

ВИДИ ПЕРСПЕКТИВ ТА ПОНЯТТЯ ПРО ЦЕНТРАЛЬНУ ПРОЕКЦІЮ

Студент групи ЗВ-14 Обручников Іван

Науковий керівник: Кочеригін Леонід Юрійович, к.пед.н., викладач-методист вищої категорії
ВП НУБіП України «Боярський коледж екології і природних ресурсів»

Усі предмети, які нас оточують (плоскі фігури, об'ємні тіла) мають певну форму, розмір і колір. Проте, розглядаючи предмети з різних точок і на різних відстанях їх параметри сприймаються по-різному: з віддаленням від нас предмети будуть сприйматися дедалі дрібнішими, колір набуває синюватого відтінку, паралельні лінії нам здаються такими, які сходяться в одній точці, на близькій віддалі ми бачимо дрібні деталі предметів, на більшій – лише великі, а на значній – лише силуети. Отже ми бачимо предмети, не такими, якими їх знаємо із свого досвіду.

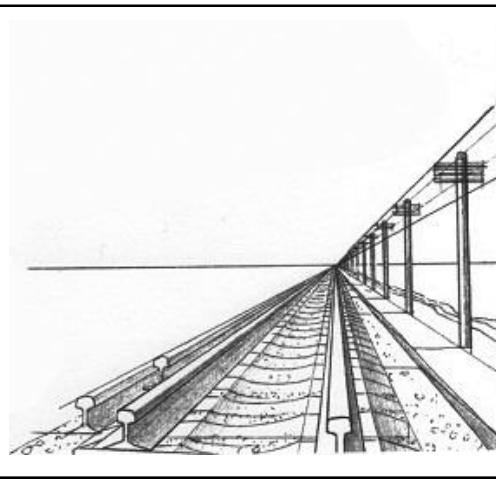


Рис. 1. Перспектива паралельних рейок

Німецький художник епохи Відродження Альбрехт Дюрер запропонував під час зображення видимих предметів на площині (аркуші паперу, полотні) користуватися спеціальним приладом, суть роботи з яким така: художник, зберігаючи нерухомим око, на прозорому склі обводив контури предметів, які бачив крізь нього, потім, замість скла, використовував сітку квадратів та, позначивши положення відповідних точок у квадратах, переносив їх зображення до відповідних комірок на картині. Прийоми роботи з приладом Дюрера відображають сутність утворення перспективного зображення. Перспектива означає «дивитись крізь», «правильно бачити».

Перспектива – техніка зображення просторових об'єктів на площині або якої-небудь поверхні у відповідності з тими удаваними скороченнями їх розмірів, змінами обрисів форми і світлотіньових відносин, які спостерігаються в натурі. Іншими словами, це спотворення пропорцій і форми реальних тіл при їх візуальному сприйнятті. (напр., дві паралельні рейки здаються що сходяться в точку на горизонті (див. рис. 1), або – це спосіб зображення об'ємних тіл, яке передає їх власну просторову структуру і розташування в просторі (див. рис. 3).

Із більшості проєкцій, які використовують в математиці, астрономії, картографії, геології, кристалографії, гірничій справі та інших галузях, в основі побудови малюнку (предмета) лежить аксонометрична, лінійна і тонова перспективи.

Лінійно-конструктивна побудова (аксонометрична перспектива) повертає до його «вміння бачити» предмети наскрізь. Вона, порівняно з комплексним кресленням, має істотну перевагу – наочність, але створює незручності при вимірюванні (рис. 2).

Слово «аксонометрія» – грецьке. Воно складається з двох слів: *αξον* – вісь, *μετρεο* – вимірюю, що в перекладі означає «вимірювання по вісях». Побудова аксонометричних проєкцій допомагає навчитися читати креслення і розвиває просторове уявлення про форму предметів і

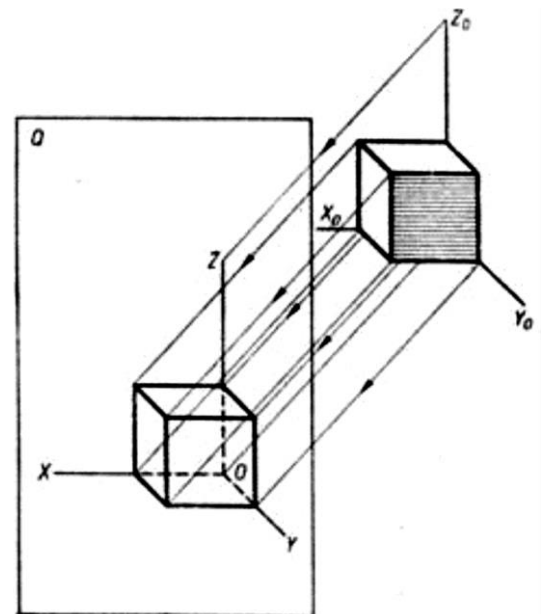


Рис. 1.2.2. Аксонометрична проєкція

деталей. Аксонометричні проєкції застосовуються як допоміжні до комплексних креслень у тих випадках, коли необхідне пояснююче наочне зображення форми деталей.

Відмінність аксонометричних проєкцій від ортогональних полягає у тому, що в аксонометричній проєкції зображення предмета разом з вісями координат отримують проєціюванням паралельних променів на одну аксонометричну площину проєкцій.

Ортогональна проєкція – паралельна проєкція предмета чи його частини на площині, що перпендикулярна до напрямку проєктуючих (проєцируючих) променів, яка утворює суміщену з креслеником одну з граней порожнистого куба, всередині якого мнімо розміщено предмет (рис. 3).

При побудові ортогональних проєкцій за основні площини проєкцій беруть шість граней пустотілого куба (паралелепіпеда), всередині якого розміщують предмет, який проєцирується на внутрішні грані куба, утворюючи види, до яких відносяться шість **основних видів**, що одержують на шести внутрішніх гранях куба (див. рис. 3):

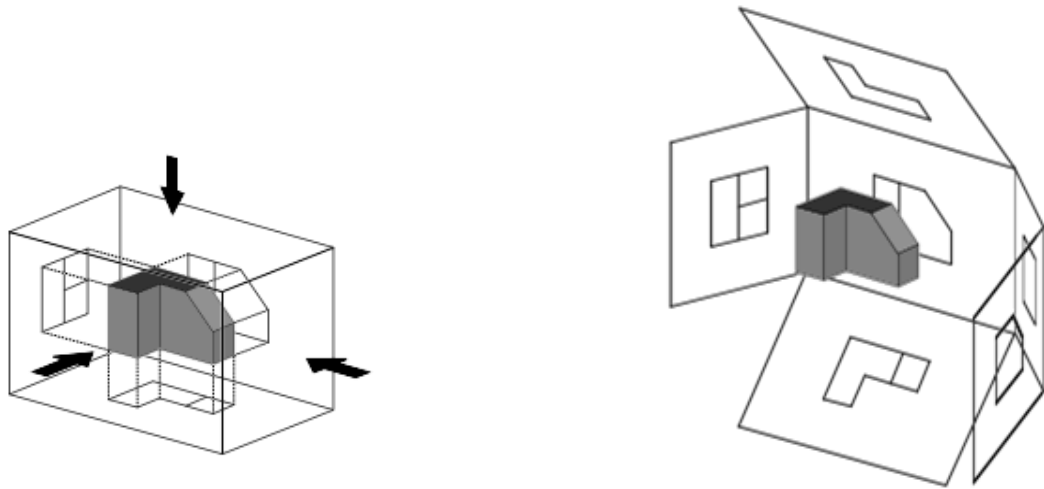


Рис. 3. Принцип побудови та розгортання ортогональних проєкцій

– *головний вид (вигляд спереду)* – основний вид предмета на фронтальній площині проєкцій, який дає найповнішу уяву про його форму і розміри відносно якого розташовують інші основні види;

– *вид зверху*;

– *вид зліва*;

– *вид справа*;

– *вид знизу* (використовується на лише в інженерно-конструкторських креслениках але й в геодезії та картографії при зображенні рельєфу місцевості);

– *вид ззаду*.

Види слід виконувати таким чином, щоб головний вигляд давав найповнішу інформацію про предмет. Кількість видів на кресленику залежить від складності предмета. Зображення об'єкта на креслениках повинні давати повне уявлення про його форму, розміри та інші дані, необхідні для його виготовлення та контролю. Якщо види виконані у проєкційному зв'язку та розміщені на своїх традиційних місцях, їх не позначають. Якщо основні види виконані не в проєкційному зв'язку та розміщені не на своїх традиційних місцях, то над зображенням ставлять літеру українського алфавіту. Напрямок зору необхідно позначити стрілкою, позначеною такою ж літерою.

Якщо якусь частину предмета (деталі) неможливо показати на основній площині проєкцій без спотворення її форм та розмірів, то застосовують допоміжні види. *Допоміжний вид* – вид предмета на площині, непаралельній до жодної з основних площин проєкцій, призначений для неспотвореного зображення поверхні, якщо її неможливо отримати на основному виді.

Зображення окремої, вузько обмеженої частини поверхні деталі називають *місцевим видом*. Якщо місцевий вид виконується не в проєкційному зв'язку, його позначають.

Найбільш правдиве об'ємне зображення дає зображення у вигляді перспективних рисунків і креслень побудованих методом центрального проєціювання.

Пряма лінійна (геометрична) перспектива – це спосіб зображення просторових фігур

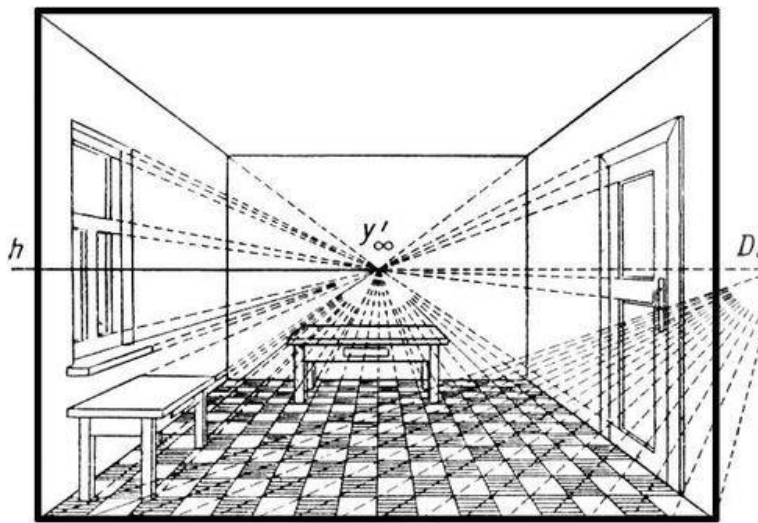


Рис. 4. Лінійна перспектива

на площині за допомогою центрального проєціювання. Залежно від вигляду поверхні на якій виконують перспективні зображення, останні діляться на: *лінійні* (зображення на площині), *панорамні* (зображення на поверхні циліндра), *купольні* (зображення на поверхні сфери).

Для аналізу предмету, як правило, використовують лінійну перспективу (рис. 4). Вона є основою реалістичного рисунку, і дає більш наглядне зображення предмету порівняно з іншими проєкціями, оскільки в лінійній перспективі предмет зображують

таким, яким ми його бачимо.

Недоліком лінійної перспективи є складність вимірювання розмірів.

Тонова перспектива створює простір за допомогою тону: найближчу форму виділяють за допомогою контрасту і найбільш щільного тону, а кожен наступний віддалену – світліша за попередню (рис. 5).

Зображення предмета на площині, що побудоване за певними правилами, називають **проєкцією предмета**, а процес побудови проєкції – **проєктуванням (проєціюванням)**. Тоді зображення предмету, який отримують на поверхні (площині) методом центрального проєктування (проєціювання), називають **перспективою**.

Тепер більш детально зупинимося на геометричній перспективі, а точніше її лінійному проєціюванні. Будь-яку точку об'єкту можливо відобразити на площині проєціюванням прямолінійних променів. Їх називають **проєктуючими (проєцируючими) променями**, а перетин цього променя з площиною називають **перспективою цієї точки**.

У науці і техніці, як зазначено вище, застосовують багато видів проєціювання. Найбільш поширені з них: *ортогональна* і *центральна*, як різновид лінійної проєкції, і які використовують при картографуванні. Так в геодезії для отримання плану невеликої площі застосовують *прямокутну (ортогональну)* проєкцію, при якій усі її точки проєктують (проєцирують) на горизонтальну площину прямовисними лініями, на відміну від аксонометричної (див. рис. 6 а).

Фотографія (з 1839 р.) швидко знайшла застосування в топографічних роботах у вигляді наземного фотограмметричного знімання (з 1852 р.), а в подальшому – аерофотозніманні (з 1858 р.). Фотографічне зображення отримується аналогічно зоровому сприйняттю, але тільки елементи ока замінені об'єктивом та плоскою фотографічною пластиною (плівкою, матрицею тощо). *Фотографування – центральне проєктування (проєціювання) на площині*. Якщо точки

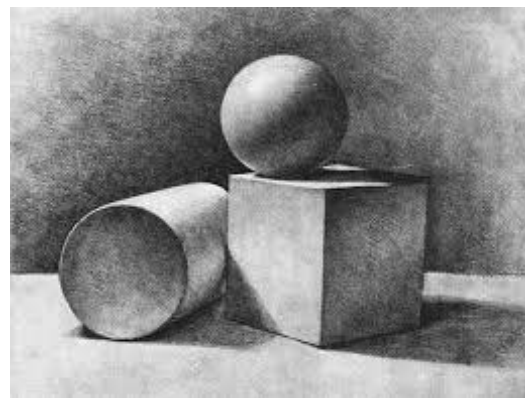


Рис. 5. Тонова перспектива

простору проектують (проєцирують) на будь яку поверхню P променями, які сходяться в одній точці S , або проходять через неї, такий спосіб проектування (проєціювання) називається **центральною** (рис. 6 б).

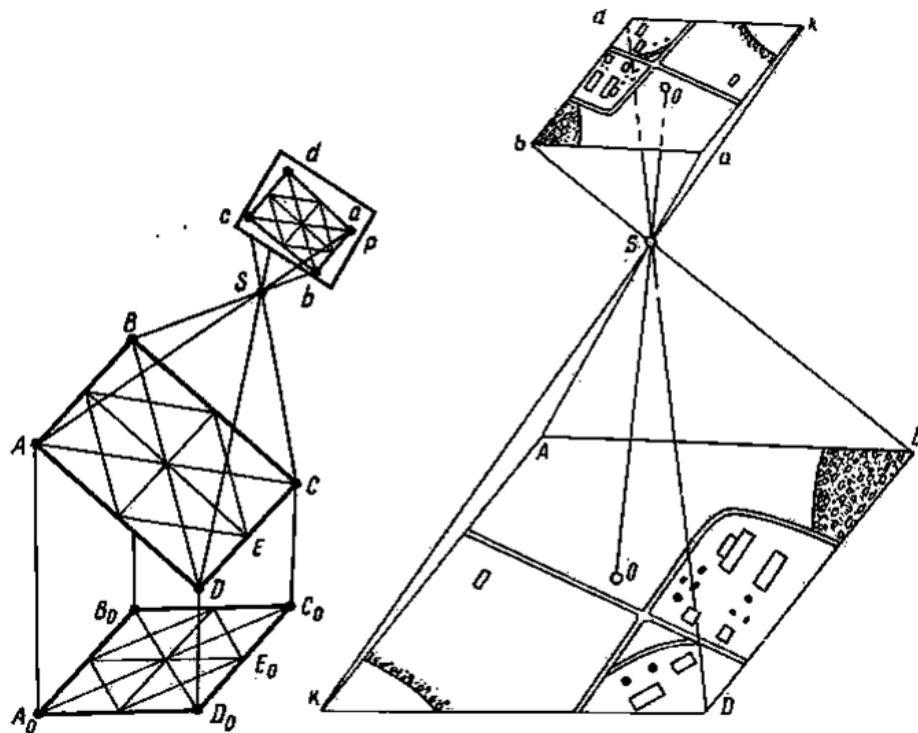


Рис. 6. Ортогональна і центральна проєкції

- а) ортогональна і центральна проєкції похилої площини;
- б) центральна проєкція ділянки місцевості

У теорії перспективи розрізняють дві задачі: *пряму* – коли за заданими у площині або у просторі елементами знаходять їх центральні проєкції (аерофотознімання), та *обернену* – коли за заданими елементами у площині центральних проєкцій визначають відповідні їм елементи в площині або у просторі (опрацювання аерофотознімків для отримання фотоплану (плану, карти) місцевості).

При центральному проектуванні (проєціюванні) усі точки предмета, який зображаємо, проектують (проєцирують) на площину проєкційними променями, які проходять через точку S , яка називається центром проектування.

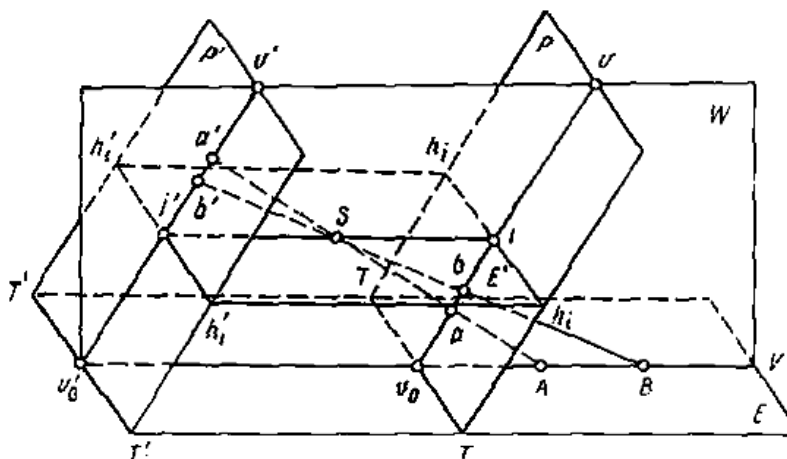


Рис. 7. Елементи центральної проєкції

При центральному проектуванні (проєціюванні) використовують такі основні площини, прямі і точки (рис. 7 і 8):

S – **центр проєкції**, відповідає оптичному центру об'єктива аерофотоапарата;

E – **предметна площина**, відповідає площині горизонту місцевості;

P – **позитивна картинна площина** (картина), відповідає

площині аерофотознімка;

P' – **негативна картина**, відповідає площині аеронегатива, паралельна картині P та однаково розташована від точки S ;

E' – **площина дійсного горизонту**, проходить через точку S і паралельна площині E ;

W – **площина головного вертикала**, проходить через центр проекції S та перпендикулярна до всіх інших площин (відповідає площині, яка проходить за напрямком знімання). При перетині площини W з площиною P утворює **головну вертикаль** $vo\dot{i}$, а з площиною E – **проекцію головного вертикалу** voV .

TT – **основа картини** (ось перспективи) утворюється на перетині площин P і E ;

$h_i h_i$ – **лінія дійсного горизонту**, є перетин площин P і E ;

So – **головний промінь**, перпендикулярний до картини P і пролягає в площині W (відповідає оптичній вісі аерофотоапарата);

o – **головна точка картини**, перетин **головного променя** SO з картиною P (є оптичною віссю аерофотоапарата і відповідає головній точці аеронегатива та аерофотознімка);

So – **головна відстань** (відповідає фокусній віддалі f аерофотоапарата);

SN – **висота центра проекції**, величина, що перпендикулярна площині E , пролягає в площині W (відповідає висоті фотографування H);

n – **точка надира**, перетин прямовисної прямої SN з картиною P ;

N – **проекція точки надира**, перетин прямовисної лінії SN з площиною E ;

α – **кут нахилу картини** P відносно площини E , а також кут між прямовисною лінією SN і головним променем SO від;

c – **точка нульових спотворень**, перетин бісектриси $\angle oSn = \alpha$ з площиною P .

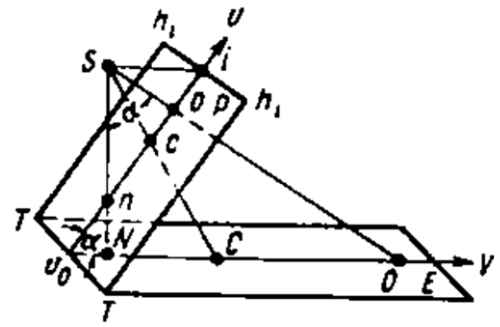


Рис. 8. Положення точок o, c, n, i

ЛІТЕРАТУРА

1. Дорожинський О.Л., Тукай Р. Фотограмметрія. Підручник. – Львів. Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 332 с.
2. Кордуба Ю.Г., Смірнов Є.І. Фотограмметрія: Навчальний посібник. – К.: МАПУ, 2007. – 256 с.
3. Кочеригін Л.Ю. Фотограмметрія. Курс лекцій для студентів ВНЗ I-II рівнів акредитації / Л.Ю. Кочеригін. Немішаєво : НМЦ, 2005. – 98 с
4. Купріянич І.П., Бутенко Є.В. Фотограмметрія та дистанційне зондування: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. // І.П. Купріянич, Є.В. Бутенко. – К.: МВЦ «Медінформ», 2013. – 392 с.
5. Мурашев С.А., Гебгарт Я.И., Кислицын А.С. Аэрофотогеодезия: учеб. – М. : Недра, 1985. – 287 с.
6. Назаров А.С. Фотограмметрия: учеб. Пособие для студентов вузов / А.С. Назаров. Мн.: ТетраСистемс, 2006: 368 ил.
7. Фельдман М.Й., Фостіков А.О. Фотограмметрія: підруч. – Київ, 1998, -316 с.: іл.