

Міністерство освіти і науки України
Національна академія наук України
Національне космічне агентство України
Національний авіаційний університет
ДП «АНТОНОВ»
Національна Академія Авіації ЗАТ «Азербайджан Хава Йоллари»,
Азербайджан
Грузинський авіаційний університет, Грузія
Міжнародний університет логістики і транспорту у Вроцлаві, Польща
Польсько-український дослідний інститут, Польща
Технологічний університет Нінгбо, Китай
Коледж економіки та менеджменту Технологічного університету
Нінгбо, Китай
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса, Литва
Нанчангський авіаційний університет, Китай

МАТЕРІАЛИ

ХІІІ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
“АВІА-2017”

19-21 квітня

Київ 2017

ЗМІСТ

1. Захист цивільної авіації від кіберзагроз
2. Інформаційні системи та технології в авіаційній галузі
3. Автоматизовані системи управління технологічними процесами та рухомими об'єктами
4. Електротехнічні та світлотехнічні системи і комплекси
5. Методи та засоби технічної та медичної діагностики
6. Комп'ютерні системи
7. Математичне моделювання та чисельні методи
8. Англійська мова в науці та техніці: виклики сучасності
9. Управління складними системами
10. Електроніка
11. Організація повітряного руху, людський чинник в авіації
12. Системи зв'язку, навігації та спостереження
13. Імплементация безпілотних літальних апаратів в пілотований аеронавігаційний простір
14. Авіаційні телекомунікаційні системи
15. Авіаційні радіоелектронні системи та комплекси
16. Стан та перспективи розвитку авіоніки
17. Сучасні технології підтримки льотної придатності повітряних суден
18. Автоматизація та енергозбереження на транспорті
19. Триботехнології та втомна міцність в авіаційній техніці
20. Енергетичні установки
21. Аеропорти та сучасні аеропортові технології
22. Аеродинаміка та безпека польотів
23. Міське, промислове, цивільне та транспортне будівництво
24. Дизайн архітектурного середовища
25. Біотехнологія в авіації
26. Дистанційні аерокосмічні дослідження
27. Хімічна технологія та інженерія
28. Авіаційна хімотологія та захист довкілля
29. Землеустрій, кадастр та моніторинг земель
30. Авіаційні транспортні технології
31. Менеджмент
32. Авіатранспортна логістика
33. Трансформація журналістики в контексті технологізації світу і процесів глобалізації
34. Україна на світовому ринку авіаційних послуг
35. Інформаційно-правові засади міжнародних відносин
36. Правове забезпечення єдиного повітряного простору
37. Мовна підготовка фахівців авіаційної галузі
38. Психологія безпечної експлуатації авіаційного транспорту
39. Людиновимірність авіації в глобалізованому світі
40. Стратегії ІКАО в області безпеки авіації

<i>В.В. Коваленко, О.М. Тихенко, М.О. Неббай</i> Основні принципи контролю рівнів електромагнітних полів та їх нормування	28.47
<i>О.Ю. Shepel</i> Biomethane - the "green" energy for road transport	28.50
<i>К.В. Zhurbas, О.М. Husiev, К.О. Ulianova</i> Bioaspects of aviation activity: Identification of threats and risks in modern world under the ecosystem approach	28.55

29 Землеустрій, кадастр та моніторинг земель

<i>В.В. Бабій</i> Можливості використання сучасних БПЛА для інженерно-геодезичних вишукувань	29.1
<i>Р.В. Боїченко</i> Організаційні засади державного контролю за використанням і охороною земель	29.4
<i>В.Ю. Беленок, Д.І. Деркач</i> Визначення нормальних висот точок земної поверхні з використанням даних супутникових вимірювань і моделей геоїда	29.7
<i>О.Л.Бойко, Т.С. Казанюк</i> Організація управління земельними ресурсами в сучасних умовах	29.10
<i>О.М. Канівець</i> Організація моніторингу земельних ресурсів	29.15
<i>О.В.Короткевич, М.С.Ковальчук</i> Моніторинг забруднення земель шкідливими викидами промислових підприємств	29.18
<i>Н.О. Найчук, І.М. Капеліста</i> Важливість ринку землі в Україні	29.22
<i>І.О. Новаковська</i> Регулювання землекористування авіаційного транспорту	29.25
<i>В.Ф. Пиндер, В.В. Попович</i> Моніторинг дегазованих ландшафтів Львівсько-Волинського вугільного басейну	29.30
<i>О.Л. Бойко., В.С. Резніченко</i> Аналіз використання TIN-моделі для створення цифрової моделі рельєфу в сучасних програмних продуктах	29.34
<i>А.С.Севастьян, І.О. Новаковська</i> Проблеми обліку земель	29.37
<i>А.О. Сус, В.І.Глуценко</i> Проведення аерофотозйомки за допомогою БПЛА	29.40

<i>А.С.Севастьян, М.С.Ковальчук</i>	29.44
Проблеми землеустрою України і шляхи їх вирішення	
<i>Н.М.Чукаріна, Д.Ф.Масляник</i>	29.48
Кадастр земель транспорту	
✓ <i>О.Л.Бойко, А.С.Лугова</i>	29.53
Аналіз інформаційної системи містобудівного кадастру	
<i>Д.О.Ляшенко</i>	29.58
Геоінформаційне забезпечення тривимірного кадастру транспорту	
<i>О.Л.Бойко, А.В.Скоробагатко, М.С.Романенко</i>	29.62
Генералізація в цифровій картографії	
<i>Н.В.Кузін, В.В.Гончаров</i>	29.68
Аналіз стану земель Сумської області	
<i>А.М.Михайлов, Р.В.Бойченко, Я.М.Підгайко</i>	29.71
Значення іпотеки в сучасних умовах для аграрного сектору економіки	
<i>В.Я.Ковтун</i>	29.75
Методи і технології автоматизованого деформаційного моніторингу об'єктів та споруд	

30. Авіаційні транспортні технології

<i>Д.О.Бугайко, В.П.Харченко, Марчин Павеска</i>	30.1
Глобальна стратегія перепідготовки авіаційних кадрів	
<i>К.В.Марінцева</i>	30.5
Теорія графів як інструмент аналізу ефективності взаємодії авіаційної та туристичної галузей	
<i>В.Н.Татаренко, А.В.Шелудько</i>	30.8
Способ посадки и высадки пассажиров воздушного судна со сниженным временем стоянки, воздушное судно и транспортное средство для его реализации	
<i>А.М.Новикова</i>	30.14
Опыт создания треугольника знаний в Германии	
<i>Т.Ф.Шмельова, Ю.В.Сікірда</i>	30.19
Модель оптимізації транспортних потоків з урахуванням методів комбінаторики та регресійного аналізу	
<i>Л.О.Сулима, О.Є.Соколова</i>	30.23
Планування маршрутної мережі й розкладу авіакомпанії	
<i>О.М.Матичук, V.S.Konovatiuk, O.O.Solons'ka</i>	30.27
Social equity: key to tourism sustainability	
✓ <i>Т.А.Левковська, А.С.Лугова</i>	30.32
Перетворення координат у просторі через напрямні косинуси під час аерофотознімальних робіт	

Перетворення координат у просторі через напрямні косинуси під час аерофотознімальних робіт

Розглянуто використання перетворення координат через напрямні косинуси у фотограмметричних роботах для знаходження кутових елементів зовнішнього ориєнтування в аерофотознімках.

Завдяки швидкому розвитку авіації постало питання про її використання для повітряного фотографування. У зв'язку з цим сам процес фотографування земної поверхні з літака став називатися аерофотозйомкою. Аерофотознімання успішно застосовується при вивченні термальних полів і діючих вулканів, у гідрогеології й інженерній геології, при вивченні акваторій, снігового та крижаного покриву моря й суші. Крім того, його можна з успіхом застосовувати для відтворення берегових ліній і заболочення, встановлення ступеня змішаності лісів і посівів, визначення предметів на місцевості за фотографічним зображенням їхніх тіней, дешифрування деяких гірничих порід, визначення стану розвитку та рівня захворюваності сільськогосподарських культур, виявленню гідрографічних мереж під деревно-чагарниковим пологом, встановлення взаємного розміщення трубопроводів між будинками та іншими спорудами за їхніми тепловими властивостями. Аерофотознімання успішно застосовується в оцінці стану ліній електропередач, нафтогазопроводів, залізниць, асфальтових доріг, а також з його допомогою проводиться оцінка наслідків стихійних лих, пожеж і техногенних катастроф, інвентаризація земель і виготовлення кадастрових планів.

Фотограмметрія якраз і є тією галуззю науки, яка займається опрацюванням фотозображень з метою визначення геометричних властивостей об'єкта (місцевості) за його копією.

Деякі елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії широко використовуються у фотограмметрії. Фундаментальними для аналітичної фотограмметрії є умова колінеарності та умова компланарності векторів. Одним з математичних методів, які застосовуються у фотограмметрії, є метод попереднього опрацювання зображень, отриманих за допомогою різних сенсорів. Необхідно виконувати перетворення однієї системи просторових прямокутних координат в іншу. При цьому використовують поняття напрямні косинуси.

Напрямними косинусами називаються величини косинусів α, β, γ , які утворені додатними напрямками осей просторової системи координат $OXYZ$ з вектором $\vec{a}(x, y, z)$, тобто $-\cos \alpha, \cos \beta, \cos \gamma$ (рис. 1).

$$\cos \alpha = \frac{x}{|\vec{a}|} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}, \quad \cos \beta = \frac{y}{|\vec{a}|} = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}, \quad \cos \gamma = \frac{z}{|\vec{a}|} = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$$

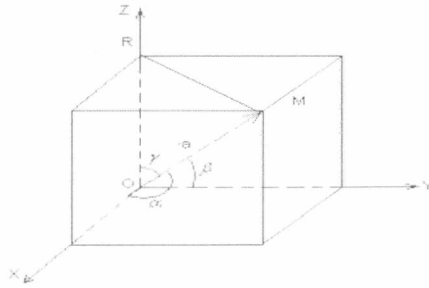


Рис.1. Кути між осями координат і вектором $\vec{a}(x, y, z)$.

Якщо $|\vec{a}| = 1$, то $\cos \alpha = x, \cos \beta = y, \cos \gamma = z$. При перетворенні координат із системи $Sx_1y_1z_1$ в систему $SXYZ$ використовують косинуси кутів, складених кожною із осей X_1, Y_1, Z_1 з відповідними осями x, y, z ; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – косинуси кутів між віссю SX_1 і осями Sx, Sy, Sz ; $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ – косинуси кутів між віссю SY_1 і осями Sx, Sy, Sz ; $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ – косинуси кутів між віссю SZ_1 і осями Sx, Sy, Sz .

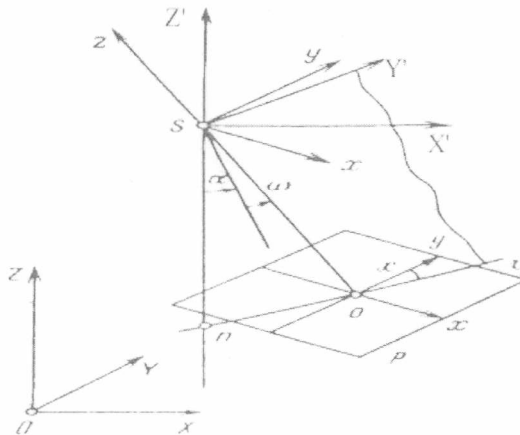


Рис.2. Просторові системи координат для визначення положення точок знімка

Перетворення координат точок із системи $Sxyz$ в систему $SXYZ$ визначає квадратна матриця A , яка складена із направляючих косинусів:

$$A = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 \\ \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 \\ \gamma_1 & \gamma_2 & \gamma_3 \end{pmatrix}.$$

При аналітичному перетворенні координат точок із просторової системи координат знімка $Sxyz$ в фотограмметричну систему координат $SXYZ$ (рис. 2), рівняння переводу координат із системи $Sxyz$ в систему $S'X'Y'Z'$ в матричній формі буде мати вигляд:

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{pmatrix} = A \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ -f \end{pmatrix}, \text{ або } \begin{cases} X' = \alpha_1 x + \alpha_1 y - \alpha_1 f, \\ Y' = \beta_1 x + \beta_1 y - \beta_1 f, \\ Z' = \gamma_1 x + \gamma_1 y - \gamma_1 f. \end{cases}$$

Якщо координати головної точки O знімка мають координати $(x_0, y_0, 0)$, тоді:

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{pmatrix} = A \cdot \begin{pmatrix} x - x_0 \\ y - y_0 \\ -f \end{pmatrix}, \text{ або } \begin{cases} X' = \alpha_1 (x - x_0) + \alpha_1 (y - y_0) - \alpha_1 f, \\ Y' = \beta_1 (x - x_0) + \beta_1 (y - y_0) - \beta_1 f, \\ Z' = \gamma_1 (x - x_0) + \gamma_1 (y - y_0) - \gamma_1 f. \end{cases}$$

Параметри, які визначають напрямні косинуси, – це кутові елементи зовнішнього орієнтування знімка α, ω, χ . Якщо напрямні косинуси відомі, то можна визначити величини кутових елементів зовнішнього орієнтування знімка:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\alpha_3}{\gamma_3}, \quad \sin \omega = -\beta_3, \quad \operatorname{tg} \chi = \frac{\beta_1}{\beta_2}.$$

Кутові елементи зовнішнього орієнтування знімків, як правило, малі і тому для більшості задач достатньо обмежитися величинами другого порядку малості:

$$\alpha_1 = 1 - \frac{1}{2} \alpha^2 - \frac{1}{2} \chi^2, \quad \alpha_2 = -\chi + \alpha \omega, \quad \alpha_3 = \alpha,$$

$$\beta_1 = \chi, \quad \beta_2 = 1 - \frac{1}{2} \omega^2 - \frac{1}{2} \chi^2, \quad \beta_3 = -\omega,$$

$$\gamma_1 = -\alpha + \omega \chi, \quad \gamma_2 = \alpha \chi + \omega, \quad \gamma_3 = 1 - \frac{1}{2} \alpha^2 - \frac{1}{2} \omega^2,$$

де ω – поперечний кут нахилу знімка – кут між головним променем і його проєкцією на площину OAZ , розміщується в площині, яка проходить через вісь

OY і головний промінь; χ – кут повороту знімка в своїй площині навколо головного променя – кут між віссю OY і слідом площини, яка проходить через вісь OY і головний промінь.

Висновки

Таким чином, аерофотознімок має дев'ять елементів орієнтування: три елементи внутрішнього орієнтування, шість елементів зовнішнього орієнтування. При цьому α і ω фіксують напрям головного променя, а χ – поворот знімка навколо головного променя. Елементи зовнішнього орієнтування в момент фотографування можуть бути визначені безпосередньо в польоті різними засобами з різною точністю. Коли точність недостатня для великомасштабного картографування, на місцевості визначають геодезичні координати декількох точок, які можна розпізнати на знімку.

Список літератури

1. Дорожинський О. Л., Тукай Р. Фотограмметрія: підручник/ Дорожинський О. Л., Тукай Р. – Львів: Львівська політехніка, 2008. – 332 с.
2. Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Н.А. Фотограмметрия. – М.: Колос С, 2004. – 240 с.
3. Матійчик М. П. Організація і технологія авіаційних аерофотознімальних робіт: курс лекцій / М. П. Матійчик. — К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2010. — 132 с.
4. Толстохатко В.А., Пеньков В.О. Фотограмметрія та дистанційне зондування: конспект лекцій/ Толстохатко В.А., Пеньков В.О. – Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, 2013 – 91 с.