

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ФОТОГРАММЕТРІЯ ТА ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
193 – «ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ»
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»

КРЕМЕНЧУК 2019

Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр»

Укладач к. т. н., доц. І. М. Шелковська

Рецензент к. т. н., старш. викл. П. Б. Міхно

Кафедра геодезії, землевпорядкування та кадастру

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № _____ від _____

Голова методичної ради _____ проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ	4
Перелік практичних робіт	
Практична робота № 1 Вивчення елементів центральної проекції.....	5
Практична робота № 2 Побудова перспективи точки, відрізка.....	9
Практична робота № 3 Побудова перспективи сітки квадратів.....	14
Критерії оцінювання знань студентів.....	20
Список літератури	21

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Фотограмметрія та дистанційне зондування» є нормативною для підготовки фахівців із землевпорядкування та кадастру та ознайомлює студентів з методами фотограмметричних вимірювань під час робіт у землевпорядкуванні, земельному кадастрі, гідротехніці, благоустрої міських і сільських населених пунктів тощо.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» студент повинен для виконання практичних робіт

знати: принципи та методи фотограмметрії; способи побудови зображення будь-якого об'єкта на площину; елементи центральної проекції;

уміти: застосовувати набуті знання під час побудови перспективи об'єктів, які розташовані на предметній площині; будувати епюр розтягнення у вигляді перспективи сітки квадратів і проводити аналіз масштабу перспективи.

Програмою навчальної дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» передбачено виконання трьох практичних робіт. Ці методичні вказівки вміщують організаційні та методичні пояснення щодо виконання практичних робіт студентами.

Розподіл балів за видами занять:

5 семестр (залік):

лекції – 10; лабораторні роботи – 18; практичні роботи – 20; реферат або презентація – 9; опитування – 9; письмовий контроль за змістовими модулями – 34.

6 семестр (іспит):

лекції – 10; лабораторні роботи – 14; практичні роботи – 20; реферат або презентація – 2; опитування – 2; письмовий контроль за змістовими модулями – 32.

ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Практична робота № 1

Тема. Вивчення елементів центральної проєкції

Мета роботи: Вивчити елементи центральної проєкції та її властивості.

Завдання. Побудувати креслення, на якому показати всі елементи центральної проєкції, виконавши необхідні розрахунки.

Вихідні дані. Кут нахилу картини α (кут нахилу картинної площини P , який відраховують проти годинникової стрілки від додатного напрямку проєкції головного вертикала VV , або кут з вершиною в точці S відхилення оптичної осі S_o від прямовисної лінії SN , що відраховують від прямовисної лінії проти годинникової стрілки); висота центра проєкції SN , яка відповідає висоті фотографування H ; головна відстань S_o , яка дорівнює фокусній відстані аерофотоапарата f , наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані (за сумою двох останніх цифр шифру)

Дані	Варіант					
	0-2	3-6	7-9	10-12	13-15	16-18
α	60^0	60^0	60^0	60^0	60^0	60^0
SN , мм	120	115	110	95	105	110
S_o , мм	25	30	35	25	30	35

Короткі теоретичні відомості

Побудову зображення будь-якого об'єкта на площину за допомогою центра проєкції називають проектуванням способом лінійної перспективи, а отримане унаслідок цього зображення об'єкта називають центральною проєкцією. Фотографування, як і людський зір, є центральним проектуванням.

Перш ніж розпочати розв'язування задач з лінійної перспективи, необхідно вивчити елементи центральної проєкції.

Основні елементи центральної проекції, які мають спеціальні назви, показані на рис. 1.1.

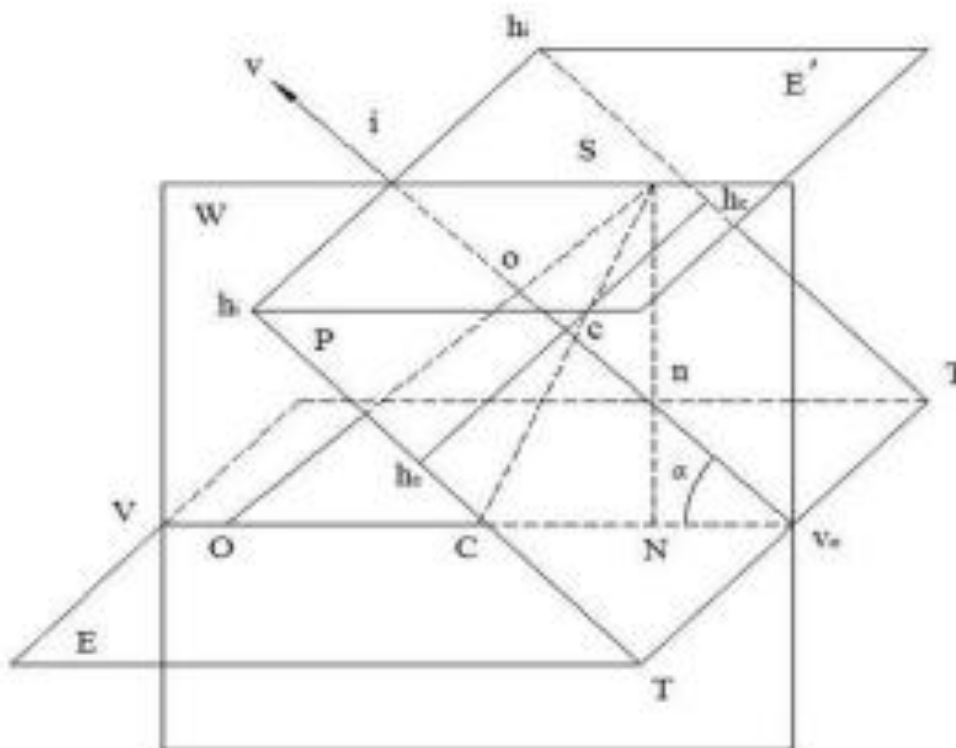


Рис. 1.1 – Елементи центральної проекції

S – центр перспективи або центр проекції;

E – предметна площина або горизонтальна площина місцевості;

P – картинна площина або площина знімка;

W – площина головного вертикала, що проходить через центр проекції S перпендикулярно до площин місцевості E і знімка P;

E^1 – площина дійсного горизонту, що проходить через центр проекції S паралельно до площини місцевості E;

SO – головний промінь, що проходить перпендикулярно до площини знімка;

o – головна точка картинної площини або головна точка знімка, яка знаходиться в перетині головного променя SO з площиною знімка P;

So – головна або фокусна відстань знімка;

SN – прямовисний проектувальний промінь;

n – точка надира або надир картинної площини, що знаходиться в перетині прямовисного проектувального променя з площиною знімка;

N – точка надира предметної площини або надир знімка;

SN – висота аерофотозйомки, яка позначається H ;

α – кут нахилу знімка або кут відхилення головного променя SO від прямовисного проектувального променя SN , що знаходиться в площині головного вертикала Q ;

s – точка нульових спотворень, що знаходиться в перетині бісектриси SC кута α з площиною знімка;

v_0v – головна вертикаль знімка, що знаходиться в перетині площини головного вертикала з площиною місцевості. На головній вертикалі знімка знаходяться точки надира n , нульових спотворень s , головна точка знімка o , точка i – головна точка сходу, що є точкою сходу для нескінченно віддалених точок ліній, які паралельні напрямку знімання, оскільки проектувальний промінь SI паралельний лінії напрямку знімання SO .

v_0V – лінія напрямку знімання, на якій знаходяться точки N, C, O відповідно до проекції точок n, s, o знімка.

$h_i h_i$ – лінія дійсного горизонту, що лежить у перетині площини знімка P з площиною дійсного горизонту E^1 ;

TT – лінія основи картини, що лежить в перетині площини знімка P з площиною місцевості E .

Лінія, що проходить через головну точку o знімка паралельно лінії основи картини, називається головною горизонталлю, а через точку нульових спотворень знімка – лінією неспотвореного масштабу.

Якщо проводити площини, які паралельні горизонтальній площині місцевості, то в перетині їх з площиною знімка отримаємо прями, що називаються горизонталями знімка. Горизонталі паралельні лінії основи картини TT і лінії дійсного горизонту $h_i h_i$ та перпендикулярні до головної вертикалі знімка v_0v . Отже, TT і $h_i h_i$ теж можна назвати горизонталями.

Основні залежності, що визначають взаємне розташування елементів нахилоного знімка, можна визначити за формулами:

$$S_i = f / \sin \alpha ; \quad (1.1)$$

$$o_i = f \cdot \operatorname{ctg} \alpha ; \quad (1.2)$$

$$o_c = f \operatorname{tg} (\alpha / 2) ; \quad (1.3)$$

$$o_n = f \cdot \operatorname{tg} \alpha ; \quad (1.4)$$

$$v_{0i} = H / \sin \alpha ; \quad (1.5)$$

$$i_c = f / \sin \alpha ; \quad (1.6)$$

$$S_n = f / \cos \alpha . \quad (1.7)$$

Методика виконання роботи

1. Закріпити теоретичний матеріал і відповіді на контрольні питання.
2. Виконати розрахунки за формулами (1.1)–(1.7).
3. Побудувати креслення, що показано на рис. 1.1.
4. Указати всі елементи центральної проекції.

Контрольні питання

1. Яка проекція є центральною та які властивості їй притаманні?
2. У чому полягає різниця між центральною та ортогональною проекціями?
3. Які основні площини центральної проекції?
4. Де на аерофотознімку розташована точка нульових спотворень? Які властивості вона має?
5. Де на аерофотознімку розташована точка надира та які властивості вона має?
6. Через яку точку проходять проектувальні промені та проектувальні площини?
7. Якій відстані у центральній проекції відповідає висота

фотографування під час аерофотознімання?

8. Яка точка аерознімка є точкою сходу перспектив прямовисних ліній?

9. Яке фотографічне зображення предмета називають позитивним, негативним?

Література: [1, с. 28–34; 2, с. 25–30].

Практична робота № 2

Тема. Побудова перспективи точки, відрізка

Мета роботи. Сформувати у студентів навички побудови перспективи об'єктів, що розташовані на предметній площині. Унаслідок виконання роботи студентам потрібно навчитися будувати перспективу точки, відрізка, що розташовані на предметній площині за заданими елементами центральної проекції.

Завдання. Побудувати перспективу точки, відрізка.

Вихідні дані. Координати точки A , кінців відрізка $ВД$, прямовисного відрізка $КК_0$, задані в предметній площині, наведені в таблиці 2.1.

Короткі теоретичні відомості

Перспективою точки простору є точка. Відомо, що пряма і площина перетинаються в одній точці, тому проектувальний промінь і картинна площина мають тільки одну точку перетину. Отже, кожній точці місцевості на знімку відповідає тільки одна точка (рис 2.1, а).

Перспективою прямої є пряма лінія. Усі промені, що проектують точки прямої лінії, розташовані в одній площині, а перетин двох площин – це пряма лінія. Прямій лінії на знімку може відповідати на місцевості не тільки пряма, але й ламана або крива, оскільки місцевість рельєфна. Щоб побудувати перспективу прямої, достатньо спроектувати на картинну площину дві будь-які точки заданої прямої. Паралельні прямі простору зображують на знімку так, що вони сходяться в одній точці сходу, яка розташована на перетині з площиною

знімка проектувального променя, паралельного даним прямим (рис. 2.1, б).

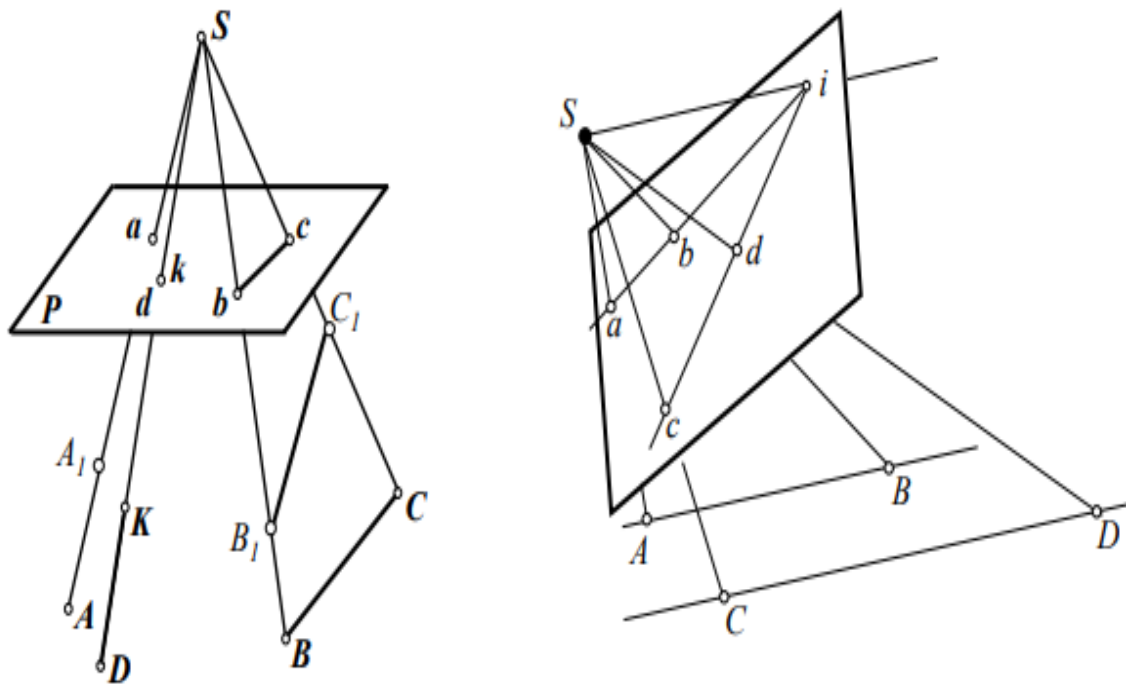


Рис. 2.1 Перспективне зображення:
а) місцевості; б) прямого простору

Вимоги до оформлення задач з лінійної перспективи

1. Кожну задачу розв'язують графічно на стандартних форматах креслярського паперу розміром 210x297 мм (А 4).

2. Усі побудови, пов'язані з розв'язуванням задач, виконують спочатку олівцем, а потім усі лінії й точки обводять тушшю. Для наочності рекомендовано креслити всі елементи предметної площини E і площини дійсного горизонту E^1 чорним кольором, картинної площини P – червоним, а проектувальні промені – зеленим.

3. Усі точки обводять колом діаметром 2 мм відповідного кольору (п.2).

4. Предметну площину E розфарбовують коричневим, площину дійсного горизонту E^1 – синім, картинну площину P – жовтим, площину головного вертикала W – рожевим кольором.

Під час креслення основних площин і ліній просторового креслення для

наочності зручно розташувати вісь перспективи під кутом 45° до проекції головного вертикала v_0v , при цьому значення ординат точок, заданих у предметній площині, слід відкладати без зміни їх величин за вплив кута повороту осі перспективи. За початок координат у предметній та картинній площинах прийнята головна точка осі перспективи v_0 , додатній напрямок осей координат показаний на рис. 2.2–2.3.

Методика виконання роботи

1. *Побудова перспективи точки А.* На підготовленому аркуші форматом А 4 будуємо предметну площину Е, на яку за заданими координатами Х і У наносимо точку А після чого під кутом α будуємо картинну площину Р. Розташовуємо центр проекції S між площинами Р і Е на відстані $SN = H$ від v_0v і на перпендикулярі $So = f$ до прямої v_0v , яка є головною вертикаллю. Проведемо через точки S і А довільну проектувальну площину. Її слід перетину з предметною площиною пройде через точку А і перетнеться з віссю перспективи ТТ у будь-якій точці ℓ_1 . Оскільки $E^1 \parallel E$, то проектувальна площина W перетнеться з площиною E^1 по прямій Si_1 , що проведена паралельно $A\ell_1$. Точки i_1 та ℓ_1 одночасно належать як площині W, так і площині Р. Тому пряма $i_1\ell_1$ – слід їх перетину. Промінь SA теж розташований у проектувальній площині W, а тому його перетин з прямою $i_1\ell_1$ дасть точку а, яка є перспективою точки А.

2. *Побудова перспективи відрізка BD.* Наносимо на предметну площину Е за координатами Х і У точки В і D, отримуючи відрізок BD (рис. 2.2). Продовжуємо пряму BD до перетину її з віссю tt у точці ℓ_2 . Проводимо з центра проекції S проектувальний промінь Si_2 паралельно прямій BD до перетину з картинною на лінії дійсного горизонту h_1h_1 . З'єднуємо точки ℓ_2 та i_2 для отримання напрямку перспективи ℓ_2i_2 . Перетин променів SB і SD з напрямком перспективи ℓ_2i_2 дасть точки b і d. Відрізок bd буде перспективою заданого в предметній площині відрізка BD.

3. *Побудова перспективи прямовисного відрізка KK_0 .* Візьмемо пряму

KK_0 , що розташована перпендикулярно до предметної площини, причому точка K знаходиться на останній, а точка K_0 – вище предметної площини, оскільки задана координатами X, Y, Z . З'єднуємо точки K і K_0 , отримуємо прямовисний відрізок KK_0 (рис. 2.3). Проведемо проектувальну площину W , яка пройде через прямі KK_0 і SN . Тоді слід перетину її з предметною площиною пройде через точки K і N , а продовження її перетнется з віссю перспективи TT у точці ℓ_3 . Оскільки точки ℓ_3 і n належать одночасно проектувальній і картинній площинам, то слід перетину останніх пройде через ці точки, тобто він визначається прямою ℓ_3n . Проведемо проектувальні промені SK і SK_0 . Їх перетин з картинною відбудеться на лінії ℓ_3i_3 в точках k і k_0 . Відрізок kk_0 буде перспективою прямовисного відрізка KK_0 .

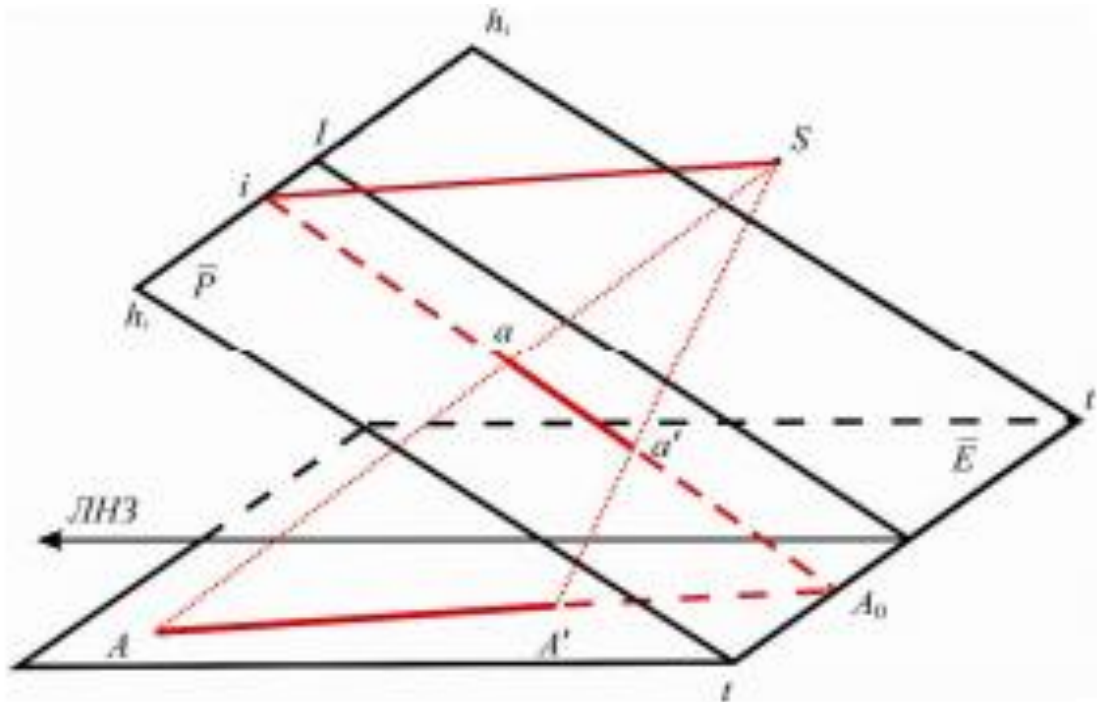


Рис. 2.2 – Перспектива відрізка

Таблиця 2.1 – Вихідні дані за останньою цифрою шифру

№ варіанта	Координати	Значення координат, мм					№ варіанта	Координати	Значення координат, мм				
		A	B	D	K	K ₀			A	B	D	K	K ₀
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	X	+65	+10	+60	+80	+80	6	X	+35	+14	+65	+40	+40
	Y	+10	+30	-30	+40	+40		Y	+15	+20	-25	+40	+40
	Z				0	+20		Z				0	+20
2	X	+15	+5	+60	+80	+80	7	X	+10	+10	+60	+40	+40
	Y	+15	+25	-25	-40	-40		Y	+30	+30	+30	0	0
	Z				0	+20		Z				0	+20
3	X	+20	+10	+65	+80	+80	8	X	+5	+5	+60	+60	+60
	Y	+20	+20	-20	-30	-30		Y	-25	+25	+25	-30	-30
	Z				0	+20		Z				0	+20
4	X	+25	+20	+70	+75	+75	9	X	+10	+10	+65	+45	+45
	Y	+25	+15	+15	+35	+35		Y	-20	+20	+20	0	0
	Z				0	+20		Z				0	+15
5	X	+30	+8	+70	+80	+80	0	X	+12	+12	+70	+60	+60
	Y	+10	+18	-20	+40	+40		Y	-15	+15	-15	-35	-35
	Z				0	+15		Z				0	+25

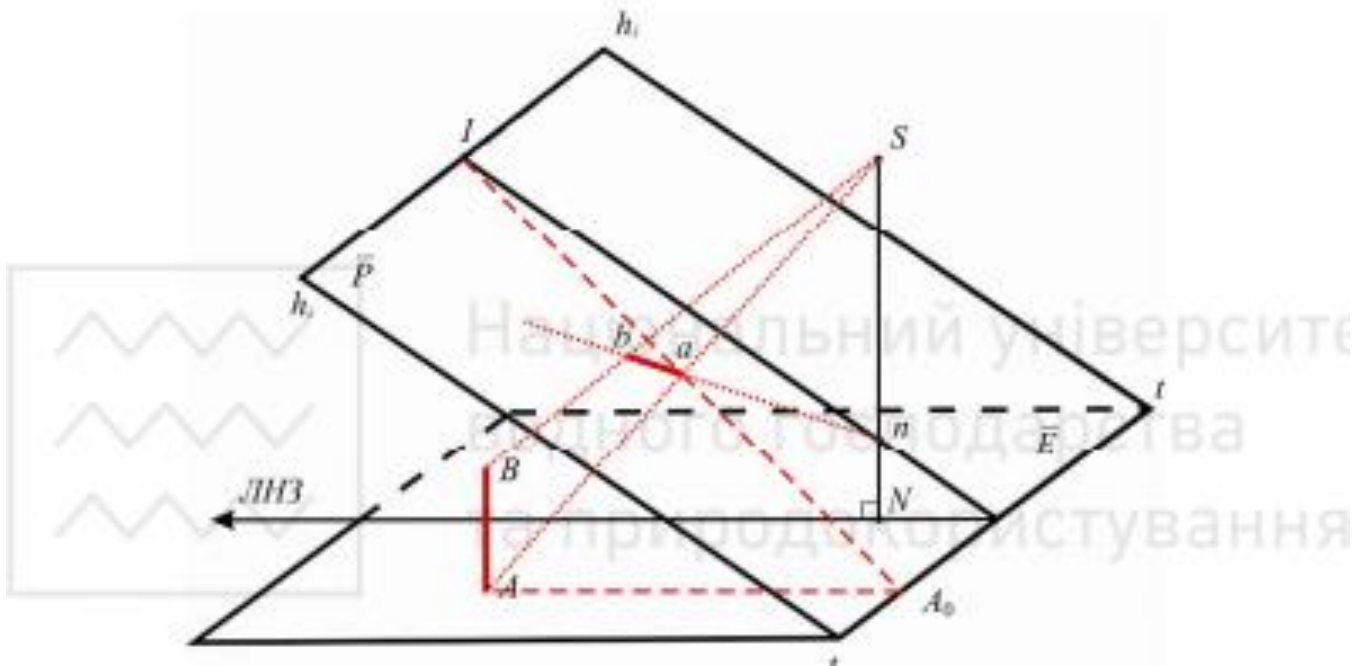


Рис. 2.3 – Перспектива прямовисного відрізка

Контрольні питання

1. Перспективи яких ліній перетинаються в головній точці збіжності?
2. Покажіть напрямки осей координатної системи на просторовому кресленні центральної проєкції.
3. Назвіть і покажіть на кресленні основні точки картинної площини.
4. У якому випадку перспективи плоских фігур збережуть схожість із заданими в предметній площині та як при цьому будуть розташовані точки o , c , n ?
5. Як називається будь-яка лінія, проведена в картинній площині перпендикулярно до головної вертикалі?

Література: [1, с. 28–34; 2, с. 25–30; 5, с. 48–53].

Практична робота № 3

Тема. Побудова перспективи сітки квадратів

Мета роботи. Сформувати у студентів навички побудови епюра

розтягнення. У результаті виконання роботи студентам потрібно навчитися будувати перспективу сітки квадратів, а також за побудованою перспективою провести аналіз масштабу перспективи.

Завдання. За заданими елементами центральної проєкції (iv_0 та iS) побудувати епюр розтягнення. У площині E за координатами точок A і B нанести сторону одного квадрата i , використовуючи її, побудувати в предметній площині сітку рівних квадратів. На позитивній картині P побудувати перспективу заданої сітки квадратів. За отриманою побудовою провести аналіз масштабу перспективи.

1. *Вихідні дані.* Елементи центральної проєкції наведені в таблиці 3.1. Координати точок A і B , які задані в предметній площині E , що є вершинами одного квадрата з безмежної сітки однакових квадратів, наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.1 – Вихідні дані (за сумою двох останніх цифр шифру)

Дані	Варіант					
	0-2	3-6	7-9	10-12	13-15	16-18
iv_0 , мм	120	115	110	100	125	95
iS , мм	30	35	40	45	30	40

Таблиця 3.2 – Вихідні дані за останньою цифрою шифру

№ варіанта	Координати	Значення координат, мм		№ варіанта	Координати	Значення координат, мм	
		X	Y			X	Y
1	X	0	0	1	X	+30	+20
	Y	0	+10		Y	0	0
2	X	+20	+30	2	X	+30	+40
	Y	0	0		Y	+30	+30
3	X	0	0	3	X	+20	+20
	Y	0	-10		Y	-10	-20
4	X	+10	+10	4	X	+30	+30
	Y	+10	+20		Y	0	+10
5	X	-10	-10	5	X	+20	+30
	Y	+10	+20		Y	-10	-10

Короткі теоретичні відомості

У деяких випадках під час розв'язування лінійної перспективи на

просторовому кресленні виникають деякі незручності як під час побудови, так і під час використання результатів побудови. Тому перспективи точок і прямих чи сполучених елементів у предметній площині найчастіше здійснюють не на просторовому, а на плоскому кресленні, яке називають епюром.

Епюри бувають різних видів. Розрізняють епюри розтягнення і складання. Епюр, на якому предмет і його перспектива знаходяться по різні боки від основи картини, називається епюром розтягнення. Епюр, на якому предмет і його перспектива знаходяться на одному боці з основою картини, називається епюром складання.

Якщо предметну площину E обернути навколо основи картини $ТТ$ так, щоб кут між цими площинами становив 180° , а площину дійсного горизонту E' обернути навколо лінії дійсного горизонту h_1h_1' так, щоб кут між картинною площиною й площиною дійсного горизонту також становив 180° , то матимемо епюр розтягнення (рис. 3.1 а,б). На епюрі розтягнення всі три площини продовжують одна одну.

Закономірність змін форми та розмірів, а отже, змін масштабу перспективи плоских фігур, видно під час центрального проектування сітки рівних квадратів, що задані в предметній площині. На рис. 3.2 показано побудову на картинній площині перспективи сітки квадратів, що розташовані на предметній площині на епюрі розтягнення для позитиву.

У результаті цієї побудови бачимо, що перспективу квадратів на нахиленій картинній площині отримуємо у вигляді трапецій.

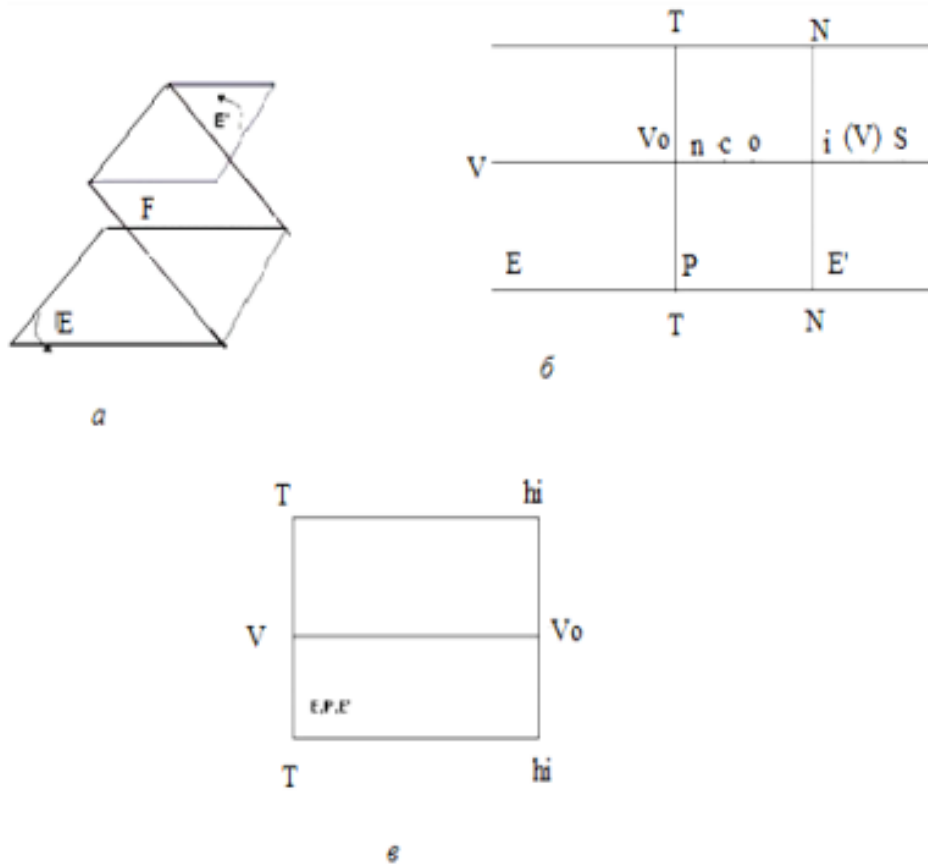


Рис. 3.1 – Епюри: а, б – розтягнення; в – складання

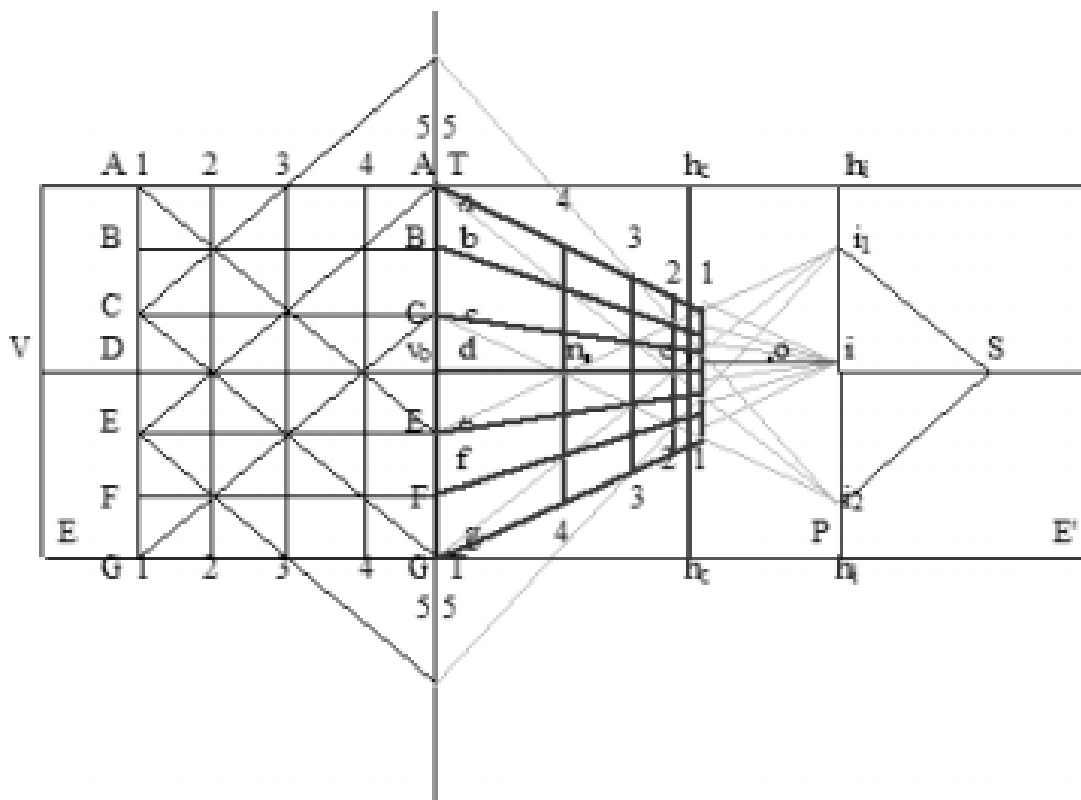


Рис. 3.2 – Перспектива сітки квадратів на епюрі розтягнення

Вимоги до оформлення роботи

1. Робота виконується графічно на стандартному форматі креслярського паперу розміром 210x297 мм (А 4). Рис. 3.3 ілюструє оформлення роботи.

2. Усі побудови, пов'язані з розв'язуванням задач, виконують спочатку олівцем, а потім всі лінії й точки обводять тушшю.

3. Для наочності рекомендовано креслити всі елементи предметної площини E і площини дійсного горизонту E^1 чорним кольором, картинної площини P – червоним, а проектувальні промені – зеленим.

4. Предметну площину E розфарбовують коричневим, площину дійсного горизонту E^1 – синім, картинну площину P – жовтим кольором.

5. Усі точки обводять колом діаметром 2 мм відповідного кольору (п.3).

Методика виконання роботи

1. За заданими елементами центральної проекції (iv_0 та iS , таблиця 3.1) побудувати епюр розтягнення.

2. Обмежити площини епюра лініями з ординатами $Y = \pm 60$ мм і лінією з абсцисою $X = +60$ мм.

3. У предметній площині E нанести за координатами точки A і B (свого варіанта, таблиця 3.2) і з'єднати їх. Використовуючи відрізок AB як сторону одного квадрата, побудувати в межах предметної площини (п. 2) сітку однакових квадратів, сторони яких паралельні основі картини TT і лінії напрямку знімання v_0V (рис. 3.2).

4. На позитивній картині P побудувати перспективу сітки квадратів. Точка сходу першої групи паралельних ліній знаходитиметься у нескінченності, а їх перспективи будуть паралельні основі картини TT . Точка сходу другої групи паралельних ліній – головна точка сходу i . Для побудови перспектив ліній, паралельних основі картини, проведемо на предметній площині діагоналі квадратів. З центра проектування S проведемо лінії, паралельні цим діагоналям. У перетині ними лінії горизонту h_1h_2 отримаємо точки сходу i_1 та i_2 .

Отримана перспектива сітки квадратів наочно ілюструє закономірності масштабу перспективного зображення, який змінюється, оскільки заголом рівним сторонам квадратів площини E відповідають рівні за величиною відрізки в картині P .

Масштаб за горизонталлю TT – величина постійна, оскільки розташовані на ній перспективи сторін квадратів рівні між собою. На основі картини TT сторони квадратів – перспективи самих себе і масштаб за горизонталлю дорівнює 1.

Перспективи сторін квадратів паралельних TT зменшуються до лінії дійсного горизонту $h_i h_i$, отже, зменшується масштаб. У точці i їх довжина дорівнює 0 і, відповідно, масштаб перспективи дорівнює 0.

Отже, масштаб за горизонталями змінюється від 1 до 0. Тому між горизонталями існує єдина горизонталь, масштаб за якою дорівнює масштабу горизонтального знімка ($\alpha = 0$). Ця горизонталь проходить через точку нульових спотворень s , а масштаб за нею, який називається головним масштабом, визначається залежністю

$$\frac{1}{m} = \frac{f}{H}, \quad (3.1)$$

де H – висота фотографування.

Уздовж головної вертикалі перспектива сторін квадратів і масштаб безперервно зменшуються і дорівнюють 0 у точці i .

Контрольні питання

1. Сформулюйте теорему про незмінність перспективи при обертанні площин і доведіть її.
2. Які властивості притаманні точці нульових спотворень?
3. Чому дорівнює масштаб перспективи на її осі?
4. Якою величиною є масштаб на одній і тій самій горизонталі?
5. Який масштаб перспективи на лінії дійсного горизонту?
6. Який масштаб у головній точці сходу і картини в напрямку головної вертикалі?

7. Який масштаб на горизонталі, яка проходить через точку нульових спотворень?

8. У якій точці картинної площини масштаб найменший і в якій найбільший?

9. Яка фігура в картинній площині буде перспективою квадрата, розташованого у предметній площині?

Література: [1, с. 37–41; 2, с. 33–38; 3, с. 90 – 95; 5, с. 42–54].

Критерії оцінювання знань студентів

Номер роботи	Тема	Критерії оцінювання	Оцінки у балах	Максимальний бал
1	Вивчення елементів центральної проєкції	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	2 2 2	6
2	Побудова перспективи точки, відрізка	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	2 4 2	8
3	Побудова перспективи сітки квадратів	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	2 2 2	6
Сума				20

Список літератури

1. Сердюков В. М. Фотограмметрия. М. : Высшая школа, 1983. 351 с.
2. Мурашев С. А., Гебгарт Я. И., Кислицын А. С. Аэрофотогеодезия. М. : Недра, 1976. 405 с.
3. Краснощекова И. А., Нормандская О.Б., Кислова А. М., Кислов В. В. Фотограмметрия. М. : Недра, 1978. 471 с.
4. Рудий Р. М. Прикладна фотограмметрія: Конспект лекцій Ч. 1-3. Івано-Франківськ : Івано-Франківський інститут нафти і газу, 1989. 177с.
5. Купріянич І. П., Бутенко Є. В. Фотограмметрія та дистанційне зондування: навч. посіб для студ. вищ. навч. закл. К. : МВЦ «Медінформ, 2013. 392 с.

Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр»

Укладач к. т. н., доц. І. М. Шелковська

Відповідальний за випуск зав. кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру В. В. Артамонов

Підп. до др. _____ . Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.
Ум. друк. арк. _____. Наклад _____ прим. Зам. № _____. Безкоштовно.

Редакційно-видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39610