.5)$$

де t – гранична точність масштабу;

M – основа чисельного масштабу.

Наприклад:	1:500	$t=0,1$ м
	1:1000	$t=0,2$ м
	1:2000	$t=0,4$ м

Точність масштабу має велике практичне значення. За точністю масштабу визначають, які об'єкти можна зобразити із збереженням подібності у масштабі карти чи плану, а які об'єкти не можуть бути зображені в даному масштабі, тобто повинні зображатися позамасштабними умовними знаками.

Контрольні запитання

- 1 Що називається масштабом?
- 2 Перелічити види масштабів.
- 3 Формула масштабу і її похідні.
- 4 Що таке чисельний масштаб?
- 5 Перевести чисельний масштаб в іменованій (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

Варіанти	1	2	3	4	5	6	7	8
Мас- штаби	1:2000	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:25000	1:500	1:200
	1:25000	1:1000	1:100000	1:25000	1:500000	1:2000	1:2000	1:25000
	1:500	1:10000	1:5000	1:1000	1:10000	1:1000	1:25000	1:100000
	1:10000	1:2000	1:25000	1:500	1:500	1:5000	1:10000	1:50000

- 6 Що називається основою масштабу?
- 7 В чому полягає недолік користування чисельним масштабом?
- 8 Що називається граничною точністю масштабу?
- 9 Визначте граничну точність масштабів (таблиця 1.1).
- 10 Задані відрізки відкласти на лінійному і поперечному масштабах, згідно з таблицями 1.2 і 1.3.

Результати роботи заносяться в лабораторний зошит.

Таблиця 1.2 – Лінійний масштаб

Масштаб	Варіанти												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1:500	37,0	44,0	17,0	58,0	21,0	49,0	33,0	52,0	16,0	27,0	35,0	42,0	56,0
1:1000	38,0	44,0	16,0	98,0	112,0	68,0	34,0	52,0	26,0	88,0	46,0	94,0	56,0
1:2000	36,0	88,0	48,0	148,0	184,0	112,0	228,0	172,0	152,0	104,0	64,0	28,0	52,0

Таблиця 1.3 – Поперечний масштаб

Масштаб	Варіанти												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1:500	37,8	44,2	17,9	58,4	21,8	49,6	33,7	52,5	16,7	27,3	35,9	42,4	56,3
1:1000	38,8	44,8	17,8	58,4	112,8	68,6	34,2	52,6	26,4	89,4	47,8	96,2	57,6
1:2000	36,8	89,2	48,8	150,4	185,2	114,8	228,8	175,2	153,6	104,8	65,6	30,8	55,6

Лабораторна робота 2

ВИВЧЕННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

Мета роботи: вивчити топографічні карти, умовні знаки, навчитись визначати прямокутні і географічні координати, дирекційні кути, дійсні та магнітні азимути.

Зміст роботи

2.1 Номенклатура карт.

2.2 Умовні знаки.

2.3 Системи координат в зоні.

2.4 Визначення дирекційного кута лінії.

2.5 Визначення дійсного і магнітного азимутів ліній.

Контрольні запитання і задачі.

Інструменти та приладдя:

а) транспортири геодезичні;

б) циркулі, вимірювачі;

в) бусолі;

г) топографічні карти масштабів 1:10000, 1:25000.

2.1 Номенклатура карт

Карта – зменшене зображення великих ділянок земної поверхні з урахуванням її кривизни.

При зображенні на картах рельєфу місцевості вони називаються топографічними.

Номенклатура карт – система нумерації окремих аркушів топографічних карт.

За основу номенклатури карт прийнятий аркуш карти масштабу 1:1000000 з розмірами рамки 6° за довготою і 4° за широтою.

Номенклатура окремого аркуша карти складається з великої літери латинського алфавіту, яка позначає ряд (пояс), і цифри, яка позначає номер колони.

Нумерація колон починається з меридіана 180° на схід через 6° , а рядів (поясів) – від екватора (рисунок 2.1). Так, на аркуші карти масштабу 1:1000000 Київ знаходиться на аркуші з номенклатурою М-36, Харків на двох аркушах М-36 і М-37.

Для аркушів карти більших масштабів поділ аркуша карти масштабу 1:1000000 здійснюється в такій послідовності:

аркуш карти 1:500000 одержують поділом аркуша 1:1000000 на чотири частини з позначенням кожної такої частини великими літерами слов'янського алфавіту.

Номенклатура аркуша карти тоді буде М-36-В (рисунок 2.2).

Аркуш карти масштабу 1:200000 одержують поділом аркуша карти 1:1000000 на 36 частин, пронумерованих римськими цифрами. Тоді номенклатура аркуша карти буде М-36-IV (рисунок 2.3).

Аркуш карти масштабу 1:100000 одержують поділом аркуша масштабу 1:1000000 на 144 частини (12 рядів і 12 колон і кожна частина нумерується порядковими номерами від 1 до 144 арабськими цифрами. Номенклатура аркуша карти буде М-36-144 (рисунок 2.4).

Аркуші карт більших масштабів одержують поділом карти масштабу 1:100000 на чотири частини, позначаючи їх великими літерами російського алфавіту (А,Б,В,Г).

Наприклад, для масштабу 1:50000 номенклатура аркуша починається так: М-36-144-Б (рисунок 2.5).

Одержаний аркуш масштабу 1:50000 поділяється ще на чотири частини і позначається малими літерами слов'янського алфавіту (а,б,в,г). Тоді для масштабу 1:25000 номенклатура аркуша буде М-36-144-А-в.

Для масштабу 1:10000 аркуш карти 1:25000 поділяється на чотири частини і позначається арабськими цифрами (1,2,3,4) – М-36-144-Г-б-4 (рисунок 2.5);

аркуш масштабу 1:5000 одержують поділом аркуша 1:100000 на 256 частин – 16 колон і 16 рядків і позначається М-36-144-256.

Номенклатури аркушів карт масштабів від 1:1000000 до 1:5000 наведені в таблиці 2.1.

Таблица 2.1

Масштаб	Номенклатура	Величина масштабу
1:1000000	М-36	1 см = 10 км
1:500000	М-36-В	1 см = 5 км
1:200000	М-36-IV	1 см = 2 км
1:100000	М-36-144	1 см = 1 км
1:50000	М-16-144-В	1 см = 500 м
1:25000	М-36-144-В-а	1 см = 250 м
1:10000	М-36-144-В-а-2	1 см = 100 м
1:5000	М-36-144-256	1 см = 50 м

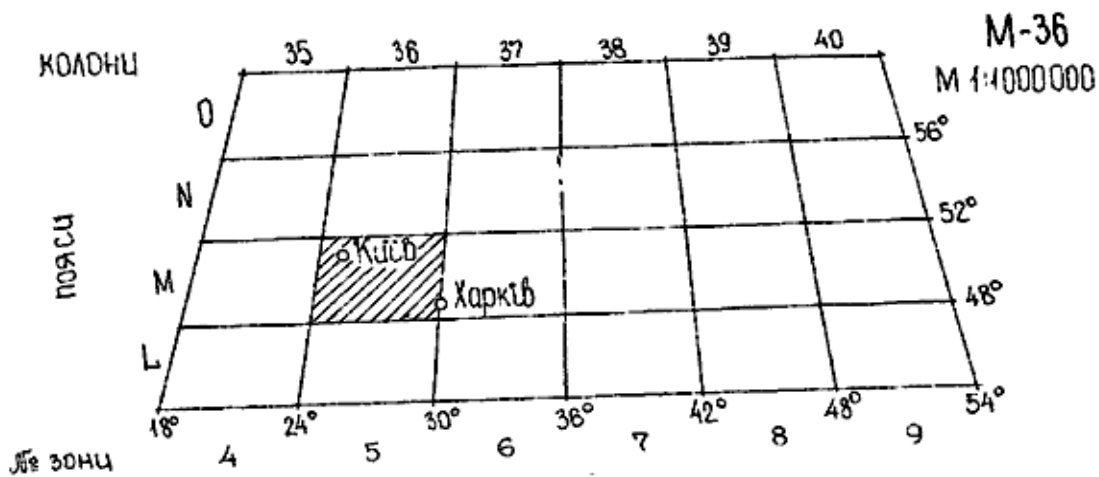


Рисунок 2.1

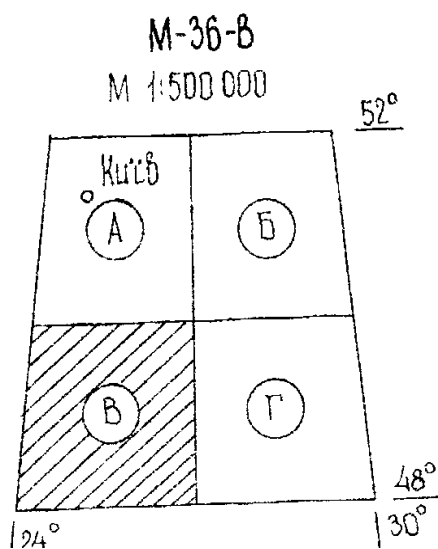


Рисунок 2.2

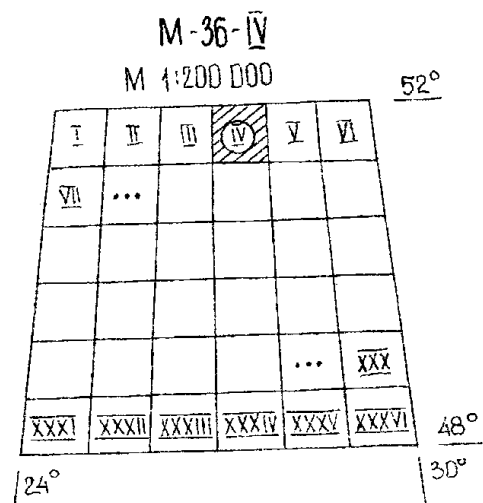


Рисунок 2.3

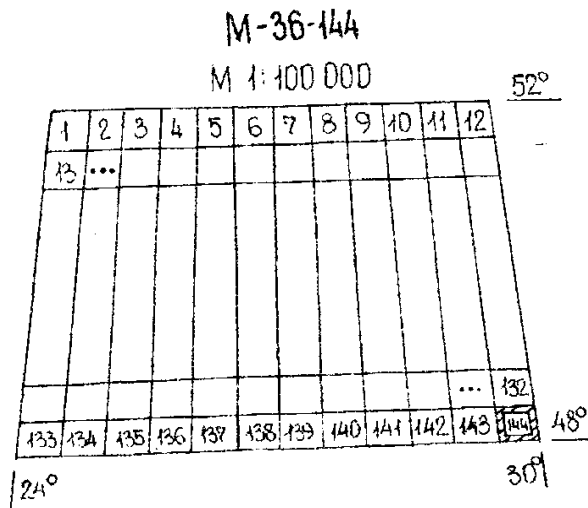


Рисунок 2.4

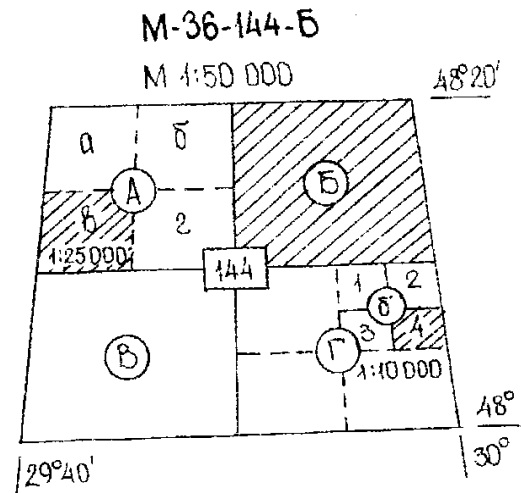


Рисунок 2.5

Кожний аркуш карти має чотири сусідніх аркуші, номенклатура яких вказана в північній, південній, східній і західній рамці топографічної карти.

Знаючи номенклатуру карти, можна визначити її масштаб. Наприклад: визначити масштаб карти, якщо її номенклатура N-34-144-В-а. Масштаб карти буде 1:25000 (таблиця 2.1).

2.2 Умовні знаки

На картах і планах зображують велику кількість найрізноманітніших об'єктів місцевості: ліси, сади, луки, болота, будівлі, дороги, річки і т. д. умовними позначками, кількість яких понад 400.

Відрізняють три види умовних знаків:

- а) контурні або масштабні;
- б) позамасштабні;
- в) пояснювальні.

Об'єкти (ситуацію), які за їхніми розмірами можна зобразити на плані чи карті в масштабі і які зберігають в подібності контури, позначаються контурними умовними знаками (ліс, сад і т. д.).

Об'єкти невеликих розмірів, які не можна зобразити в масштабі карти чи плану, позначаються позамасштабними умовними знаками (криниці, джерела, автодороги, мости і т. д.).

Пояснювальні умовні знаки дають додаткову якісну характеристику місцевому предмету.

Наприклад: для лісу Ψ

$$\Psi \frac{15}{0,20} 5,$$

де Ψ – порода дерев – сосна;

15 – середня висота дерев, м;

0,20 – середня товщина дерев на рівні 1 м від землі, м;

5 – середня відстань між деревами, м.

2.3 Системи координат в зоні

Зона – ділянка земної поверхні, що обмежена меридіанами довготою 6° . При поперечно-циліндричній проекції Гауса-Крюгера нумерація зон (по 6°) починається від Гринвіцького меридіана (рисунок 2.6).

В кожній зоні є дві системи координат:

- спільна для всіх зон – географічна (астрономічна) широта φ і довгота λ ;

- окрема для кожної зони – прямокутна X, Y.

Початок плоских прямокутних координат – це точка перетину осьового меридіана зони (X) та екватора (Y). Потім вісь «X» зміщується вліво на 500 км, щоб виключити ординати зі знаком «мінус».

Значення абсцис від екватора до Північного полюса будуть із знаком «плюс», а в сторону Південного полюса – із знаком «мінус» (рисунок 2.7).

На кожному аркуші топографічних карт мається кілометрова сітка, яка є координатою.

Координатна сітка – це лінії, паралельні осям абсцис і ординат, які віддалені одна від одної на 1 км в масштабі карти:

1:10000 сторона квадрату дорівнює 10 см;

1:25000 сторона квадрату дорівнює 4 см;

1:50000 сторона квадрату дорівнює 2 см.

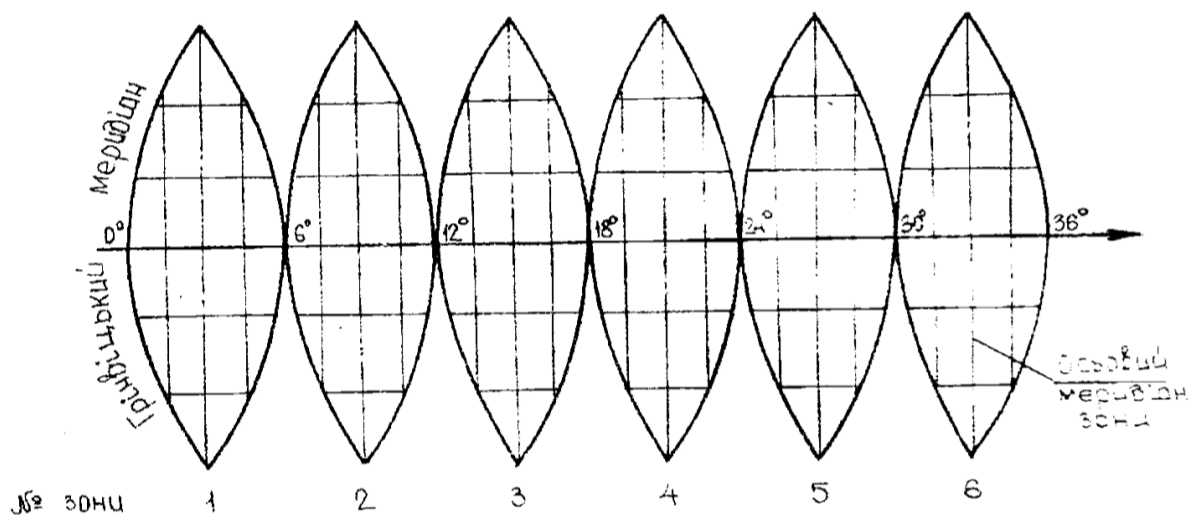


Рисунок 2.6

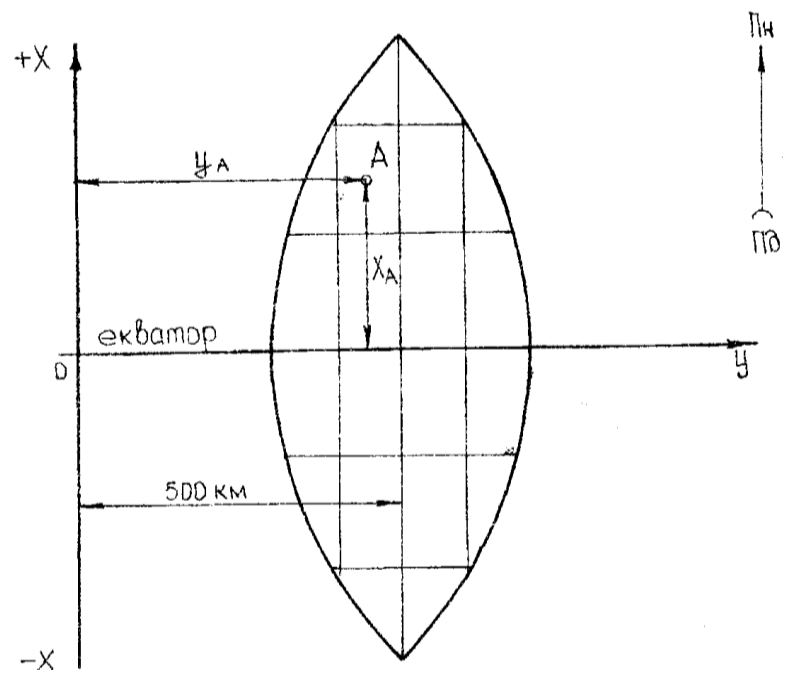


Рисунок 2.7

На кінцях кожної горизонтальної лінії сітки зазначена відстань її від екватора, яка вимірюється за осьовим меридіаном у цілих кілометрах (рисунок 2.8).

Ці відстані повністю позначені тільки на крайніх лініях (наприклад 6065 км), а на інших вказані тільки одиниці і десятки кілометрів (66 км), що називається скороченими координатами.

Підписи вертикальних ліній координатної сітки містять зони і ординату даної лінії, яка виражена в цілих кілометрах, повні

підписи яких надані тільки для крайніх ліній (4307 км), де перша цифра 4 – номер зони.

За допомогою координатної сітки можна визначити прямокутні координати будь-якої точки на плані чи карті.

Наприклад: визначити прямокутні координати точки «В» (рисунок 2.8). Для цього із точки «В» будують перпендикуляри на найближчі молодші координатні лінії осі абсцис і ординат; в даному випадку – на лінії з координатами $X=6065$ і $Y=4308$. Молодшими вважаються ліві вертикальні і нижні горизонтальні лінії. Потім від молодшої горизонтальної лінії вимірюємо відрізок до точки і, користуючись лінійним масштабом, визначаємо його довжину в метрах. Для нашого прикладу він дорівнює 475 м. Повна координата по осі абсцис буде 6065475 м. Таким же чином визначаємо відрізок від молодшої вертикальної лінії до точки «В». Він дорівнює 950 м, а повна координата по осі ординат буде 4308950 м.

Якщо відомі зональні прямокутні координати якої-небудь точки, то точку, користуючись кілометровою сіткою, можна нанести на план чи карту.

На кожній карті в кутках рамки підписані – довгота меридіанів і широта паралелей (рисунок 2.8). Наприклад: $18^{\circ}00'$, $18^{\circ}15'$ і $54^{\circ}40'$, $54^{\circ}50'$.

На рамці карти нанесені поділки, які позначають хвилини дуг меридіанів і паралелей, а також точки через $10''$.

Для визначення географічних координат якої-небудь точки через неї необхідно провести меридіан і паралель (рисунок 2.8), перпендикуляри на горизонтальний і вертикальний боки рамки карти.

Наприклад: визначити географічні координати точки «А». Провівши через точку «А» дійсний меридіан – перпендикуляр на горизонтальний бік рамки карти (рисунок 2.8), визначаємо його довготу. Для цього необхідно підрахувати, скільки хвилин і секунд вміщується між західною стороною рамки і дійсним меридіаном точки «А». Для нашого прикладу це $1^{\circ}24''$

Одержану кількість хвилин і секунд додаємо до довготи західної рамки. Довгота точки «А» буде $\lambda=18^{\circ}01'24''$. Широту точки «А» знаходять аналогічним шляхом, користуючись

поділками західної і східної сторони рамки. Широта точки «А» буде $\varphi = 54^{\circ}41'47''$.

Знаючи географічні координати точки, можна визначити її положення на карті.

2.4 Визначення дирекційного кута лінії

Для визначення дирекційного кута лінії необхідно її подовжити до перетину з вертикальною лінією координатної сітки, якщо вона на всій довжині ніде не перетинає таку лінію. Приклавши транспортир до точки перетину, виміряємо величину дирекційного кута від північного напрямку вертикальної лінії координатної сітки по ходу часової стрілки до лінії (рисунок 2.9).

Наприклад: дирекційний кут лінії А-В буде дорівнювати $\alpha_{A-B} = 122^{\circ}51'4$ (рисунок 2.9).

2.5 Визначення дійсного і магнітного азимутів ліній

На кожній карті в лівому південному куті рамки карти показується схема залежності між дійсними магнітними азимутами і дирекційними кутами.

Знаючи дирекційний кут α і значення кутів між напрямками дійсного меридіана і осі X (γ) і між напрямками дійсного меридіана і магнітного меридіана (δ), можна знайти значення дійсного і магнітного азимута, користуючись формулами (рисунок 2.10).

$$A_{II} = \alpha \pm \gamma. \quad (2.1)$$

Наприклад: якщо $\gamma_3 = 2^{\circ}21'$, а $\alpha = 102^{\circ}30'$,
то $A_{II} = \alpha - \gamma = 102^{\circ}30' - 2^{\circ}21' = 100^{\circ}09'$.

Магнітний азимут визначається із залежності (рисунок 2.10).

$$A_M = A_{II} - \delta_B \quad (2.2)$$

або

$$A_M = \alpha - \gamma_3 - \delta_B. \quad (2.3)$$

Наприклад: якщо $\delta_B = 7^\circ 02'$

$$\alpha = 102^\circ 30', \quad \gamma_3 = 2^\circ 21'$$

$$A_M = \alpha - \gamma_3 - \delta_B = 102^\circ 30' - 2^\circ 21' - 7^\circ 02' = 93^\circ 07'$$

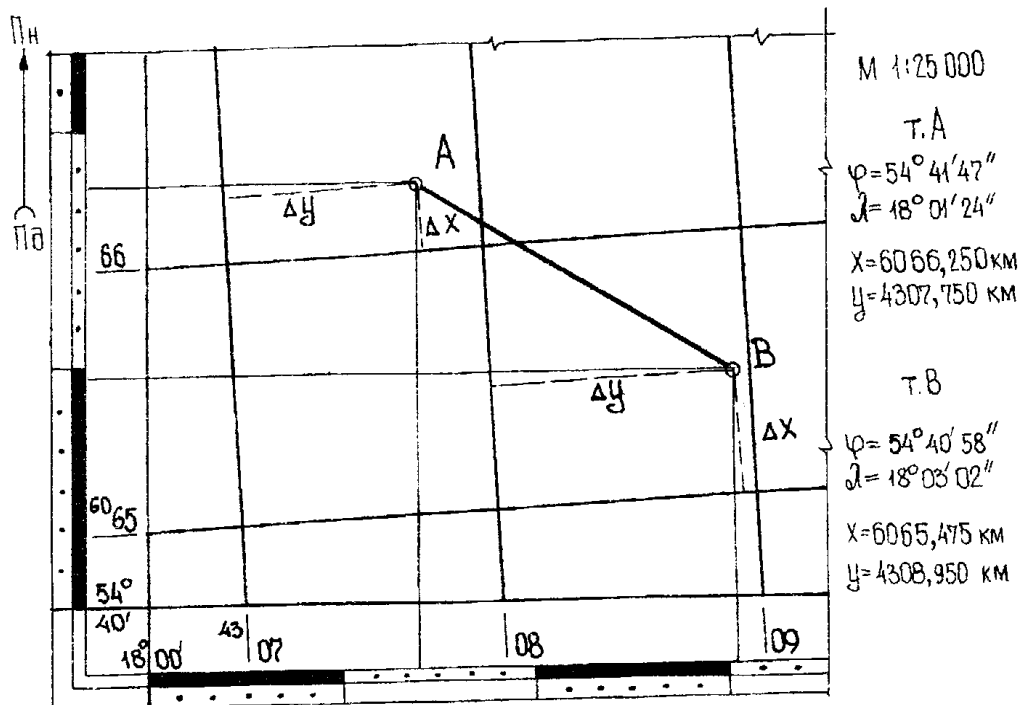


Рисунок 2.8

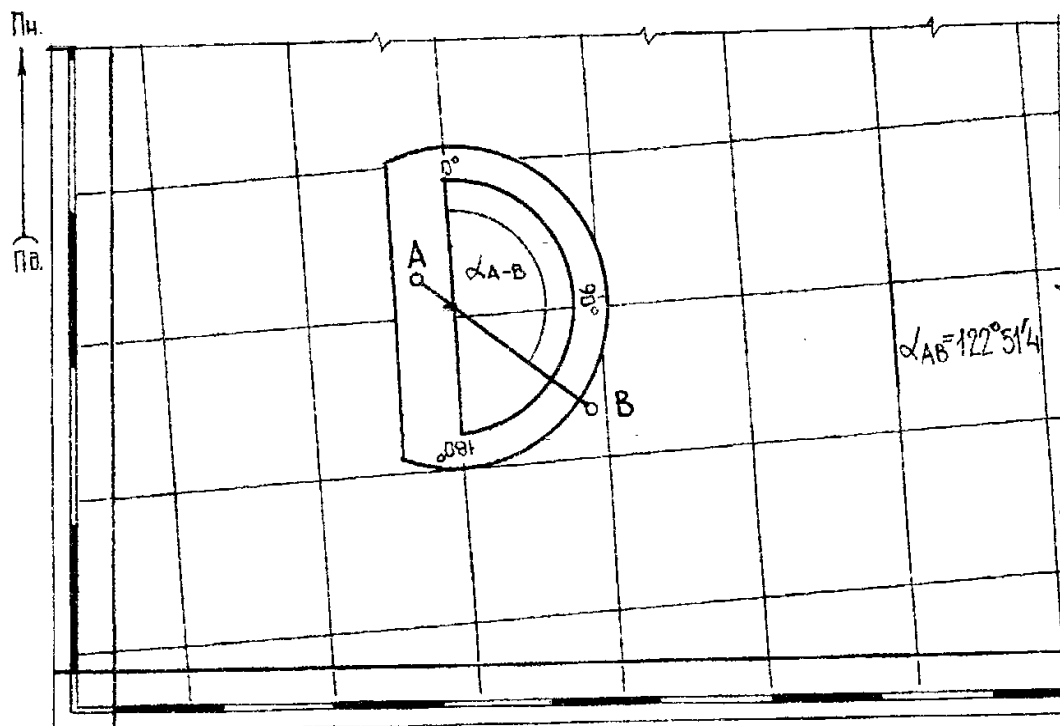
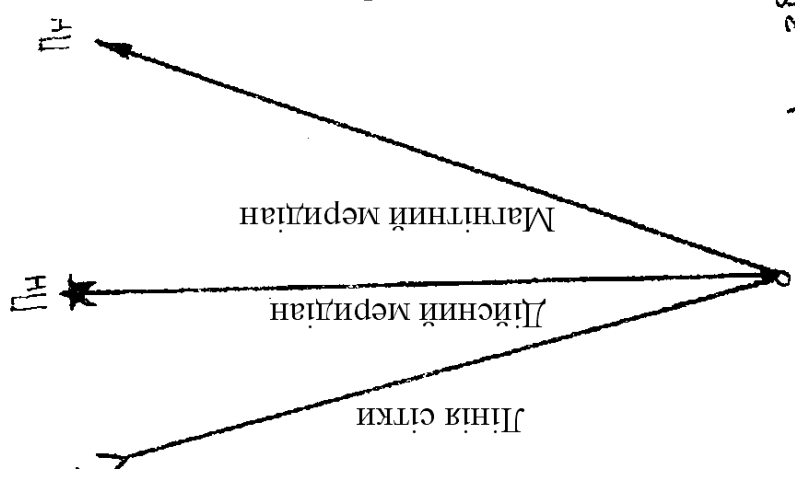
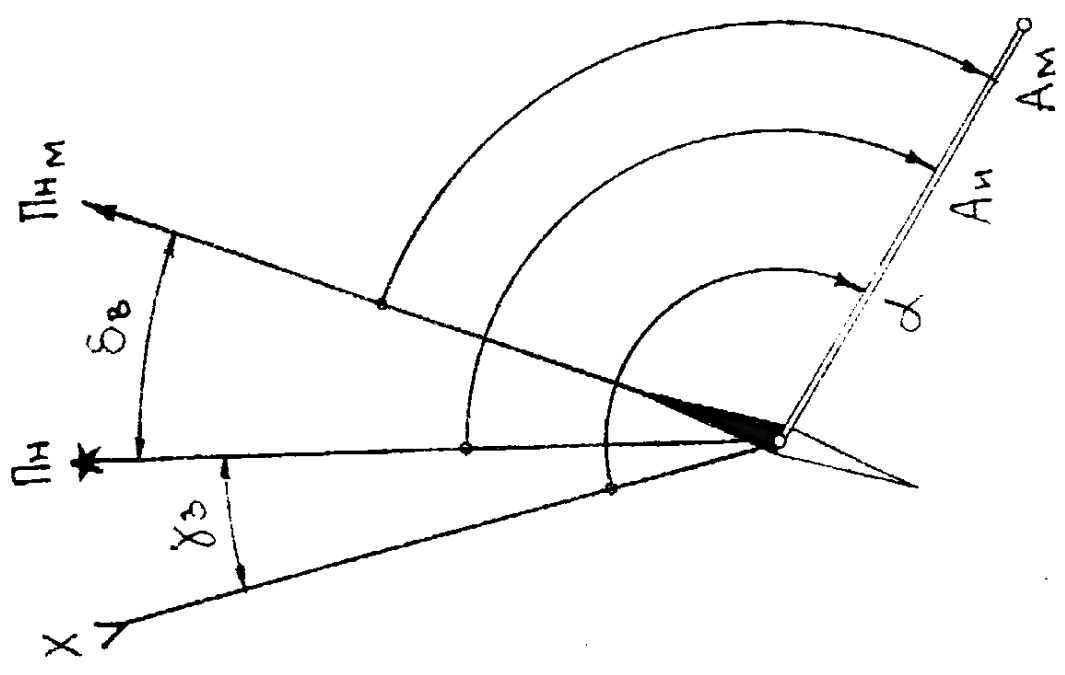


Рисунок 2.9



γ - зближення меридіанів;
 δ - відхилення магнітної стрілки.

Рисунок 2.10

Контрольні запитання і задачі

- 1 Що називають топографічною картою?
- 2 Що таке номенклатура карти?
- 3 Характеристика аркуша карти, що прийнята за вихідну (початкову) номенклатуру.
- 4 Види умовних знаків.
- 5 Що таке зона?
- 6 Які системи координат існують у зоні?
- 7 Для заданого аркуша дати відповіді на такі запитання:
 - 7.1 Номенклатура аркуша карти.
 - 7.2 Масштаб карти.
 - 7.3 Номер зони: а) за номенклатурою аркуша карти;
б) за координатою Y ;
в) за довготою λ .
 - 7.4 Система висот.
 - 7.5 Висота перерізу рельєфу.
 - 7.6 Схилення магнітної стрілки:
 - а) на рік видання карти;
 - б) річне змінювання схилення;
 - в) схилення на 20 р.
 - 7.7 Зближення меридіанів.
 - 7.8 Визначити координати трьох точок:
 - а) прямокутні координати (X , Y);
 - б) географічні координати: широту і довготу (φ , λ).
 - 7.9 Визначити відстані між точками 1,2,3:
 - а) за масштабом карти;
 - б) за координатами точок.
 - 7.10 Описати місцевість за умовними знаками в заданому квадраті.
 - 7.11 Визначити дирекційний кут ліній:
 - а) за транспортиром;
 - б) за координатами точки.
 - 7.12 Визначити істинний азимут лінії.
 - 7.13 Визначити магнітний азимут лінії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Божок, А. П. Картографія [Текст] / А. П. Божок, Л. Є. Осауленко, В. В. Пастух. – К. : Фітоцентр, 1999. – 251 с.
- 2 Берлянт, А. М. Картографія [Текст]: учеб. для вузов / А. М. Берлянт. – М. : Аспект Пресс, 2002. — 336 с.
- 3 Білокриницький, С. М. Геодезія [Текст]: навч. посібник / С. М. Білокриницький. – Чернівці : ЧНУ, 2011. – 576 с.
- 4 Геодезія. Ч. 1. Топографія [Текст]: навч. посібник / А. Л. Островський, О. І. Мороз, З. Р. Тартачинська, І. Ф. Гарасимчук. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2011. – 440 с.
- 5 Печенюк, О. О. Вища геодезія [Текст]: навч. посібник / О. О. Печенюк. – Чернівці : Рута, 2006. – Ч. 1. – 100 с.
- 6 Печенюк, О. О. Вища геодезія [Текст]: навч. посібник / О. О. Печенюк. – Чернівці : Рута, 2006. – Ч. 2. – 112 с.
- 7 Савчук, С. Г. Вища геодезія [Текст] / С. Г. Савчук. – Львів, 2000. – 248 с.

