

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8**  
**ГРАФІЧНЕ ТРАНСФОРМУВАННЯ І СТВОРЕННЯ ПЛАНУ**  
**МІСЦЕВОСТІ**

**Мета роботи:** Вивчити теоретичний матеріал по темі роботи та набути практичні навички для виконання графічного трансформування і створення плану місцевості.

**Теоретичні положення:** а) Аерофотознімок внаслідок спотворень, що на ньому присутні, не являє собою точний план місцевості. Щоб отримати з аерознімка план місцевості, потрібно його **трансформувати**, тобто усунути спотворення за перспективу та спеціальними прийомами усунути спотворення за рельєф місцевості.

Для цього необхідно щоб кожен аерознімок був забезпечений не менше ніж 4-ма опорними точками, які розпізнані на аерознімку і на місцевості і мають геодезичні координати. Точки можуть бути отримані або в результаті польової прив'язки, або в результаті фотограмметричного згущення знімальної мережі.

Трансформування може бути виконане аналітичним, фотомеханічним (оптико-механічним), оптико-графічним, графічними способами.

Аналітичний спосіб трансформування базується на обчисленні координат точок горизонтального знімка за вимірними координатами точок похилого знімка. При цьому використовують наступні залежності:

$$\frac{a_1(x - x_0) + a_2(y - y_0) - a_3f}{c_1(x - x_0) + c_2(y - y_0) - c_3f} = \frac{x^0}{b_1(x - x_0) + b_2(y - y_0) - b_3f} \quad (1.1)$$

$$y^0 = -f \frac{c_1(x - x_0) + c_2(y - y_0) - c_3f}{c_1(x - x_0) + c_2(y - y_0) - c_3f} .$$

$x^0, y^0$  – координати точки на горизонтальному знімку;  $x$

,  $y$  – координати точки на похилому знімку;

$f$  – фокусна відстань АФА;  $x_0, y_0$  –

координати головної точки знімку;

$a_i, b_i, c_i$  – направляючі косинуси, які визначають положення координатної

системи похилого аерознімка відносно координатної системи горизонтального знімка.

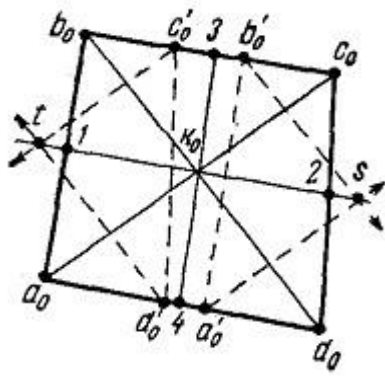
Фотомеханічне трансформування виконують на спеціальних фотограмметричних приладах – фототрансформаторах, які являють собою великі фотозбільшувачі, рухом окремих частин яких аеронегативу надають того положення, яке він займав під час фотографування.

Оптико-графічне трансформування знімків виконують на будь-яких проєкційних приладах. При цьому трансформоване зображення аерофотознімка проєктується на планшет і обводиться на ньому олівцем.

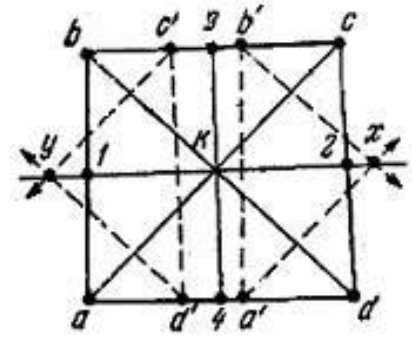
Для графічного трансформування на аерознімку і на плановій основі креслять проєкційні сітки, за допомогою яких на знімку і на плані будується сітка квадратів і дешифроване зображення з аерознімка по квадратах переноситься на план. Проєкційні сітки можуть бути побудовані способом центральних напрямків або способом подібних фігур.

Аерознімок

План



а)



б)

Рис. 1 Проекції сітки

б) Побудова проєктивних сіток способом подібних фігур.

Нехай дано чотири орієнтаційні точки  $a, b, c, d$  на аерознімку (рис. 1, а) і  $a_0, b_0, c_0, d_0$  на плані (рис. 1, б), причому жодна з трьох точок не лежить на одній прямій. З'єднавши на аерознімку і на плані суміжні точки прямими лініями, одержимо два взаємо проєктуючих чотирикутника. Прокреслимо в обох чотирикутниках діагоналі, перетини яких дадуть нам відповідні центральні точки  $k$  і  $k_0$ . Проведемо на аерознімку пряму  $a'b' \parallel ab$ . Це можна зробити в будь-якому місці між сторонами  $ad$  і  $bc$  або на їх продовженнях, але практично зручніше робити це в двох-трьох сантиметрах правіше від центральної точки, тому, що це дозволить розмістити всі подальші допоміжні побудови в границях аерознімка. З отриманих точок  $a'$  і  $b'$  проведемо паралельно до діагоналей прямі до їхнього перетину в точці  $x$ . Для контролю побудови необхідно повторити його для протилежної сторони основного чотирикутника. Проведемо  $c'd' \parallel cd$ ,  $c'y \parallel ac$  і  $d'y \parallel bd$  (рис. 25, а). Отримана точка  $y$  буде рівноцінна точці  $x$ . З'єднаємо точки  $y$  та  $x$  прямою. Вона повинна пройти через точку  $k$ , що є контролем правильності побудови.

Пряма  $xy$  перетне дві сторони основного чотирикутника в допоміжних точках  $1$  і  $2$ . Для знаходження двох інших допоміжних точок  $3$  і  $4$  необхідно

зробити аналогічні побудови (на кресленні не показані) щодо трикутників  $akd$  і  $bkc$ .

Для знаходження на плані відповідних точок 1 і 2, 3 і 4 роблять на ньому такі ж побудови, тобто проводять  $a'ob'o \parallel a_0b_0$ ,  $a'os \parallel a_0c_0$ ,  $b'os \parallel b_0d_0$ ,  $c'od'o \parallel c_0d_0$ . Варто звернути увагу, що точки  $x$  і  $s$ , а також  $u$  і  $t$  на аерознімку і на плані не є відповідними, але прямі, які проходять через них, будуть відповідними.

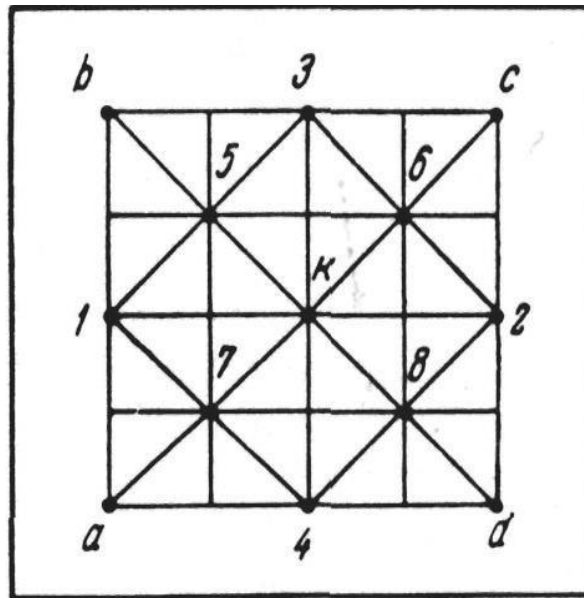


Рис. 2 Дроблення аерознімка

Тому точки перетину прямих  $ab$  і  $cd$  із прямою  $xy$ , а також прямих  $a_0b_0$  і  $c_0d_0$  із прямою  $st$  дають відповідні пари точок 1 і 2 на аерознімку і на плані.

Подальший розподіл основного чотирикутника на клітини роблять на аерознімку і на плані простим прокресленням ліній по знайдених точках 1, 2, 3, 4 (рис. 2), одержуючи точки 5, 6, 7, 8. Таке дроблення роблять доти, поки розміри кожної клітини стануть настільки малі, що забезпечать окомірне перенесення кожного контуру з аерознімка на план з необхідною точністю.

Практично при точних роботах розміри клітин доводять до 5x5 мм.

**Зміст пояснювальної записки:** Пояснювальна записка повинна містити короткий теоретичний матеріал, який стосується теми даної роботи, (Поняття про трансформування знімків, Види трансформування), опис виконаної роботи згідно порядку виконання роботи та завдання на самостійне опрацювання (Графічне трансформування, Складання графічного плану)

### **Порядок виконання завдання**

1. Отримати від викладача вихідні матеріали для виконання лабораторної роботи.

2. Підготувати планову основу.

За допомогою програмного засобу розбивають координатну сітку з розміром квадратів 10x10 см. За координатами на план наносять опорні точки.

3. Побудувати на знімку і на плані проекційні сітки.

Проекційні сітки будують способом подібних фігур, як було описано в попередніх роботах. На знімку і на карті сітки креслять чорним кольором.

4. Використовуючи проекційну сітку, побудувати план місцевості.

Дешифровані елементи місцевості з аерознімка на план переносять по клітинах переважно візуально. Різниця масштабів аерознімка і плану при цьому значення не має.

В першу чергу варто переносити (трансформувати) населені пункти, потім усі контури, що мають значну довжину: дороги, ріки, струмки, яри, границі лісів і боліт тощо. Після цього приступають до перенесення інших угідь, ретельно перевіряючи перенесення усього вмісту кожної клітини на план і стежачи за замиканням границь кожної контурної ділянки. Не можна починати трансформування іншої ділянки доти, поки не замкнута границя першої.

5. Після перевірки складеного плану викладачем, викреслити його в кольорах, відповідно до умовних знаків.

### ***Основні Джерела:***

1. П. Купріянич, Є. В. Бутенко Фотограмметрія та дистанційне зондування: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.// Є.В. Бутенко, І.П. Купріянич.- К.: МВЦ «Медінформ», 2013. – 392 с.
2. Островський А.Л. Геодезія. Частина перша. Топографія Навч. посібник. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. - 440 с.
3. Іванова Л.І., Єгоров О.І. Основи фотограмметрії Навчальний посібник. К.: КНУБА, 2002. - 156 с.
4. Дорожинський О.Л., Тукай Р. Фотограмметрія Підручник. Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2008. - 332 с.

### ***Інтернет - джерела:***

1. Інструкція по аерофотопографічним роботам // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://archive.nbuu.gov.ua/portal/natural/sdgn/2013\\_1/22.pdf](http://archive.nbuu.gov.ua/portal/natural/sdgn/2013_1/22.pdf)
2. Аналіз експериментальних робіт з створення великомасштабних планів сільських населених пунктів // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://archive.nbuu.gov.ua/portal/natural/geodez/2012\\_76/16.pdf](http://archive.nbuu.gov.ua/portal/natural/geodez/2012_76/16.pdf)

### ***Засоби для виконання:***

Стандартне програмне забезпечення (Microsoft Office 2003-07: MS Word 2003-07, MS Excel 2003-07). Розміри полів: ліве – 30мм, праве – 20мм, верхнє – 20мм, нижнє – 20мм, орієнтація книжкова. Шрифт – Times New Roman, інтервал 1,5, розмір – 14pt. Абзацний відступ – 1,25см. Особливе програмне забезпечення AutoCAD 2006-08

### ***Форма подання:***

1. В електронній формі (Microsoft Office 2003: MS Word 2003, розширення .doc,).

2. Розміщення на аркушах паперу формату А4 (297×210мм).  
Реферативна форма подання (від 5 до 10 сторінок) виконаного завдання з включенням плану

***Критерії оцінювання:***

Елемент завдання	Критерій оцінювання	Кількість балів
Реферативне подання матеріалу (від 5 до 10 сторінок)	Чітке і грамотне оформлення	3
Висвітлення основних питань теми	Розкрити 2 питання, які висвітлені у лабораторній роботі (наведені у змісті пояснювальної записки)	4
Висвітлення додаткових питань	Розкрити 2 питання, самостійного опрацювання (наведені у змісті пояснювальної записки)	5
Викреслення плану	Правильно заповнити з відповідними об'єктами	6
Висновок	Описати результати роботи	2
Всього		20

***Строки виконання:*** протягом двох тижнів з моменту видачі завдання.

***Вихідні дані до лабораторної роботи №6:***

Вихідні дані беруться з попередньої роботи!

[Варіант 1](#)

[Варіант 14](#)

[Варіант 2](#)

[Варіант 15](#)

[Варіант 3](#)

[Варіант 4](#)

[Варіант 5](#)

[Варіант 6](#)

[Варіант 7](#)

[Варіант 8](#)

[Варіант 9](#)

[Варіант 10](#)

[Варіант 11](#)

[Варіант 12](#)

[Варіант 13](#)

[Варіант 16](#)

[Варіант 17](#)

[Варіант 18](#)

[Варіант 19](#)

[Варіант 20](#)

[Варіант 21](#)

[Варіант 22](#)

[Варіант 23](#)

[Варіант 24](#)

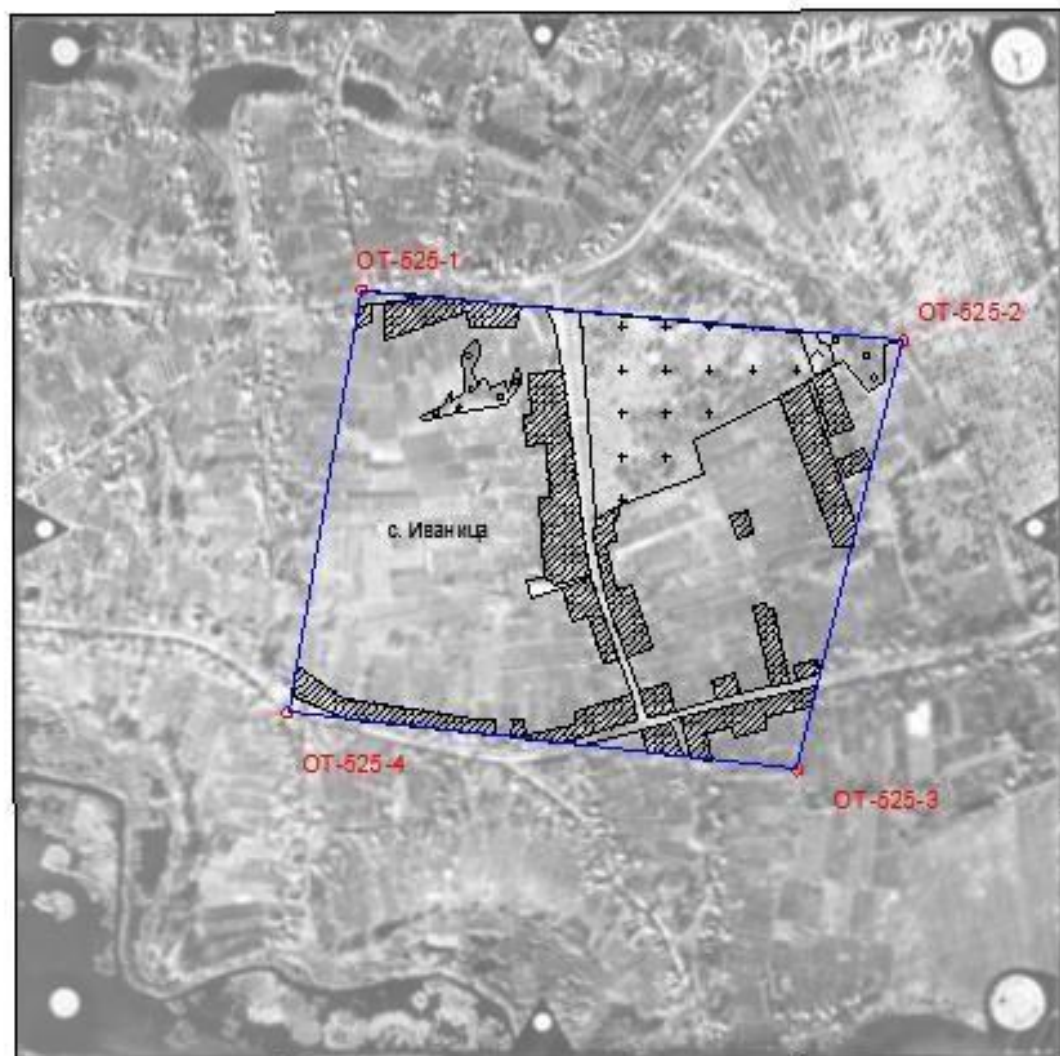
[Варіант 25](#)

[Варіант 26](#)

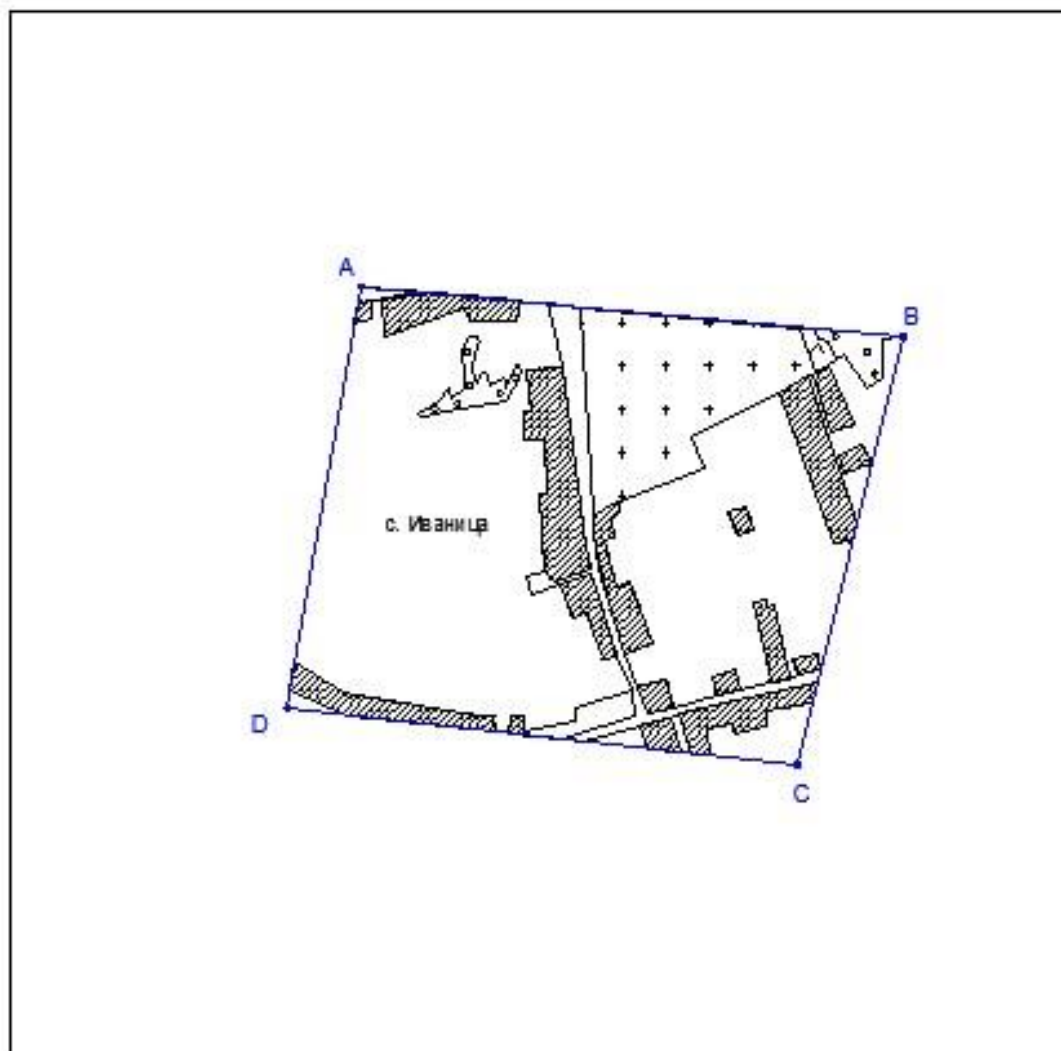
***Приклад робочих креслень:***



# Аерофотознімок

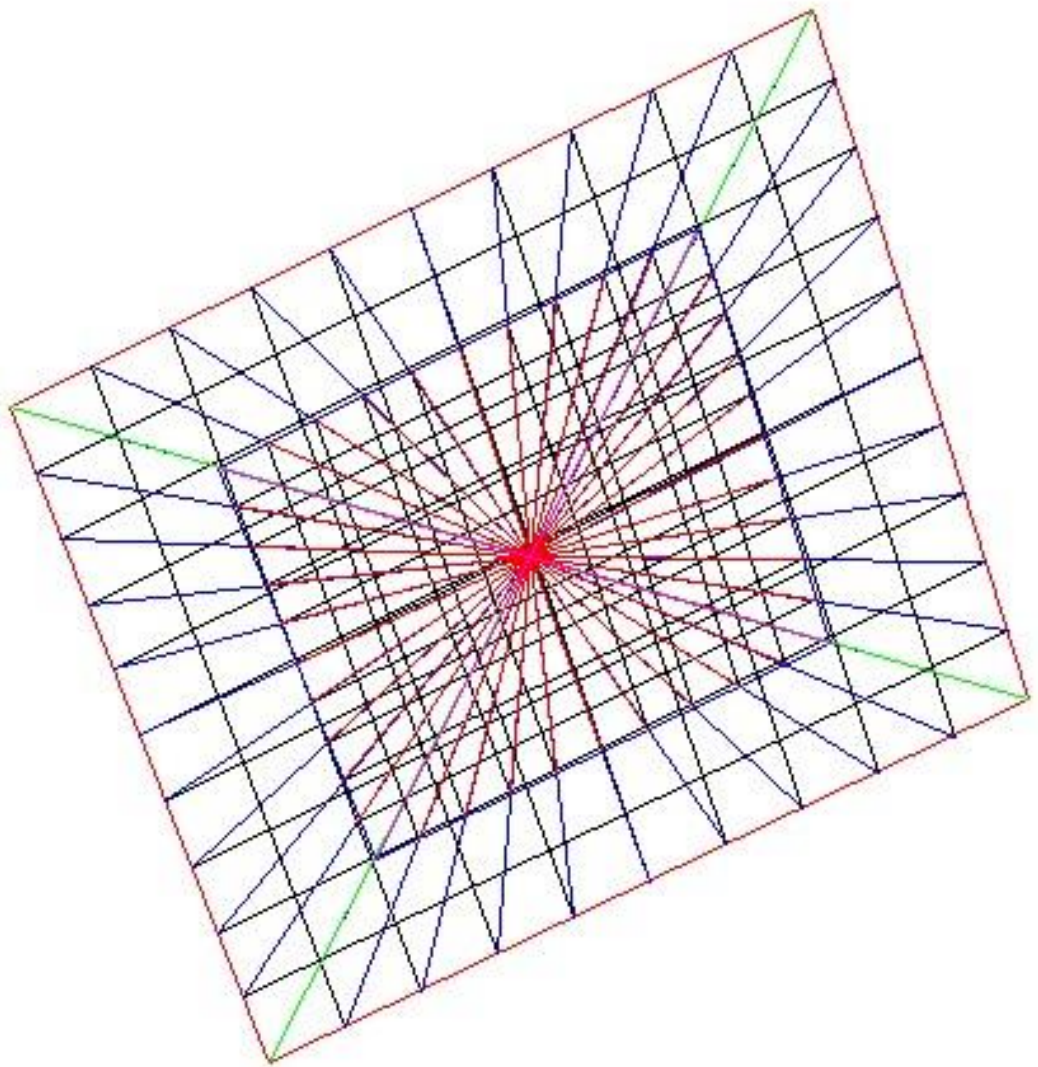


# Дешифрування частини аерофотознімка села Іваниця Чернівецької області



М 1 : 8531

## Креслення центральних напрямків



# ТРАНСФОРМУВАННЯ

