

Лекція 3 Системи координат і елементи орієнтування кадрового аерофотознімка

1. Плоскі прямокутні та полярні координати аерофотознімка; формули переходу між ними.
2. Допоміжні просторові фотограмметричні системи координат.
3. Зовнішні просторові системи координат об'єкта знімання (місцевості).

1. Плоскі прямокутні та полярні координати аерофотознімка; формули переходу між ними.

На аерознімку положення точок визначаються в прямокутних правих системах координат. Вони поділяються на внутрішні і зовнішні. Зовнішні координатні системи є просторовими, а їх початок суміщений з центром проектування. Внутрішні системи – плоскі з початком координат в точці перетину прямих, які з'єднують протилежні координатні мітки знімка: плоска прямокутна система координат oxy , полярна система координат or (рис. 1).

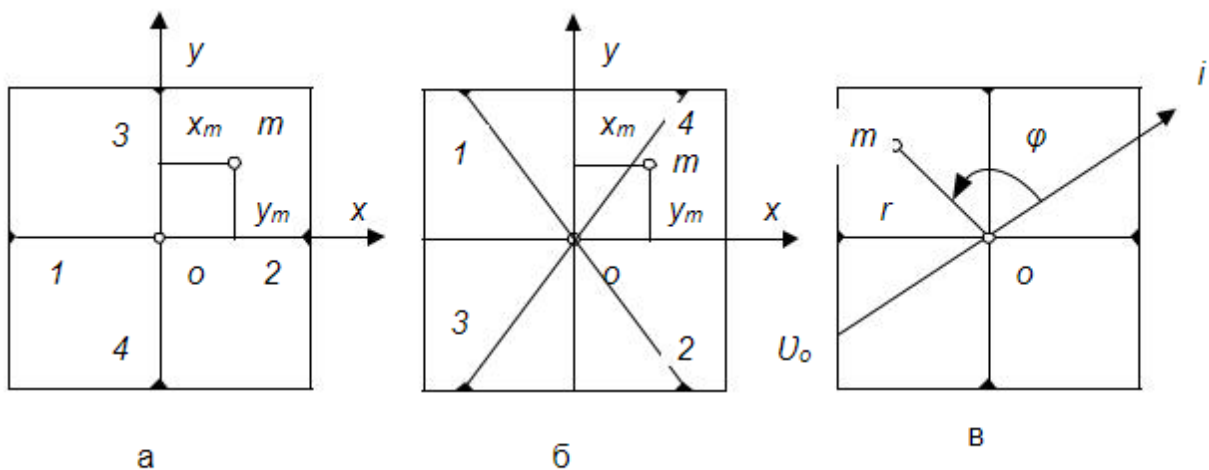


Рис. 1. Внутрішні координатні системи аерознімка:

(а, б – плоскі прямокутні координатні системи; в – полярна система координат)

2. Допоміжні просторові фотограмметричні системи координат.

Допоміжна координатна система $Sxyz$ відноситься до зовнішніх просторових і використовується для теоретичних досліджень. Її початок розміщений в центрі проєкції S , вісь oz суміщена з головним оптичним променем, а вісі Sx і Sy є паралельними до відповідних осей координатної системи знімка oxy . В цій системі координатами точки аерофотознімка є величини x, y і $z = -f$.

До допоміжних зовнішніх координатних систем знімка відноситься також система координат $SX'Y'Z'$, вісі якої паралельні відповідним вісям фотограмметричної системи координат місцевості $O_{\phi} X_{\phi}Y_{\phi}Z_{\phi}$, або координатна система $SXYZ$, вісі якої паралельні до відповідних осей місцевої координатної системи $OXYZ$ або геодезичної $O_{\Gamma} X_{\Gamma}Y_{\Gamma}Z_{\Gamma}$ (рис. 2).

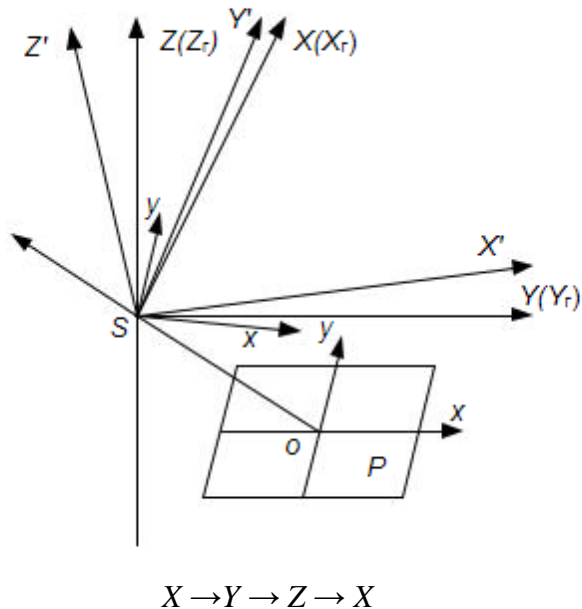


Рис. 2. Допоміжні зовнішні просторові системи координат з початком в точці фотографування S .

3. Зовнішні просторові системи координат об'єкта знімання (місцевості).

У фотограмметрії координатні системи умовно можна розділити на дві групи, які розрізняються областю застосування, вибором початку координат і напрямком координатних осей.

Координатні системи місцевості використовуються для визначення просторового положення точок місцевості. До таких систем відносяться, як ліві геодезичні (геодезична «абсолютна», Гаусса-Крюгера, геоцентрична, місцева та інші), так і праві фотограмметричні.

В лівій (французькій) координатній системі послідовне перетворення осей виконується шляхом їх обертання за годинниковою стрілкою; в правій (англійській) системі результату досягають при обертанні проти годинникової стрілки.

Система координат Гаусса-Крюгера $O_G X_G Y_G Z_G$ використовується для представлення результатів фотограмметричної обробки матеріалів аерознімання і положення для цього опорних точок в державній системі координат. Дана система відноситься до топоцентричних: її початок O_G суміщений з точкою перетину осьового меридіана зони і екватора, вісь $O_G X_G$ - з осьовим меридіаном, вісь $O_G Z_G$ направлена по нормалі до еліпсоїда, а вісь $O_G Y_G$ доповнює систему до лівої (рис. 3 а).

Якщо задача фотограмметрії вирішується на незначних територіях, то використовують місцеву ліву просторову систему прямокутних координат. За вісь OX приймають горизонтальну лінію, яка паралельна до осьового меридіана; вісь OY направлена на схід, а вісь OZ перпендикулярна до рівневої поверхні, або до поверхні референс-еліпсоїда в точці початку координат (рис. 3 б).

Фотограмметрична система координат місцевості може вибиратись довільно. Вона застосовується для отримання формул зв'язку координат точок знімку і місцевості в такий спосіб щоб ці залежності мали найбільш простий вигляд. Її початок зазвичай суміщають з довільною точкою місцевості або центром проєкції, а координатні осі вибирають так щоб

система залишалась прямокутною і правою. В більшості випадків вісь $O_\phi X_\phi$ співпадає з напрямком маршруту (рис. 3 в).

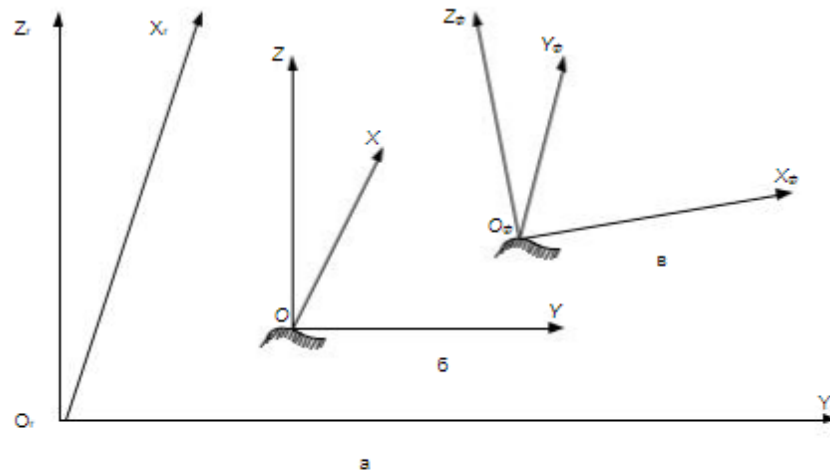


Рис. 3. Координатні системи місцевості

Якщо задачі фотограмметрії розв'язуються на великих територіях, при виконанні космічних досліджень і т.п. тоді використовують геоцентричну систему координат $Oxyz$. За математичну модель Землі приймається еліпсоїд, який характеризується великою a та малою b півсями, центр якого O співпадає з центром Земних мас, площина Oxy суміщена з площиною екватора, вісь Oz – з полярною віссю, т.б. з віссю обертання Землі. Вісь Oy доповнює систему до правої (рис. 4).

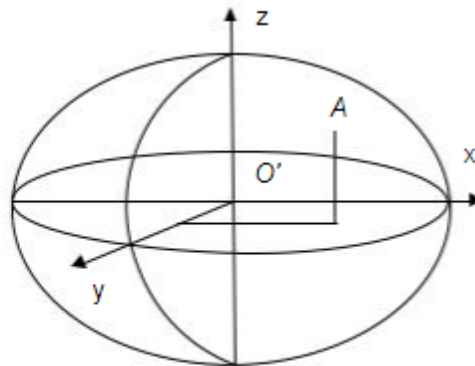


Рис. 4. Геоцентрична система координат