

16. ДЕШИФРУВАННЯ ПОХИЛО ЗАЛЕГЛИХ ТОВЩ

На відміну від горизонтального похиле залягання шаруватих товщ є тектонічно порушеним, а також таким, що зустрічається найбільш часто. Вивчення матеріалу даної теми допоможе студентам

Знати:

- ❖ в яких умовах рельєфу найбільш впевнено дешифруються похило залеглі товщі порід;
- ❖ як встановлюється напрям падіння похилих товщ;
- ❖ як за конфігурацією фотомаркувальних горизонтів на АФЗ можна приблизно оцінити кут падіння;
- ❖ в якому випадку похило залеглі товщі порід не утворюють пластових трикутників;
- ❖ як за допомогою стереографічної проекції можна на АФЗ визначити елементи залягання шару гірських порід;
- ❖ яка залежність існує між фокусною відстанню фотокамери та перевертанням кута нахилу поверхні на АФЗ;

Уміти:

- ❖ визначати на АФЗ похиле залягання товщ та елементи залягання;
- ❖ будувати геологічний розріз і визначати його вертикальний масштаб;
- ❖ складати схематичну карту за результатами дешифрування АФЗ.

На КЗ моноклінальне залягання встановлюється за витриманим простяганням та падінням товщ (вимірюється першими градусами) на великих площах. Найбільш впевнено такий тип залягання встановлюється в низько-гірських та середньогірських районах. В умовах рівнин похилозалеглі товщі важко визначити, але вони можуть бути відокремлені від ділянок лінійної складчастості при геологічній інтерпретації. Моноклінальне залягання характерне для орогенних структурних комплексів, крил крайових прогинів, орогенних міжгірних западин. Такий тип дислокованості притаманний також крайовим швам давніх платформ та повернутим до платформ крилам складчастих систем.

При дешифруванні похило залеглих товщ, крім вирішення питань стратиграфічного розчленування і встановлення літологічного складу, за АФЗ повинні бути визначені елементи залягання порід. Напрямок падіння шару на аерофотознімку встановлюється із співвідношення напрямку схилу та окреслення виходу, який проектується на цьому схилі.

Характер такого співвідношення при горизонтальному заляганні розглянуто вище (розділ 15). При вертикальному – виходи його на АФЗ будуть мати лінію згідно з його простяганням, що протягується незалежно від форм рельєфу, який пласт перетинає (рис. 16.1).

При похилому заляганні шару гірської породи вихід його на поверхню буде прямолінійним тільки на горизонтальній поверхні. При розчленованому рельєфі окреслення виходу на АФЗ визначиться напрямом падіння. Шар буде зігнутий таким чином, що кут, утворений згином у найнижчій точці рельєфу (долині), буде спрямований вершиною за падінням. Коли мислено з'єднати сторони кута, то одержимо пластовий трикутник.



Рисунок 16.1. Вигляд на АФЗ шарів гірських порід, які залягають майже вертикально

При визначенні напрямку падіння за пластовими трикутниками слід мати на увазі, що це правило має застосування тільки у випадках, коли кут падіння більше кута нахилу рельєфу місцевості. При пологому заляганні шарів і крутих схилах залежність обернена, тобто вершина кута, утворена згином, спрямована в бік падіння не в долині, а на вододілі.

Конфігурація пластових фігур на АФЗ визначається характером рельєфу місцевості і кутом падіння. При плавних вододілах, широких долинах і невеликих перевищеннях рельєфу пластові трикутники широкі (рис. 16.2). При розчленованому крутому рельєфі вони часто з різкими згинами. При пологому заляганні шарів трикутники витягнуті з гострим кутом біля вершини. Зі збільшенням нахилу шарів цей кут збільшується, стає тупим і при вертикальному заляганні – розгорнутим. При крутому заляганні – (до вертикального падіння шарів), лінії їх виходу на поверхню не залежать від форм рельєфу і визначаються тільки змінами їх простягання.

Елементи залягання похилих шарів на АФЗ можуть бути визначені з різною точністю залежно від використовуваних способу і устаткування. Найбільш простим і доступним є візуальне визначення елементів залягання під стереоскопом. Спосіб застосовується, коли визначення елементів залягання носить попередній характер і не потребує великої точності. Точність візуального визначення кута падіння шарів залежить від досліду дешифрування. Для візуального визначення кута падіння слід намагатись вибирати пластовий трикутник поряд з центром знімка, а точки виходу на сусідніх вододілах повинні знаходитися на однаковій висоті. Пряма лінія, що з'єднує ці точки, буде відповідати лінії простягання шару, а вектор, перпендикулярний їй, спрямований у долину – лінія падіння. Кут падіння оцінюється візуально при стереоскопічному спостереженні. Цей кут здається значно більшим, ніж у дійсності. Величина перетворення кута падіння зростає зі зменшенням фокусної відстані об'єктива аерофотокамери (f_k). Істинні кути падіння можна одержати, використовуючи таблицю (додаток 10).

Графічний метод визначення елементів залягання на АФЗ з використанням стереографічної проекції

За допомогою стереографічної проекції (сітка Вульфа) можна визначити напрям і кути нахилу шарів за двома лініями виходу шару, які складають сторони пластового трикутника. На двох знімках шари створюють пластові трикутники. Вони спостерігаються з відстані під двома різними кутами зору, що відповідають різним положенням оптичної осі фотоапарата в момент зйомки (рис. 16.3).

Завдання за визначенням елементів залягання похилого шару зводяться до побудови лінії перетину площин, проведених крізь промінь зору і сторони пластового трикутника, і таким чином до створення положення істинної площини пластового трикутника АВС. Для цього слід виконати такі операції:

– на лівому і правому АФЗ з'єднати головну точку з вершиною пластового трикутника – одержимо промінь зору (рис. 16.4);

- виміряти азимут променя і визначити кут його нахилу за номограмою (додаток 9), дані записати на кальці, накладеній на АФЗ;
- крізь вершину трикутника провести лінію Пн-Пд і виміряти азимути ліній B_1A_1 , B_1C_1 , а також B_2A_2 і B_2C_2 (рис. 16.4).

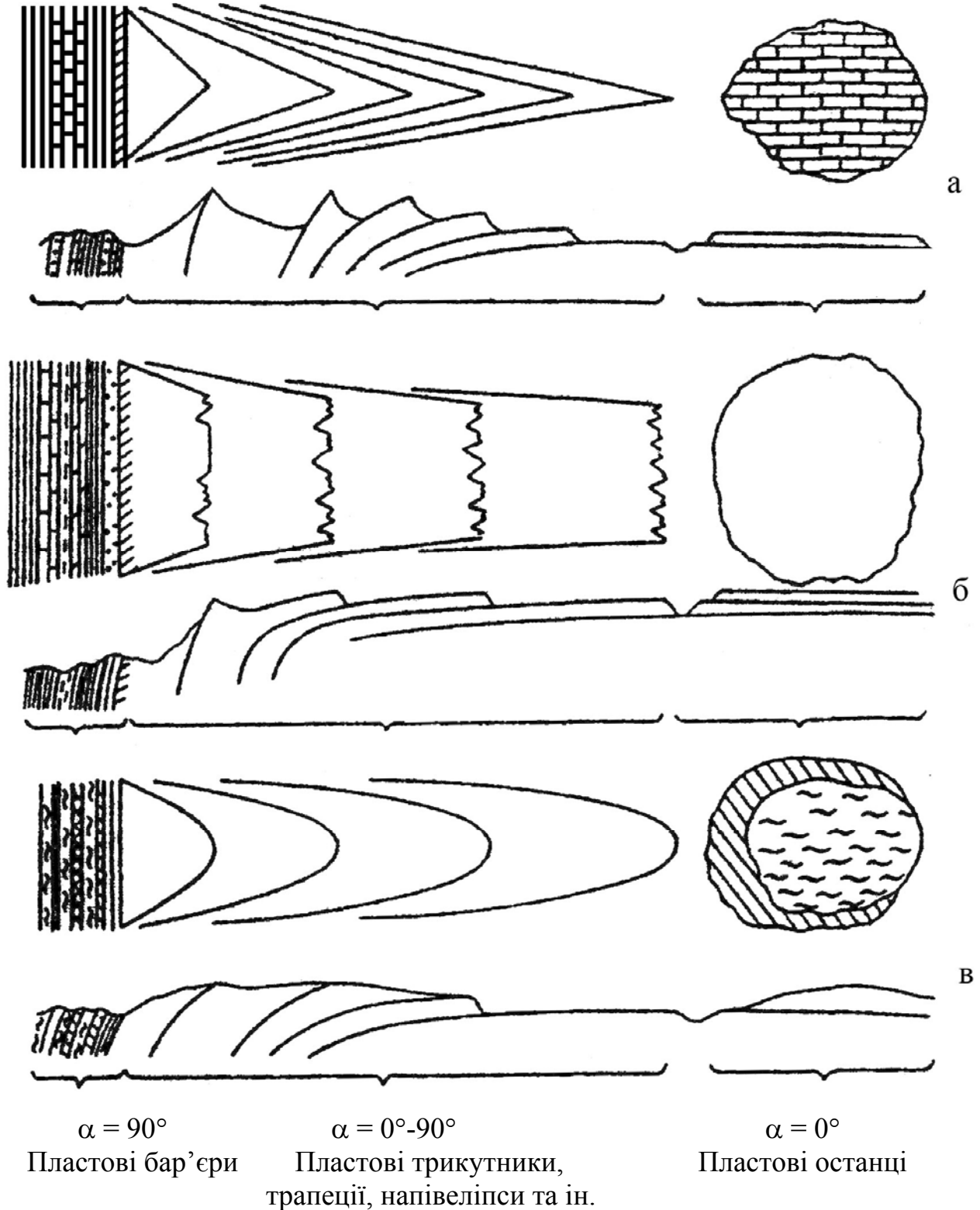


Рисунок 16.2. Форми пластових трикутників залежно від кута падіння шарів і будови рельєфу: а – трикутники; б – трапеції; в – напіввали

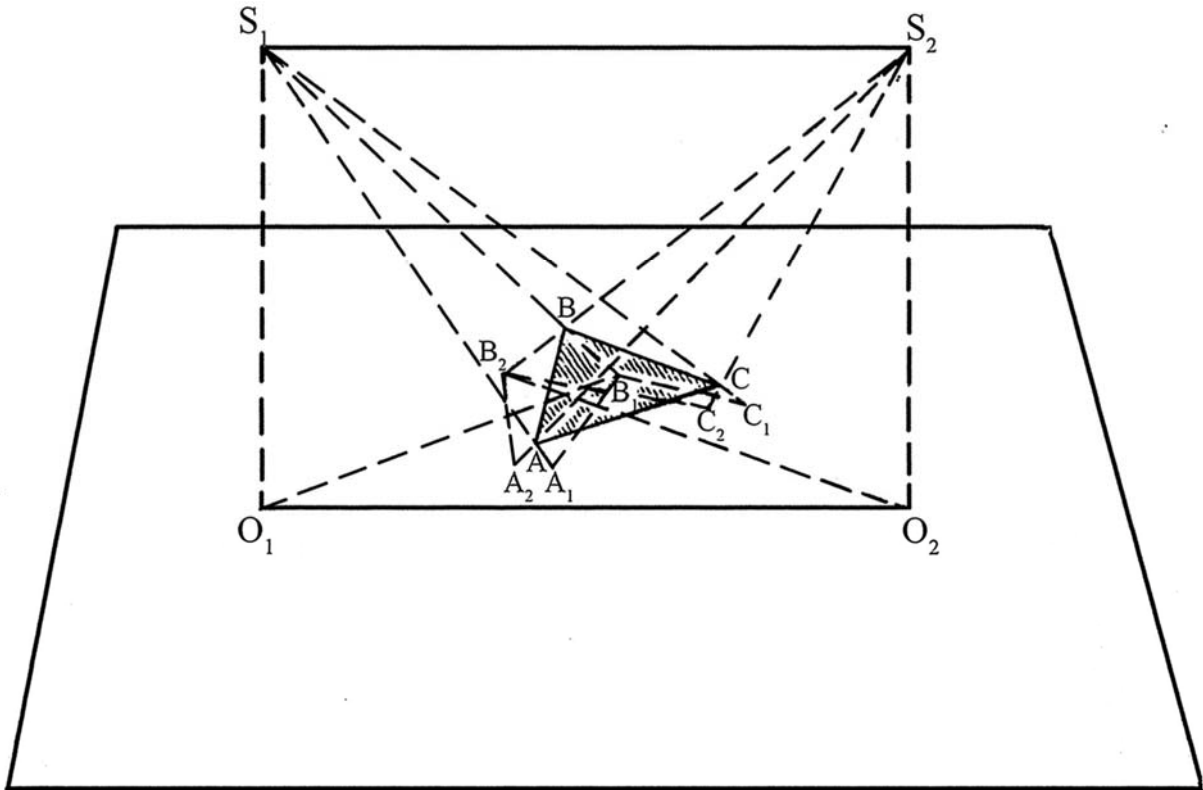


Рисунок 16.3. Зображення пластового трикутника ABC на стереопарі аерофотознімків: A_1, B_1, C_1 – від трикутника на лівому аерофотознімку; A_2, B_2, C_2 – від трикутника на правому аерофотознімку

Підготовлені дані (рис. 16.5) є вихідними для наступної побудови на стереографічній сітці Вульфа. Стереограму будують на прозорій восківці, покладеній на сітку, яка вільно повертається на тонкій голці навколо центра сітки.

Послідовність побудови (рис. 16.5).

1. Нанести проміні зору O_1V_1 і O_2V_2 , тобто нанести на сітку проєкції прямих, що занурюються за азимутом 60° під кутами 86° (промінь O_1V_1) і 276° , кут 81° (промінь O_2V_2). Для цього поворотом кальки вивести рису на поділку зовнішнього круга, який відповідає заданому азимуту, а на нижньому радіусі (від південного полюса) відмітити точку V_1 відповідно до кута занурювання прямої O_1V_1 . Таким чином одержуємо точки O_1V_1 і O_2V_2 .

2. Нанести лінії A_1V_1 і V_1C_1 , а також A_2V_2 і V_2C_2 . Це будуть точки $A_1A_2C_1C_2$, які розташовані на зовнішньому колі.

3. Побудувати площини, з'єднавши точки A_1V_1 та ін. за меридіаном. На перетині площин (дуг) отримаємо точки, відповідні істинному положенню точки A . Таким же чином знайти положення точки C .

4. Через точки A і C провести площину (це буде дуга за меридіаном).

5. Відмітити точку перетину цієї дуги з горизонтальним радіусом (точка X). Перевести точку X на південний радіус і взяти відлік за міткою (азимут лінії падіння). Кут падіння визначити за положенням точки X на південному радіусі.



а



б

Рисунок 16.4. Лівий (а) і правий (б) АФЗ: А, В, С – точки на виході пласта; О – головна точка аерофотознімку

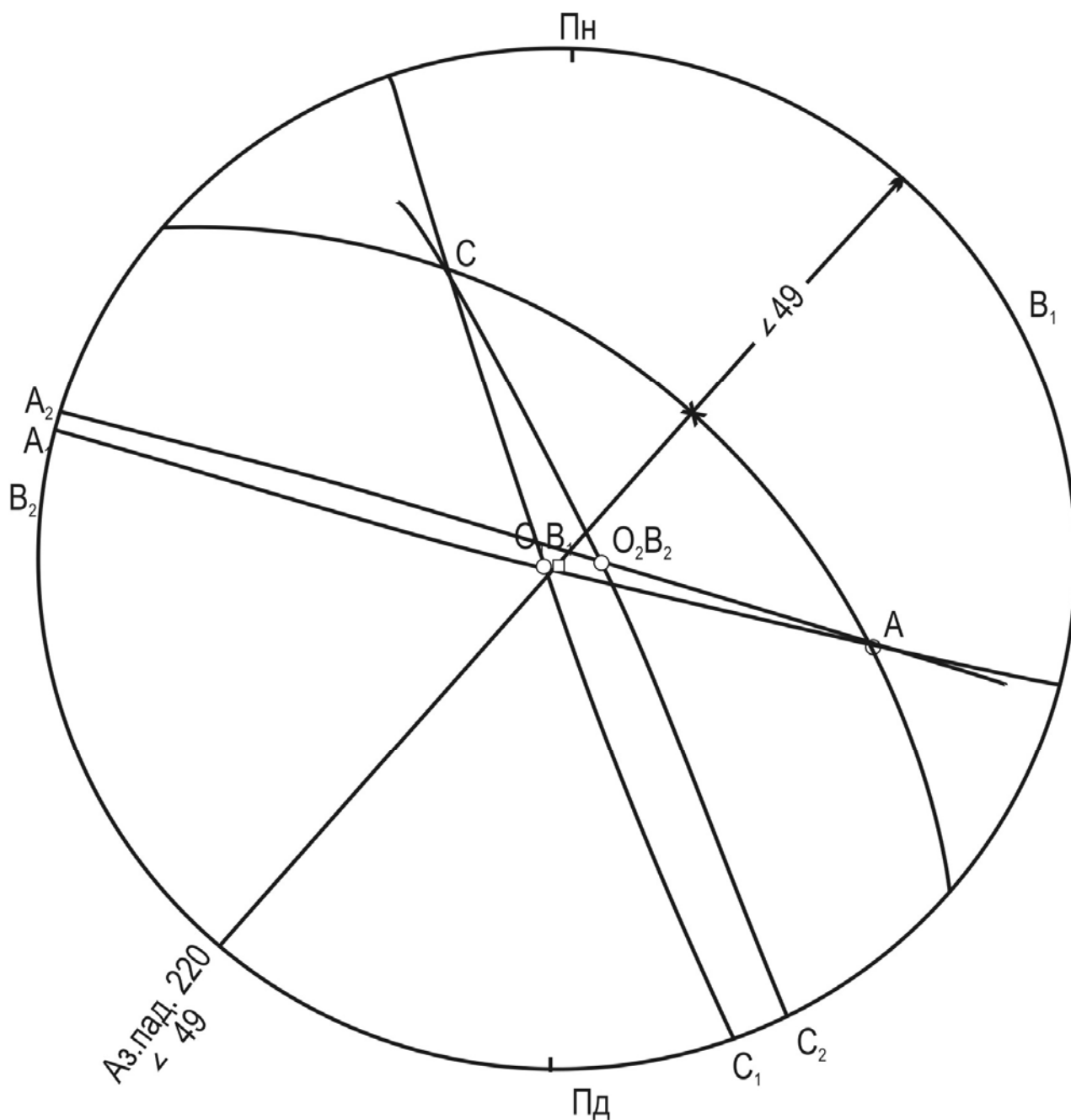


Рисунок 16.5. Стереограма, яка побудована за даними стереопари планових аерофотознімків рис. 16.4, а, б. Розв'язування задачі визначення елементів залягання пласта за двома лініями його виходу (A_1B_1 , B_1C_1 та A_2B_2 , B_2C_2)

Елементи залягання похило залеглих товщ можуть відрізнятися в межах дешифрувальної частини АФЗ, тому необхідне їх визначення в декількох пунктах. Кількість таких визначень повинна бути достатньою для характеристики дешифрувальної структури. Приклад дешифрування показаний на рис. 16.6. В умовах відмінної відслоненості тут видно моноклінально заляглі відклади, які складаються з шарів глин, пісковиків, алевролітів, мергелів і вапняків, що чергуються. Кожен шар дешифрується на АФЗ характерними формами мезо-,

мікрорельєфу і фототонном. Чітко видно зміни форми пластових трикутників, що свідчить про зростання кутів нахилу порід від 20° до 40° у напрямку з півдня на північ. Форми рельєфу, їх взаємозв'язок зі складом порід ілюструється схематичним розрізом (рис. 16.6, а). На основі такого розрізу може бути складена також стратиграфічна колонка відкладів порід.

Завдання до набуття практичних навичок дешифрування

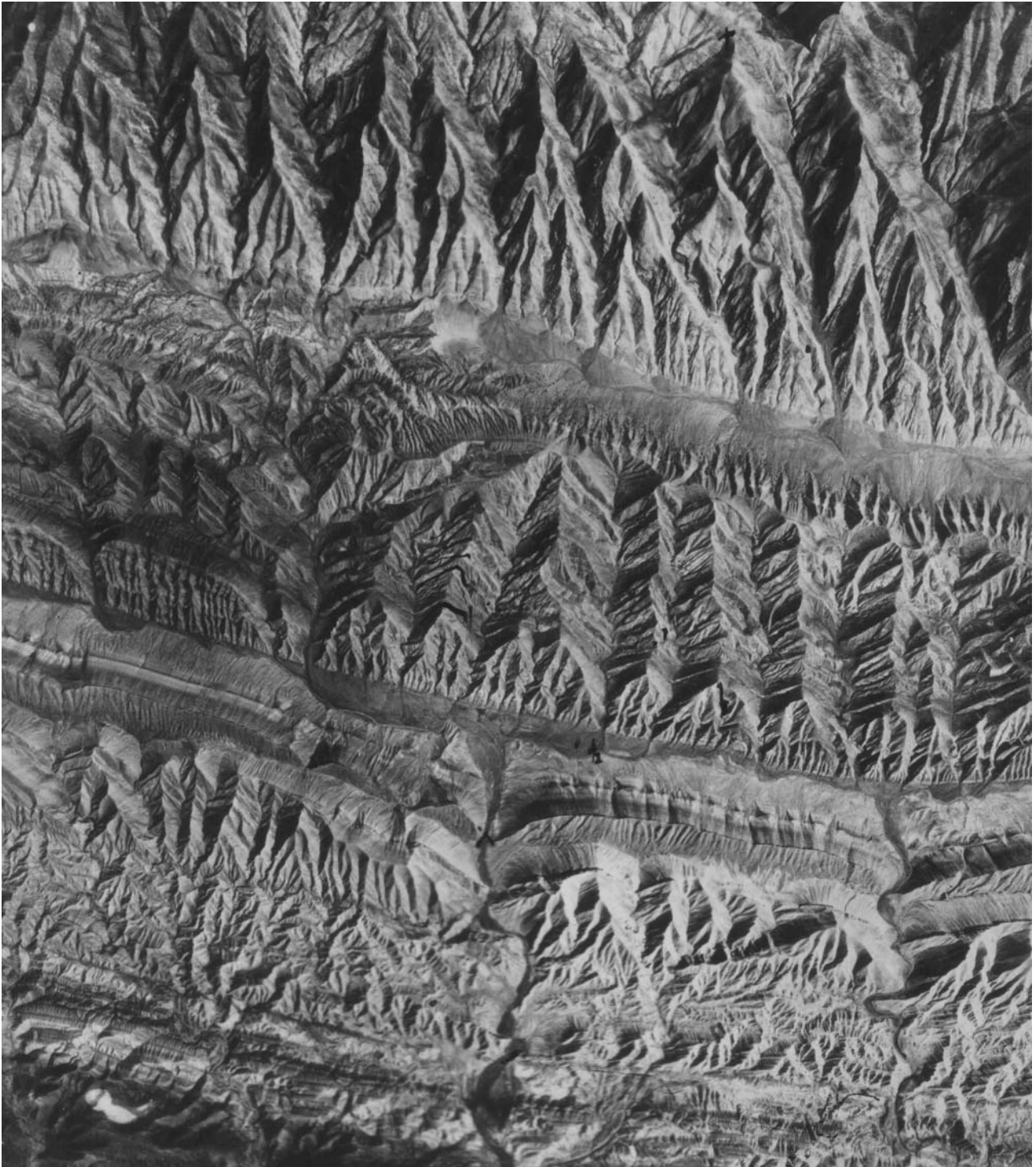
Дешифрування двох знімків середнього масштабу з переважно відкритими структурами в умовах структурного, структурно-зумовленого та ерозійно-аккумулятивного рельєфів слід виконувати так:

- віддешифровують ерозійну мережу, позначивши основні негативні форми, вододіли і такі характерні форми, як моноклінальні гребені, улоговини, куести*;
- віддешифровують новітній континентальний покрив, відокремивши алювіальні, пролювіальні та, якщо можна, інші генетичні типи;
- позначають геологічні границі та фотомаркувальні горизонти (такими є шари гірських порід, характерні форми рельєфу або смуги рослинності);
- у декількох пунктах визначають елементи залягання шарів гірських порід (трикутники, за якими це зроблено, слід позначити окремо);
- за підсумками дешифрування складають (на кальці або ксерокопії АФЗ) схематичну геологічну карту;
- будують розріз, який орієнтований ухрест простягання шаруватих товщ порід.

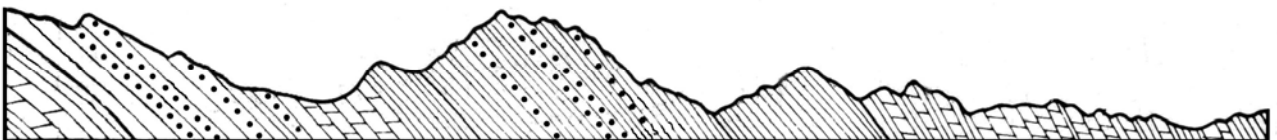
Питання для самоконтролю

1. Які фактори зумовлюють конфігурацію фотомаркувальних горизонтів на АФЗ при похилому заляганні?
2. Де та чому слід вибирати пластовий трикутник для візуального визначення елементів залягання?
3. За яким правилом визначають нахил товщі гірських порід в умовах розчленованого рельєфу місцевості?
4. Яка залежність існує між формою пластового трикутника на АФЗ та кутом падіння порід?
5. Яким чином за АФЗ можна отримати стратиграфічну колонку відкладів, які залягають похило?

*Куеста (від ісп. Cuesta – укіс, схил гори) – асиметричний гірський хребет у формі витягнутих гряд з несиметричними схилами, з одним довгим, пологим і рівним, який іде по поверхні нашарування порід та іншим – крутим, виробленим поперек шаруватості. Така морфологічна форма рельєфу утворюється, коли пласти гірських порід залягають моноклінально. Пологий схил куести збігається з падінням стійких пластів «ерозійної броні», крутий схил – зрізає пласти поперек залягання. Утворені шляхом денудації. Куести розташовані на Північному Кавказі, в Криму, у Франції та інших місцях.



а



б

Рисунок 16.6. Похиле залягання товщ гірських порід (а) та його схематичний розріз (б)