

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроєкології та землеустрою
Кафедра геодезії та картографії

05-04-139М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з навчальної дисципліни «Топографічні плани та карти»
для здобувачів вищої освіти
першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою
«Геодезія та землеустрій»
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною
радою з якості ННІАЗ
Протокол №15 від 26.03.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Топографічні плани та карти» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Остапчук С. М. – Рівне : НУВГП, 2024. – 23 с.

Укладач: Остапчук С. М., кандидат технічних наук, доцент кафедри геодезії та картографії.

Відповідальний за випуск: Янчук Р. М., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри геодезії та картографії.

Керівник (гарант) ОП: Янчук Р. М., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри геодезії та картографії.

© С. М. Остапчук, 2024
© НУВГП, 2024

Зміст

Вступ	4
Лабораторна робота 1. Масштаби. Визначення довжин ліній. Опис топографічної карти	5
Лабораторна робота 2. Номенклатура топографічних карт та планів	6
Лабораторна робота 3. Вивчення та викреслювання умовних топографічних знаків	9
Лабораторна робота 4. Вивчення та викреслювання основних елементів та форм рельєфу	10
Лабораторна робота 5. Розв'язування задач за топографічними картами на координати точок	12
Лабораторна робота 6. Розв'язування задач за топографічними картами на висоти точок	14
Лабораторна робота 7. Визначення площ ділянок за топографічними картами	17
Лабораторна робота 8. Орієнтування ліній	18
Лабораторна робота 9. Окремі задачі за топографічними картами та планами	20
Лабораторна робота 10. Ознайомлення та вивчення топографічних планів та карт нового типу. Ознайомлення та вивчення зарубіжних топографічних карт	22

Вступ

Топографічні плани та карти створюють із врахуванням практичних потреб. Завдяки багатству змісту, градації масштабів, точності і продуманості оформлення такі плани та карти забезпечують розв'язок різноманітних задач, необхідних для вивчення і використання територій.

Метою вивчення дисципліни «Топографічні плани та карти» є засвоєння студентами теоретичних знань та практичних навичок використання топографічних планів та карт для вирішення завдань професійної діяльності за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій».

Основні завдання дисципліни:

- ознайомити студентів із сутністю та теоретичними основами топографічних карт, планів, профілів;
- навчити правильно застосовувати методичний інструментарій використання топографо-геодезичних матеріалів для вирішення різного роду наукових та практичних задач;
- сформувати вміння застосовувати системний підхід при вивченні основних положень курсу.

В даних методичних вказівках представлені лабораторні роботи, які зазначені у діючому силабусі навчальної дисципліни. Вони є важливою частиною навчального курсу і повинні бути виконані й захищені у передбачені терміни.

Лабораторна робота 1.
Масштаби. Визначення довжин ліній.
Опис топографічної карти.

Масштабом називається відношення довжини лінії на карті чи плані до горизонтальної проекції відповідної лінії на місцевості. Масштаби виражають у числовій, словесній та графічній формі (рис. 1.1).

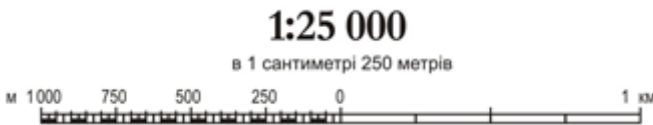


Рис. 1.1. Приклад числового, словесного та лінійного масштабів

Відстань на місцевості, яка відповідає 0,1 мм в масштабі карти чи плану, називають точністю масштабу.

Завдання 1. Виразити у словесній формі числовий масштаб (скільки в 1 см метрів чи кілометрів). Варіант завдання видає викладач:

- а) 1:500, 1: 10 000;
- б) 1:2 000, 1:50 000;
- в) 1:5 000, 1:100 000;
- г) 1:1 000, 1:200 000.

Завдання 2. Визначити точність масштабу. Варіант завдання видає викладач:

- а) 1:25 000;
- б) 1:50 000;
- в) 1:100 000;
- г) 1:200 000.

Завдання 3. Визначити за топографічною картою відстань між точками *A* і *B* (задає викладач) 3 способами: за допомогою лінійки, вимірника і лінійного масштабу, поперечного масштабу. Знайти розходження між ним (виразити у вигляді ΔAB) та середнє значення відстані $AB_{сер}$.

Завдання 4. Виконати опис місцевості за топографічною картою (за вказівкою викладача). Спочатку дати характеристику

рельєфу, потім – гідрографії, рослинності, населених пунктів, шляхів сполучення і засобів зв'язку, окремих об'єктів.

Описуючи рельєф, слід назвати основні форми рельєфу, його характерні форми та лінії, найбільшу і найменшу висоти.

При описі річок вказати напрям і швидкість їх течії, ширину і глибину русла, висоти урізів води, суднохідність, наявність островів, рукавів, засобів переправи. Характеризуючи озера, звернути увагу на їх конфігурацію, глибину, уріз води, характер розміщення озер, їх зв'язок з рельєфом і річковою мережею. При описі боліт показати залежність їх розміщення від рельєфу, ступінь прохідності, приблизну площу, глибину.

Визначити види рослинності, дати їм кількісну і якісну характеристики, показати залежність розміщення рослинності від рельєфу і гідрологічної мережі.

При характеристиці населених пунктів виявити їх тип, особливості розміщення і планування, кількість населення.

Описуючи шляхи сполучення і засоби зв'язку, вказати їх тип і особливості, ступінь забезпечення ними території.

Вказати наявність та особливості розміщення окремих об'єктів.

Зазначити площу описаної території (м^2 , км^2 , га). Мати на увазі, що $1 \text{ км}^2 = 1\ 000\ 000 \text{ м}^2$; $1 \text{ га} = 10\ 000 \text{ м}^2$; $1 \text{ км}^2 = 100 \text{ га}$.

Лабораторна робота 2.

Номенклатура топографічних карт та планів.

Топографічні карти та плани для великих територій укладаються на окремих аркушах, які обмежені паралелями і меридіанами. Розміри аркушів вибирають таким чином, щоб ними було зручно користуватися.

Аркуші топографічних карт та планів різних масштабів об'єднані єдиною системою розграфлення та номенклатури. Поділ за визначеними правилами карт та планів різних масштабів паралелями та меридіанами на окремі аркуші називається розграфленням, а система їх позначення за допомогою літер і цифр – номенклатурою.

Табл. 2.1.1. Розміри і номенклатура окремих аркушів топографічних карт

Масштаб карти	Отриманій від ділення трапеції	На скільки частин ділиться трапеція карти 1:1000 000	Позначення листа	Приклад номенклатури	Розміри рамок		Площа територій одного листа карти, км ²
					по широті	по довготі	
1:1 000 000		1	-	N-36	4°	6°	175104
1:500 000	1:1000 000 на 4 частини	4	A, B, B, Г	N-36-A	2°	3°	43776
1:200 000	1:1000 000 на 36 частини	36	I, II, ..., XXXVI	N-36-XV	40'	60'	4864
1:300 000	1:1000 000 на 9 частини	9	I, II, III, IX	II-N-36			
1:100 000	1:1000 000 на 144 частини	144	1, 2, ..., 144	N-36-54	20'	30'	1216
1:50 000	1:100 000 на 4 частини	576	A, B, B, Г	N-36-54Г	10'	15'	306
1:25 000	1:50 000 на 4 частини	2304	a, б, в, г	N-36-54Г-a	5'	7'30''	76
1:10 000	1:25 000 на 4 частини	9216	1, 2, 3, 4	N-36-54Г-a-2	2'30''	3'45''	19

Табл. 2.2. Вихідні дані для виконання завдання

Номер варіанта	Широта <i>B</i>	Довгота <i>L</i>
1.	54°12'17"	77°55'56"
2.	17°54'12"	55°56'37"
3.	8°36'09"	28°13'19"
4.	5°09'42"	83°43'40"
5.	4°21'26"	36°37'38"
6.	11°51'06"	112°22'14"
7.	81°44'59"	3°23'03"
8.	79°06'02"	71°58'07"
9.	52°43'33"	9°43'58"
10.	49°36'25"	13°13'13"
11.	45°08'09"	27°28'29"
12.	42°43'44"	17°18'19"
13.	39°51'40"	19°39'44"
14.	37°12'19"	22°30'45"
15.	35°29'16"	25°27'21"
16.	33°33'33"	29°51'37"
17.	32°43'54"	33°44'55"
18.	30°51'06"	34°45'07"
19.	27°28'29"	37°47'57"
20.	21°25'27"	15°03'59"
21.	9°12'26"	54°16'38"
22.	14°14'14"	14°22'35"
23.	18°22'18"	23°23'17"
24.	34°42'37"	44°23'11"
25.	25°25'25"	34°54'52"
26.	26°26'26"	55°15'25"
27.	27°27'27"	62°30'05"
28.	65°12'08"	88°54'11"
29.	68°30'45"	95°46'22"
30.	75°47'21"	101°25'02"

В основі розграфлення і номенклатури карт усіх масштабів прийняті аркуші карти масштабу 1:1 000 000, яку називають міжнародною або мільйонною. У разі переходу до аркушів карт наступних масштабів поділ аркуша карти масштабу 1:1 000 000 здійснюється у певній послідовності за визначеними правилами, суть яких відображає табл. 2.1.

Завдання. Визначити номенклатуру аркушів карт масштабів 1:1 000 000, 1:500 000, 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000, на які попадає точка з заданими координатами (номер варіанта задає викладач, див. табл. 2.2). Обґрунтувати відповідь для кожного масштабу побудовою відповідних схем, на яких зазначити також номенклатуру суміжних аркушів (зверху, знизу, зліва, справа). Особливу увагу при цьому звернути на те, чи не знаходяться дані аркуші на межі ряду або колони. Рисунки супроводити підписами широт і довгот виходів координатної сітки.

Лабораторна робота 3.

Вивчення та викреслювання умовних топографічних знаків.

Зміст карти, тобто сукупність відомостей про зображену територію, передається за допомогою відповідних позначень – умовних знаків.

Розрізняють умовні знаки:

1) Площові (контурні, масштабні). Ними показують об'єкти, горизонтальні розміри яких можуть бути виражені у масштабі карти. Фігура контуру на карті подібна до конфігурації на місцевості, хоча деякі несуттєві деталі можуть бути відсутні.

2) Позамасштабні (точкові). Ними показують об'єкти, розміри яких не можна передати у масштабі карти. Місцезнаходження об'єктів при цьому визначається за однією з точок знака, яку називають головною чи точкою локалізації.

3) Лінійні. Вони застосовуються для зображення об'єктів, які мають значну протяжність і порівняно малу ширину. Такі знаки масштабні за довжиною, але позамасштабні за шириною.

Для додаткової характеристики об'єктів і показу їх різновидностей площові, позамасштабні і лінійні умовні знаки використовуються у поєднанні з пояснювальними написами (повними або скороченими), які дають важливу допоміжну інформацію.

Для вільного читання топографічних карт необхідні тверді знання умовних знаків. Такі знання набуваються у результаті систематичних вправ при читанні картографічних матеріалів різних масштабів, а також шляхом викреслювання самих умовних знаків.

Завдання. Ознайомитися з легендою умовних знаків на виданій викладачем топографічній карті. Визначити, які умовні знаки відносяться до площових, позамасштабних, лінійних, як показані підписи об'єктів, буквено-цифрові дані, використана кольорова гама.

У зошиті зліва викреслити за своїм вибором 25 умовних знаків з отриманої карти, справа – підписати їх назви. Умовні знаки мають охоплювати усі види виділених у легенді об'єктів змісту карти: населені пункти; промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти; шляхи сполучення; гідрографію; рельєф; рослинність та ґрунти. Викреслені умовні позначення мають бути максимально наближеними до оригінальних. Вивчити їх назви.

Лабораторна робота 4.

Вивчення та викреслювання основних елементів та форм рельєфу.

Під рельєфом земної поверхні розуміють сукупність її просторових, об'ємних форм. Для зображення рельєфу на топографічних картах та планах використовують горизонталі, відмітки висот та умовні знаки.

Горизонталлю називають криву лінію, яка з'єднує точки з однаковими висотами. Горизонталі бувають основні (віддалені одна від одної на прийнятну висоту перерізу рельєфу, проводяться суцільними лініями), додаткові (проводяться через

половину перерізу рельєфу, обов'язково на ділянках, де відстань на карті чи плані між основними горизонталями перевищує 2,5 см, мають вигляд переривистих ліній), допоміжні (проводяться на довільній висоті, призначені для показу мікрорельєфу, мають вигляд штрихових ліній).

Для кращого читання кожену четверту чи п'яту основну горизонталь (залежно від висоти перерізу рельєфу) зображають потовщеною і у розривах підписують головою цифр у напрямку підвищення. Для визначення напрямку схилу на горизонталях показують бергштрихи, які направлені за схилом вниз.

Відмітки висот дають відомості про абсолютні висоти окремих точок місцевості. Їх прийнято підписувати до десятих долей метра і розміщувати, як правило, справа від точок.

Деякі форми рельєфу, як от яри, обриви, кургани, промоїни, окремі камені тощо, не можна показати горизонталями чи відмітками висот, тому їх зображають умовними знаками.

Завдання 1. Ознайомитися за отриманою картою з рельєфом даної території. Розглянути на карті основні, потовщені, додаткові та допоміжні горизонталі, бергштрихи, абсолютні висоти, основні форми рельєфу. Знайти найбільш рівнинні та горбисті ділянки.

Завдання 2. У зошиті у вигляді прикладів зобразити схематично основні форми рельєфу, які виявлені на карті.

Завдання 3. У зошиті зобразити схематично:

а) пагорб, відмітка найвищої точки якого 212,8 м, відносна висота пагорба 40,8 м, висота перерізу рельєфу 10 м;

б) улоговину глибиною 30,5 м, відмітка дна 89,5 м, висота перерізу 5 м;

в) сідловину з відміткою перевалу 811,4 м, висоти вершин 908,1 м і 911,4 м, висота перерізу 25 м;

г) хребет з трьома вершинами, витягнутими із заходу на схід (висоти вершин і висоту перерізу взяти довільно).

Варіант завдання видає викладач.

Лабораторна робота 5.

Розв'язування задач за топографічними картами на координати точок.

Існує певна методика знаходження географічних координат точок за топографічною картою. Спрощена схема її зводиться до наступного (рис. 5.1). Використовуючи кутник і лінійку, проводять перпендикулярно ближнім мінутним рамкам лінії перетину до потрібної точки. При перетині цих ліній з мінутною рамкою визначають географічні координати. Широта точки буде складатися із широти південної рамки аркуша карти, кількості мінут, які відраховуються від ближньої нижньої паралелі і приросту від її до точки у секундах. Аналогічно довгота точки буде рівна сумі довготи західної рамки карти, кількості мінут і секунд.

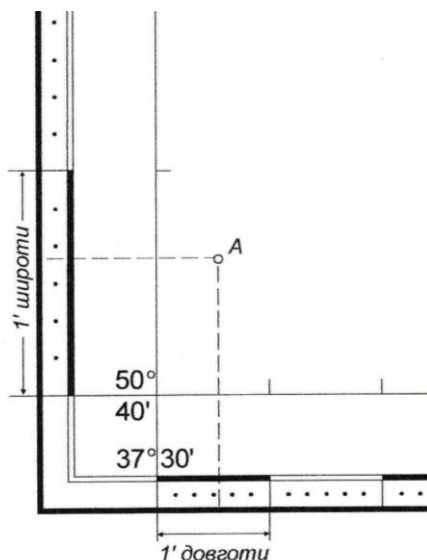


Рис. 5.1. Визначення географічних координат точки

Завдання 1. За топографічною картою визначити географічні координати (B, L) точки у $^{\circ} ' ''$ (точку на карті вказує викладач).

Побудова точки на карті за її географічними координатами є оберненою задачею відносно до попередньої і виконується у зворотному порядку.

Завдання 2. На топографічну карту нанести точку за її географічними координатами (B , L) (координати вказує викладач).

Для визначення за картою прямокутних координат точки потрібно з даної точки опустити перпендикуляри на лінії координатної (кілометрової) сітки (рис. 5.2).

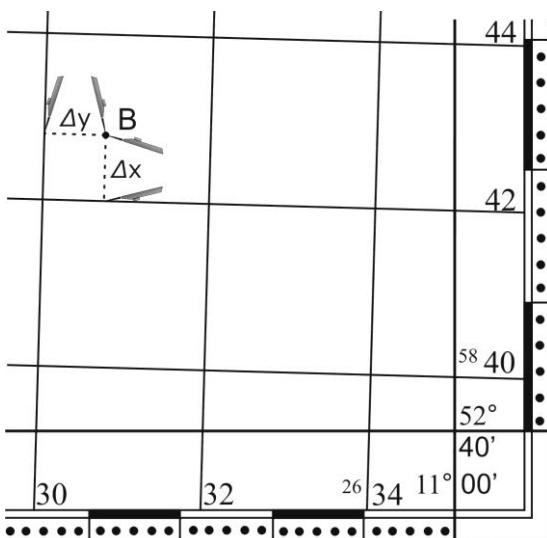


Рис. 5.2. Визначення прямокутних координат точки

Довжини перпендикулярів Δx та Δy вимірюють з точністю масштабу карти за допомогою лінійки поперечного масштабу. Повні координати точки визначають за формулами:

$$x = x_0 + \Delta x; \quad (5.1)$$

$$y = y_0 + \Delta y,$$

де x_0, y_0 – координати південно-західної вершини квадрата, в якому знаходиться точка;

Δx , Δy – віддалі від точки до відповідно південної та західної сторін квадрата в метрах.

Завдання 3. За топографічною картою визначити прямокутні координати (x, y) точки у м (точку на карті вказує викладач).

Побудова на карті точки за її прямокутними координатами є оберненою задачею до попередньої і виконується у зворотному напрямку.

Завдання 4. На топографічну карту нанести точку за її прямокутними координатами (x, y) (координати вказує викладач).

Якщо відомі прямокутні координати двох точок, то відстань між ними можна визначити аналітично. Коли такими точками, наприклад, є точки A та B , то у даному випадку має місце формула:

$$L_{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}. \quad (5.2)$$

Завдання 5. Визначити відстань між двома точками за їх прямокутними координатами. Точки взяти із завдань 3 і 4. Знайти відстань між цими точками і за допомогою лінійки та вимірника (згідно масштабу). Обчислити розходження між двома значеннями (ΔL) та середнє значення $L_{сер}$.

Лабораторна робота 6.

Розв'язування задач за топографічними картами на висоти точок.

Під час роботи з топографічними картами може виникати потреба у розв'язуванні різноманітних задач на висоти точок із використанням проведених горизонталей. Найбільш розповсюджені з них пропонується виконати у даній лабораторній роботі.

Завдання 1. За топографічною картою визначити висоти H точок A і B (до 0,1 м, точки вказує викладач). Знайти перевищення між ними h .

При виконанні завдання можуть мати місце наступні випадки (рис. 6.1), на які слід звернути увагу і врахувати при визначенні висот:

- 1) точка знаходиться на горизонталі;
- 2) точка знаходиться між горизонталями;
- 3) точка знаходиться всередині замкнутої горизонталі або між горизонталями з однаковими висотами.

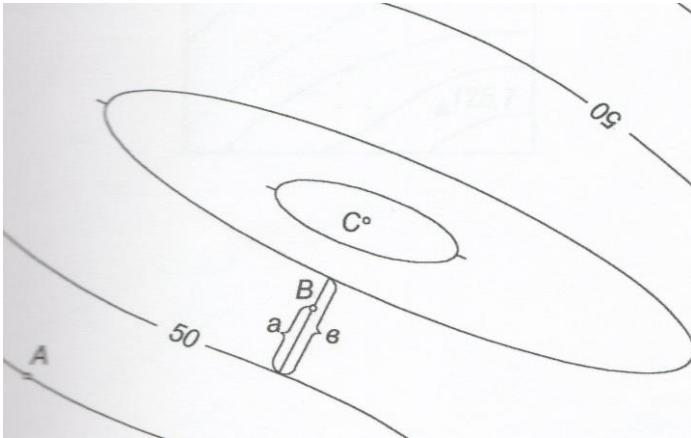


Рис. 6.1. Різні випадки розміщення точок відносно горизонталей

Завдання 2. На топографічній карті позначити точки перетину лінії AB з горизонталями. За допомогою вимірника і шкали закладень (спеціального графіка під нижньою лінією рамки) визначити кути нахилу U відрізків лінії AB .

Мати на увазі, що графіком закладень користуються лише тоді, коли необхідно визначити кути нахилу між точками з перевищенням рівним висоті перерізу рельєфу. Коли ж лінія якогось відрізка не буде фіксована горизонталями, то його продовжують до перетину з горизонталлю і звичним чином визначають крутизну.

Завдання 3. У зошиті побудувати профіль лінії AB . Горизонтальний масштаб прийняти рівним масштабу карти, а вертикальний – у 10, 20 чи 50 разів крупнішим.

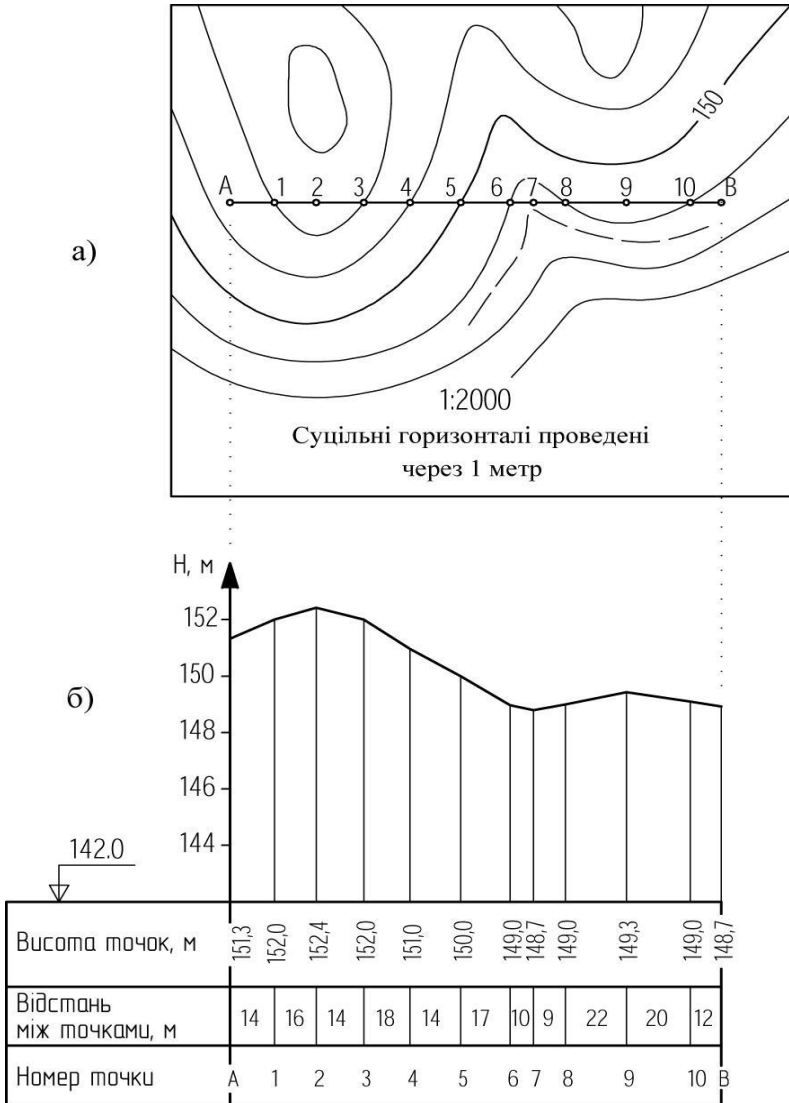


Рис. 6.2. Побудова профілю лінії AB

Вертикальний масштаб підібрати з таким розрахунком, щоб характерні перегини рельєфу добре виражалися на профілі

і в той же час правдоподібно передавали будову рельєфу (порадитися з викладачем).

Побудову профілю можна виконувати наступним чином. На карті чи плані проводять лінію *AB*, вздовж якої кладуть смужку паперу і переносять на його край короткими рисками початок і кінець лінії *AB*, точки перетину її з горизонталями і характерні точки рельєфу. Визначають їх висоти. Край смужки прикладають до лінії основи профілю на кресленні і відмічають отримані точки. Від цих точок проводять перпендикуляри, на яких у вибраному вертикальному масштабі відкладають відомі висоти. Відлік висот ведуть від лінії умовного горизонту. Верхні кінці перпендикулярів з'єднують прямими лініями і отримують профіль викресленої на карті чи плані лінії. При цьому виконують заповнення граф «Висоти точок, м», «Відстань між точками, м», «Номер точки» відповідними значеннями.

Замість смужки паперу для виконання відповідних дій можна використати вимірник чи лінійку.

У показаному на рис. 6.2 випадку профіль лінії *AB* побудовано у двох масштабах: горизонтальному – 1:2 000 і вертикальному – 1:200.

Лабораторна робота 7.

Визначення площ ділянок за топографічними картами.

Площі ділянок за топографічною картою пропонується знайти графічним способом. Такий спосіб найкраще підходить, коли границі прямолінійні і зображення ділянок мають прості геометричні форми (наприклад, трикутників, прямокутників, трапецій). Але й для обчислення площ криволінійних ділянок він також застосовується. При цьому об'єкт розбивають на геометричні фігури, попередньо спрямивши межі з таким розрахунком, щоб сума відсічених площ і сума надлишкових площ компенсували одна одну.

Завдання. За топографічною картою визначити площу ділянки (вказується викладачем) 2 рази: 1) шляхом розбиття на прості геометричні фігури; 2) за допомогою квадратної палетки.

У першому випадку необхідні побудови на карті виконують за допомогою трикутника, лінійки і добре загостреного олівця. Площі окремих фігур (трикутників, прямокутників, квадратів, трапецій та ін.) сумують, переводять у масштаб даної карти і отримують загальну площу.

У другому випадку палетку (рекомендується квадратна палетка зі сторонами 2 мм) накладають на відповідний контур і рахують кількість цілих квадратів, які помістилися всередину нього. Неповні квадрати, утворені границями контуру, комбінують на око так, щоб у сумі вони утворювали повні квадрати. Отриману загальну кількість квадратів перемножують на ціну одного квадрата, знаходять площу об'єкта на палетці, яку потім множать на масштаб площі карти.

Кому зручніше, то площі об'єктів може визначати не через масштаб площ, а через масштаб ліній. Кінцевий результат від цього не зміниться.

Загальні площі ділянки у першому і другому випадках мають бути виражені у м^2 , км^2 чи га. Знайти розходження між ними (виразити у вигляді ΔS) та середнє значення площі ділянки $S_{\text{сер}}$ з двох випадків.

Лабораторна робота 8.

Орієнтування ліній.

Орієнтувати лінію – означає визначити її напрямок відносно сторін горизонту чи іншого якогось напрямку, який прийнятий за початковий.

За початковий напрям в геодезії та картографії звично беруть напрям географічного чи магнітного меридіана, а також напрям вертикальної лінії кілометрової сітки (паралельної, як відомо, осьовому меридіану зони Гауса-Крюгера).

Тому залежно від початкового напрямку розрізняють кути орієнтування – азимути (географічний та магнітний), дирекційні кути, румби.

Географічним (істинним) азимутом (A) називають кут, який відраховується від північного напрямку географічного (істинного)

меридіана за рухом годинникової стрілки до заданого напрямку (у межах від 0° до 360°).

Магнітним азимутом (A_m) називають кут, який відраховується від північного напрямку магнітного меридіана за рухом годинникової стрілки до заданого напрямку (у межах від 0° до 360°).

Кут між географічним і магнітним меридіанами називається магнітними схиленням (δ).

Дирекційним кутом (α) називають кут, який відраховується від північного напрямку осьового меридіана зони (чи вертикальної лінії кілометрової сітки) за рухом годинникової стрілки до заданого напрямку (у межах від 0° до 360°).

Кут між північним напрямом географічного меридіана і лінією кілометрової сітки називається кутом зближення меридіанів (γ).

Відомості про величини кутів зближення меридіанів і магнітного схилення приводяться під південною лінією рамки карти зліва (рис. 8.1).

Схилення на 2002 р. східне $6^\circ 12'$ (1-03). Середнє зближення меридіанів західне $2^\circ 22'$ (0-40). При прикладанні бусолі (компасу) до вертикальних ліній координатної сітки середнє відхилення магнітної стрілки східне $8^\circ 34'$ (1-43). Річна зміна схилення східна $0^\circ 02'$ (0-01). Поправка в дирекційний кут при переході до магнітного азимуту мінус $8^\circ 34'$ (1-43).
Примітка. В дужках показані поділки кутоміра (одна поділка кутоміра = $3,6'$).

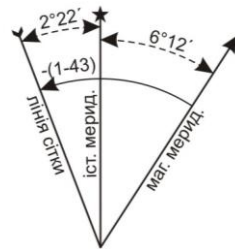


Рис. 8.1. Схема меридіанів

Румбом (r) називають кут між напрямом даної лінії і ближнім до нього напрямом меридіана. Румби вимірюються від обох кінців меридіана (північного чи південного) в обидві сторони в межах від 0° до 90° (за рухом і проти руху годинникової стрілки). Значення величини румба супроводжується назвою напрямку лінії відносно меридіана ($Пн Сх$; $Пд Сх$; $Пд Зх$; $Пн Зх$).

Завдання. За топографічною картою визначити графічно географічний азимут, аналітично магнітний азимут (на поточний рік), графічно та аналітично дирекційний кут заданої викладачем лінії. Визначити графічно чи аналітично один із румбів (географічного азимута, магнітного азимута, дирекційного кута – на вибір студента).

Лабораторна робота 9.

Окремі задачі за топографічними картами та планами.

За топографічними картами та планами можна розв'язувати не тільки розглянуті у попередніх лабораторних роботах задачі, що стосуються, скажімо, номенклатури аркушів, координат чи висот точок, площ ділянок, орієнтування ліній, а й багато інших.

У даній лабораторній роботі пропонується розв'язати декілька задач, що стосуються вивчення гідрографії.

Басейном (площею водозбору) називається частина місцевості, з якої стікає вода у певний водотік чи водосховище. Межами басейну є вододільні лінії, які проводяться по нормалях до горизонталей (рис. 9.1).

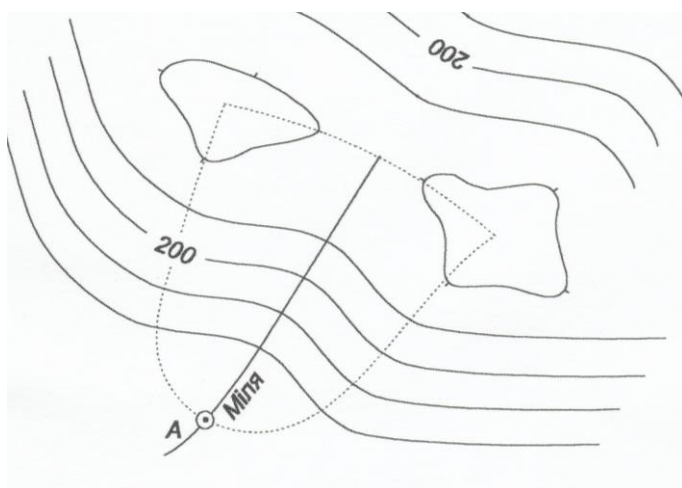


Рис. 9.1. Визначення меж водозбірної площі

Завдання 1. За топографічною картою визначити межі басейну вказаної викладачем річки і оконтурити їх олівцем на карті.

Для визначення повноводності річки необхідно знати швидкість течії річки і площу її живого перерізу. Такі дані можна отримати з цифрових позначень характеристики річки на топографічній карті (рис. 9.2).

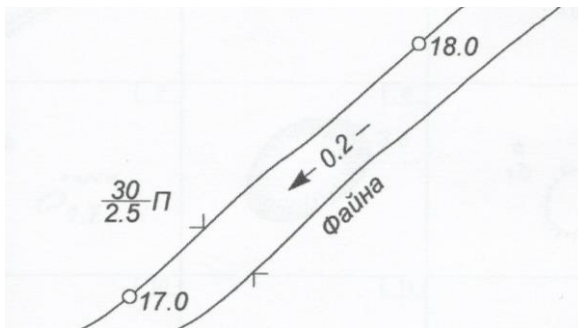


Рис. 9.2. Характеристика водотоку

Швидкість течії річки в м/с підписується безпосередньо на карті в розриві стрілки, яка вказує напрям течії. Для визначення площі живого перерізу (m^2) користуються іншими числовими характеристиками – шириною і глибиною, які подаються у вигляді дроби, відповідно – в чисельнику і знаменнику. Для дещо наближених розрахунків приймають живий переріз річки у вигляді трапеції, нижня основа якої вдвічі менша за верхню. Перемноживши відому швидкість течії на площу поперечного перерізу річки, знаходять її повноводність Q (m^3/c).

Завдання 2. За топографічною картою визначити повноводність вказаної викладачем річки.

На практиці може виникати потреба в розрахунку часу спускання за течією до якоїсь точки або навіть до гирла річки, якщо вона впадає до моря. Для цього можна скористатись числовими характеристиками річки, приведеними на топографічній карті (рис. 9.2). Наприклад, для знаходження часу

спускання до гирла, навіть якщо воно відсутнє на даній карті, спочатку визначають довжину шляху води від певної точки, висота якої відносно рівня моря відома (за приведеними відмітками рівнів води двох точок і виміряною відстанню між ними). Шуканий же час розраховується як частка знайденої відстані від певної точки до гирла і швидкості течії води. Слід мати на увазі, що отриманий результат буде дещо заменшеним, бо швидкість течії річки біля гирла внаслідок розширення русла сповільнюється.

Завдання 3. За топографічною картою визначити час спускання за течією річки між вказаними викладачем точками.

Лабораторна робота 10.

Ознайомлення та вивчення топографічних планів та карт нового типу. Ознайомлення та вивчення зарубіжних топографічних карт.

До традиційних картографічних творів відносять паперові карти, рельєфні карти, атласи, глобуси, блок-діаграми та ін. Проте з розвитком інформаційних технологій, комп'ютерного та програмного забезпечення з'являються нові картографічні твори. Електронні карти, атласи та глобуси здебільшого подібні до своїх паперових аналогів, але з додатковими функціями автоматизації пошуку даних.

З розвитком інтернет-картографії з'явилося багато картографічних сервісів, як от Google Maps, Google Earth, OpenStreetMap, Earthexplorer та ін.

Завдання 1. Ознайомитися з рекомендованим викладачем картографічним сервісом. Коротко описати особливості роботи з ним, сфери практичного використання та одне картографічне зображення (як приклад, взяти на свій вибір).

У сучасному світі цілком зрозумілим є, що належне топографічне вивчення території кожної країни є важливою умовою її економічного розвитку, раціонального використання природних умов та ресурсів, забезпечення військ та ін.

Зарубіжні топографічні карти різняться за рівнем сучасності, математичною основою, точністю, змістом тощо.

Завдання 2. У реферативній формі виконати опис топографічної карти зарубіжної країни (узгодити з викладачем). В аналізі звернути увагу на дату видання, масштаб, систему висот, переріз рельєфу, номенклатуру, координатну сітку, територію картографування, умовні знаки, особливості оформлення та ін.