

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого
Військово-юридичний інститут

Кафедра загальновійськових дисциплін

ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник кафедри
загальновійськових дисциплін
полковник Станіслав КОРОЛЬОВ

« ____ » _____ 20 р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

**для проведення групового заняття № 9
з навчальної дисципліни
«Військова топографія»**

Модуль 3. ВИМІРЮВАННЯ ЗА ТОПОГРАФІЧНИМИ КАРТАМИ ТА АЕРОКОСМО-
ЗНІМКАМИ.

Тема 10. Аерокосмознімки місцевості і використання їх у військах.

Заняття 10.1. Аерофотознімки місцевості і використання їх у військах.

Харків

Групове заняття № 9. Аерокосмознімки місцевості і використання їх у військах.

НАВЧАЛЬНА ТА ВИХОВНА МЕТА:

1. Надати курсантам систематизовані знання щодо:
 - призначення аерокосмознімання і визначення прямокутних координат цілей за знімками;
 - нанесення цілей на карту за відомими координатами. .
 - дешифрування аерокосмознімків і фотодокументів місцевості.
2. Прищеплювати курсантам навички роботи з бойовими графічними документами.
3. Сприяти формуванню у курсантів постійного прагнення до самовиховання та самоосвіти.

Групи: 1, 2, 3. 4 н/г – 1 курс.

Час: 2 год.

Місце: ауд. згідно розкл.

I. Навчальні питання та розподіл часу

Вступ.....	5 хв.
Основна частина	70 хв.
1. Призначення та види аерокосмознімання.....	10 хв.
2. Підготовка знімка до роботи.....	10 хв.
3. Перенесення цілей зі знімка на карту.....	10 хв.
4. Визначення прямокутних координат цілей за знімком.....	15 хв.
5. Дешифрування аерокосмознімків.....	15 хв.
6. Фотодокументи місцевості.....	10 хв.
Заклучна частина	5 хв.

II. Навчально-матеріальне забезпечення

- презентація за темою групового заняття, підготовлена за комп'ютерною програмою Microsoft PowerPoint;
- навчальні топографічні карти різних масштабів,
- офіцерські лінійки, циркуль-вимірник, курвіметр.
- мультимедійний проектор Inphocus;

III. Навчальна література

1. Шмаль С.Г., Міхно О.Г., Савков П.А., Гудзь А.М., В.Б. Бахвалов, Писаренко Р.В., Військова топографія. Видання 4-е, перероблене та доповнене – К.: Видавництво ЦУВтаН ГУОЗ ЗСУ, 2016. – 499 с.
2. Шмаль С.Г., Прохоров О. А., Савков П.А., Толлок І.В., Гудзь А.М., Полець О.П., Військова топографія. Видання 5-е, перероблене та доповнене – К.: „Видавництво Ліра-К, 2017. – 643 с.: іл.
3. А.І. Олещенко, С.Ю. Поляков. Вимірювання та орієнтування за топографічною картою. Навчально - методичний посібник. – Х.: ХДТУБА, 2004 р.
4. А.І. Олещенко Орієнтування та вимірювання за топографічною картою. Навчально - методичний посібник. – Х.: 2016 р.

5. А. І. Олещенко, Є. Г. Башкатов, С. Ю. Поляков, С. М. Мельник. Навчальний посібник. Орієнтування та вимірювання за топографічною картою: Харків: НАНГУ, 2016. - 180 с.

6. А. І. Олещенко, Є. Г. Башкатов, С. Ю. Поляков, С. М. Мельник. Навчальний посібник. Місцевість. Орієнтування та вимірювання на ній без карти: Харків: НАНГУ, 2016. - 100 с.

ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ ТА МЕТОДИКА ЙОГО ПРОВЕДЕННЯ

ВСТУП

Прийняти доповідь про готовність групи до заняття. Перевірити: наявність особовою; зовнішній вигляд курсантів і наявність у них навчально – матеріального забезпечення; знання питань з минулого заняття.

Контроль знань курсантів з минулого заняття провести у формі письмової літучки за питаннями:

- геодезична широта (В) і геодезична довгота (L) точки точки;
- сутність системи плоских прямокутних координат;
- полярні та біполярні координати.

По закінченні контролю зібрати відповіді для перевірки і виставлення оцінок. Оголосити, що оцінки за результатами контролю будуть доведені на наступному занятті.

Оголосити тему заняття, час на заняття, навчальну та виховну мету. Довести навчальні питання і порядок проведення заняття. Роздати навчальні топографічні карти.

ОСНОВНА ЧАСТИНА ЗАНЯТТЯ

АЕРОКОСМОЗНІМКИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ВІЙСЬКАХ

1. Призначення та види аерокосмознімання

Аерокосмознімання – це знімання місцевості й окремих об'єктів земної поверхні з літаків (рис. 1), вертольотів або космічних апаратів за допомогою аерофото - чи цифрових апаратів (АФА, ЦА), з метою отримання *аерофото* – чи *космічних знімків* (надалі *знімки*).



Рис.10.1. Аеротознімання (а) і аерофотознімок місцевості (б)

Знімки разом із топографічними картами широко застосовуються у військах, особливо в ракетних, артилерійських, аеромобільних, інженерних частинах і спеціальних підрозділах, як найважливіші розвідувальні документи, які детально і наочно відображають сучасний стан місцевості та об'єкти противника.

Досвід другої світової війни показав роль і значення аерофотознімків при здійсненні важливих операцій: по ним виявлялись система оборони противника та його угруповання, вивчались його комунікації, переправи, аеродроми, визначались координати цілей для ведення артилерійського вогню та бомбардування.

Досвід топогеодезичного забезпечення в локальних війнах і збройних конфліктах останніх років підтверджує необхідність та важливість забезпечення військ сучасною високоточною інформацією для ефективного застосування сучасних систем озброєння, навігації та управління військами.

Так, під час підготовки бойових дій у Перській затоці за *космічними знімками* було виконано цифрове картографування території Іраку на площі близько 450 тис. км². При підготовці та веденні бойових дій у Чечні *космічні* та *аерознімки* використовувались для оперативного виправлення планів міст і великомасштабних карт на райони бойових дій, складання фотосхем, визначення цілей противника тощо. Так само забезпечувались підрозділи Збройних Сил України під час ведення бойових дій на Південному Сході України.

Аерокосмознімки використовують у військах для:

1. Розвідки угруповань і пересування військ противника, його бойової техніки, вогневих позицій, оборонних споруд тощо.
2. Розвідки місцевості, особливо її змін при застосування зброї потужної руйнівної сили.
3. Складання (оновлення) топографічних карт та інших топографічних документів і визначення координат цілей.
4. Контролю за діями своїх військ (виявлення результатів ураження цілей авіацією, артилерією, перевірки якості маскуванню своїх військ тощо).
5. Топогеодезичної підготовки бойових позицій підрозділів.
6. Орієнтування на місцевості, виявлення перешкод і шляхів їх обходу.

Знімання з метою отримання даних про противника, місцевість та погоду називається *аерофоторозвідкою* (*косморозвідкою*), основними перевагами яких перед іншими видами розвідки є:

1. Об'єктивність, своєчасність і достовірність даних.
2. Наочність взаємного розташування об'єктів розвідки на місцевості.
3. Висока точність визначення місцезнаходження об'єктів і цілей противника.
4. Можливість обстеження великих територій і отримання великої кількості інформації в стислі терміни.
5. Можливість виявлення змін, які відбулися на місцевості між двома послідовними зніманнями.

Використання аерокосмознімків у бойовій роботі командирів усіх рівнів має певні *переваги*:

а) *під час орієнтування на місцевості* знімки дозволяють використовувати в якості орієнтирів контури полів з посівами, окремі окопи, воронки від вибухів та інші дрібні або тимчасові об'єкти, які не зображаються на картах, але чітко виділяються на знімках і місцевості;

б) при форсуванні водних перешкод знімки використовують для їх детального вивчення, підходів до них та оборони противника у місці форсування. На знімках надійно виявляються наявність і характер бродів, відмілин і островів, накреслення берегової лінії (особливо під час повеней і паводків) та інші характеристики річки та її заплави;

в) на місцевості зі значними змінами на знімках добре видно зруйновані дороги, населені пункти, мости, ділянки лісних завалів і пожеж, зони затоплення та інші зміни місцевості;

г) при здійсненні маршруту, враховуючи динаміку сучасного бою, маршрут вивчають і обирають за знімками завчасно, а необхідні дані переносять на робочу карту.

Тому в усіх випадках додатково до карти необхідно використовувати знімки з метою нанесення змін, які могли відбутися з моменту складання карти.

Проте слід пам'ятати, що у аерокосмознімків є і *недоліки*: на них немає підписів об'єктів місцевості, їх кількісних і якісних характеристик, нема горизонталей, за допомогою яких на карті математично точно передаються характеристики всіх форм рельєфу. Крім того, до недоліків аерокосмознімків можна віднести і складність дешифрування об'єктів противника і місцевості. Все це змушує використовувати знімки досить часто як доповнення до карти.

Види аерокосмознімання залежать від положення оптичної осі АФА щодо місцевості під час знімання, часу доби, пори року, способів знімання і технології виготовлення знімків.

Планове знімання має найбільш широке застосування. Воно виконується при такому положенні АФА (ЦА), коли його оптична вісь під час знімання співпадає з прямовисною лінією або відхиляється від неї на невеликий кут – не більше 4° . Плановий знімок на рівнинній або горбистій місцевості являє собою її фотографічний план (рис. 2а), який легко ототожнювати з картою (рис. 2б).

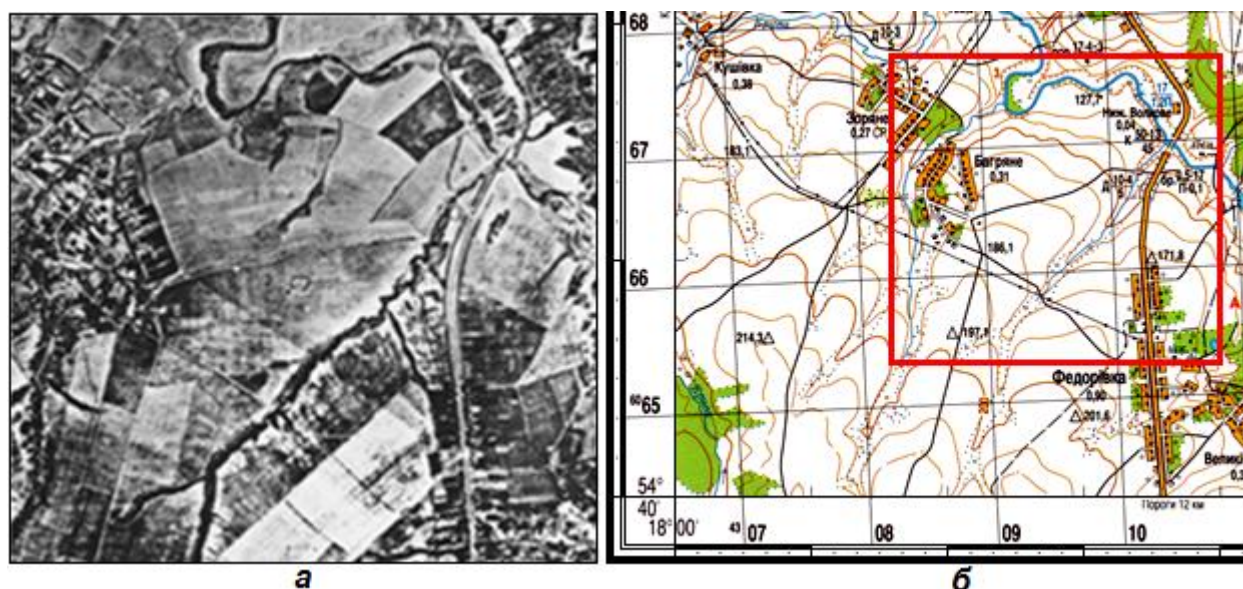


Рис. 2. Відображення місцевості: а) на плановому знімку; б) на карті масштабу 1:50 000

Плановий знімок має постійний масштаб і дозволяє визначати порівняно точно місцезнаходження, дійсні розміри та конфігурацію об'єктів, а також може бути використаний для вимірювання відстаней, кутів і площ.

Перспективне знімання виконується при нахиленому положенні оптичної осі АФА (ЦА) відносно прямовисної лінії на кут більше 4° . Масштаб перспек-

тивного знімка змінний: на передньому плані – більший, а потім він поступово зменшується до заднього плану. Ці знімки більш наочні і набагато легше читаються (на них об'єкти місцевості відображені у звичному вигляді для людського ока), але проводити виміри за такими знімками досить складно через спотворення перспективного зображення (рис. 3).



Рис. 3. Перспективний знімок місцевості

Спотворення перспективного зображення виникають через нахил оптичної осі АФА (ЦА). Лінійні об'єкти, які однакові між собою на місцевості і на плановому знімку, на перспективному знімку стають різними. Крім того, з-за нерівностей земної поверхні на знімках виникають спотворення за рельєфу. При позитивних формах рельєфу відстані збільшуються, при негативних – зменшуються.

Перспективне знімання застосовують при розвідці цілей, сильно прикритих засобами протиповітряної оборони, вивченні гідротехнічних споруд і водних перешкод, гірських перевалів, маршрутів підходу до об'єктів противника та в інших випадках.

Панорамне знімання виконується спеціальними (панорамними) АФА (ЦА), у яких під час знімання оптична вісь об'єктива переміщується в площині, перпендикулярній до напрямку польоту. Воно забезпечує відображення місцевості майже від горизонту до горизонту. У центральній частині панорамного знімка зображення місцевості – планове, а по краях – перспективне.

Денне знімання виконується при натуральному прямому або розсіяному сонячному освітленні місцевості. При прямому сонячному освітленні зображення отримують достатньо контрастні, а наявність і довжина тіней дозволяє розпізнавати на знімках і визначати розміри більшості невеликих за площею (у плані) висотних об'єктів-орієнтирів (телевежі, радіошки, димарі підприємств, стовпи ЛЕП тощо). При розсіяному сонячному освітленні, наприклад, за хмарної погоди, на знімках тіні від місцевих предметів частково, або і зовсім відсутні, що набагато ускладнює, а інколи і унеможлиблює дешифрування місцевих предметів.

Нічне знімання виконується при штучному освітленні місцевості за допомогою піротехнічних освітлювальних засобів (фотобомб, фотопатронів) або електричних літакових освітлювальних пристроїв. Нічні знімки, отримані при штучному освітленні піротехнічними засобами, відрізняються від денних тим, що яскравість зображення на них нерівномірна, тобто зменшується від центру знімка до краю, а тіні від предметів – направлені в різні сторони. При освітлен-

ні за допомогою літакових освітлювальних пристроїв тіні на планових знімках відсутні.

При *кольоровому зніманні* на знімку об'єкти місцевості зображуються натуральними кольорами. На таких знімках добре видно не тільки різницю у кольорах, але й відтінки одного кольору між об'єктами і фоном місцевості (рис. 4).



Рис. 4. Кольоровий знімок місцевості

Спектрональне знімання виконується одночасно в декількох зонах електромагнітного спектра одним АФА (ЦА). Спектрональні знімки у спотворених кольорах передають контраст місцевості. Зміна контрасту по довжині хвиль широко використовується для виявлення замаскованих цілей. Наприклад, бойова техніка, яка пофарбована під колір навколишньої місцевості або покрита маскувальною сіткою, для ока невидима, а на знімку, отриманому в інфрачервоній зоні спектра, буде добре видно. На таких знімках хвойні породи дерев відрізняються від листяних темнішим кольором на відміну від кольорових знімків, на яких краще видно дороги і будівлі (рис. 5).



Рис. 5. Різниця у відображенні об'єктів місцевості на спектрональному (а) і кольоровому (б) знімках

Поодинокі знімання застосовується для розвідки окремих цілей, як правило, вночі. В усіх інших випадках застосовується *маршрутне* (переважно) і *площинне* знімання з перекриттями між знімками в маршруті (поздовжнє) 20% і більше та між маршрутами (поперечне) 30-40%. Двох-, трьох- і чотирьох-

маршрутне знімання може виконуватись при польоті по одному маршруту, але спеціальними АФА (ЦА).

2. Підготовка знімка до роботи

Щоб використати переваги знімка, його необхідно підготувати до роботи, тобто ознайомитися з вхідними даними і „прив'язати” знімок до карти, визначити масштаб і зорієнтувати знімок, тобто нанести напрям магнітного меридіана і, якщо необхідно, нанести координатну сітку (зазвичай, знімки надходять у війська з нанесеною кілометровою сіткою).

Разом зі знімками у війська надходять, як правило, всі дані про знімання: тип АФА (ЦА) і його фокусна відстань, місце, дата, час і масштаб знімання. Якщо місце і масштаб знімання не вказані, здійснюють прив'язку знімків до карти і визначають їх масштаб.

Для *прив'язки знімка* до карти визначають характерні об'єкти (населений пункт, озеро, різкий згин лісу, дороги або річки) і знаходять їх на карті. Потім співставляють знімок із картою і знаходять на ній інші об'єкти (рис. 6).



Рис. 6. Прив'язка планового знімка 2014р. до карти масштабу 1:50 000 (стан місцевості на 1992р.)

Визначення масштабу знімка за картою. На знімку і на карті вибирають чотири спільні точки, які є чіткими контурами і на знімку, і на карті. Точки повинні бути не ближче 1см від краю знімка, по діагоналям довжиною не менше 5см (рис. 7).

Наприклад, точкам *a* і *б* на знімку відповідають точки *A* і *B* на карті, а точки *в* і *г* – точкам *B* і *Г*. Відстань на знімку вимірюють у *міліметрах*, а відстань на карті визначають у *метрах*.

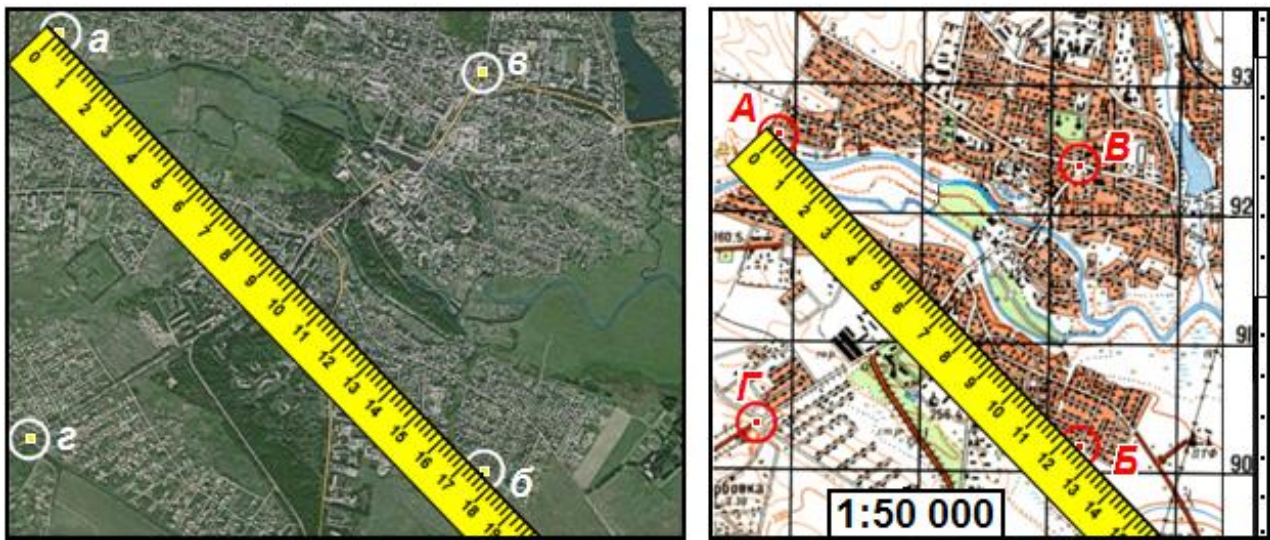


Рис. 7. Визначення масштабу знімка за картою

Приклад: $ab = 176\text{мм}$, $гд = 168\text{мм}$, $AB = 6\,200\text{м}$, $ВГ = 5\,900\text{м}$.

Рішення: Масштаб знімка визначають за формулою: $1/m = ab/AB$. На рис. 7 наведено приклад визначення масштабу знімка з округленням до сотень: $M = 28\,400$ (в 1 см – 284м).

Визначення масштабу знімка на місцевості. На знімку і місцевості обирають дві спільні точки, бажано на лінійному орієнтирові (рис. 8). Відстань на місцевості визначають приладами спостереження або парами кроків у метрах, а на знімку у сантиметрах. Масштаб знімка визначають за формулою: $1/m = ab/AB$.

Наприклад, відстань AB на місцевості 800м, а ab на знімку – 10см. Масштаб знімка – 1:8 000.

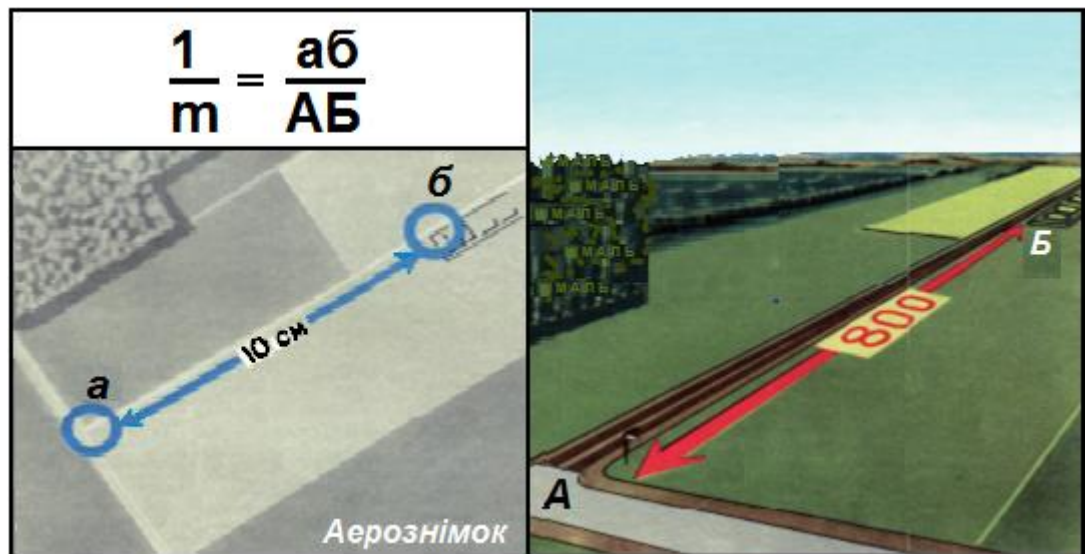


Рис. 8. Визначення масштабу знімка на місцевості

Нанесення істинного і магнітного меридіанів на знімок за картою. На карті і на знімку знаходять дві спільні точки, через які проводять лінії до краю знімка і карти. Потім знімок накладають на карту так, щоб накреслені лінії на карті і знімку співпадали. Після цього за допомогою лінійки наносять істинний меридіан (західна чи східна рамка), відносно якого транспортиром відкладають величину магнітного схилення. Це і буде магнітний меридіан (рис. 9).

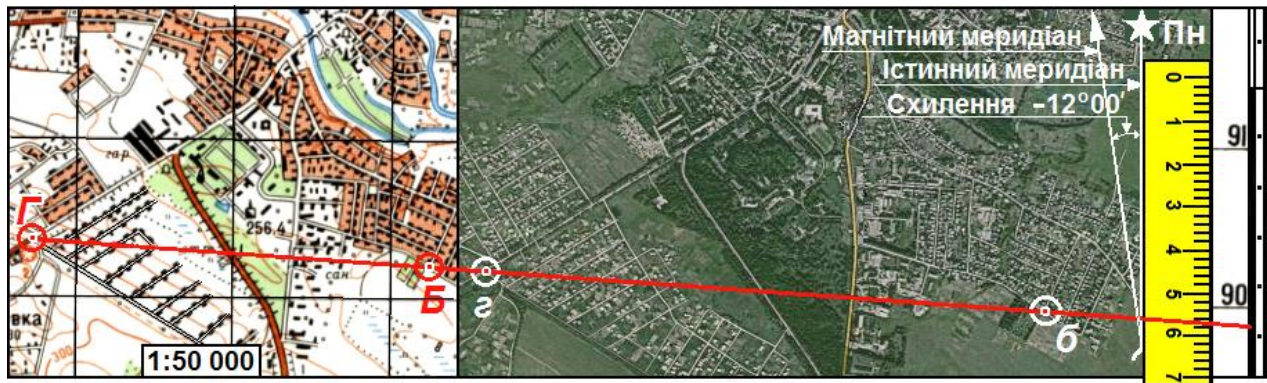


Рис. 9. Нанесення істинного і магнітного меридіанів на знімок

Нанесення магнітного меридіана на знімок на місцевості. Знімок орієнтують за лінійним орієнтиром (дорога), а компас прикладають до знімка так, щоб напрямок цілик-мушка співпадали з лінійним орієнтиром і, відповідно до напрямку стрілки компаса, прокреслюють на знімку лінію „північ-південь” (рис. 10).

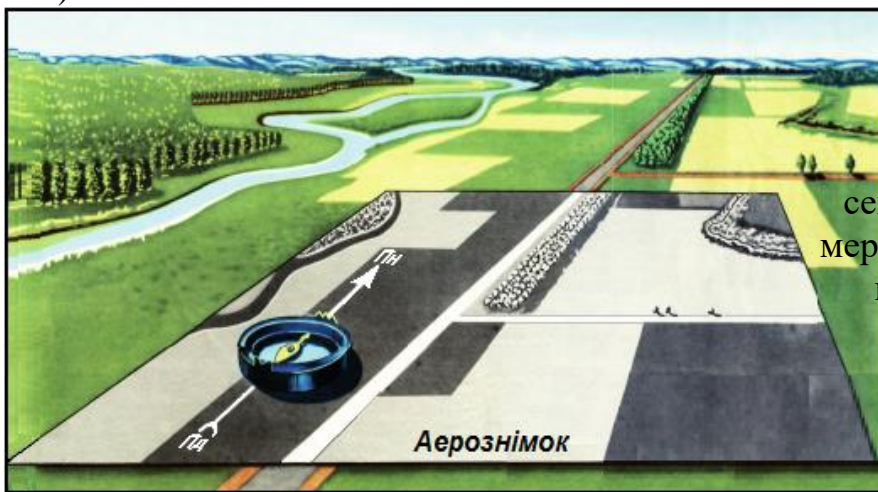


Рис. 10. Нанесення магнітного меридіана на знімок на місцевості

3. Перенесення цілей зі знімка на карту

Об’єкти (цілі) з планового знімка на карту переносять окомірно (коли не потрібно великої точності, а карта і знімок мають багато спільних контурів), за допомогою пропорційного циркуля або пропорційного масштабу, способом засічки, за сіткою та за прямокутними координатами.

Пропорційний циркуль призначений для пропорційних вимірювань на знімку і карті, а також перенесення об’єктів зі знімка на карту і навпаки з урахуванням відповідного масштабу знімання. Коефіцієнт пропорційності циркуля встановлюють пересуванням повзунка вздовж ніжок у складеному вигляді, а при відомому зменшенні – за індексами (рис. 11а).

Пропорційний масштаб (рис. 11б) використовують за відсутності пропорційного циркуля. Для побудови пропорційного масштабу вибирають на знімку і на карті дві спільні точки, вимірюють на знімку відстань між ними (AB) і відкладають її на папері, наприклад з рис. 9. Цей же відрізок відмірюють на карті і відкладають від точки B у напрямку, перпендикулярному до лінії AB ; отриману точку B' з’єднують прямою з точкою A і проводять лінії, паралельні до лінії BB' . На знімку відмірюють відрізок AC і відкладають його від точки A по лінії AB . В отриманій точці C повертають циркуль-вимірювач паралельно до лінії AB' ; відрізок CC' буде відповідати відстані на карті.

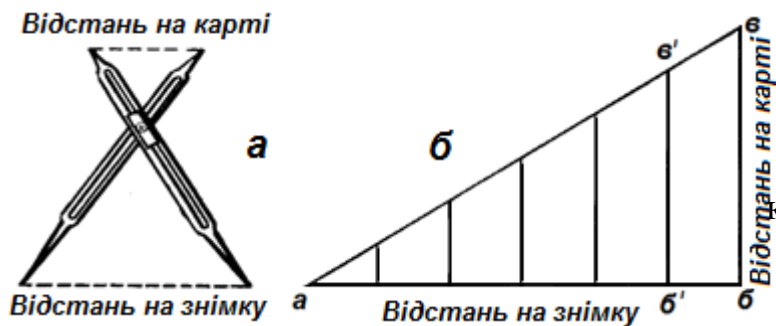


Рис. 11.
Пропорційний циркуль (а); пропорційний масштаб (б)

Засічка – один із найбільш точних способів перенесення цілей зі знімку на карту. Біля цілі вибирають дві точки, які чітко розпізнаються і на знімку, і на карті. На знімку вимірюють відрізки ac і bc і переводять їх у масштаб карти за пропорційним масштабом.

На карті проводять дуги радіусом AC і BC і одержують положення цілі (рис. 12). Для контролю засічку виконують і з третьої точки. Кути між напрямками на об'єкт, який переносять, повинні бути в межах $30-150^\circ$, а відстані ac і bc – якомога коротші.

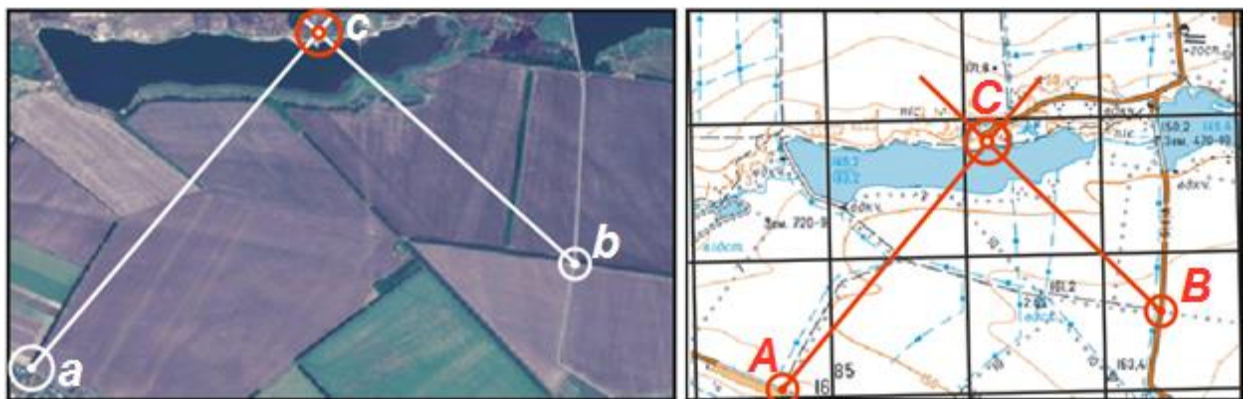


Рис. 12. Перенесення цілей зі знімка на карту засічкою

За сіткою. На знімку і на карті вибираються 3-4 спільні точки і з'єднуються прямими лініями. Кожну сторону отриманих фігур ділять на рівну кількість частин, а відповідні точки з'єднують лініями. Таким чином, і на карті, і на знімку будують сітку бажаної густоти, за якою переносять цілі зі знімка на карту (рис. 13).

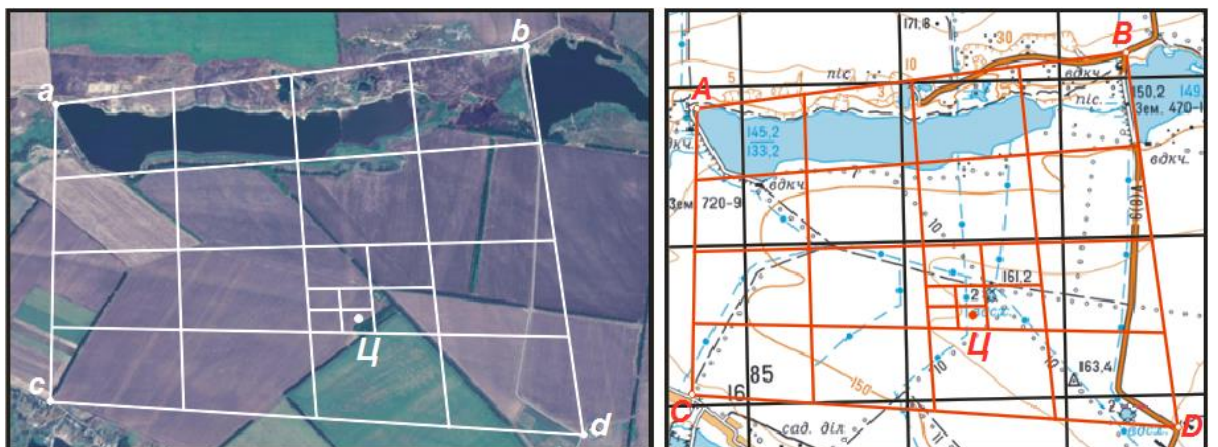


Рис. 13. Перенесення цілей зі знімка на карту за сіткою

4. Визначення прямокутних координат цілей за знімком

Координати цілей, виявлених на знімках, визначають за картою після їх перенесення одним із способів, які розглянуті вище. При великій кількості цілей на знімок наносять кілометрову сітку і за нею визначають прямокутні координати цілей. Кілометрову сітку на знімку будують у такому порядку.

На знімку і на карті вибирають чотири однойменні чітко виражені точки a, b, c, d і A, B, C, D , які утворюють чотирикутник, і з'єднують їх прямими лініями (рис. 14). Точки перетину ліній кілометрової сітки карти зі сторонами чотирикутника (точки 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) переносять на знімок. Для перенесення цих точок послідовно вимірюють на карті відрізки $A1$ і $A8, B2$ і $B3, C4$ і $C5, D6$ і $D7$, переводять їх у масштаб знімка і відкладають на знімку від відповідних точок у той же бік, що і на карті. Перенесені точки з'єднують попарно (1 і 6, 2 і 5, 3 і 8, 4 і 7), отримують положення ліній кілометрової сітки на знімку, які підписують так само, як і на карті.

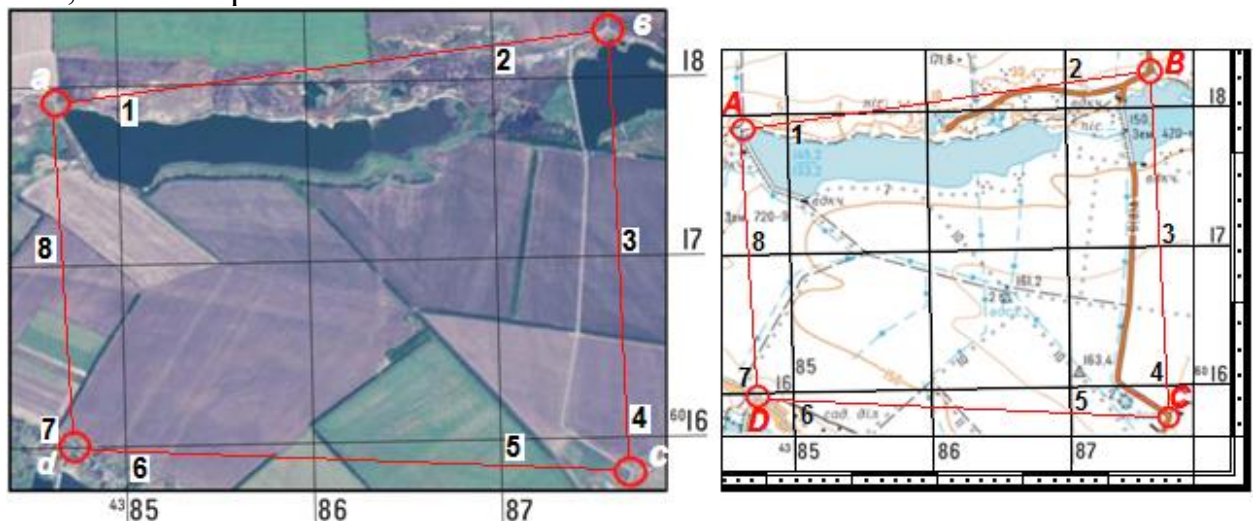


Рис. 14. Нанесення кілометрової сітки з карти на знімок

Масштаб знімка, на відміну від карти, нестандартний і визначити прямокутні координати об'єктів (цілей) так само, як і за картою, неможливо. Тому координати за знімком визначають за допомогою лінійки з міліметровими поділками, 10 см якої відповідає 1 км на місцевості.

Для визначення координати X цілі (C) лінійку накладають на знімок так, щоб її нульовий штрих торкався горизонтальної лінії сітки, що лежить нижче цілі, а штрих з позначкою 10 см торкався верхньої лінії; одночасно край лінійки повинен проходити через дану точку (рис. 15а). Відлік по лінійці проти цілі в міліметрах, помножений на 10, дасть довжину відрізка за віссю x у метрах.

Координату Y визначають аналогічно, але лінійку прикладають так, щоб її нульовий штрих знаходився на вертикальній лінії ліворуч від цілі; штрих, який відповідає 10 см, торкався вертикальної лінії, яка знаходиться праворуч точки, а край лінійки проходив через точку C (рис. 15б). Таким чином, *повні координати* цілі:

$$X = 60\ 65\ 640; Y = 43\ 07\ 560.$$

Скорочені координати цілі: $X = 65\ 640; Y = 07\ 560.$

Якщо відстань між лініями сітки більше 10см (масштаб знімка більше 1:10 000), координати визначають 20см лінійкою, як описано вище, але результат, отриманий на лінійці, ділять навпіл.

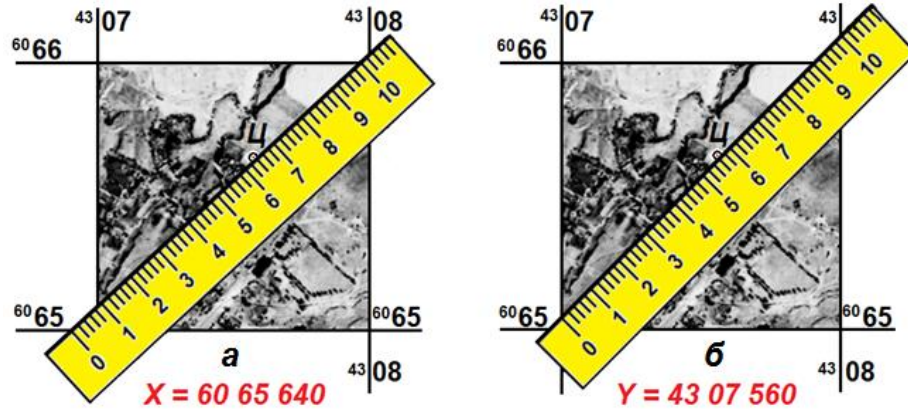


Рис. 15. Визначення прямокутних координат цілі на знімку 10см лінійкою

5. Дешифрування знімків

Дешифрування знімків – це вивчення аерофото- або космічних зображень з метою виявлення, розпізнавання та інтерпретації відображених на них об'єктів і місцевості визначенням їх кількісних та якісних ознак.

Виявлення – етап дешифрування, на якому об'єкт сприймається без визначення його суті, тобто виявляється відмінність, на яку потрібно звернути увагу на ділянці, що дешифрується.

Розпізнавання – другий етап дешифрування, під час якого окремо сприймаються і аналізуються складові ознаки об'єкта і визначається суть виявленого об'єкта.

Інтерпретація – заключний етап дешифрування, під час якого аналізуються й узагальнюються кількісні та якісні ознаки й характеристики об'єкта для визначення його стану, тобто небезпеки в конкретних умовах, прогнозу „часу життя” і можливої дії.

Залежно від завдання і призначення аерокосмознімків дешифрування поділяється на два види – топографічне і військове.

Топографічне дешифрування знімків виконується з метою виявлення, розпізнавання і отримання характеристик тих об'єктів місцевості, які необхідно показати на топографічній карті або фотодокументі.

Військове дешифрування знімків виконується з метою отримання даних про противника і місцевість при підготовці та під час ведення бойових дій.

Топографічне і військове дешифрування взаємопов'язані між собою, оскільки бойові порядки військ розташовуються, як правило, з урахуванням характеру місцевості.

Об'єкти, що дешифрують, залежно від їх розмірів і конфігурації, розподіляють на *площинні* (ліси, мінні поля), *лінійні* (дороги, траншеї) і *точкові* (будівлі, танки тощо).

За способом виконання дешифрування може бути *польовим* (знімки звіряються на місцевості) і *камеральним* (без виходу на місцевість). Польовий спосіб, як правило, використовується при топографічному дешифруванні, а камеральний – єдиний при дешифруванні знімків території, яка зайнята противником.

Рівень детальності інформації про військові об'єкти поділяється на *чотири категорії* за видом, класом, підкласом і типом.

Вид – категорія класифікації, яка характеризує сукупність всіх об'єктів, що представляють, як правило, вид збройних сил (літальний апарат, об'єкт бойової техніки сухопутних військ).

Клас – категорія класифікації, яка характеризує сукупність об'єктів, що призначені для вирішення спільних бойових задач, мають загальну, характерну для них форму, але значно відрізняються розмірами і тактико-технічними характеристиками (літак, танк).

Підклас – категорія класифікації, що характеризує різнотипні об'єкти, які призначені для вирішення однакових за характером тактичних задач, мають порівняно близькі розміри, масу, форму, тактико-технічні характеристики, проте відрізняються проектом, часом і місцем створення (літак-винищувач, основний танк).

Тип – категорія класифікації, яка показує сукупність однорідних об'єктів, що характеризуються однаковими тактико-технічними та іншими даними, які створені за одним проектом і мають однакову форму, масу і розміри (літак F-16, танк M1).

Повнота і достовірність дешифрування залежать від масштабу та якості аерокосмознімків, знання демаскуючих і дешифрувальних ознак та наявності часу.

5.1. Демаскуючі та дешифрувальні ознаки об'єктів

Демаскуючими ознаками об'єктів місцевості називаються характерні особливості цих об'єктів, за якими вони відрізняються один від одного під час їх безпосереднього спостереження.

Дешифрувальними ознаками зображень об'єктів є демаскуючі ознаки об'єктів у тому вигляді, в якому вони передаються на аерокосмознімку. Демаскуючі та дешифрувальні ознаки поділяються на прямі та непрямі.

Прямі ознаки є властивостями самих об'єктів і їх зображень, а саме: *форма, розмір, деталі, структура, тон, колір і тінь*. Прямі ознаки безпосередньо забезпечують розпізнавання об'єктів.

Непрямі ознаки безпосередньо до об'єкта не відносяться. Вони не забезпечують розпізнавання об'єкта, але вказують на його наявність, якщо об'єкт не виявляється за прямими ознаками.

Непрямі ознаки також дозволяють виявити неоднозначність рішень, що прийняті за результатами аналізу прямих ознак, дозволяють отримати додаткові характеристики об'єктів. До них відносяться *взаємне розташування об'єктів, сліди діяльності* тощо.

Форма – основна і найважливіша пряма демаскуюча ознака більшості військових та інших об'єктів. На планових знімках зображення об'єктів відповідає їх виду зверху. За формою зображення розпізнається більшість площинних і лінійних об'єктів, а на великомасштабних знімках – і більшість точкових об'єктів.

При дешифруванні військових об'єктів необхідно мати на увазі, що противник може маскувати об'єкти, тобто змінити їх форму або побудувати хибні об'єкти, схожі за формою на дійсні. Наприклад, макети танків, бойової техніки або переправи мають таку саму форму, що й дійсні. В таких випадках для

з'ясування характеру об'єктів на знімках необхідно використовувати інші демаскуючі ознаки.

Розміри стають основною демаскуючою ознакою об'єктів приблизно однакової форми. Наприклад, знаючи розмір об'єкта, можна розрізнити зображення доріг різних класів, характер будівель в населеному пункті, підклас військових об'єктів тощо. Наприклад, танк і самохідна гаубиця за формою (в плані) мало чим відрізняються між собою, проте вони мають різні розміри.

Приблизно однакові обриси мають різні типи ракет, літаки, кораблі, але всі вони відрізняються або за розмірами, або за співвідношенням розмірів.

Деталі об'єктів, їх характер і кількість дають уявлення про складний об'єкт, дозволяють відрізнити даний об'єкт від подібних до нього. Значення цієї ознаки зростає в умовах стандартизації та уніфікації бойової техніки. Так, на базі бронетранспортера можуть монтуватись зенітні засоби, протитанкові ракети або міномети.

Не менш важливо відрізнити, наприклад, транспортно-заряджальну машину від бойової машини піхоти, бойові машини від транспортних. Форма і розміри їх однакові. Правильно дешифрувати такі об'єкти можна лише за наявності у них деталей.

Наявність деталей допомагає дешифрувати і топографічні об'єкти. Так, наявність на дорогах мостів, насипів, виїмок дає змогу класифікувати дорожню мережу, а кількість і склад виробничих та допоміжних корпусів, складів й інших технічних споруд дозволяє визначити типи промислових підприємств.

Структура (малюнок) поверхні об'єкта є сукупністю декількох ознак (форми, розміру, взаємного розташування тощо), які утворюють поверхню об'єкта. Наприклад, зовнішній вигляд поверхні лісу утворюють крони дерев. На знімку зображення лісу має зернисту структуру. Структура зображення об'єкта – важлива ознака багатьох природних елементів місцевості, які не мають характерної форми.

Тон (ступінь почорніння) зображення об'єктів впливає на можливість виділення зображеного об'єкта на загальному фоні знімка. Ця ознака непостійна, оскільки зображення одного й того ж об'єкта може мати різний тон залежно від освітлення, виду знімка, пори року, погодних умов тощо. Наприклад, на знімках влітку дороги зображуються світлими стрічками, а взимку – темними.

Колір зображення об'єкта – важлива дешифрувальна ознака для кольорових і спектрозональних знімків. На кольорових знімках літнього періоду елементів місцевості та їх деталей можна розпізнати набагато більше, ніж взимку, оскільки влітку місцевість має більшу кольорову гаму.

Тінь відіграє важливу роль при розпізнаванні об'ємних об'єктів малого розміру і контрасту. Наприклад, опори ЛЕП та зв'язку, ретранслятори і дротяні загорожі найчастіше розпізнаються тільки за тінню. При цьому розрізняють тіні власні та падаючі.

Власною тінню називається неосвітлена частина поверхні об'єкта з протилежної сторони від Сонця. На поодиноких аерознімках власні тіні створюють зорову об'ємність об'єкта.

Падаюча тінь – тінь, яка відображається об'єктом на земній поверхні і повторює його форму в залежності від положення і висоти Сонця над горизонтом. Форма зображення падаючої тіні дозволяє уявити форму об'єкта, а розмір тіні –

визначити його висоту. Однак, падаюча тінь часто закриває зображення інших об'єктів і досить часто заважає або унеможливорює дешифрування військ та бойової техніки, що знаходяться в тіні дерев і будинків.

Взаємне розташування об'єктів виявляється у взаємозв'язку одних об'єктів з іншими і засновано на тому, що більшість тактичних об'єктів (командно-спостережні пункти, оборонні споруди, вогневі позиції артилерії та мінометів) розташовуються на місцевості як у взаємозв'язку між собою, так і з топографічними елементами місцевості.

Виявлення на знімку того чи іншого об'єкта часто викликає необхідність пошуку інших супутніх об'єктів. Крім того, знання закономірностей побудови бойових порядків військ на місцевості сприяє впевненому дешифруванню військових об'єктів.

Так, вогневі позиції артилерії розпізнають за під'їзними шляхами до них; за кількістю та взаємному розташуванню гармат встановлюють величину артилерійського підрозділу. Дротяні загородження і мінні поля встановлюються перед траншеями; окопи для вогневих засобів розташовуються в системі траншей і на підвищених ділянках місцевості у певному взаємозв'язку між собою.

У конкретних взаємозв'язках перебувають між собою і топографічні елементи місцевості. Так, наприклад, хвойні породи дерев найчастіше ростуть на піщаних ґрунтах, а листяні – на м'яких, жирних ґрунтах. Деревя, що ростуть на болотах, як правило, низькорослі, а крони їх незначні. Броди на річках і поромні переправи завжди мають підходи або під'їзди до них – дороги або стежки.

Сліди діяльності об'єктів (ознака, особливо характерна для військових об'єктів) залишаються на місцевості в результаті їх діяльності. Наприклад, замасковані танки виявляються за слідами від гусениць, мінні поля – за слідами порушеного ґрунту або снігу. За характером впливу води на береги визначають напрям течії ріки і характер ґрунту дна.

Сліди діяльності дозволяють розкривати і хибні об'єкти. Наприклад, відсутність слідів від гусениць танків у місці переправи дозволяє зробити висновок про те, що переправа хибна, а танки і автомобілі біля неї – майстерно виготовлені за формою і наявністю деталей – макети (рис. 16).



Рис. 16. Хибна переправа

При дешифруванні необхідно враховувати всі ознаки у поєднанні. Значення непрямих ознак особливо зростає при дешифруванні замаскованих об'єктів. Проте обмежуватись тільки цими ознаками не можна. При виявленні будь-яких

об'єктів за непрямими ознаками необхідно переконатися у правильності дешифрування, використовуючи при цьому прямі ознаки.

Повнота і достовірність дешифрування зростає при наявності довідкових матеріалів про об'єкти (малюнків, фотографій тощо) і еталонів дешифрування різних масштабів, що складені за результатами польових перевірок.

Для успішного дешифрування військових об'єктів, крім твердих знань їх демаскуючих ознак, необхідно також добре знати організацію частин і підрозділів противника, його озброєння, технічні характеристики бойової техніки, а також вірогідне місцезнаходження елементів бойових порядків у загальній системі тактичного та оперативного розміщення військ.

5.2 Дешифрування військових об'єктів

Прямими демаскуючими ознаками *стартових позицій для пуску ракет* є наявність пускових установок (великогабаритних автомобілів з направляючими у вигляді балки або ферми), стартових столів та ракет, корпус яких має вигляд, як правило, витягнутого циліндра з загостреним кінцем і хвостовим оперенням. Пускові установки тактичних ракет можуть розміщатися в окопах, подібних за формою до укриття для автомобілів.

Непрямі демаскуючі ознаки ракетної зброї – відособлене розміщення ракет на місцевості, особливі організація і побудова бойових та похідних порядків, різноманітність спеціальної техніки для перевезення і підготовки ракет до пуску, скупчення автотранспорту з великою кількістю причепів, наявність посиленої охорони від наземного і повітряного нападу.

Наявність площадок для пуску ракет, спорудження запасних і хибних позицій, розширення окремих ділянок доріг, розчищення місцевості від сухої трави, дерев, кущів, підсилення мостів, спорудження з'їздів на дорогах і об'їздів, та, особливо, виявлення на залізничних станціях спеціальної техніки (автокранів, автоцистерн для перевезення пального, радіолокаційних станцій управління на автомобілях) свідчать про підготовку району для розміщення у ньому ракетних частин.

Ракетні частини в зоні бойових дій можуть підсилюватися танковими, артилерійськими, зенітними та іншими підрозділами для захисту їх в районах зосередження та під час обладнання стартових позицій. Різноманітність спеціальної техніки ракетних частин разом з бойовою технікою посиленої охорони від наземного і повітряного нападу надійно дешифруються під час здійснення маршу (рис. 21).

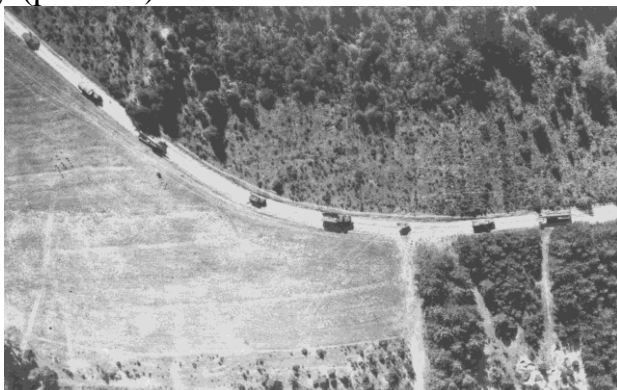


Рис. 21. Ракетна частина на марші

Вогневі позиції артилерії розпізнають за наявністю окопів, розташованих в одну лінію (рис. 22) або дугою підковоподібної чи округлої форми до 20м у діаметрі. Гармати розпізнають за наявністю невеликих чорних плям на фоні світлих площадок; на великомасштабних знімках добре помітні стволи гармат або їх тіні, автотягачі в схованках та інша техніка. Від кожного окопу ведуть ходи сполучення до сховищ.



Рис. 22.
Вогнева позиція артилерійської батареї

Бойовий порядок батареї складається, зазвичай, із вогневої позиції, спостережного пункту командира батареї, передового спостережного пункту та місць для артилерійських тягачів. Спостережний пункт командира батареї знаходиться на відстані до 100м позаду вогневої позиції, а місця для тягачів – до 300м.

Хибні артилерійські позиції відрізняються від дійсних тим, що їх інженерне облаштування виконується не так ретельно, окопи для гармат не глибокі, розміри макетів гармат не завжди відповідають дійсним, а також відсутні тіні в окопах, а обриси їх не чіткі.

Вогневі позиції зенітних батарей розпізнаються за характерним видом вогневих позицій та за положенням цих засобів у бойовому порядку. Під час руху військ у колонах самохідні зенітні установки розподіляються по всій колоні, але найбільше їх в голові колони. Вогневі позиції зенітної батареї мають вигляд округлої форми (рис. 23).



Рис. 23.
Вогнева позиція зенітної батареї

Вогневі позиції мінометів розташовуються в ротних районах оборони і вибираються, як правило, у лісі, чагарнику або на протилежних схилах висот, на що треба звертати увагу при їх дешифруванні. Позиції складаються з овалів із прилеглими до них двома темними смугами (укриття для обслуги та боеприпасів) або довільно. Окопи, як правило, з'єднуються між собою ходом сполучення, а укриття для транспорту облаштовуються, як правило, за мінометною позицією або осторонь від неї (рис. 24).

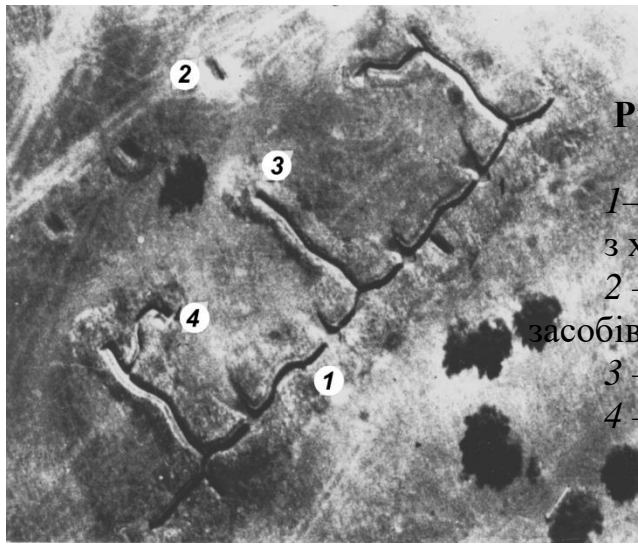


Рис. 24. Вогнева позиція мінометів:

- 1— окопи для мінометів з ходом сполучення;
- 2 — укриття для транспортних засобів;
- 3 — спостережні майданчики;
- 4 — укриття легкого типу

Танки зображуються світло-сірими прямокутниками з виступами по кутах. Довжина прямокутника вдвічі більша ширини. На великомасштабних знімках за відсутності маскування видно зображення башти та ствола гармати танка (рис. 25). В інших випадках наявність танків можна визначити за наявністю слідів від гусениць танків, які ведуть до окопів (рис. 26).



Рис. 25. Танковий підрозділ у населеному пункті



Рис. 26. Танки в окопах

Укриття для танків, бронетранспортерів та іншої бойової техніки розпізнаються за прямокутною формою окопів, довжина яких у 2-3 рази більша їх ширини (рис. 27).

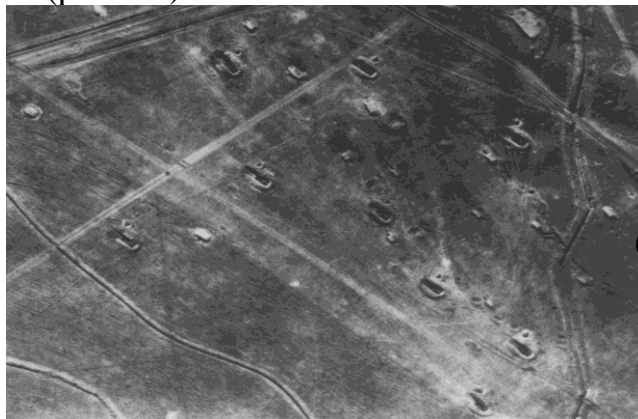


Рис. 27. Укриття для танків, бронетранспортерів та автомобілів

Під час дешифрування важливо розпізнати бойову техніку, форма і розміри якої приблизно однакові, а також уміти відрізнити танк від самохідної гаубиці, а бойову машину від транспортної. Танк, наприклад, від самохідної гаубиці на знімках відрізняється формою башти та тінню від неї або гармати. Башта танка має форму краплі або овалу і знаходиться майже посередині або ближ-

че до передньої частини, при цьому башта вужча від корпусу танка, а башта самохідної гаубиці має більші розміри, ніж у танка, зазвичай, форму трапеції і розташована у задній частині корпусу.

Транспортні засоби розпізнаються на знімках за характерними формами різних машин, тіней від них та їх розмірами. *Відкритий вантажний автомобіль* відображається у вигляді прямокутника, тінь від якого нагадує сходи, а *критий вантажний автомобіль* – світлим прямокутником з темною звуженою передньою частиною, тінь від якого більша тіні відкритого автомобіля.

Бронетранспортери на знімках відображаються так само, як і автомобілі, але за розмірами вони довші й вужчі. Тінь від бронетранспортера при боковому освітленні без різких виступів і збільшується від краю до середини. Кузова критих бронетранспортерів відображаються світлими прямокутниками, але вужчими та довшими, ніж у критих автомобілів.

Артилерійські тягачі досить схожі своїм відображенням на ознімках з відображенням транспортних автомобілів, проте відрізняються коротким кузовом і довшим мотором.

Мінні поля визначаються за слідами порушення ґрунту та рослинного покриву. Місця встановлення мін зображуються у вигляді світлих або темних точок, розташованих у певному порядку. Демаскуючими ознаками є сліди від міноукладника, а взимку – сліди лиж мінерів уздовж рядів встановлених мін.

Окопи, траншеї та ходи сполучення зображаються у вигляді звивистих або ламаних ліній темного кольору (тіні від стінок траншей) з білими смугами по боках (бруствера). Проте слід пам'ятати, що траншеї та ходи сполучення можуть маскуватися табельними маскувальними засобами, які на знімках мають вигляд старих і покинутих траншей і тому їх дешифрування досить ускладнене, а, інколи, і неможливе. В таких випадках при дешифруванні необхідно використовувати спектрональні знімки, на яких замасковані об'єкти відображені чіткіше і більш контрастно.

Положення ділянки опорного пункту взводу на знімках різних масштабів показано на рис. 28.

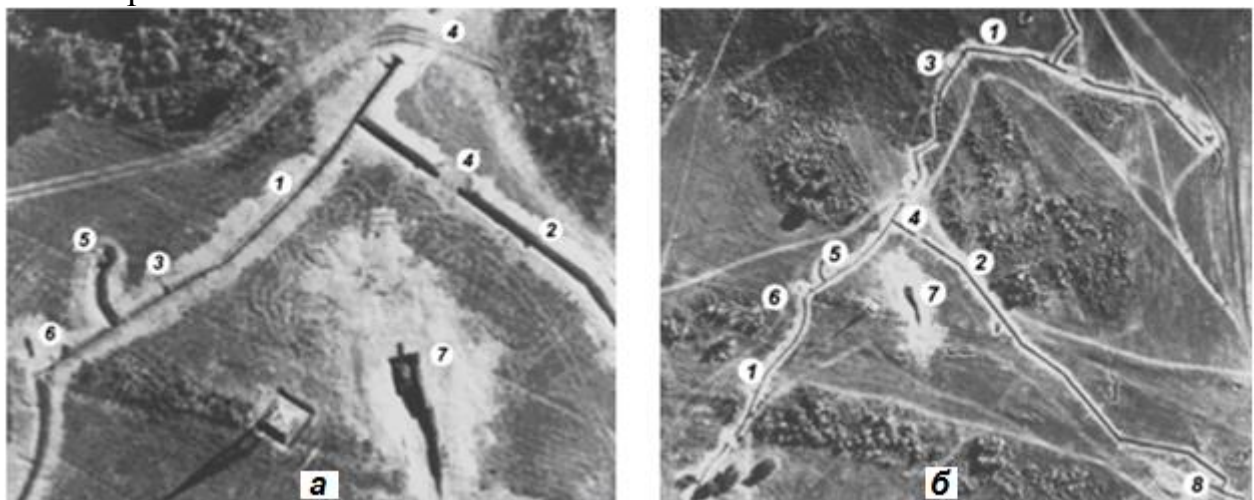


Рис. 28. Знімки ділянки опорного пункту взводу:

а) масштабу 1: 2 000; б) масштабу 1: 5 000, на яких дешифруються:

1-траншея; 2-хід сполучення; 3-стрілецький окоп; 4-траншея з перекриттям; 5-окоп для станкового кулемета; 6-кулеметна земляна вогнева точка; 7-танк в окопі; 8-сховище

Сховища можна розпізнати за коротким ходом сполучення, який веде від траншей і не має продовження. В кінці ходу за порушенням ґрунту можна визначити місце сховища. Про наявність сховищ та бліндажів можна робити висновки за наявністю стежок, які сходяться в одному місці.

Аеродроми добре розпізнаються за характерним зображенням злітно-посадкових смуг, руліжних доріжок та укриттів для літаків (рис. 29).

Літаки дешифруються за зовнішніми конструктивними ознаками: кількості і розташуванню крил, типу фюзеляжу, формі і розташуванню оперення, типу, кількості і розташуванню двигунів, конструкції і розташуванню шасі.



Рис. 29. Аеродром:
1-злітно-посадкова смуга;
2-три важких стратегічних бомбардувальників;
3-шість середніх стратегічних бомбардувальників

За результатами дешифрування складається розвідувальне до-несення; може бути складена розвідувальна карта або розвідувальний фотодокумент.

Контрольні запитання і завдання

10.1. Для чого використовуються аерокосмознімки у військах? В чому полягають їх переваги та недоліки перед іншими документами?

10.2. Назвіть види аерокосмознімання та за якими ознаками вони поділяються?

10.3. У чому полягає підготовка аерокосмознімка до роботи?

10.4. Як визначити масштаб аерокосмознімка?

10.5. Як нанести на аерокосмознімок: а) істинний меридіан; б) магнітний меридіан?

10.6 Назвіть способи перенесення цілей з аерокосмознімка на карту і вкажіть, в яких випадках краще використовувати той чи інший спосіб?

10.7. Як визначають прямокутні координати цілей за аерокосмознімком із координатною сіткою?

10.8. Вкажіть види і способи дешифрування аерокосмознімків.

10.9. Назвіть прямі та непрямі демаскуючі ознаки військових об'єктів на аерокосмознімках і дайте їх стислу характеристику.

10.10. За якими ознаками можна відрізнити на аерокосмознімках танки від автомобілів, вогневі позиції артилерії від вогневих позицій мінометів?

10.11. Назвіть прямі та непрямі демаскуючі ознаки стартових позицій для пуску ракет.

10.12. В яких випадках виготовляють фотодокументи місцевості?

10.13. В чому полягає характерна відмінність фотоплану від фотокарти, а фотосхеми від фотоплану?

10.14. Виконати нормативи №6 і №7.

ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ЗАНЯТТЯ

Нагадати тему заняття, навчальну та виховну мету і як вона досягнута. Відзначити активність курсантів у вивченні питань заняття, вказати на недоліки окремих курсантів. Оголосити оцінки. Відповісти на запитання курсантів. Зібрати навчальні топографічні карти. Дати завдання на самопідготовку:

Оголосити тему наступного заняття.

Методична розробка обговорена і ухвалена на засіданні кафедри загально-новійськових дисциплін від « » 20 р.,
протокол №

Старший викладач

Федір ЯРЕМЕНКО