

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”

**ПРАКТИКУМ З КУРСУ  
“ГЕОМОРФОЛОГІЯ ТА  
ПАЛЕОГЕОГРАФІЯ ПЛЕЙСТОЦЕНУ”**

для студентів спеціальностей:

106 Географія

014 Середня освіта. Географія.

103 Науки про Землю. Природнича географія

УЖГОРОД – 2020

УДК 551.4

Практикум з курсу “Геоморфологія та палеогеографія” (для студентів спеціальностей: 106 Географія; 014 Середня освіта. Географія; 103 Науки про Землю. Природнича географія) / М.М. Микита. – Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2020 – 69 с.

**Укладач:** *Микита М.М.*, доцент кафедри фізичної географії та раціонального природокористування ДВНЗ “Ужгородський національний університет”, кандидат географічних наук.

*Рецензенти:*

***Теліш П.С.***

к. геогр. н., асистент кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи Львівського національного університету імені Івана Франка

***Мельничук В.П.***

старший викладач кафедри фізичної географії та й раціонального природокористування ДВНЗ “Ужгородський національний університет”

Рекомендовано до друку методичною комісією географічного факультету  
ДВНЗ “Ужгородський національний університет”  
Протокол № 1 від 28 серпня 2020 р.

Практикум з курсу “Геоморфологія та палеогеографія” підготовлений у відповідності з навчальною робочою програмою та програмою лабораторних занять з геоморфології та палеогеографії.

Описані основні методики проведення занять. Викладені короткі відомості теоретичного характеру, які сприяють кращому засвоєнню основних положень курсу. Доповнений ілюстративним матеріалом та низкою додатків для кращого засвоєння і виконання робіт.

©ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

## З М І С Т

ПЕРЕДМОВА.....	4
Програма навчальної дисципліни.....	5
Теми практичних робіт.....	7
Самостійна робота студента.....	7
<i>Практична робота № 1. Морфологічна характеристика рельєфу.....</i>	9
<i>Практична робота № 2. Визначення генезису і віку рельєфу.....</i>	17
<i>Практична робота № 3 Побудова та аналіз геолого-геоморфологічного профілю.....</i>	21
<i>Практична робота № 4 Побудова геоморфологічної карти.....</i>	33
<i>Практична робота № 5. Органічний світ минулого та його роль у палеогеографічних реконструкціях .....</i>	39
<i>Практична робота № 6. Палеогеографічні реконструкції морських басейнів .....</i>	46
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	54
ДОДАТКИ.....	55

## ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна “Геоморфологія та палеогеографія” знайомить студентів з будовою, походженням, історією розвитку рельєфу, та реконструкцією фізико-географічних умов у минулі геологічні періоди.

*Метою* викладання навчальної дисципліни є вивчення морфології, морфометрії, морфоструктурного аналізу рельєфу, дослідженні геоморфологічних процесів як основних чинників рельєфоутворення та реконструкції фізико-географічних умов у минулі геологічні періоди.

Основними *завданнями* дисципліни “Геоморфологія та палеогеографія” є: вивчення ендегенних процесів та їх прояв у рельєфі земної кулі; аналіз морфоструктур і морфоскульптур; засвоєння поняття про морфологію, генезис, вік і динаміку рельєфу; вивчення гірських порід та їх вплив на динаміку формування рельєфу; дослідження географічного поширення екзогенних процесів; вивчення геологічних наслідків взаємодії морфоструктур і морфоскульптур; встановлення антропогенного впливу на формування сучасного рельєфу; вивчення реконструкції палеогеографічних обстановок минулих геологічних епох.

Лабораторні заняття з курсу мають на меті розвинути навички самостійного вивчення геоморфологічної будови території на підставі топографічних, геологічних карт та даних геолого-геоморфологічних профілів. Ці знання та навички будуть в подальшому використані під час проходження студентами геоморфологічного розділу комплексної географічної практики.

Завдання цих методичних рекомендацій ґрунтуються на розроблених раніше лабораторних роботах О. В. Скварчевської “Робоча програма та лабораторні роботи з геоморфології” (Львів: ЛДУ, 1981); І. П. Ковальчука, М. Б. Іваника “Програма та лабораторні роботи з курсу “Геоморфологія” (Львів: ЛДУ, 1996); В. І. Кружаліна, С. В. Лютцау “Практикум по общей геоморфологии” (МГУ, 1998). Для висвітлення теоретичного матеріалу використано підручники О. І. Спірідонова “Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования” (Москва, 1970) та О. К. Леонтьева, Г. І. Ричагова “Общая геоморфология” (Москва, 1988); П. М. Горішний, Г. Р. Чупило “Завдання та методичні рекомендації для лабораторних робіт з курсу Геоморфологія” (ЛНУ ім. І. Франка, 2004).

## ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **Змістовий модуль 1. Геоморфологія як наука. Ендогенні і екзогенні чинники, процеси і форми рельєфу**

**Тема 1. Основні методологічні положення геоморфології та етапи її становлення.** Об'єкт, предмет і методи геоморфології. Зв'язки геоморфології з іншими природничими науками, її місце у системі геолого-географічних наук. Наукові й прикладні напрями сучасної геоморфології. Історія розвитку науки. Роль вітчизняних і зарубіжних дослідників у становленні та розвитку геоморфології. Сучасна українська геоморфологічна школа (2 год).

**Тема 2. Загальні закономірності будови рельєфу Землі.** Поняття про морфологію, генезис, вік і динаміку рельєфу. Класифікація рельєфу. Класифікація геоморфологічних процесів (2 год).

**Тема 3. Ендогенні чинники рельєфотворення.** Будова земної кори та її вплив на формування планетарних форм рельєфу. Тектонічні рухи, їх безпосередня й опосередкована роль у рельєфоутворенні (2 год).

**Тема 4. Властивості гірських порід і їх вплив на формування рельєфу.** Геологічна будова та вплив її на перебіг рельєфоутворювальних процесів. Утворення форм рельєфу земної поверхні. Особливості гірських порід, їхній вплив на формування рельєфу. Магматизм, його різновиди та вплив на генезис і зміни нерівностей земної поверхні (2 год).

**Тема 5. Екзогенні процеси і морфоскульптури та їх географічне поширення.** Загальні положення. Вивітрювання і формування рельєфу. Флювіальні процеси і створені ними форми рельєфу (2 год).

**Тема 6. Гляціальні і кріогенні геоморфологічні процеси.** Гляціальні процеси і відповідні форми рельєфу земної поверхні. Кріогенні процеси і зумовлені ними форми рельєфу (2 год).

**Тема 7. Еолові і карстові морфоскульптури та схилі процеси рельєфотворення.** Аридні процеси й еолова морфоскульптура. Карст і карстова морфоскульптура. Схилі процеси і рельєф схилів (2 год).

**Тема 8. Екзогенні процеси на дні океанів і утворювані ними морфоскульптури.** Берегові процеси і форми рельєфу. Роль широтної зональності у функціонуванні рельєфоутворювальних процесів. Зональність морфоскульптур Землі (2 год).

**Змістовий модуль 2. Взаємодія морфоструктур й морфоскульптур Землі.**  
*Палеогеографія як наука.*

**Тема 9. Взаємодія морфоструктур й морфоскульптур Землі та її геоморфологічні наслідки.** Денудація й акумуляція, їх суть і значення у розвитку рельєфу. Рельєф як результат взаємодії ендо- та екзогенних чинників і відповідних геоморфологічних процесів. Взаємозв'язки морфоструктур і морфоскульптур у часі й просторі. Ярусність рельєфу. Поняття про глобальні геоморфологічні рівні, поверхні вирівнювання, регіональні геоморфологічні рівні *(2 год)*.

**Тема 10. Рельєф, створений діяльністю людини та за її участі (антропогенний рельєф).** Загальні поняття про масштаби господарської діяльності людини та вплив її на рельєф. Зміни рельєфу, зумовлені господарською діяльністю людини, та їх морфологічний вияв *(2 год)*.

**Тема 11. Методи польових геоморфологічних досліджень і геоморфологічне картографування.** Етапи і види геоморфологічного дослідження. Методи польових геоморфологічних досліджень. Методика великомасштабного геоморфологічного картографування *(2 год)*.

**Тема 12. Палеогеографія як наука.** Становлення палеогеографії. Головні завдання палеогеографії. Геологічні методи, які використовують в палеогеографії *(2 год)*.

**Тема 13. Динамічна палеогеографія.** Ритмічність і циклічність осадових товщ; перерви в осадконакопиченні та їхня роль в палеогеографії. Ознаки континентальних розмивів та методи їхнього встановлення *(2 год)*.

**Тема 14. Реконструкція обстановок осадонакопичення і клімату минулих епох.** Реконструкція морських ландшафтів і динаміки морського середовища. Головні риси континентального осадонакопичення. Реконструкція континентальних палеоландшафтів *(2 год)*.

**Тема 15. Палеобіогеографічне районування.** Палеогеографічні обстановки на території України у фанерозої. Палеогеографічні особливості докембрію та палеозою. Палеогеографічні особливості мезозою. Палеогеографічні особливості кайнозою, зокрема, неогену та четвертинного періоду *(2 год)*.

## ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Практична робота №1.</i> Морфологічна характеристика рельєфу.	6
2	<i>Практична робота №2.</i> Визначення генезису і віку рельєфу.	6
3	<i>Лабораторне заняття №3.</i> Побудова та аналіз геолого-геоморфологічного профілю.	6
4	<i>Практична робота №4.</i> Побудова геоморфологічної карти.	4
5	<i>Практична робота №5.</i> Органічний світ минулого та його роль у палеогеографічних реконструкціях	4
6	<i>Практична робота №6.</i> Палеогеографічні реконструкції морських басейнів	4

## САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Зв'язок геоморфології з іншими науками	1
2	Класифікація морфодинамічних процесів	1
3	Кори вивітрювання різних кліматичних зон	1
4	Обвали і обвальні схили. Осипи і осипні схили	1
5	Лавини і лавинні схили	2
6	Відсідання і схили відсідання	2
7	Зсуви і зсувні схили	2
8	Вивчення поширення зсувів на території України та своєї області, міста чи села	2
9	Соліфлюкція і соліфлюкційні схили	2
10	Дифлюкція і дифлюкційні схили	2
11	Первинні і вторинні меандри	2
12	Врізні меандри	2
13	Класифікація меандр	2
14	Типи заплав	2
15	Асиметрія річкових долин і вододілів	2
16	Причини асиметрії річкових долин і вододілів	2
17	Форми рельєфу утворені багаторічною мерзлотою	2
18	Акумулятивні і денудаційні еолові форми рельєфу	2
19	Форми рельєфу створені морськими водами	2

20	Карст та причини його утворення	1
21	Карстові форми рельєфу в різних географічних зонах	2
22	Зв'язок геоморфології з іншими науками	2
23	Класифікація морфодинамічних процесів	2
24	Кори вивітрювання різних кліматичних зон	2
25	Геоморфологічна будова України	2
	<b>Разом</b>	<b>45</b>



## Практична робота № 1

### Тема: Морфологічна характеристика рельєфу

**Мета:** навчити студентів за топографічною картою описувати морфологію рельєфу і визначати його кількісні характеристики.

Морфологія рельєфу є складовою частиною геоморфологічної тріади: морфологія-генезис-вік. Під морфологією рельєфу розуміють його зовнішні риси, визначені розмірами, абсолютно висотою, формою вершин або западин, крутістю і формою схилів, ступенем ерозійного розчленування. Предметом самостійного розділу – морфології рельєфу – є зовнішня пластика(форма) геоморфологічних утворень, сучасних форм рельєфу, які кількісно вивчає морфометрія, а якісно – морфографія. Морфографія рельєфу – це галузь геоморфології, що займається описом і класифікацією форм рельєфу земної поверхні та систематизацією їх за зовнішніми ознаками незалежно від походження. Як синонім використовують термін орогідрографія, що передбачає опис головних додатних і від'ємних форм рельєфу. Морфометрія рельєфу – це галузь геоморфології, що займається кількісною характеристикою рельєфу. Головними морфометричними показниками рельєфу є абсолютні висоти, вертикальне і горизонтальне розчленування, крутість земної поверхні. Їх обчислюють за такими формулами.

*Середня абсолютна висота* (середня висота місцевості)

$$h_{\text{сер}} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}, \quad (1)$$

де  $\sum_{i=1}^n h_i$  - сума абсолютних відміток (висот) точок;  $n$  – кількість точок.

*Вертикальне розчленування* (глибина розчленування) ( $\Delta h$ )

$$\Delta h = \frac{h_{\text{max}} - h_{\text{min}}}{S_{\text{обл}}}, \quad (2)$$

де  $h_{\text{max}}$  - найвища абсолютна висота,  $h_{\text{min}}$  - найнижча абсолютна висота,  $S_{\text{обл}}$  – облікова площа (як звичайно 1 км<sup>2</sup>).

*Горизонтальне розчленування* ( густота розчленування) обчислюють як відношення довжини тальвегів  $L$  до досліджуваної площі

$$K = L/P. \quad (3)$$

*Крутість* (кути нахилу) земної поверхні визначають за шкалою (графіком) закладень, яка є на топографічних картах великих масштабів. Якщо її нема, кут нахилу визначають за формулою:

$$\text{tga} = h/l, \quad (4)$$

де  $h$  – висота перерізу рельєфу;  $l$  – відстань між горизонталями на карті.

*Ухил річки*  $i$  визначають за формулою:

$$i = h/l, \quad (5)$$

де  $h$  – різниця висот верхньої і нижньої точок русла;  $l$  - довжина русла річки між цими точками.

## Завдання 1

### Складання картограми вертикального розчленування рельєфу

Картограму будують на топографічній карті або її копії (масштаб 1:25000-1:50000). Перший етап роботи – визначення у кожному цілому квадраті карти різниці мінімальної і абсолютної висоти. Для цього використовують відмітки основних і допоміжних горизонталей, підписані відмітки висот, (вершини хребтів, горбів, пасом ). Якщо у квадраті є тільки основні горизонталі, то перевищення можна обчислити за кількістю проміжків між горизонталями, яку множать на значення перетину горизонталей (для масштабу 1:25000 – 5 м, 1:50000 – 10 м). Наприклад, якщо у квадраті карти масштабу 1:25000 є п'ять основних горизонталей, то різниця абсолютних висот буде дорівнювати –  $4 \cdot 5 = 20$  м. Значення вертикального розчленування рельєфу заокруглюють до метра і це число вписують в середину квадрата.

Після того, як визначено розчленування у кожному квадраті, будують регулярну шалу, що складається з п'яти градацій. Для її побудови потрібно знайти різницю максимального і мінімального значення розчленування на карті і поділити його на 5. Наприклад, мінімальне значення розчленування – 5, максимальне – 58. Тоді шукане значення буде таким:  $(58-5):5=10,6$ ; його заокруглюють до більшого числа – 11. Будують шкалу: 5-15, 16-26, 27-37, 38-48, 49-59 м/км<sup>2</sup>. Найменше значення вертикального розчленування повинно потрапити у першу градацію, найбільше - в останню. Шкалу розфарбовують кольоровими олівцями в одній або декількох близьких кольорових гамах (наприклад, від світло-зеленого до темно-зеленого або жовтий-оранжевий-червоний). Інтенсивність кольору повинна збільшуватися зі збільшенням значення розчленування. Карту розфарбовують відповідно до кольорів шкали вертикального розчленування рельєфу. Числа зі значеннями розчленування у середині квадратів записують тушшю або гелевою ручкою чорного кольору. Шкалу вписують в зошит або приклеюють до карти.

## Завдання 2

### Картограма горизонтального розчленування рельєфу

Картограму будують на такій же топографічній карті або її копії, які вертикальне розчленування рельєфу. Також оцінюють тільки цілі квадрати карти. перший етап роботи – виділення на карті тальвегів. Тальвеги – це лінії, що з'єднують найнижчі точки дна (днища) лінійно витягнутої ерозійної форми рельєфу – річкової долини, балки, яру. Тальвеги на карті відображені рисунком горизонталей або топографічним позначенням яркових форм. Тальвег виділяють тоді, коли є невеликий радіус кривизни ввігнутої горизонталі (рис.1). Тальвеги, як звичайно, виділяють знизу вверху, тобто від долин до верхів'їв. Вони

закінчуються там, де радіус кривизни горизонталей завеликий для їхнього точного проведення, або горизонталі набувають іншої форми (прямої, випуклої). Тальвеги виділяють також в осьовій частині ярів та інших ерозійних форм, які відображені умовними знаками. Система тальвегів здебільшого зв'язана у певну мережу (як, наприклад, річкова мережа). Однак деколи окремі тальвеги не сполучені з рештою системи (див. рис. 1).

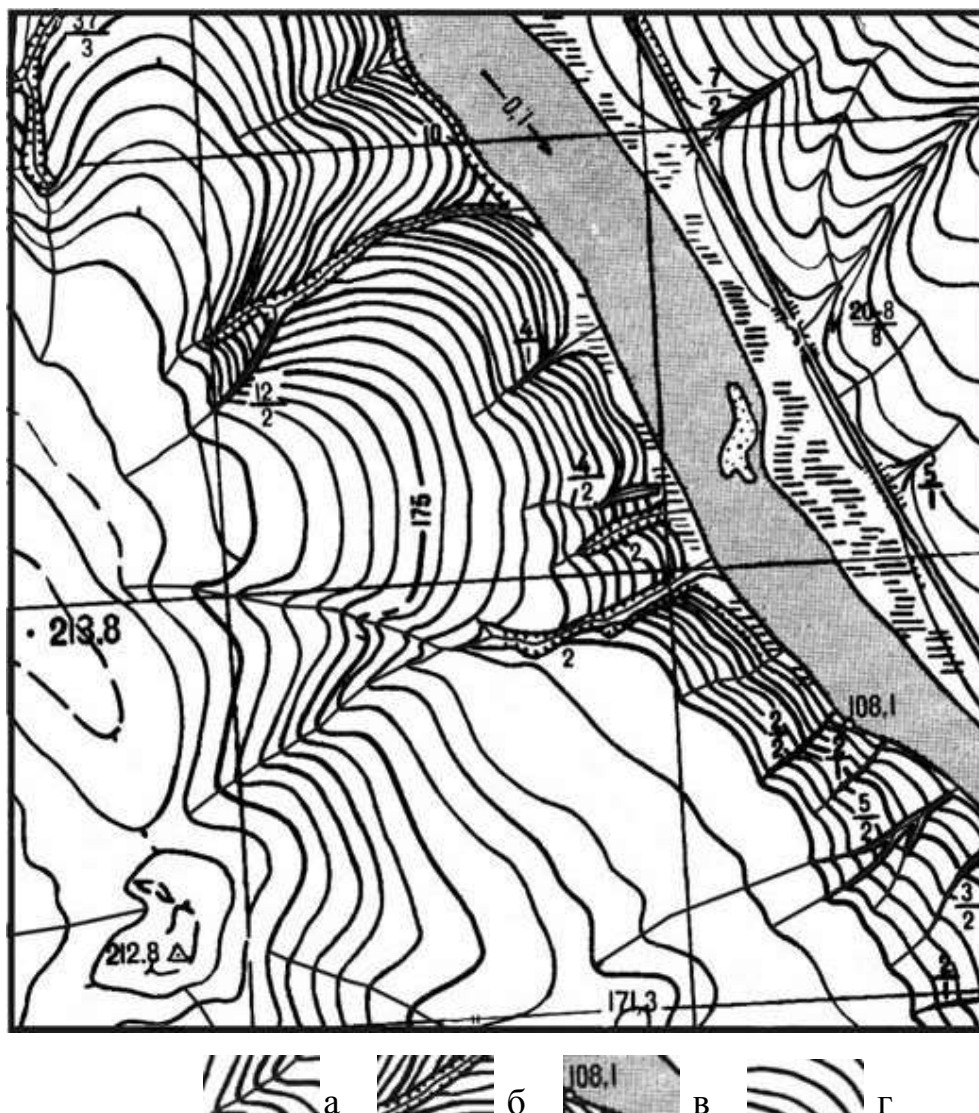


Рис.1. Тальвеги долинних форм: а – тальвеги лоцинних і балкових форм; б – тальвеги ярів; в – русло річки; г – горизонталі

Після того, як на карті виділені всі тальвеги, переходять до визначення їхньої довжини. За допомогою циркуля-вимірювача з невеликим (2-3мм) розхилом або курвіметра у кожному цілому квадраті визначають довжину всіх тальвегів у сантиметрах і відповідно до масштабу карти переводять це значення у кілометри. Значення горизонтального розчленування заокруглюють до сотих і вписують у середину квадрата. Якщо у квадраті нема тальвегів, то його не зафарбовують і записують «0».

Далі аналогічно до вертикального розчленування складають шкалу з п'ятьма градаціями і розфарбовують картограму відповідно до вибраних кольорів. Тальвеги позначають тушшю або гелевою ручкою синього кольору.

### **Завдання 3**

#### **Побудова гіпсометричного профілю через характерні форми рельєфу**

Гіпсометричний профіль будують на міліметровому папері по лінії, позначеній викладачем на топографічній карті (або її копії).

Побудову профілю починають з вибору вертикального і горизонтального масштабу. Горизонтальний масштаб, як звичайно, 1:25000 ( в 1см 250 м). вертикальний масштаб беруть на підставі амплітуди абсолютних висот по лінії профілю. Він завжди є більшим від горизонтального, однак це перевищення масштабів не повинно бути великим. З лівого боку аркуша міліметрового паперу будують вертикальну лінію, на якій наносять абсолютні висоти через однакові проміжки залежно від вертикального масштабу та значень максимальної і мінімальної відміток профілю. Зверху лінії висот пишуть «Н,м», або « $h_{abc}$  м».

З топографічної карти переносять абсолютні висоти лінії профілю (основні й допоміжні горизонталі, підписані абсолютні відмітки). Відстані між сусідніми горизонталями обчислюють за допомогою циркуля-вимірювача і лінійки. Точки профілю наносять на міліметровий папір і з'єднують плавною лінією. (Різкі перепади можуть бути лише тоді, коли лінія профілю проходить через бровку яру, стінки кар'єру, урвище, тобто ті форми рельєфу, виражені поза масштабними знаками.) Лінія профілю не може проходити на одній висоті у вигляді горизонтальної прямої, за винятком випадків збігання лінії профілю і горизонталі. Якщо профіль перетинає озеро чи велику річку, то позначають горизонтальну лінію рівня води, яку проводять нижче останньої горизонталі або за абсолютними відмітками.

Профіль будують спочатку простим олівцем. Після його перевірки оформлюють тушшю або гелевою ручкою чорного кольору. над профілем пишуть назву «Гіпсометричний профіль по лінії А-Б», а під ним – вертикальний і горизонтальний масштаб. Зазначають також виконавця роботи.

### **Завдання 4**

#### **Побудова рози-діаграми орієнтування тальвегів долинних форм**

Для побудови рози-діаграми визначають азимути простягання долинних форм довжиною понад 250 м. У цьому разі долинну форму розбивають на прямі відрізки різного напрямку. Вимірюють довжини цих відрізків і напрями їхнього простягання. Значення довжин водотоків групують у певні інтервали азимутів (0–

30°, 30–60°, 60–90°...330–360°). Обчислюють частку долин, які входять у ці градації, приймаючи загальну кількість довжин за 100 відсотків.

Роза-діаграма має вигляд кола, розбитого на сегменти вибраних градацій азимутів. Довжини цих сегментів дорівнюють підсумованій довжині долин заданого напрямку. У разі визначення азимутів простягання беруть напрям долини від витоків до її гирла, по падінню ріки (рис. 2).

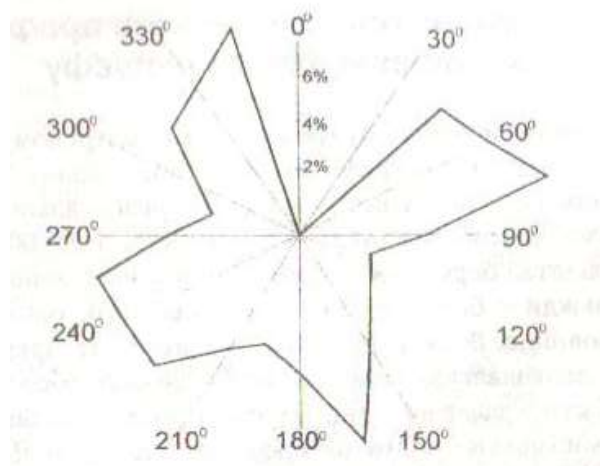


Рис. 2. Роза-діаграма орієнтування тальвегів долинних форм

По вертикальній осі рози-діаграми відкладають значення довжин у процентах кожного з інтервалів.

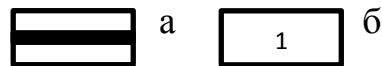
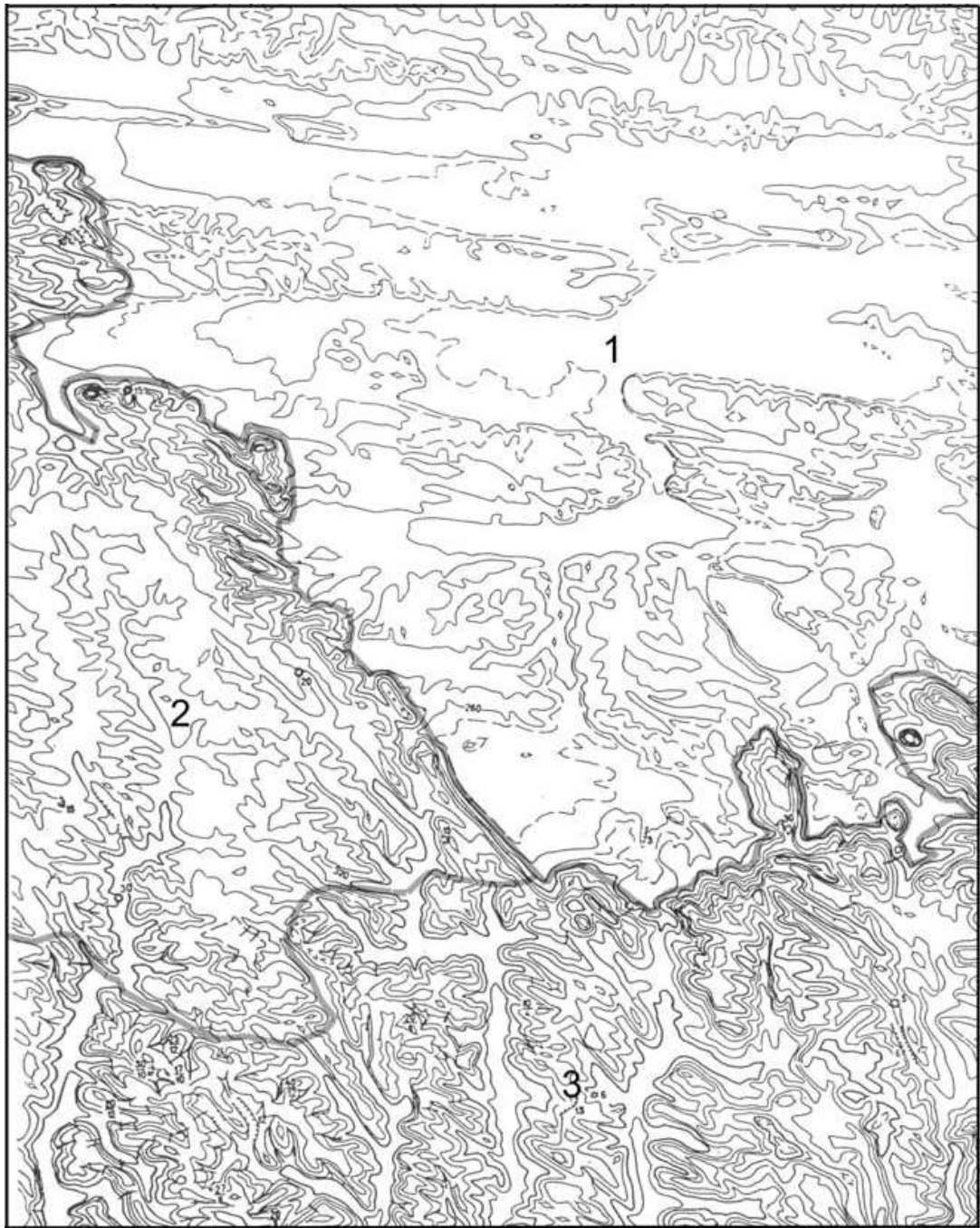
Після побудови рози-діаграми напрямів простягання тальвегів аналізують переважне орієнтування основних долинних форм. Азимути простягання 60–120, 241–300° вважаються субширотними; 31–60, 121–150, 211–240 і 301–330° – діагональними; 331–30 і 151–210° – субмеридіональними. Азимути долин 90, 270° широтному, а 0, 180° – меридіональному напрямку простягання. Зазначають також орієнтування долинних форм відносно сторін світу.

## Завдання 5

### Районування території за морфологічними особливостями рельєфу

Під час районування потрібно виділити однорідні ділянки (райони), яким властиві більш-менш однакові абсолютні висоти, спільні обриси рельєфу та подібний характер розчленування (рис. 3).

На початковому етапі територію умовно розбивають на ділянки однакової висоти і подібних обрисів рельєфу, які визначають візуально за розмірами окремих його форм. Для кожної такої ділянки визначають крутість земної поверхні. Беруть не менше п'яти значень крутості для кожної ділянки. Характер розчленування отримують із картограм вертикального і горизонтального розчленування рельєфу.



*Рис. 3. Районування території за морфологічними особливостями рельєфу:  
а – межі морфологічних районів; б – номери морфологічних районів*

Крутість поверхні визначають за графіком (шкалою) закладень, розташованих під нижньою рамкою топокарти. На аркуші карти вимірюють відстань між двома сусідніми горизонталями. Цю довжину відкладають по осі ординат графіка так, щоб початкове значення збігалося з віссю абцис, а кінцеве – із кривою графіка. Число на перетині лінії довжини та осі абцис покаже значення крутості поверхні. Визначають середню крутість поверхні кожної ділянки. Далі аналізують отримані дані, враховуючи, що  $1^\circ$  і менше – рівні,  $1-3^\circ$  – похилі,  $3-5^\circ$  –

слабоспадисті,  $5-8^{\circ}$  – спадисті,  $8-12^{\circ}$  – сильно спадисті,  $12-17^{\circ}$  – круті,  $17-25^{\circ}$  – дуже круті,  $25-35^{\circ}$  – надзвичайно круті,  $35-60^{\circ}$  – обривисті,  $60^{\circ}$  і більше – прямовисні поверхні. Якщо нема шкали закладень, користуються формулою (4).

На кінцевому етапі остаточно визначають межі однорідних ділянок, враховуючи крутість, розчленованість, характер і висоту поверхонь рельєфу.

### Завдання 6

#### Характеристика морфології рельєфу

Морфологічна характеристика рельєфу складається з опису морфографічних особливостей форм рельєфу та виконаних вище морфометричних обчислень. Характеристику ілюструють виконаними картографічними вертикального і горизонтального розчленування рельєфу, гіпсометричним профілем, розвою-діаграмою орієнтування тальвегів долин та картосхемою районування території.

Послідовність морфологічної характеристики рельєфу така:

1. адміністративне чи природне місцеположення досліджуваної ділянки (зазначити назви населених пунктів, рік чи хребтів);
2. середні, найбільші, найменші абсолютні висоти території, їх розташування на місцевості;
3. відносні висоти ( найбільші, найменші, середні) та їхній територіальний розподіл;
4. глибина вертикального і густота горизонтального розчленування території;
5. характер межиріч: видовжені чи масивні; суцільні, слабо, середньо чи сильно розчленовані; напрям їхнього простягання, їхні елементи:

а) вершинні поверхні – їхня форма в плані (округла чи видовжена), ширина (широкі чи вузькі), характер власне поверхні (плоскі, хвилясті, мікрогорбкуваті);

б) схили – форма поперечного профілю (прості: випуклі, ввігнуті, прямі (рис. 4) чи складні: випукло-ввігнуті, ввігнуто-випуклі, ступінчасті); форма повздовжнього профілю (переважно прямі, випуклі чи ввігнуті); Крутість схилів (середня, максимальна), приуроченість крутості схилів до їхньої експозиції (схили якої експозиції є крутішими, а які вологішими);

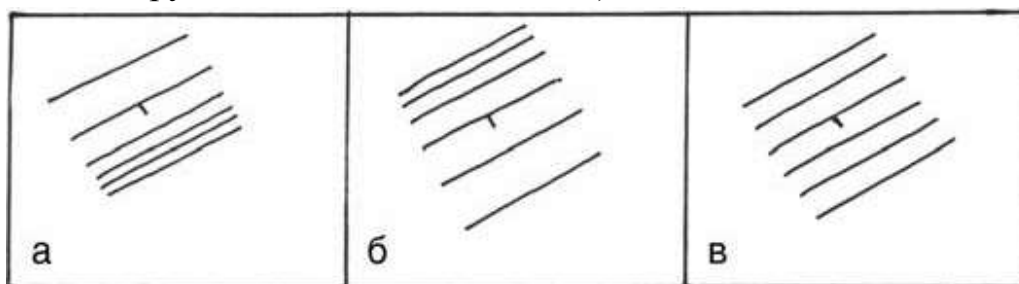


Рис. 4. Зображення схилів у профілі на гіпсометричній карті (а – випуклий схил, б – ввігнутий схил, в – прямий схил).

б. долини головних рік:

а) днища долин – вузькі чи широкі, плоскі чи похилі ( визначають за різницею абсолютних відміток створів у верхів'ях та низів'ях), заболочені чи сухі;

б) русла рік – прямі чи звивисті, напрям течії, ширина, глибина і швидкість течії;

в) наявність терас – зазначити їхню кількість, приуроченість до лівого чи правого берега, локальне чи тривале простягання вздовж долин;

г) форма річкових долин у профілі – асиметрична чи симетрична, V-подібна, коритоподібна чи терасована;

7. висновок про характер рельєфу: низовинний ( абсолютні відмітки до 200 м) – плоский чи хвилястий; височинний (200-500 м) – хвилястий, горбистий, платоподібний чи пасмоподібний; гірський (від 500 м і вище).

**Вихідні матеріали:** 1) топографічні карти масштабів 1:25000 і 1:50000, а висоти перерізу рельєфу, відповідно, 5 і 10 м; 2) міліметровий папір; 3) робочі інструменти – циркуль-вимірювач, транспортир, курвіметр, лінійка, олівець, кольорові олівці, туш.



## *Практична робота № 2*

### **Тема: Визначення генезису і віку рельєфу**

**Мета:** ознайомити студентів з методами вивчення віку рельєфу та аналізу його головних генетичних категорій з використанням дрібномасштабних тематичних карт.

Генезис та вік рельєфу, як відомо, є складовими геоморфологічної тріади. Генезис, або походження, рельєфу визначають за основними природним чинником, який вплинув на його формування. Таким природним чинником можуть бути внутрішні (ендогенні) та зовнішні (екзогенні) процеси. Крім природних чинників, важливим агентом рельєфотворення є також людська діяльність. Залежно від рельєфотвірного чинника рельєф поділяють на генетичні типи: ендогенний, екзогенний і антропогенний. Ендогенний рельєф охоплює тектонічний і вулканічний, серед екзогенного рельєфу виділяють алювіальний, льодовиковий, водно-льодовиковий, еоловий, карстовий, кріогенний та ін.

Великі форми рельєфу глобального і регіонального рівня зумовлені переважно ендогенними, а дрібні форми – здебільшого екзогенними чинниками. Джерелом ендогенних процесів є внутрішня енергія Землі, що супроводжується рухом земної кори та вулканізмом. Для екзогенних процесів такими джерелами є сонячна радіація сила земного тяжіння, які можуть діяти як окремо (морозне вивітрювання, обвальо-осипні процеси), так і в поєднанні (соліфлюкція, дефлюкція тощо). Енергія Сонця трансформується в енергію руху води, льоду, повітря (наприклад, абразія, льодовикові, водно-льодовикові та селеві процеси).

Участь у формуванні рельєфу можуть брати одразу декілька чинників, які мають приблизно сумірну ступінь впливу. Тоді назву генетичного типу рельєфу дають за цими визначальними чинниками. Наприклад, структурно-денудаційний рельєф утворюються в результаті тектонічних піднять, на які накладаються процеси денудації. Флювіально-денудаційний рельєф формується як наслідок дії водних потоків і силової денудації, що призводить до виникнення широких вирівняних поверхонь типу пенеплену.

Категорію “віку” розглядають як у геоморфології, так і в геології. У геології ця категорія відображає вік гірських порід, який визначають стратиграфічними, палеонтологічними і петрографічними методами та доповнюють методами абсолютної геохронології.

У геоморфології визначають вік рельєфу – час від початкового становлення рельєфу до формування його кінцевого вигляду. Розрізняють абсолютний і відносний вік рельєфу. Абсолютний вік визначають за часом напіврозпаду ізотопів у гірських породах, що утворюють рельєф. Для цього використовують радіо вуглецевий, термолюмінесцентний, калій-аргоновий методи, метод

нерівноважного урану та ін. Застосовують також палеомагнітний метод. Абсолютний вік рельєфу вимірюють у роках.

Відносний вік визначають: 1) за стадією розвитку рельєфу; 2) за співвідношенням форм різного віку; 3) за часом, коли рельєф набув сучасних рис. В. М. Девіс запропонував такі стадії розвитку рельєфу: юність, зрілість, старість. Вони визначаються за морфологічними обрисами та динамікою рельєфу. Наприклад, вузька річкова долина, що має невироблений поздовжній профіль і в якій переважає інтенсивна глибинна ерозія, перебуває в стадії юності. Подальший розвиток долини приводить до її поглиблення і розширення, формування ввігнутого профілю. Це стадія зрілості долини. На останній стадії (старості долини) ріка має широку долину, спокійну течію і сильно меандруюче русло.

Визначення відносного віку за співвідношенням різновікових форм полягає у тому, що будь-яка форма є більш давньою щодо тих, які ускладнюють її поверхню і сформувались у пізніший час. Наприклад, водно-льодовикова рівнина є більш давньою порівняно з долинами рік, що її розчленовують. Відносний вік також визначають за відрізком часу, коли рельєф набув рис, головно, подібних до сучасних.

Визначення віку акумулятивних форм полягає у з'ясуванні віку порід, які складають цю форму, звичайними геологічними методами. Наприклад, моренні горби, складені середньо четвертинними відкладами, мають середньо четвертинний вік. Для визначення віку вироблених форм рекомендують такі методи: 1) метод корелятивних відкладів; 2) метод вікових рубежів; 3) метод фаціальних переходів.

Для виконання цієї роботи, завданням якої є визначення віку гірської країни, найліпше користуватись методом корелятивних відкладів. Корелятивні відклади – це одночасні (синхронні) відклади. Вони утворилися у передгірських і міжгірських прогинах унаслідок акумуляції продуктів руйнування гірської країни. Наприклад, на кінець крейдового періоду утворилась гірська країна і пов'язаний з нею передгірський прогин (рис. 5). Потягом палеогену зденудовані породи гірської системи відкладались у прогині, заповнюючи його. У неогені і четвертинному періоді ці процеси продовжувались, утворюючи наступні шари відкладів, які перекривали більш давні. З'ясування віку цієї гірської системи полягає у визначенні найдавніших відкладів у передгірському прогині. Це буде часом початку формування рельєфу. Якщо це неможливо, то визначають наймолодші відклади у гірській країні. Вік наступного (молодшого) підрозділу геохронологічної шкали буде відповідати початку утворення рельєфу. Закінчення формування рельєфу відповідає наймолодшим відкладам у прогині.

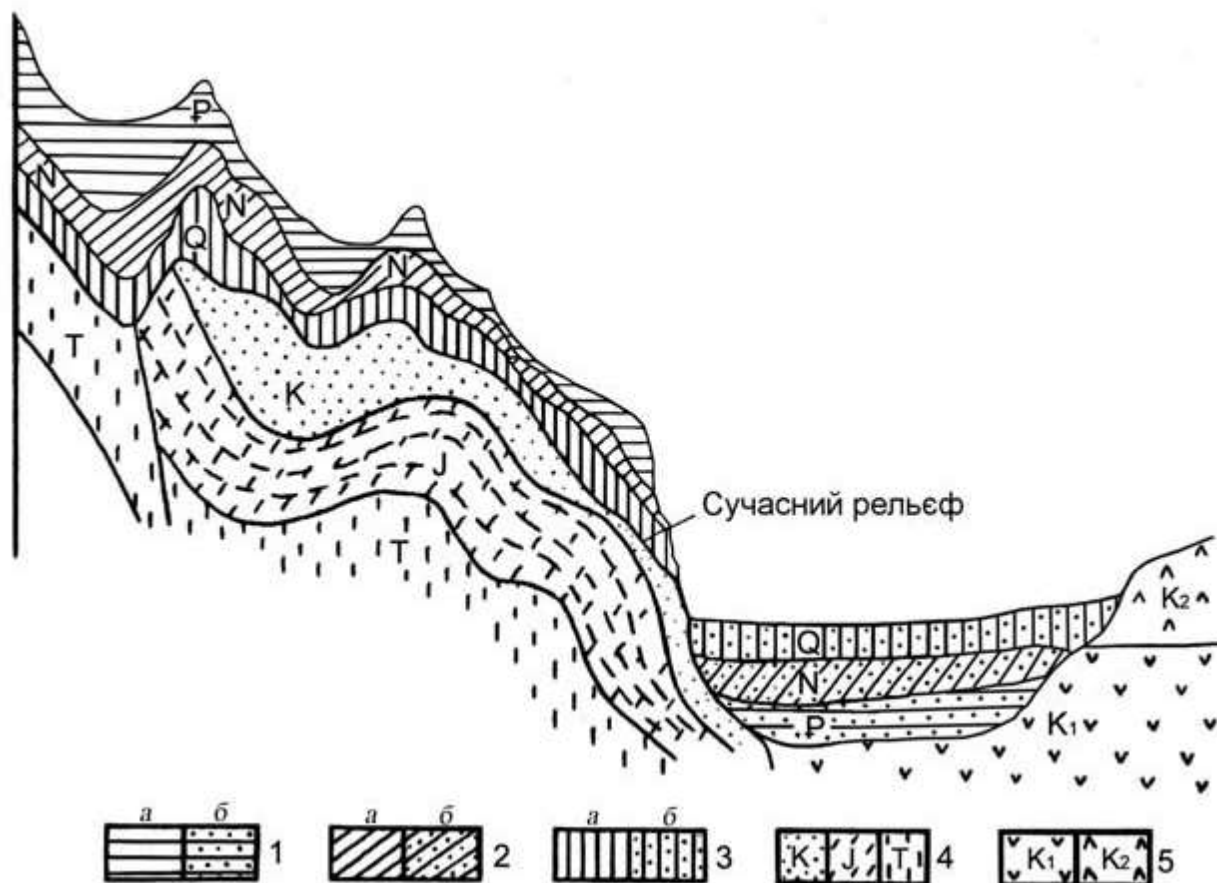


Рис. 5. Схема утворення корелятних відкладів і корелятного рельєфу:

1 – відклади P: а – зденудовані товщі, б – перевідкладені (корелятні відклади); 2 – відклади N: а – зденудовані товщі, б – перевідкладені (корелятні відклади); 3 – відклади Q: а – зденудовані товщі, б – перевідкладені (корелятні відклади); 4 – відклади складчастої основи гірської країни; 5 – відклади платформи

### Завдання

1. Користуючись шкалою висот фізичної карти, студенту індивідуально задають лінію профілю через певну гірську країну (Карпати, Крим, Кавказ, Урал, Верхоянський хребет, хребет Черського, Кузнецький Алатау тощо). У цьому разі враховують чіткість відображення у рельєфі зони контакту гірського підняття і передгірських (міжгірських) прогинів. Ця зона контакту повинна гранично чітко виділятися також на лінії профілю. Горизонтальний масштаб профілю треба збільшити у 4-5 разів, а вертикальний масштаб вибирають залежно від мінімальних і максимальних абсолютних висот.

2. З геологічної карти переносять зони поширення різновікових рельєфотвірних порід. Їх відкладають у кольорах вниз від лінії профілю у вигляді односантиметрової смуги. На кольоровому фоні надписують індекси, що відповідають віку порід, для прикладу, PR<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, N. Межа між різновіковими відкладами напрямлена в бік молодших порід. Молодші утворення накладаються на давніші породи. Користуючись геохронологічною таблицею (Додаток 2) Та

визначеними стратиграфічними відмінами складають стратиграфічну колонку для вибраної гірської системи.

3. Визначають вік рельєфу гірської системи методом корелятивного аналізу. Початок формування рельєфу гірської системи відповідає наступному періоду від наймолодших відкладів у горах, а закінчення формування – наймолодшим відкладам у передгірському прогині. Його записують у вигляді двох символів:  $PR_1 - N$ , або  $K_2 - Q$ .

4. З геоморфологічної карти переносять зони поширення генетичних типів рельєфу. Їх наносять на лінію гіпсометричного перетину у вигляді півсантиметрової смуги. В умовних позначеннях зазначають відповідність кольорів генетичним типам рельєфу.

5. Визначають генезис рельєфу заданої гірської системи і прилеглих прогинів. З легенди геоморфологічної карти вибирають ту складову, яка стосується власне генетичної характеристики рельєфу. Наприклад, пластово-аккумулятивна рівнина, тектонічно-денудаційні гори, вулканічні гори тощо.

**Вихідні матеріали:** 1) фізична, геологічна та геоморфологічна карти однакових масштабів з фізико-географічних атласів окремих країн; 2) робочі інструменти – олівець, лінійка, циркуль-вимірювач, кольорові олівці, міліметровий папір.

### **Практична робота № 3**

#### **Тема: Побудова та аналіз геолого-геоморфологічного профілю**

**Мета:** оволодіти методикою побудови геолого-геоморфологічного профілю та навчитися аналізувати історію розвитку рельєфу на підставі даних профілю.

Інформацію про морфологію, генезис та вік рельєфу можна отримати не тільки зі спеціальних тематичних карт, а й із геолого-геоморфологічного профілю, тобто профілю, на якому представлені зовнішні морфологічні обриси рельєфу і його внутрішня геологічна будова. На профілі відображено сучасний рельєф (гіпсометрична крива), давній або похований рельєф (у вигляді покривель різновікових шарів відкладів), а також гірські породи (їхня літологія, генезис та вік). Геолого-геоморфологічний профіль певної місцевості дає уявлення про історію розвитку рельєфу цієї території, його зв'язок із корінними породами і пухкими відкладами, допомагає визначити етапи формування рельєфу, головні рельєфотвірні чинники, тектонічний режим і кліматичні умови на кожному з етапів його формування. Геолого-геоморфологічний профіль використовують у різних типах наукових і практичних робіт, зокрема для побудови ландшафтних профілів взаємозв'язку компонентів середовища, під час розшуків корисних копалин, для проектування інженерних споруд тощо.

У процесі роботи студенти виділяють у долині ріки різні форми рельєфу: корінні схили, тераси, заплаву, стариці, русло ріки та ін.

*Корінні схили* – це ділянки уступів долин, у будові яких беруть участь породи, сформовані до моменту закладення русла ріки на цій території. Вони розташовані вище річкової долини. Якщо вони перекриті пухкими відкладами, то мають пологі обриси. А якщо нема делювію або його потужність незначна, то корінні схили круті або мають вигляд урвищ.

*Річкові тераси* – горизонтальні чи злегка нахилені поверхні річкових долин із крутими з боку русла, заплави або іншої тераси схилами (уступами). Уступ, як звичайно, межує із поверхнею тераси нижчого рівня або заплави. Верхньою межею тераси є тилловий шов. За походженням тераса – це залишок попереднього днища долини і тому обов'язково повинна бути складена давнім алювієм. Уступ тераси утворюється в процесі врізання русла в це днище після формування горизонтальної поверхні тераси. Вищі за гіпсометричним положенням тераси є старші за віком. рахунок терас ведуть знизу вгору від заплави чи русла ріки (якщо немає заплави) – перша надзаплавна тераса, друга, третя і т. д.

*Заплава* – це частина днища долини, періодично затоплювана в повінь чи паводок і складена сучасним алювієм. розрізняють низьку і високу заплаву: низьку щороку заливає повінь, високу – лише під час особливо високої повені чи паводку. На заплаві трапляються флювіальні форми рельєфу: прируслові вали, гриви,

стариці. Ці форми є і на поверхнях терас, проте чим старіша і вища тераса, тим вона слабше виражена.

## **Завдання 1**

### **Побудова геолого-геоморфологічного профілю**

Перед складанням профілю, треба ознайомитись із геологічною картою і місцеположенням на ній заданої викладачем лінії поперечного перерізу. Задають масштаб карти, переріз горизонталей і визначають характер рельєфу досліджуваної території (горбистий, хвилястий, рівнинний).

Роботу над побудовою геолого-геоморфологічного профілю починають із складання гіпсометричного профілю. Попередньо підбирають горизонтальний і вертикальний масштаб. Горизонтальний масштаб беруть відповідним до масштабу карти ( в 1 см –100 м). У разі потреби його можна збільшити або зменшити з урахуванням особливостей будови рельєфу і відстаней між свердловинами. Вертикальний масштаб з метою виразного відображення рельєфу збільшують у декілька разів. на профілі рівнинної місцевості перевищення вертикального масштабу над горизонтальним дають більшим, ніж на профілі горбистої території, однак це перевищення не повинно бути більшим від 20-ти разового збільшення. Враховують амплітуду коливань абсолютних висот по лінії профілю та різницею між найвищими абсолютними показниками заданої місцевості і найнижчою точкою – абсолютною позначкою найглибшої свердловини. Оптимальним для профілів заданої навчальної карти є вертикальний масштаб 1:4000 та 1:5000. У разі побудови гіпсометричного профілю і вибору масштабів керуються тим, що рівнинний рельєф не повинне виглядати на профілі як горбистий. а горбистий – як низькогірний; невисокі пологі пагорби не повинні виглядати як крутосхилі вершини, яри – як глибокі ущелини, покаті схили – як круті, а горизонтальні поверхні (тераси, структурні ступені) – зі значним нахилом, що заважатиме їхній ідентифікації. Викривлення реальної картини рельєфу внаслідок перевищення вертикального масштабу над горизонтальним корисне лише до певних меж, які залежать від їхнього співвідношення.

Проводять вертикальну лінію, на якій зазначають відмітки висот у вибраному масштабі. відлік висот для заданої карти починають не від нуля. а від відмітки, що лежить трохи нижче зазначення забою найглибшої свердловини. Наприклад, якщо абсолютна відмітка подошви пласта становить 92,5 м, то відлік по вертикалі профілю починають від висоти 90 або 85 м. Верхнє значення висот відповідає відмітці, вищій від найвищої точки на лінії профілю. Для прикладу, якщо найвища горизонталь дорівнює 160 м, то відлік закінчують висотою 165 або 170 м.

У горизонтальному напрямі від вертикальної осі переносять токи перетину горизонталей із лінією профілю. Ці точки ставлять на висоті, яка відповідає висоті

горизонталі і відстань, що дорівнює відстані між сусідніми горизонталями, враховуючи вибраний вертикальний і горизонтальний масштаби профілю. Наносять точки (гирла) свердловин, беручи їхні абсолютні позначки висот із таблиць. Номери свердловин підписують так: «Св.1», «Св.2» і т.д. Плавною кривою сполучають поставлені точки і викреслюють гіпсометричну криву.

Під час викреслювання гіпсометричного профілю узгоджують обриси рельєфу, зображені гіпсометричною кривою, із відображеними в горизонталях обрисами на карті. важливим аспектом у цьому разі є визначення місцеположення *додатних* та *від'ємних форм рельєфу*. Зниженні чи підвищені форми рельєфу оконтурюють, як звичайно, горизонталі із однаковим значенням. якщо дві горизонталі і відповідні їм точки профілю є на одному випуклою вверх лінією. Це додатна форма рельєфу ( пагорб, пасмо). Навпаки, якщо від однакових за значенням горизонталей висоти збільшуються, тобто вони мають найнижчі відмітки висот на певній ділянці, то лінія, що з'єднує одно висотні точки на профілі, повинна бути випуклою донизу. Це від'ємна форм рельєфу (западина, улоговина). Якщо точок, що лежать на одному рівні, є більше, ніж дві, то між ними проводять вигнуту вверх-вниз лінію. Ці підвищення і зниження повинні бути не менше половини перерізу горизонталей.

Якщо лінії профілю перетинає *ріку* або *озеро*, показують ширину водного дзеркала в цих водоймах у вигляді прямої горизонтальної лінії, що лежить на відмітках урізу води. Зображають профіль дна водойми з врахуванням даних про його глибину.

Прямою субвертикальною лінією зображають *урвище* над рікою. Висота бровки урвища повинна відповідати найвищій горизонталі, що переривається умовним позначенням урвища в місці проходження поперечного перерізу на карті. Вона також може бути між двома горизонталями, які перетинає лінія профілю, і в такому випадку треба провести інтерполяцію між ними. Висоту підосви урвища зазначає найнижча горизонталь, що виходить з-під нього. бровка *крутого схилу* лежить відразу за найвищою горизонталлю зі згущених горизонталей на схилі. Так викреслюють гіпсометричну лінію, що зображає рельєф земної поверхні в площині профілю. Ця лінія повинна бути дуже точною і виразною.

**Нанесення на профіль даних про геологічну будову.** Після того, як побудовано гіпсометричний профіль, на нього наносять межі гірських порід, що виходять на денну поверхню. Ці дані беруть з геологічної карти. На профілі позначають межі невеликими штрихами (від лінії профілю вниз). Вище по лінії профілю зазначають індекс генезису і віку (наприклад,  $dQ_{2-3}$ ), а нижче – графічне позначення літології порід товщиною приблизно 0,5 см (воно наведене в легенді

рис. 6). Усі позначення на профілі (як і побудову гіпсометричного профілю) виконують простим олівцем.

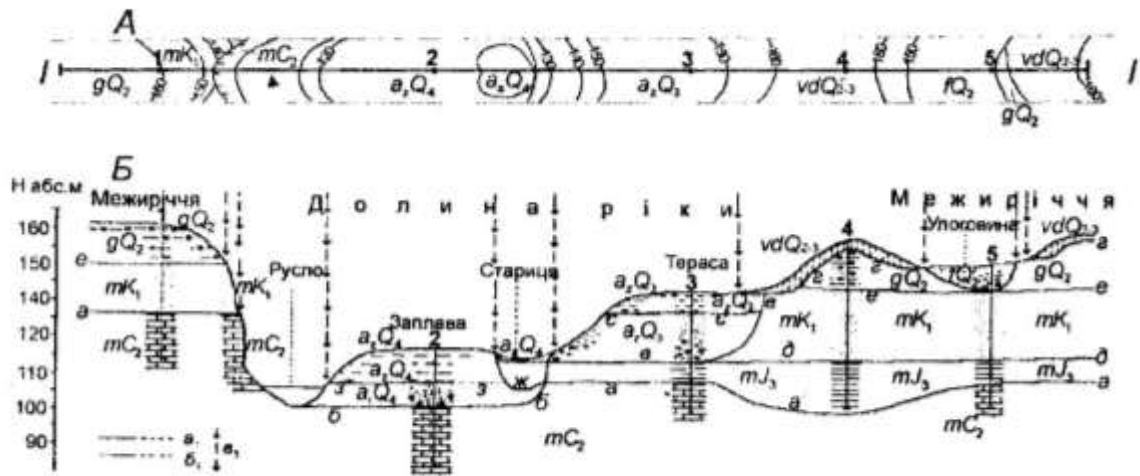


Рис. 6. Схема нанесення на профіль (Б) відомостей про геологічну будову земної кори та даних бурових свердловин і геологічної карти

(А): 1-1 – лінія профілю; 1-5 – номери бурових свердловин і стратиграфічні колонки, нанесені на профіль за даними опису свердловин;  $a_1$  – стратиграфічні межі (визначені і передбачувані),  $b_1$  – фаціальні межі (визначені і передбачувані);  $v_1$  – лінії, які відображають механізм перенесення даних про геологічну будову земної кори з карти на профіль;  $a-3$  – рекомендована послідовність проведення меж шарів на глибині

Далі на профіль наносять інформацію про геологічну будову за даними опису свердловини (додаток 1). Вони наведені у вигляді таблиць, що складаються з п'яти граф, у яких зазначено: 1) порядковий номер шару порід, 2) стратиграфічні індекси, 3) літологічний склад, 4) потужність, 5) глибину залягання підосви шару.

Від точок на гіпсометричному профілі, що відповідають гирлам свердловин, проводять вертикальні лінії до глибини, на якій закінчене буріння (забої свердловин). Тут ставлять невеликі горизонтальні штрихи. Дані абсолютних відміток покрівлі (верхньої межі) і підосви (нижньої межі) кожного шару, а також відмітки забоїв беруть з п'ятого стовпця опису свердловин. Навпроти кожного шару підписують відповідний йому індекс з другого стовпця, що визначає генезис і вік відкладів. також наносять літологію порід смугою приблизно 1 см (додаток 4). зазначимо, що підосва кожного шару є одночасно покрівлею нижчого шару. у найнижчого шару підосва лежить нижче забою свердловини на невідомій нам глибині. Покрівлею найвищого шару є земна поверхня.

Після використання цієї операції для всіх свердловин починають проведення меж шарів між свердловинами від покрівлі найнижчого шару. далі



переходять до розмежування наступного (молодшого) шару, який розміщений вище і т. д. Виняток з цієї послідовності становлять алювіальні відклади.

Шари можуть перериваються (виклинюються) внаслідок різних причин. Такими причинами можуть бути наступне розмивання відкладів, просторове обмеження факторів літогенезу (наприклад, алювіальних відкладів, нема за межами річкової долини) (рис.7).

Якщо сусідня свердловина не досягла шару внаслідок недостатньої глибини чи зниження його покрівлі (можливо, це пов'язано з тектонічним опусканням або розмиванням шару), то цей шар треба знайти в наступній свердловині. Покрівлю такого шару позначають трохи нижче забою тих свердловин, яких він не досяг.

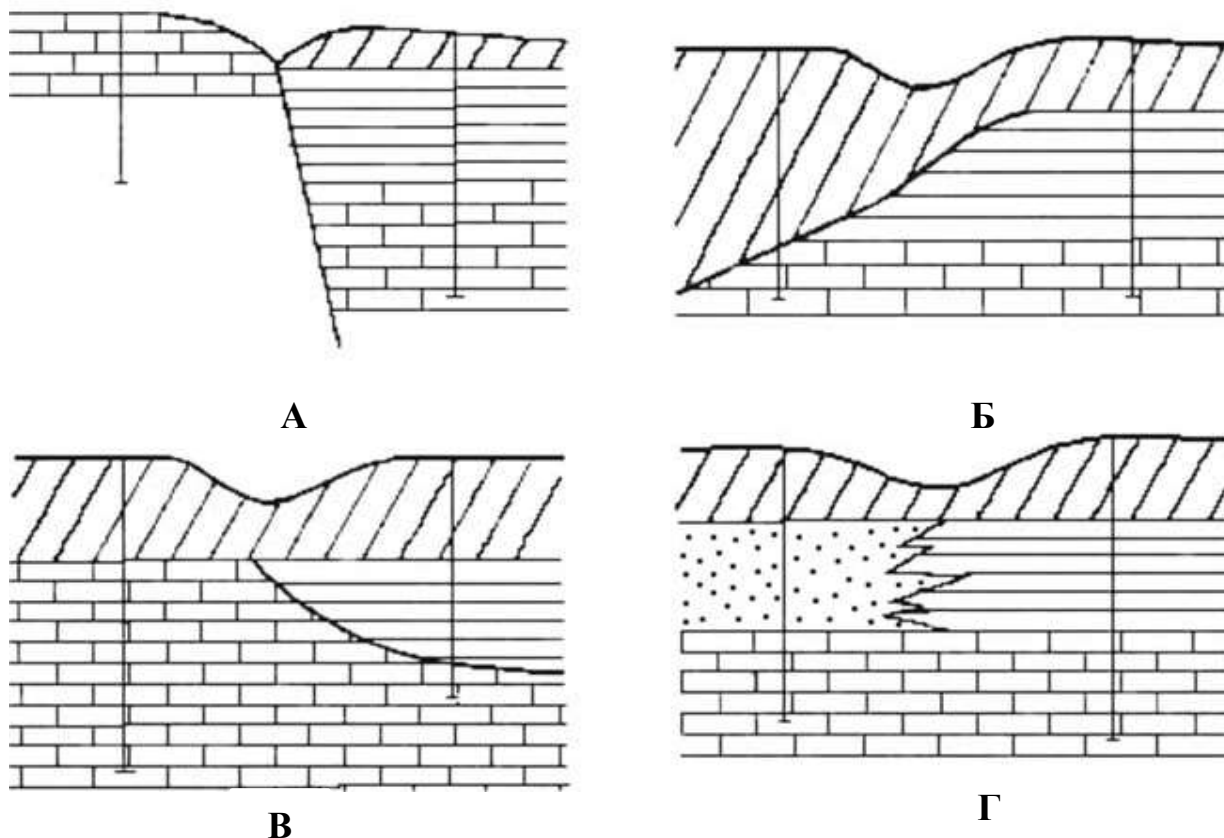


Рис. 7. Виклинювання пласта глинистих порід:

*А – зникнення пласта в разі тектонічного підняття і наступної його денудації; Б – переривання пласта внаслідок розмивання текучими водами; В – виклинювання у місці проходження природної межі (берегової лінії озера, моря, льодовика тощо); Г – фаціальне виклинювання пласта (у випадку заплавної і старичної фації алювію)*

Забої свердловин не можна з'єднувати з підшвами шарів. Межа шару повинна бути дещо нижча від забою свердловини. Це пояснюється тим, що практично неможливі випадки, коли свердловина закінчується на межі шарів.

Виклинювання шарів показують з урахуванням їхнього віку так, щоб молоді породи не заходили під давніші. Перш ніж позначити виклинювання будь-якого шару, спочатку потрібно нарисувати покрівлю нижчого шару, а потім провести виклинювання (як звичайно, це роблять посередині між свердловинами).

Якщо вклинювання пов'язано з виходом пласта на денну поверхню, то тоді покрівлю її підшви пласта у свердловині потрібно з'єднати з відповідними межами на профілі.

Кожний тип відкладів має свої особливості залягання. Морські відклади простягаються, здебільшого, горизонтально, або майже горизонтально, хоча покрівля і підшва таких шарів можуть бути нерівними. Нерівності поверхні найчастіше пов'язані з розмиванням, що відбулося після відкладання порід. Нерівності підшви звичайно пояснюються особливостями того рельєфу, який був тут у континентальний період, що передував морській трансгресії.

Континентальні відклади водного генезису( біогенні, озерні, річкові, водно-льодовикові) зображають у вигляді лінз, обернених випуклістю вниз, оскільки водойми завжди розміщені у від'ємних формах рельєфу. Винятком можуть бути відклади водно-льодовикового походження, які внаслідок танення у товщі льоду ( не беручи до уваги рельєф підльодного рельєфу) можуть утворювати на земній поверхні додатні форми рельєфу. Тому шари флювіогляціальних відкладів рисують на профілі у формі лінз, обернених випуклою стороною не тільки вниз, а й уверх.

Алювій кожної тераси зображають шаром однакової потужності на всьому її простяганні. Біля тилового шва тераси субвертикальною лінією (див. рис.7) показують прислонення річкових відкладів до порід корінних схилів або давніших терас, що розташовані вище. Зазначимо, що у цьому місці алювій часто буває перекритий делювієм, знесеним з розміщеного вище корінного схилу. Межі шарів давніших відкладів, у які врізається річка, плавно долучають ( доводять) до субвертикальних меж алювію.

У розрізі алювій має, як звичайно, двочленну будову, яку потрібно зобразити на профілі (це повинно бути зазначено в описі свердловин). Внизу здебільшого залягають піски і галечники, відкладені в руслі річки (руслова фація алювію), які вище по розрізу поступово заміщені тоншими осадами (Дрібнозернистими пісками, супісками, суглинками), відкладеними у паводки на поверхні заплави (заплавна фація алювію). Місцями серед руслового алювію трапляються лінзи глин, багатих на органічні залишки. Ці лінзи утворились у старицях (старична фація алювію). Ширина лінз старичного алювію (зрозуміло, крім тих, що виходять на денну поверхню і мають визначену ширину) приблизно відповідає ширині сучасного русла ріки. На сучасній заплаві відкладання старичного алювію відбувається і в наш час у старичних озерах.

Делювіальні й еолово-делювіальні відклади залягають плащоподібно, збільшуючись у потужності в зниженнях рельєфу і біля підшви схилів. Вони представлені без валунними суглинками, іноді зі щебенем.

Якщо у сусідніх свердловинах шари відкладів мають однаковий генезис і вік, але різну літологію, то в такому випадку відбувається фаціальне заміщення, що позначають відповідно на профілі (див. рис. 6).

**Оформлення геолого-геоморфологічного профілю.** Після того, як проведено межі всіх шарів, профіль дають на перевірку викладачеві і розпочинають кінцеве оформлення профілю тушшю або гелевою ручкою чорного кольору (рис. 8). У середині кожного шару вписують стратиграфічний індекс (вік і генезис відкладів), інші індекси (біля свердловини, поверхневих відкладів) стирають. Коли шар відкладів займає невелику площу, то його індекс можна нанести над землею поверхнею. Виконують штрихування всього пласта порід відповідно до прийнятих графічних позначень літологічного складу відкладів. Над лінією профілю надписують назви геоморфологічного навантаження (елементи і форми рельєфу) – “русло”, “заплава”, “герша надзаплавна тераса”, “стариця”, “балка”, “яр”. Надписи роблять горизонтально.

Вище профілю пишуть назву, наприклад “Геолого-геоморфологічний профіль через долину р. Спокійна по лінії I-I”, нижче або правіше профілю – легенду, горизонтальний і вертикальний масштаб, ім'я і прізвище виконавця. У легенді зазначають вік і генезис відкладів, їхній літологічний склад. Стратиграфічні індекси і відповідне пояснення розмішують у віковій послідовності (від молодших відкладів до давніших).

## Завдання 2

### Аналіз історії розвитку рельєфу за геолого-геоморфологічним профілем

Історія розвитку рельєфу – це послідовна зміна геологічних подій певної території від найдавніших часів, про які є дані на профілі, і до сучасного періоду. Геологічні події охоплюють тектонічні підняття або опускання, морські трансгресії або регресії, наступання або відступання льодовиків, врізання флювіальної мережі чи акумуляція наносів у річкових долинах. Аналіз історії розвитку рельєфу є важливим в оцінці території з погляду перспективи наявності корисних копалин та прогнозування його подальшого розвитку. Характеристикою історії формування рельєфу закінчують будь-яку регіональне геоморфологічне чи геологічне дослідження. У характеристиці розвитку рельєфу студенти опираються на теоретичні знання з курсу загальної геоморфології та геології.

Рельєф є продуктом взаємодії ендегенних та екзогенних сил. Ендегенні, або внутрішні, рухи Землі призводять до підняття чи опускання земної поверхні. Оскільки за законами розвитку природні сили завжди направлені до рівноваги, то процеси, що відбуваються на земній поверхні, покликані зрівнювати чи

виповнити нерівності додатного чи від'ємного характеру. Отже, екзогенні (зовнішні) Сили Землі, такі як ерозія, денудація, розчленовують і знижують ділянки підняття тим сильніше, чим інтенсивніше відбувається процес підняття. На ділянках опускань активними є процеси відкладання (аккумуляції) матеріалу, який заповнює зниження рельєфу. Процеси аккумуляції розвиваються тим інтенсивніше, чим більша амплітуда тектонічних опускань. Відповідно, рельєф зони тектонічних підняття значно розчленований з малою потужністю пухких відкладів (або їх взагалі нема). Рельєфу зон тектонічних опускань властиві мінімальні абсолютні і відносні висоти та велика потужність відкладів.

### Геолого-геоморфологічний профіль через долину р. Глибока по лінії I-I

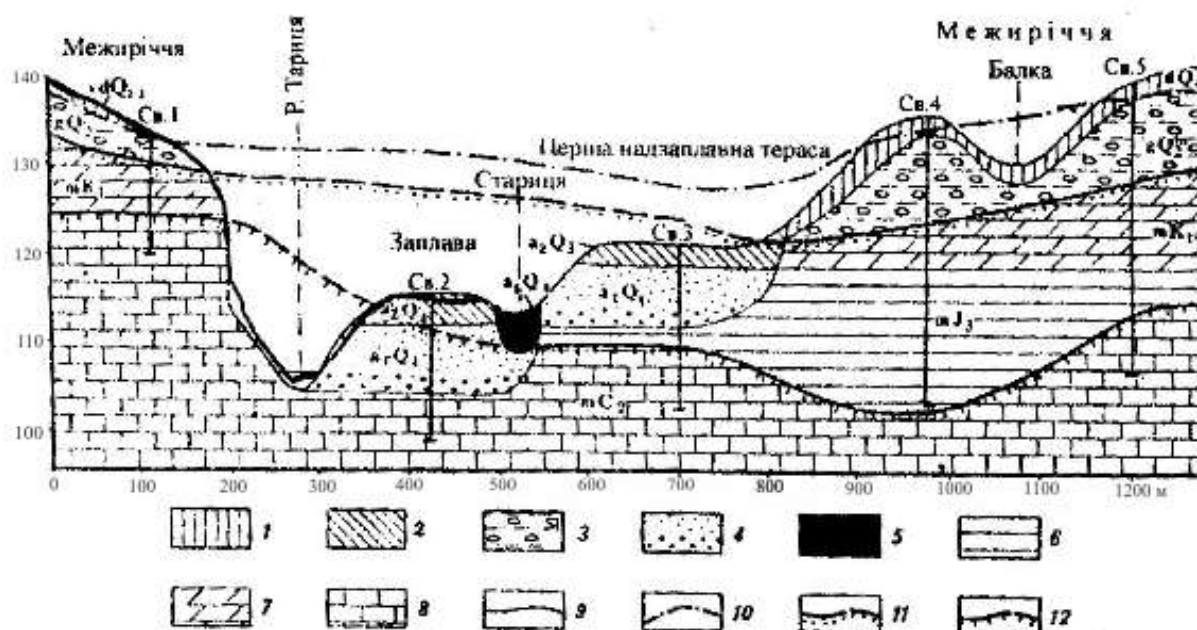


Рис. 8. Приклад оформлення геолого-геоморфологічного профілю

**Вік і генезис відкладів:**  $dQ_4$  – сучасні делювіальні відклади;  $a_3Q_4$  – сучасний алювій (старична фація);  $a_2Q_4$  – сучасний алювій (заплавна фація);  $a_rQ_4$  – сучасний алювій (руськова фація);  $a_2Q_3$  – верхньоплейстоценовий алювій (заплавна фація);  $a_rQ_3$  – верхньоплейстоценовий алювій (руськова фація);  $vdQ_{2-3}$  – середньо-верхньоплейстоценові еолово-делювіальні відклади;  $gQ_2^{dn}$  – середньоплейстоценові гляціальні (льодовикові) відклади (дніпровська морена);  $mK_1$  – морські відклади нижньої крейди;  $mJ_3$  – морські відклади верхньої юри;  $mC_2$  – морські відклади середнього карбону.

**Літологічний склад гірських порід:** 1 – суглинки без валунні; 2 – суглинки піскуваті шаруваті; 3 – суглинки валунні бурого кольору; 4 – пісок сірий, з галькою в основі шару; 5 – глина чорна зі залишками рослин; 6 – глина чорна з амонітами; 7 – мергель світло-сірий; 8 – вапняк світло-сірий, щільний.

**Рельєф і його вік:** 9 – сучасний рельєф; 10 – рельєф післяльодовиковий; 11 – рельєф дольодовиковий; 12 – доюрський рельєф.

Під час значних тектонічних піднять територія виходить з-під дна моря, відбувається відступання (регресія) моря, і починають панувати континентальні природні умови. Протягом тектонічних опускань відбувається наступ (трансгресія) моря, суша перетворюється на морське дно, і панує морський режим осадо нагромадження.

Про існування морських умов осадо нагромадження свідчать відклади, в яких знайдено відповідну фауну. На профілі і карті вони позначені індексом *m*. У глибоких морях накопичуються переважно глини, у середніх і мілких – вапняки, у мілких – піски, на узбережжях біля високих абразійних берегів відкладається галька. Вапняки формуються у теплому кліматі.

Про континентальні умови свідчить те, що у розрізі нема відкладів якого-небудь періоду, епохи чи віку, тобто стратиграфічне неузгодження порід. У цьому випадку відбувалися переважне розмивання і денудація відкладеного раніше матеріалу, що виявляється у нерівній покрівлі порід. Ознакою існування суші є також континентальні відклади – льодовикові, водно-льодовикові, алювіальні, делювіальні, озерні. Ці відклади часто наявні лише у верхніх шарах земної кори, що відклались в останній континентальний етап геологічної історії – четвертинний, оскільки у попередні континентальні періоди вони були розмиті наступними морськими трансгресіями.

За певними континентальними відкладами визначають геологічні події, що відбувались у минулому. Наприклад, льодовикові відклади (морени), які представлені звичайно несорттованим валунним суглинком чи супісками, свідчать про наступ покривного льодовика і панування холодного клімату. На розрізі вони позначені індексом *g* (від лат. *glacialis* – льодовий). Водно-льодовикові відклади, представлені сорттованими пісками і галечниками, є ознакою відступання (танення) льодовика і потепління клімату. Матеріал у цьому разі сорттований розталими водами льодовика від грубоуламкових фракцій внизу розрізу до дрібно уламкових уверху. На профілі водно-льодовикові (флювіогляціальні) відклади позначені як (від лат. *fluvius* – ріка і *glacialis* – льодовий). Чергування по розрізу морен і водно-льодовикових відкладів свідчить про повторення льодовикових і міжльодовикових епох. Проте іноді після пласту льодовикових відкладів нема пласту водно-льодовикових утворень. Це означає, що ці утворення були зденудовані і винесені за межі цієї ділянки.

Інколи в одному пласті порід змішані водно-льодовикові відклади різного віку (на заданій території – дніпровсько-московського, ( $fQ^{dn-ms}$ )). Це пояснюють тим, що одночасно із наступом льодовика часто відбувалось і його танення. Тому водно-льодовикові відклади молодшого віку ( $fQ^{ms}$ ) поєднались із давнішими відкладами ( $Q^{dn}$ ), які залишились від попередніх фаз зледеніння. Оскільки

льодовик продовжував наступати, то морена перекрила водно-льодовикові відклади дніпровсько-московського віку.

Льодовикові і водно-льодовикові відклади не тільки залягають у глибині розрізу, а й виходять на денну поверхню і творять сучасний рельєф межиріч. Льодовикові відклади представлені на заданій території невисокими моренними пагорбами, що утворюють полого хвилястий і пологогорбистий рельєф, а також заболоченими моренними западинами. На профілі і карті ці западини позначені умовним знаком озерних відкладів – *l* (від грец. *Limnē* – озеро). Водно-льодовикові відклади виповнюють долини стоку талих льодовикових вод.

Континентальними є також відклади річкової акумуляції -- *алювіальні* (позначені як *a* (від лат. *alluvio* – нанос, намив)). Перш ніж накопичаться річкові відклади, відбувається врізання долин у підстильну поверхню (ерозія). Це може бути поверхня льодовикових, водно-льодовикових, а також морських відкладів.

За будовою річкової долини можна проаналізувати момент і місце закладання, фази її розвитку. Початок закладання долини визначають за вихідними положенням її русла, яке, як звичайно, є біля тилового шва найдавнішої тераси на рівні покрівлі наймолодшого пласта, порізаного річкою в момент формування долини. Також за будовою річкової долини можна визначити час її закладання метолом вікових рубежів: « долина молодша від наймолодшого пласта гірських порід, який вона прорізає, і давніша від найдавнішого пласта, який її виповнює (лежить у долині)».

Після визначення місця і часу закладання долини можна в загальних рисах простежити фази її розвитку, визначені кількістю терасових рівнів, їхньою шириною і висотою, розміщенням і потужністю пачок алювіальних відкладів. Кількість терасових рівнів (заплавні і надзаплавні тераси) свідчить про кількість фаз врізання ріки. Висота тераси відображає глибину її врізання.

В асиметричній долині розвиток відображається від пологого схилу до крутого з декількома фазами поглиблення (глибинна ерозія) і розширення (бічна ерозія). Сучасне положення русла свідчить про бічне зміщення русла у цьому напрямі. Глибинна ерозія активізується в разі тектонічних піднять території, зниження базису ерозії або зміни кліматичних умов (збільшення опадів, інтенсивне танення снігу, льодовика та ін.). Бічна ерозія відбувається у випадку зміщення русла під час його меандрування.

Серед алювіальних відкладів розрізняють три фації: руслову ( $a_r$ ), заплавну ( $a_z$ ), старичну ( $a_s$ ). Частина матеріалу, яка відкладається у руслі ріки, називають *русловим алювієм*. Цей алювій формується з продуктів ерозії дна і берегів певної ділянки ріки та ділянок, що лежать вище від неї. У разі зміщень русла алювій формується у вигляді відповідного пласта в долині ріки. Для нього характерний переважно середньо- і грубоуламковий склад та коса шаруватість відкладів.

*Заплавний алювій* утворюється під час відкладання матеріалу в період повеней і паводків у межах заплави ріки. Він представлений дрібнішими фаціями і має горизонтальну шаруватість відкладів. У від членованих від основного ділянок русла (старичях) накопичується глинистий та мулистий матеріал, який називають *старичним алювієм*. Розміщення старичної фації алювію свідчить про те, що у цьому місці колись було русло ріки. Ширина цих відкладів приблизно відповідає ширині давнього русла.

*Делювіальні відклади d* (від лат. *Deluo* – змиваю) свідчить про змивання і перенесення матеріалу нерусловими водними потоками на схилах і в їхніх підніжжях, де мають більшу потужність. Їм властива несортованість матеріалу.

*Еолово-делювіальні відклади vd* – це відклади, що формуються у при льодовиковій (перигляціальной) зоні внаслідок дії вітрів і тимчасових водних потоків. Сильні вітри зносять пилюватий матеріал із поверхні льодовика, який відклався плащоподібно на прилеглій території. Водні потоки на схилах розмивають і пере відкладають сформований льодовиком матеріал. Ці еолово-делювіальні відклади представлені лесами і лесовими суглинками.

Певні складності зумовлює пояснення фактів вклинювання порід. Пласт в розрізі може зникати з різних причин (див. рис. 7). По-перше, шар може зникнути внаслідок зміщення його по розломі в земній корі. У такому випадку його можна знайти за лінією розлому вище або нижче по розрізу. По-друге, пласт може виклинюватися в тому місці, де в минулому була берегова лінія того басейну, в якому він накладался. І по-четверте, пласт можуть фаціально заміщувати в горизонтальному напрямі породи, що мають однаковий генезис і вік, але різний літологічний склад. Таке явище простежується у випадку зміни умов осадо нагромадження в горизонтальному напрямі (глибини басейну, джерела зносу і відстані до нього).

Важливою складовою історії розвитку рельєфу є характеристика *сучасних рельєфотвірних процесів*, які відбувалися в голоцені і продовжують формувати рельєф сьогодні. Такими процесами є бічна та глибинна ерозія і пов'язані з нею зміщення ріки, площинний змив, ерозія тимчасових водотоків, заболочення у старичних озерах та реліктових водно-льодовикових улоговинах, а також обвальні, осипні і зсувні процеси. Вони виявляється за генетичними типами голоценових відкладів.

Завершують аналіз *прогнозом* подальшого розвитку рельєфу. Висловлюють передбачення про напрямленість тектонічних рухів (підняття чи пускання) і, відповідно, зміни ерозійно-аккумулятивної діяльності ріки, посилення чи послаблення денудаційних процесів. Прогнозують розвиток рельєфу внаслідок зміни кліматичних умов (збільшення чи зменшення кількості опадів, висоти снігового покриву, радіаційного балансу).

*В описі історії розвитку території висвітлюють таке.*

I. Морські трансгресії і регресії: глибина сучасного моря, наявність викопної флори і фауни.

II. Наступи та відступи покривного льодовика: кількість льодовикових і міжльодовикових епох, особливості льодовикової і водно-льодовикової акумуляції, наявність долин стікання талих льодовикових вод.

III. Формування річкової долини: «моменти» закладання елементів долин (терас, заплави), фази ерозійної та акумулятивної діяльності, глибина врізу долини, напрям зміщення русла, механізм утворення річкових терас.

IV. Сучасні геоморфологічні процеси, які вплинули на розвиток рельєфу: місця річкової ерозії та акумуляції, делювіальний змив та ін..

V. Прогноз подальшого розвитку рельєфу.

*На кожному з етапів рельєфотворення зазначають :*

1. Час початку геологічних подій.
2. Характер тектонічних рухів.
3. Морський чи континентальний режим осадонакопичення.
4. Склад, потужність і характер залягання відкладів.
5. Характер морфології давнього рельєфу (гірський, рівнинний, сильно чи слабо розчленований, узгодженість із сучасним рельєфом).
6. Кліматичні умови

Під час виконання завдань треба дотримуватись послідовності викладу. Історію розвитку рельєфу описують у геологічній хронології, починаючи від найдавніших періодів до сучасних, завершуючи аналізом рельєфотвірних процесів і передбаченням майбутніх геологічних подій.

Деякі події, такі як морське осадонакопичення, розмивання й акумуляція алювію, наступ і танення льодовика, тектонічні підняття і опускання на геолого-геоморфологічному профілі і карті не показані. Про них можна здогадатися за тими формами рельєфу, які вони залишили після себе і які відображені на профілі та карті. Правильність «здогаду» залежить від розуміння студентами причин формування рельєфу і механізму геоморфологічних процесів.

**Вихідні матеріали:** 1) навчальна геологічна карта масштабу 1:10000 із нанесеними лініями профілів через річкову долину і номерами бурових свердловин на них, таблиці, у яких наведено опис геологічних розрізів за даними бурових свердловин (додаток 1, 3), 2) робочі інструменти – міліметровий папір, олівець, лінійка, циркуль-вимірювач, чорна туш.



## **Практична робота № 4**

### **Тема: Побудова геоморфологічної карти**

**Мета:** навчити студентів найпростіших прийомів геоморфологічного картографування для підготовки їх до навчальної практики і вивчення рельєфу в системі інших географічних дисциплін.

Складанням геоморфологічної карти завершують будь-яке геоморфологічне дослідження. Карта має важливе значення для науково-практичного вивчення території. Вона наочно відтворює характер розміщення просторових зв'язків і угруповань багатоманітних явищ на земній поверхні. Щодо цього не може зрівнятися жоден текстовий опис.

Геоморфологічна карта відображає зовнішні обриси, походження, вік та розвиток рельєфу. Зовнішні обриси передають за допомогою горизонталей, знятих із топографічних карт. Проте найвагомішими об'єктами геоморфологічного картографування є генетичні форми рельєфу та їхні угруповання і райони поширення.

У загальній картографічній класифікації геоморфологічні карти означені як спеціальні. Відповідно вони відрізняються за різноманітними ознаками, головними з яких є зміст, масштаб і позначення карт.

*За змістом* карти класифікують перш за все з урахуванням охоплення різних геоморфологічних показників. З цього погляду геоморфологічні карти поділяють на загальні та окремі. В основі побудови *загальних геоморфологічних карт* є показ усіх складових геоморфологічної тріади: морфології, генезису та віку рельєфу. Ці показники можуть бути доповнені також зображенням сучасних геоморфологічних процесів. На *окремих геоморфологічних картах* відображають лише окремі показники геоморфологічної тріади: морфологію (морфометрію, морфографію) або генезис чи вік рельєфу. Відповідно до цього окремими картами є, для прикладу, карти глибини вертикального розчленування, крутості земної поверхні, окремих генетичних типів рельєфу та ін.

*За масштабами* розрізняють карти великомасштабні (до 1:200 000), середньомасштабні (від 1:200 000 до 1:100 000 ) і дрібномасштабні (понад 1:1 000 000). Масштабом визначають характер охоплення території, яку зображають, детальність карти, її застосування, а також методи створення (масштаб знімання території). Дрібномасштабні карти, які називають ще оглядовими, охоплюють великі території. Обриси рельєфу передають на них у дуже узагальненому вигляді з виділенням основних комплексів рельєфу, великих геоморфологічних регіонів. Такі карти використовують для широких наукових узагальнень та навчально-пізнавальних цілей. Карти середнього і великого

масштабів часто застосовують під час розшукових, інженерно-будівельних робіт та для вирішення різноманітних господарських завдань.

За призначенням геоморфологічні карти поділяють на карти широкого і вузького призначення. *Карти широкого призначення* розраховані на задоволення загальних потреб, що їх ставлять до них з боку різних галузей науки і господарства. Такими картами є загальна геоморфологічна карта, карти геоморфологічного районування та ін. На їхній підставі можна провадити будь-які геоморфологічні дослідження, а також складати карти вузького призначення шляхом нанесення додаткових позначень чи вилучення певних елементів навантаження. *Карти вузького призначення* складають для вирішення вузьких практичних, науково-дослідних та інших завдань. Це прикладні геоморфологічні карти, що відображають ті особливості рельєфу, які використовують для певних господарських цілей (розшуки корисних копалин, прокладання трас доріг, сільськогосподарської організації території, різних видів будівництва).

У цьому завданні акцент роблять на побудові загальної геоморфологічної карти.

Для виконання цього завдання студенти отримують топографічну основу, на якій виділяють смугу шириною 6 см уздовж лінії геолого-геоморфологічного профілю, побудованого у попередній роботі (по 3 см в обидва боки від профілю).

Геоморфологічну карту будують обов'язково на топографічній основі. Для цього використовують геологічну карту і виконаний геолого-геоморфологічний профіль (лабораторна робота № 3). Топографія рельєфу не лише є основою, на якій складають геоморфологічну карту, а й дає інформацію про морфологію і, частково, генезис рельєфу. За топографічною картою можна визначити межі окремих елементів і форм рельєфу, деякі з них показані у вигляді умовних позначень (яри, прируслові уступи, старичні зниження та ін.). за висотою над урізом води можна розрізнити заплаву або першу надзаплавну трасу.

Головний принцип побудови геоморфологічної карти – генетичний, тобто елементи і форми рельєфу групують у типи за генетичною ознакою (наприклад, флювіальний, льодовиковий, карстовий рельєф). Як уже зазначено, для виконання цього завдання обов'язково використовують геологічну карту. За генезисом відкладів геологічної карти визначають генетичний тип рельєфу і конкретні форми певного типу.

Розглянемо умовні позначення до геоморфологічної карти (рис. 9). У льодовиковому і водно-льодовиковому рельєфі головним є пологохвилясті і пологогорбисті поверхні льодовикової акумуляції, виражені на топографічній і геологічній картах, поверхнями межиріч, що розташовані вище річкової долини позначені відповідним індексом *g*. Деякі поверхні межиріч льодовикового походження перекриті шаром покривних (лесоподібних) суглинків еолово-

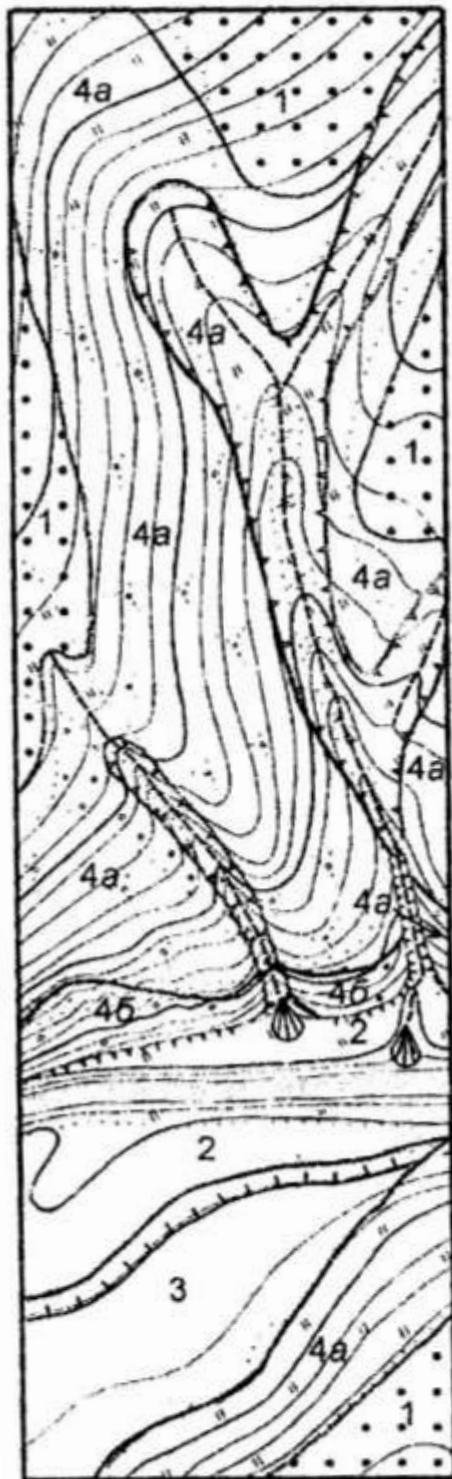
делювіального походження, однак головні риси рельєфу створені покривним льодовиком. Для визначення генезису рельєфу використовують геолого-геоморфологічний профіль, на якому зображені не лише поверхневі відклади. Поверхні долинних зандрів і днища улоговини стоку талих льодовикових вод на топографічній карті зображені долино подібними формами, заболоченими і з лучною рослинністю, на геологічній карті – поверхнями флювіогляціального походження  $f$ . На поверхнях льодовикової акумуляції трапляються моренні западини (давньоозерні улоговини), які переважно заболочені. Хоча на геологічній карті вони мають озерний генезис  $l$ , їхнє виникнення зумовлене льодовиком.

Флювіальний рельєф відтворений на геоморфологічній карті такими головними поверхнями: заплава, надзаплавні тераси, ерозійні схили. Крім цього, позначають елементи і форми рельєфу у вигляді ліній, контурів, ареалів.

Поверхні річкової акумуляції (заплава, тераси) на геологічних картах виділяють за генезисом відкладів  $a$ . Їхнє просторове розміщення визначене віком алювію (заплава –  $Q_4$ , перша надзаплавна тераса –  $Q_3$ ), літологією, висотою над урізом ріки. Межі заплави, тераси визначені, крім зазначених характеристик, і морфологією рельєфу. Їхня верхня межа проходить біля тилового шва, який виражений у рельєфі вигнутим перегином. Приурочені до заплави днища балок і ярів мають такий же генезис і вік відкладів, що і заплава ( $aQ_4$ ), і їх зафарбовують однаковим кольором. Ерозійні схили представлені крутими урвистими схилами річкових долин, схилами тимчасових водних потоків (ярів, балок) і схилами площинного (делювіального) змиву. Круті схили річкових долин, схили ярів і балок виділяють за морфологією рельєфу, на геологічній карті вони можуть бути виражені відкладами різного генезису (льодовикового, водно-льодовикового, морського). Схили площинного змиву виділяють за геологічними картами. Вони, як звичайно, мають значно меншу крутість, ніж ерозійні схили першого типу.

Інші елементи і форми флювіального рельєфу позначають на геоморфологічній карті у вигляді ліній, контурів і умовних позначень. Урвища (прируслові уступи), що виражені в рельєфі випуклим перегином, показують зубчастою лінією і на топографічній, і на геологічній карті. Брівки ярів і балок відрізняються між собою ступенем вираженості перегину схилу. Брівки ярів зображають у вигляді умовних знаків на топографічній карті, брівки балок виділяють за рисунком горизонталей (рис. 10). Брівки річкових терас терасують по випуклому перегинові рельєфу. Вони можуть бути чіткими або нечіткими залежно від особливостей горизонталей. Контури стариць виражені на топографічних картах замкнутими (напівзамкнутими), переважно заболоченими

## Фрагмент геоморфологічної карти



Масштаб 1:10 000

### Умовні позначення

#### Льодовиковий рельєф

1 пологогорбисті і пологохвилясті поверхні льодовикової акумуляції

#### Флювіальний рельєф

2 заплава (до 5 м над урізом) та приурочені до неї днища балок і ярів

3 перша надзаплавна тераса (до 14 м над урізом)

4a | 4b ерозійні схили: а - схили площинного (делювіального) змиву; б - круті урвисті схили річкових долин

урвища

брівки річкових терас

а брівки балок і ярів: а - чіткі; б - нечіткі

тальвеги ярів і балок

конуси виношення

#### Інші позначення

геоморфологічні межі

площі поширення лесоподібних сулінків

Рис. 9. Приклад оформлення геоморфологічної карти

зниженнями з лучною рослинністю; на геологічних картах – старичною фацією алювію (наприклад,  $a_s Q_4$ ). Стариці розміщені переважно на заплаві, і всередині контуру мають колір поверхні, на якій розташовані ( у нашому випадку заплави). Тальвеги ярів і балок виділяють так же, як у завданні 1. Конуси винесення тимчасових потоків позначають біля гирла ярів і балок, де відбувається значна акумуляція пролювіальних відкладів. До акумулятивних форм належать також прируслові обмілини, які зображають крапом на топографічній карті, представлені русловою фацією алювію голоценового віку. Вони розміщені біля самого русла ріки, як звичайно, на пологому схилі долини.

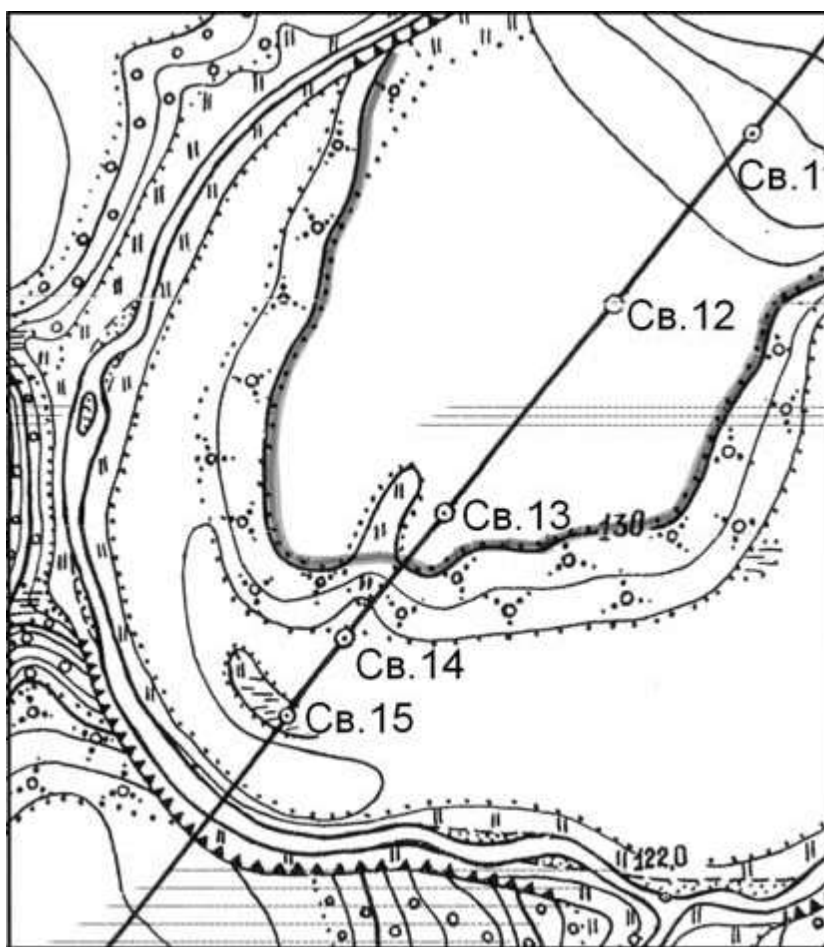


Рис. 10. Виділення брівки тераси (1) за горизонталями топографічної карти

Серед інших позначень геоморфологічної карти виділяють геоморфологічні межі і площі поширення лесоподібних суглинків. Геоморфологічні межі можуть бути чіткими і нечіткими залежно від особливостей рельєфу. Деякі з геоморфологічних меж замінюють на карті лінійними елементами рельєфу (прируслові уступи, брівки балок і ярів). Лесоподібні суглинки плащоподібно залягають на межиріччях, покриваючи рельєф іншого генезису (переважно

льодовикового). На геоморфологічній карті їх (лесоподібні суглинки) показують у вигляді крапу або штрихуванням поверх кольору генезису підстильного рельєфу.

**Оформлення геоморфологічної карти.** Геоморфологічні межі проводять спочатку простим олівцем і дають викладачу для перевірки. Після цього розфарбовують кольоровими олівцями елементи і форми рельєфу різного генезису, віку і морфології, наносять відповідним кольором лінії та інші умовні позначення.

Різні генетичні типи рельєфу й елементи, які його утворюють, мають чітко визначені кольори. Для елементів льодовикового і водно-льодовикового рельєфу використовують такі кольори: поверхні льодовикової акумуляції – бордовий; поверхні долинних зандрів і днища стоку талих льодовикових вод – синьо-зелений (бірюзовий); контури моренних западин, зайнятих болотами (давньоозерні улоговини) – контур фіолетовий.

Елементи і форми флювіального рельєфу зафарбовують так: заплава – темно-зелений; перша надзаплавна тераса – світло-зелений; ерозійні схили (схили площинного змиву – світло-коричневий, круті урвисті схили річкових долин – темно-коричневий); урвища – коричневий; брівки річкових терас – чорний; контури стариць – синій; брівки балок і ярів – чорний; тальвеги – синій; конуси винесення – чорний. Останні шість елементів рельєфу позначають різними видами ліній чи умовних знаків. Площі поширення лесоподібних суглинків відтворюють коричневим крапом.

Геоморфологічні межі показують чорною лінією. Русло ріки й озера зафарбовують синім кольором синім кольором. Чорною тушшю викреслюють рамку карти. Вище від карти пишуть назву «Геоморфологічна карта», праворуч або нижче – умовні позначення і масштаб (див. рис. 9). В умовних позначеннях до геоморфологічної карти наводять лише ті, що використані в побудові карти.

**Вихідні матеріали:** 1) топографічні карти масштабу 1:10 000, геологічні карти масштабу 1:10 000 (додатки 2.1,2.2,3.1,3.2); 2) робочі інструменти – олівець, лінійка, кольорові олівці, чорна і кольорова туш.

## Практична робота № 5

### Тема: Органічний світ минулого та його роль у палеогеографічних реконструкціях

**Мета:** навчити студентів найпростіших прийомів характеризувати органічний світ минулих епох з метою дослідження палеогеографічних обстановок.

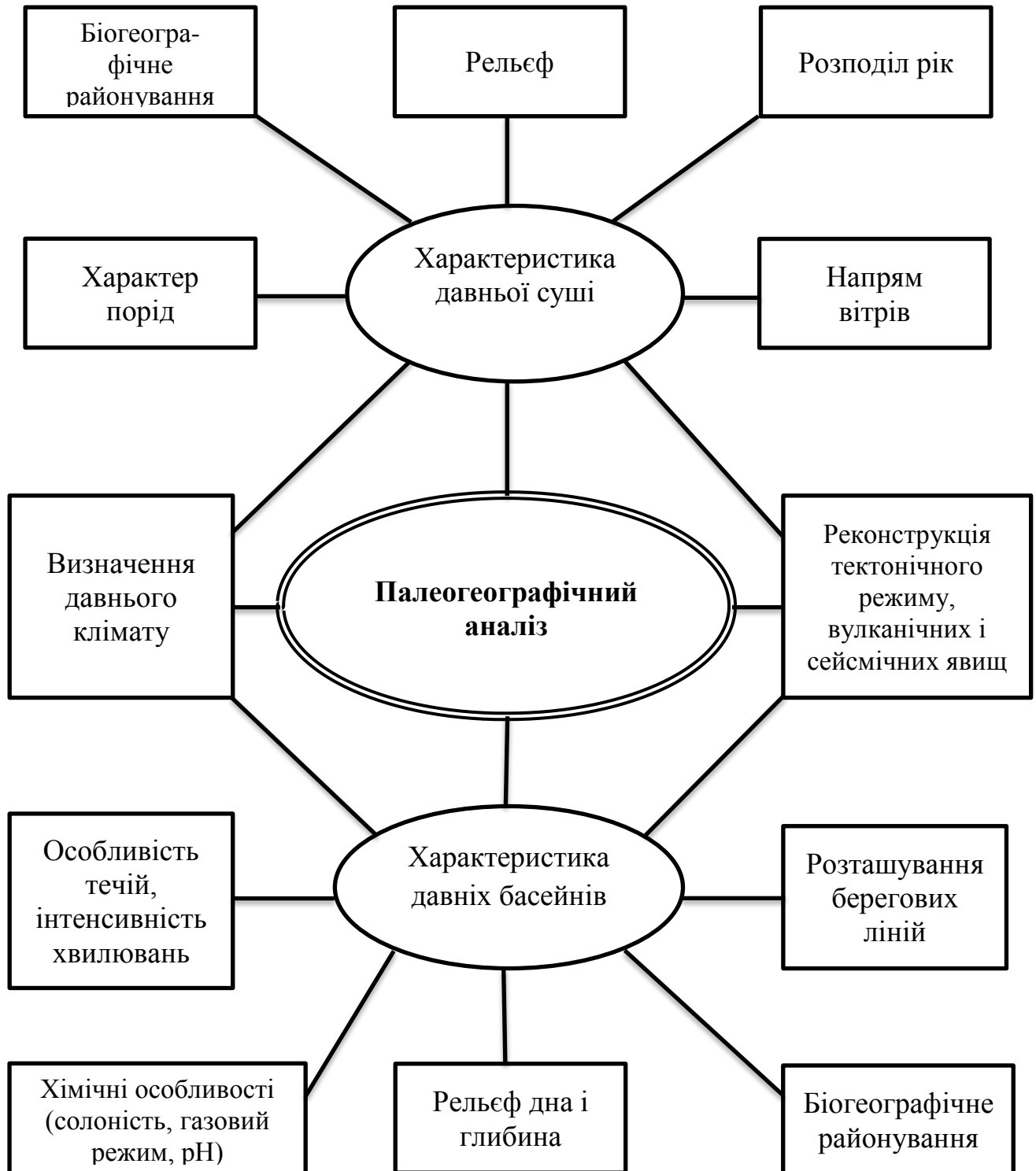


Рис.11. Завдання палеогеографічного аналізу

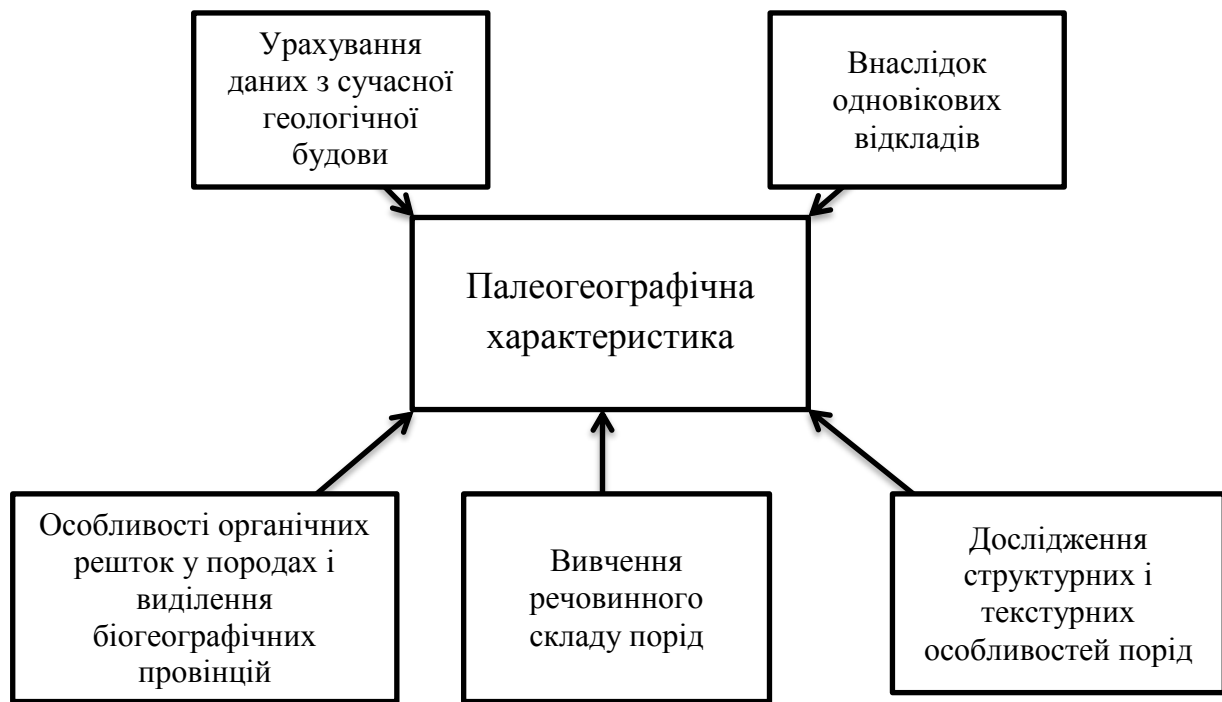


Рис.12. Головні дані, на яких ґрунтується палеогеографічна характеристика

### Систематика безхребетних

Царство Animalia (Zoa). Тварини

**Підцарство Protozoa. Найпростіші (Одноклітинні).**

**Тип Sarcodina. Саркодові**

Клас Foraminifera. Форамініфери

Клас Radiolaria. Радіолярії

**Тип Acantharia. Акантарія**

**Підцарство Metazoa. Багатоклітинні**

Надвідділ Parazoa. Несправжні багатоклітинні

**Тип Spongia. Губки (Porifera. Пороносці)**

Клас Hexactinellida. Шестипроменеві губки

Клас Demospongia. Звичайні губки

Клас Sphinctozoa. Сфінктозоа (вапнякові губки)

**Тип Archaeocyatha. Археоціати**

Клас Regulares. Правильні археоціати

Клас Irregulares. Неправильні археоціати

Надвідділ Eumetazoa. Справжні багатоклітинні

Відділ Radiata. Радіальні

**Тип Cnidaria. Кишковопорожнинні**

Клас Hydrozoa. Гідроїдні

Підклас Stromatoropata. Строматопорати



Клас Scyphozoa. Сцифоїдні

Підклас Conulata. Конуляти

Клас Hydrozozoa. Гідроконозоа

Клас Anthozoa. Коралові поліпи

Підклас Tabulatomorpha. Табулятоморфи

Надродина Chaetetoidea. Хететоїдеї

Надродина Tabulata. Табуляти

Надродина Heliolitoidea.

Геліолітоїдеї

Підклас Tetracoralla. Чотирипроменеві корали

Підклас Hexacoralla. Шестипроменеві корали

Підклас Octacoralla. Восьмипроменеві корали

### **Тип Stenophora. Гребінники**

Відділ Bilateria. Двосторонньосиметричні

### **Тип Annelida. Кільчасті черви**

Клас Polychaeta. Багатощетинкові

### **Тип Mollusca. Молюски (М'якотілі)**

Клас Loricata. Панцирні, або хітони

Клас Monoplacophora. Моноплакофори

Клас Gastropoda. Черевоні

Підклас Prosobranchia. Передньозяброві

Підклас Opisthobranchia. Задньозяброві

Підклас Pulmonata. Легеневі

Клас Scaphopoda. Лопатоні

Клас Bivalvia. Двостулкові

Клас Cephalopoda. Головоні

Підклас Nautiloidea. Наутилоїдеї

Підклас Orthoceratoidea. Ортоцератоїдеї

Підклас Endoceratoidea. Ендоцератоїдеї

Підклас Actinoceratoidea. Актиноцератоїдеї

Підклас Bactritoidea. Бактритоїдеї

Підклас Ammonoidea. Амоноїдеї

Підклас Belemnoidea. Белемноїдеї

Клас Tentaculita. Тентакуліти

Клас Xenosconchia. Ксеноконхії

### **Тип Arthropoda. Членистоногі**

Клас Trilobita. Трилобіти

Підклас Miomera. Міомери, або малочленисті

Підклас Polymera. Полімери, або багаточленисті

Клас Crustacea. Ракоподібні  
Підклас Gnathostraca. Щелепношаруваті  
Родина *Phylloda*. Листоногі рачки  
Підклас Maxillopoda. Щелепноногі  
Родина *Cirripedia*. Вусоногі рачки  
Підклас Ostracoda. Остракоди,  
або черепашкові рачки  
Клас Merostomata. Меростомові  
Підклас Eurypteroidea. Евриптоїдеї

#### **Тип Bryozoa. Моховатки**

Клас Stenolaemata. Стенолемати  
Клас Gymnolaemata. Голороті, або гімнолемати

#### **Тип Brachiopoda. Брахіоподи**

Клас Inarticulata. Беззамкові  
Клас Articulata. Замкові

#### **Тип Echinodermata. Голкошкірі**

Клас Cystoidea. Морські бульбашки  
Клас Blastoidea. Морські бутони  
Клас Crinoidea. Морські лілії  
Клас Edrioasteroidea. Едріоастероїдеї  
Клас Echinoidea. Морські їжаки  
Клас Asteroidea. Морські зірки

#### **Тип Hemichordata. Напівхордові**

Клас Graptolithina. Граптоліти

#### **Тип Chordata. Хордові**

### **Основи біономічного аналізу**

Біономічний аналіз є складовою частиною фаціального аналізу і дає змогу відновити за рештками викопних тварин генезис відкладів та фізико-географічні умови їхнього нагромадження.

Дослідник, який відновлює умови минулого, повинен перш за все вирішити – на суші чи у морі нагромаджувалися відклади. У континентальних відкладах наявні рештки надземних тварин, прісноводних безхребетних (двостулок, гастропод та ін.), а також надземних рослин. Відклади морського походження містять рештки морських тварин і рослин, рештки надземних рослин і тварин заносять у море ріки чи вітер.

**Синьо-зелені водорості (ціанофіти)** живуть у різних умовах моря і суші. За життя потребують багато світла, тому надають перевагу невеликим глибинам у прісних водоймах і літоралі-субліторалі (до 60 м) у морях. Багато з них

колоніальні. Деякі водорості виділяють вапно, продуктами їх життєдіяльності є строматоліти й онколіти, які свідчать про морське мілководдя.

**Коколітофори** (**золотисті водорості**) найвідоміші у мезо- і кайнозойських відкладах. Належать до мікропланктону екваторіальних і теплих морів. Сучасні коколітофори живуть у чистій воді, збагаченій киснем, на невеликій глибині при температурі від +10 до +26°C.

**Зелені водорості** належать до морського планктону. Сучасні живуть у тропічних і субтропічних морях на глибині 50–60 м; група харових водоростей живе у прісних водоймах.

**Багрянні водорості** – група багатоклітинних рослин, що мешкають винятково у водному середовищі (переважно у морях з нормальною солоністю) на глибині від 0 до 150 м. Деякі з них (літотамнії) виділяють вапно, тому беруть участь у будівництві рифів.

**Форамініфери** сьогодні трапляються у всіх водоймах. Морські бентосні живуть на всьому шельфі, континентальному схилі, ложі океану на глибинах до 5–10 км. Бентосні товстостінні палеозойські фузулініди і кайнозойські нумуліти жили на невеликих глибинах (20–40 м) теплих морів. Планктонні пористі тонкостінні форми можуть бути занесені течіями у всі області і захороненні у відкладах будь-яких глибин, проте форамініферові мули властиві пелагіалі й утворюються до критичної межі, нижче якої карбонатні черепашки розчиняються.

**Радіолярії** – планктонні організми. Для визначення глибини практично значення не мають. Однак радіолярієві мули нагромаджуються на дні океану на глибинах понад 4 км.

**Археоціати** – вимерлі ранньокембрійські морські бентосні, одиничні чи колоніальні тварини. Жили на мілководді (20–100 м) теплих морів. Рифобудівники.

**Корали** – морські стеногалінні бентосні тварини. Сьогодні поширені в морях різних широт на глибинах від 0 до 10 км. Найсприятливіші для них глибини – 180–550 м. Зазвичай багато коралів у тропічних морях. Колоніальні коралові поліпи будують рифи, живуть на глибинах 0–45 м при температурі від +18,5 до +36°C. Корали-рифобудівники відомі в палеозої (табуляти, чотирипроменеві корали), мезозої і кайнозої (шести- і восьмипроменеві корали). У морях минулого одиничні корали, очевидно, як і сучасні, жили на різних глибинах.

**Гастроподи (черевоні молюски)** – переважно бентосні тварини. Живуть у морях з нормальною чи близькою до нормальної солоністю на прибережних і мілководних ділянках; лише окремі види спускалися до абісали. Живуть також на суші у прісноводних басейнах і в субаеральному середовищі.

**Двостулки** – мешканці морів і прісних водойм суші. Холодним, а також солонуватоводним і прісноводним морям властива одноманітність видового складу з численністю особин. Найбільше двостулочок живе на мілководді, хоча деякі опускаються на кілька кілометрів у глибину.

**Амоноідеї** – вимерлі морські стеногалінні нектонні тварини. В палеозої гоніати жили на порівняно невеликій глибині (мілкий шельф), особливо сприятливі умови для них були у затоках і бухтах зі спокійною водою і заростями водоростей; вони жили також поблизу рифів, проте уникали відкритих просторів морів. У тріасі цератити освоїли глибоководніші зони, а в юрі і крейді одні групи амонітів заселили мілкі епіконтинентальні моря, а інші – батіальну зону.

**Белемніти** – вимерлі морські нектонні тварини. Жили у відкритих морях.

**Тентакуліти** – вимерлі морські пелагічні тварини, жили в морях нормальної солоності. Після загибелі тварин їхні скелети нагромаджувалися у відкладах різних фацій (від прибережних до глибоководних) у спокійних умовах, часто за нестачі кисню чи в умовах сірководневого зараження.

**Трилобіти** – вимерлі палеозойські морські донні тварини. Жили в мілководних морях.

**Евриптерида** – вимерлі членистоногі. Мешкали, швидше за все, у прісних і солонуватих водах лагун.

**Остракоди** сьогодні живуть у різних умовах (моря, континентальні водойми, включно з підземними, вологі місця суші). Морські остракоди заселяють прибережні та мілководні ділянки до глибини 200 м.

**Моховатки** – морські і прісноводні бентосні тварини. Сьогодні живуть у морях усіх широт до глибини 400–500 м. Евритермні.

**Брахіоподи** – морські бентосні переважно стеногалінні тварини. Сучасні живуть на глибинах від 0 до 5800 м. У палеозої досягли найвищого розквіту і мешкали тоді на невеликих глибинах. Пентамерида, деякі продукти, спірiferида утворювали банки на глибині кількох метрів. Для глибоководніших ділянок застійних вод були характерні тонкостінні гладкі чи слабо складчасті теребратуліди, атириди і деякі ринхонеліди.

**Криноідеї (морські лілії)** у палеозої мешкали переважно на невеликих глибинах прибережної смуги моря з нормальною солоністю чи на середніх глибинах. У мезозої стеблесті криноідеї освоїли глибоководніші ділянки; сучасні живуть на глибинах від припливно-відпливної зони до 9700 м.

**Ехіноідеї (морські їжаки)** – морські стеногалінні бентосні тварини. Сучасні морські їжаки живуть у різних умовах, проте найбільше їх у теплих морях на невеликій глибині.

**Граптоліти** – вимерлі палеозойські морські планктонні, рідше бентосні. Скелети колоній захоронені на різних глибинах у відкладах різних фацій.

Причини відсутності викопних решток організмів: 1) велика глибина нагромадження відкладів (батіаль); 2) сірководневе зараження придонних вод; 3) надмірна солоність; 4) близькість до джерел вулканічної діяльності (підвищення температури й отруєння води продуктами виверження); 5) велика швидкість нагромадження відкладів; 6) розчинення черепашок у процесі перетворення відкладів.

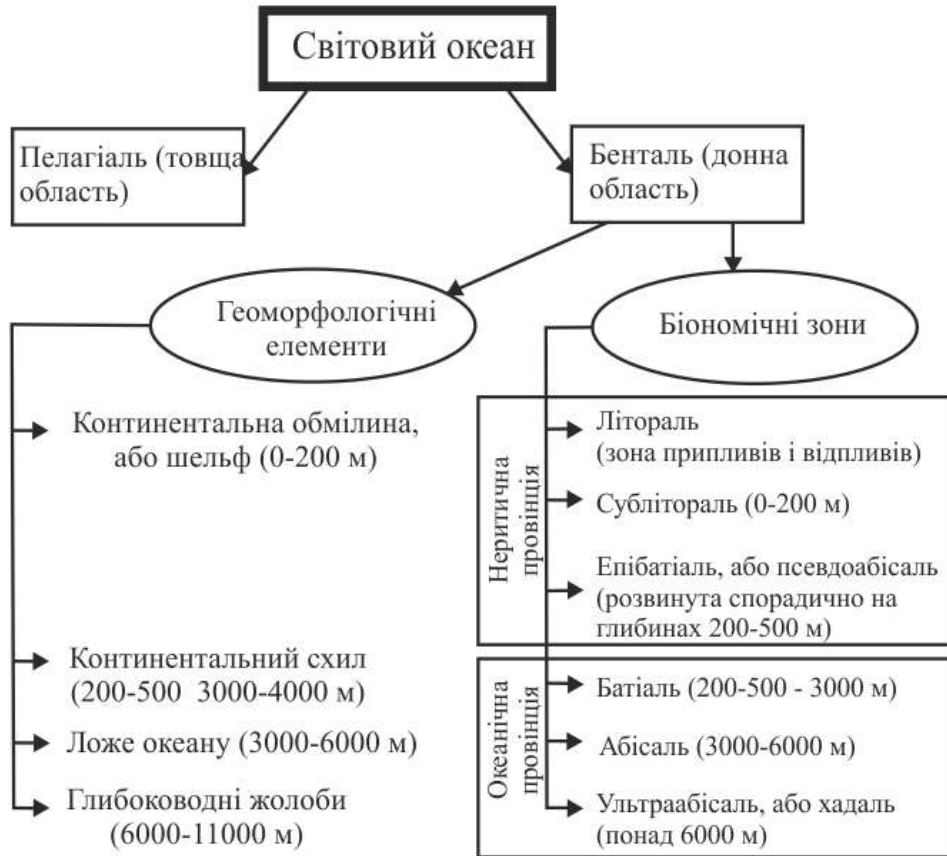
**Завдання 1.** Ознайомитися із завданнями палеогеографічного аналізу та основами біономічного аналізу.

**Завдання 2.** Використовуючи атлас палеогеографічних карт здійснити опис палеогеографічних умов певної ери чи періоду (за варіантом).

## Практична робота № 6

### Тема: Палеогеографічні реконструкції морських басейнів

Мета: навчити студентів описувати палеогеографічні умови морських басейнів за типами порід.



### Ознаки розрізів

<i>Платформні області</i>	<i>Геосинклінальні області</i>
Мала потужність, десятки чи перші сотні метрів	Велика потужність – сотні і тисячі метрів
Стратиграфічна неповнота, багато перерв	Стратиграфічна повнота розрізів
Переважають карбонатні органогенні відклади, теригенні – другорядні	Переважають теригенні відклади
Залягання горизонтальне чи слабко порушене	Залягання сильно порушене
Незмінність осадових порід	Метаморфізація
Відсутність вулканогенних, ефузивних й інтрузивних порід	Зазвичай є вулканогенні формації й інтрузії
Магматогенних рудних корисних копалин нема, наявні осадові залізні руди	Зазвичай є магматогенні рудні поклади

### Головні ознаки найпоширеніших фацій

Групи фацій	Фації	Склад	Рештки рослин і тварин	Потужність	Шаруватість	Інші ознаки		
Морські	1	2	4	5	6	7		
							Неритові, порівняно глибоководні	Карбонатні породи
			Глинисті породи	Найпоширеніші брахіоподи, моховатки, пелециподи	--/--	Тонкогоризонтальна	Сидеритові конкреції	
			Алевритові породи	Відносно мало	--/--	Горизонтальна, для зони течій – дрібна мультіподібна і клиноподібна		
			Піщані породи	--/--	--/--	Дрібна мультіподібна і клиноподібна		
			Карбонатні породи	Водорості, криноїдеї, уламки черепашок	У деяких випадках значна	Нешаруваті, рідше горизонтально-шаруваті		
				Глинисті породи	Фрагменти скелетів морських організмів, водорості	Змінюється в значних межах	Горизонтальна, хвиляста	Хвилеподібні знаки, інколи рослинний детрит

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Морські	Літоральна	Піщані породи	- // -	- // -	- // -	Знаки брижів, часто - багато рослинного детриту
		Карбонатні породи	Уламки черепашок (за винятком оолітових вапняків)	Як звичайно, невелика	Не простежується	
		Глинисті й алевритові породи	Інколи уламки черепашок, надземних рослин, волорості	Змінюється в значних межах	Дрібна хвиляста, інколи не простежується	Ходи тварин, хвилеприбійні знаки
		Середньо- і крупноуламкові породи	Інколи уламки черепашок, надземних рослин	- // -	- // -	- // -
Перехідні	Лагунні	Глинисті, алевритові і (рідше) піщані породи	Пригнічена морська фауна, солонуватоводна, рідше - прісноводна фауна	Змінюється в значних межах	Горизонтальна, дрібна хвиляста	Ходи тварин, рослинний детрит
		Хемогенні породи, червоноколірні глини й алевроліти	Як звичайно, нема	- // -	Не простежується, зрідка - горизонтальна	



Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
І	Приморських озер	Глинисті, рідше алевритисті породи	Прісноводні пластинчастозяброві, ракоподібні, добре збережені фрагменти наземних рослин	Як звичайно, невелика	Горизонтальна, рідше хвиляста	
	Болотні (приморських боліт)	Торф, бурі кам'яне вугілля	Як звичайно, добре збережених викопних нема	Зрідка значна	Не простежується, рідше – горизонтальна	
Континентальні	Болотні (континентальних боліт)	Торф, вугілля	Інколи прісноводна фауна, рештки наземних рослин, зазвичай погано збережені	Невелика	Горизонтальна, інколи не простежується	
	Континентальних озер	Уламкові й органігенно-хемогенні породи	Прісноводна фауна, рештки наземних рослин	--	Горизонтальна	
	Річкові	Піщані, рідше дрібноуламкові породи	Інколи прісноводна фауна, фрагменти стовбурів рослин, великий рослинний детрит	--	Крупна, коса, одно-і різнонапрявлена	В основі часто гравій і галька
	Еолові	Піщані породи	Як звичайно, нема	Порівняно невелика	Крупна, коса, мульдopodobна	
	Льодовикові	Несортований матеріал різного складу	Як звичайно, нема	Частіше невелика	Нешаруваті	Валуні з льодовиковими шрамами

## Основи літологічного аналізу

Літологічний аналіз дає змогу відновити давні географічні умови шляхом вивчення гірських порід у цілому та окремих особливостей їхнього мінерального складу й будови. Одні й ті ж типи осадових порід (наприклад, пісковики, глини тощо) можуть утворюватися у різних фізико-географічних умовах. Лише за низкою структурних, текстурних та інших ознак можна судити про умови їхнього нагромадження.

### Головні типи порід

**Брекчії осадові морські** утворюються в зоні прибою в результаті обвалів, а також на схилах рифів унаслідок їхнього руйнування.

**Галечники й конгломерати** формуються на глибинах до 10–15 м, добре сортовані й обкатані.

**Морські піски й пісковики** добре сортовані, розвинуті в зоні мілководдя й прибою, значно рідше – на глибині декілька сотень метрів (піски донних течій).

**Глини** на континентах утворюються в зоні звітрявання (тому можуть мати піщані та гравійні домішки звітрілої породи), в річках і озерах (мають стрічкову шаруватість). Морські глини й аргіліти нагромаджуються в усіх біономічних зонах: літоральні – погано сортовані, формуються в затоках і протоках, що відділяють острови від материка; субліторальні і псевдоабісальні – добре сортовані, чітко шаруваті.

**Вапняки** формуються в умовах різної солоності від абісали до зони прибою, а також у лагунах, рідше – в озерах напівпустельних областей. Переважно пов'язані з відкритими морями, що межують з низовинною сушею. Оолітові вапняки властиві літоралі та найвищим ділянкам субліторалі у тропіках та субтропіках.

**Крейда** складається з уламків вапнякових оболонок водоростей коколітофорид і черепашок морських форамініфер; утворювалася з пелагічного осаду тепловодних морів, що відкладався на глибинах 100–300 м і більше.

**Доломіти** поширені локально. Формуються в лагунах, припливно-відпливній зоні ізольованих морів, в озерах з підвищеною солоністю. Деколи трапляються в басейнах з нормальною і зниженою солоністю. Вторинні доломіти утворюються внаслідок трансформацій порід і тому їх не треба розглядати під час відновлення палеогеографічних умов. Ознака вторинних доломітів – “плямисте” поширення у карбонатних породах.

**Кременисті породи** сформовані у морських умовах, представлені різними типами. Діатоміти, трепели й опоки в мезозої часто утворювалися на мілководді епіконтинентальних морів. У сучасних морях діатомові й радіолярієві мули залягають нижче лінії розчинення карбонатних скелетів. Різноманітні силіциліти могли формуватися на різних за глибиною ділянках моря у зонах дії підводних

термальних джерел, які виносили з глибин розчинений кремнезем. Особливий тип порід – яшми, які, швидше за все, пов'язані з діяльністю підводних вулканів.

**Боксити** утворилися як елювії у зонах жаркого й вологого клімату. Можуть бути перенесені й відкладені в делювіальних шлейфах, карстових западинах, залягати у вигляді лінз та прошарків у алювії, озерних і болотних відкладах, у болотах – разом з сидеритом, вуглистими прошарками. Оолітові й бобові боксити можуть нагромаджуватися у верхній частині шельфу (до глибин 50–60 м) біля низовинних берегів; деколи пов'язані з рифовими спорудами.

**Бурий залізняк** (суміш гетиту і лимоніту) утворився в гумідному кліматі, перевідклався, як і боксити. У вигляду оолітів, бобовин і суцільних мас нагромаджувався в морі винятково в окиснювальних умовах у прибережній піщаній зоні (у лагунах, затоках, протоках) до глибини 50–60 м.

**Марганцеві руди** утворюються в результаті нагромадження відкладів у мілководній частині шельфу (до глибини 50–60 м) у зонах гумідного клімату зі спокійними гідродинамічними умовами за незначного надходження теригенного уламкового матеріалу. На різних (часто великих) глибинах поява сполук марганцю зумовлена діяльністю підводних вулканів, тоді марганець трапляється зазвичай з кременистими породами.

**Вугілля** – результат перетворення торф'яників обширних приморських і внутрішньоконтинентальних алювіально-дельтових рівнин за умов вологого клімату. Вугілля, пов'язане з приморськими рівнинами, утворює витримані по площі шари невеликої потужності, має малу зольність.

**Горючі сланці** утворюються переважно в морі на значній відстані від берега і зрідка – у прибережній мілководній зоні (внаслідок розвитку донних рослин).

**Солі** (хлориди і сульфати натрію, калію, кальцію і магнію) осаджуються у відокремлених від моря лагунах, замкнутих басейнах з підвищеною солоністю вод в аридних областях.

#### **Мінерали–індикатори умов осадконагромадження**

**Пірит** і **марказит** трапляються у вигляді кристалів, конкрецій, псевдоморфоз по органічних рештках. Утворюються на дні морських водойм у застійних водах без доступу кисню, в умовах сірководневого зараження (тоді немає в породі решток бентосу) чи у відновному середовищі (у породі є рештки бентосу).

**Сидерит** теж може бути у тонкорозсіяному вигляді, у конкреціях і прошарках. Утворюється у відкладах мілководних лагун і морських заток чи на значній глибині, проте завжди у застійних водах за нестачі кисню. Деколи є в болотних відкладах.

**Гіпс** трапляється у вигляді кристалів, конкрецій, прошарків; зазвичай утворюється в лагунах, рідше – в озерах азидних областей.

**Ангідрит** утворюється в замкнених басейнах в областях аридного клімату.

**Фосфорит** простежується в конкреціях, псевдоморфозах і пластах. Утворюється в зоні шельфу на глибинах до 100 м. Пластові фосфорити характерні для закритого шельфу, конкреційні – більш мілководні утворення, формуються не лише на шельфі, й у затоках, лагунах, протоках. Великі нагромадження фосфоритів свідчать про сповільнене знесення з суші уламкового матеріалу.

**Шамозит** утворює тонкодисперсні маси і мікроконкреції в алеврито глинистих морських відкладах, збагачених залізом і органікою, на глибині 10–70 м у тропічній зоні. Глибше поступається глауконіту. **Глауконіт** у вигляді тонкодисперсних мас і мікроконкрецій утворюється за межами літоралі до глибини 300 - 500 м в океанах і 100–200 м в епіконтинентальних морях. Для його розвитку необхідний теплий, рівний клімат, низьке положення континентів, розвиток трансгресій та кір звітрявання.

### **Колір породи**

**Білий (світло-сірий)** колір є природним для багатьох мінералів (кальциту, доломіту, гіпсу, галіту). Зберігається, якщо нема домішок-барвників.

**Чорний і сірий** колір теригенних і карбонатних порід зазвичай зумовлений наявністю органічної речовини (вуглистої, бітумінозної) і супутніх їй сульфідів заліза і міді. Типовий для відкладів області гумідного клімату.

**Зелений** колір і його відтінки пов'язаний переважно з наявністю глауконіту. Типовий для відкладів області гумідного клімату, якщо колір не зумовлений вторинними змінами чи наявністю уламків таких мінералів зеленого кольору, як хлорит, епідот, рогова обманка.

**Червоний** колір і його відтінки, а також **жовтий і бурий** пов'язані з наявністю оксидів заліза, які утворюються внаслідок звітрявання порід з високим вмістом заліза і в гумідних, і в аридних умовах. Після перевідкладення у водних басейнах колір зберігається, як звичайно, за умов окиснення.

### **Текстурні особливості осадових гірських порід**

**Шаруватість** виникає внаслідок перерв чи змін осадконагромадження. *Коса шаруватість* утворюється під впливом дії повітряного чи водного потоку. У річках, дельтах вона одного напрямку – у бік течії води, а у прибережній зоні моря – різноспрямована й дрібна. Особливою неправильністю вирізняється коса шаруватість еолового типу. *Хвиляста шаруватість* утворюється в разі періодичних змін руху води, головно зоні прибережного мілководдя вище рівня дії хвиль (вище лінії мулу). *Паралельна шаруватість* виникає у порівняно нерухомих водах нижче рівня дії хвиль (нижче лінії мулу). Виділяють крупношаруваті відклади (потужність окремих шарів до кількох метрів), дрібношаруваті (до кількох

сантиметрів), тонкошаруваті (до кількох міліметрів). *Нешарувата (однорідна)* текстура утворюється в зоні спокійного морського осадконагромадження. Немає шаруватості також у таких континентальних відкладах, як льодовикові, елювіальні.

**Знаки і сліди на поверхні шару.** *Багатокутники і тріщини висихання* утворюються на суші (такири) і на плоских берегах морів (відпливна зона). *Знаки від дощових крапель і граду* – на суші й у відпливній зоні в областях з аридним кліматом (зрідка). *Сліди від коливання водоростей і сліди волочіння* у вигляді борозен відомі нижче зони відливу й у припливно-відпливній зоні. *Сліди від повзання тварин* можуть бути і на суші, і в припливно-відпливній зоні, і на дні на різних глибинах. *Знаки від кристалів льоду* зрідка трапляються на суші і в припливно-відпливній зоні в областях холодного клімату. *Знаки від кристалів гіпсу і солі* утворюються на суші в аридних умовах на берегах солоних озер, лагун у стадії пересихання. *Хвилеприбійні знаки (брижі)* еолового типу асиметричні, низькі й довгі; розвинуті в аридних областях. Знаки річкового типу теж асиметричні, але вищі й коротші від еолових; розвинуті в гумідних областях. Симетричні знаки хвиль з гострими гребенями й округлими западинами утворюються в морях на глибинах до 20–40 м (зрідка до 200 м), інколи у великих озерах.

Завдання 1. Ознайомитись із основами літологічного аналізу.

Завдання 2. Здійснити опис палеогеографічної обстановки на території України у різні ери та періоди (за варіантом).

### Список літератури

1. Байрак Г.Р., Гнатюк Р.М., Горішний П.М. Практикум з курсу: “Геоморфологія”: Навч-метод. посібн. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 74 с.
2. Ковальчук І.П., Іваник М. Б. Програма та лабораторні роботи з курсу “Геоморфологія” -- Львів, 1996. – 26 с.
3. Колтун О.В. Вступ до геоморфології : навч. посібник. – Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. – 80 с.
4. Кравчук Я. С. Інженерно-геоморфологічне картографування. – Львів,1991. – 144 с.
5. Кружалин В. И., Лютцау С. В. Практикум по общей геоморфологии. – М.,1998. – 82 с.
6. Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. Общая геоморфология. – М.,1988. – 287 с.
7. Лютцау С. В. Общая геоморфология. Методические указания. – М.,1976.
8. Скварчевська О. В. Робоча програма та лабораторні роботи з геоморфології. – Львів,1981.
9. Спиридонов А. И. Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования. – М.,1970. – 458 с.
10. Стецюк В. В. Геоморфологія. Курс лекцій для студентів географічних, геологічних та природничо-географічних факультетів вищих навчальних закладів України : навч. посібник. – К. : ВГЛ «Обрії», 2008. – 230 с.
1. Рослый И.М. Палеогеография антропогена. Общая часть.– Киев: Виша школа, 1982. – 172 с.

**Додаток 1**  
**Опис бурових свердловин**

**Навчальна геологічна карта №1**

**Профіль І-І**  
**Свердловина 1**

Абсолютна відмітка гирла свердловини 159,0 м

Но- мер ша- ру	Індекс	Опис порід	Потужні сть, м	Глибина заляганя підшови пласта в абсолют- них позначках
1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,2	157,8
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	3,0	154,8
3	$mK_1$	Пісок світло-сірий, добре сортований, слюдистий	5,8	149,0
4	$mJ_3$	Глина чорна з залишками раковин амонітів	8,5	140,5
5	$mJ_3$	Вапняк зі спірiferами	18,5	122,0

**Свердловина №2**

Абсолютна позначка гирла свердловини 154,4 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	2,0	152,5
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	4,5	148,0
3	$mJ_3$	Глина чорна із залишками амонітів	1,0	147,0

**Свердловина №3**

Абсолютна позначка гирла свердловини 150,8 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,8	149,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	6,0	143,0
3	$mJ_3$	Глина чорна, слюдиста, з белемнітами	7,9	135,1
4	$mC_2$	Вапняк жовтуватий, твердий із кремнієвими конкреціями	15,1	120,0

**Свердловина №4**

Абсолютна позначка гирла свердловини 145,9 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,3	144,6
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	4,5	140,1
3	$mJ_3$	Глина чорна, слюдиста, із залишками раковин амонітів	9,5	130,6
4	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спірiferами	1,6	129,0

Свердловина №5

Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, без валунний	2,0	137,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,0	132,0
3	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок бурувато-жовтий, різнозернистий; з галькою і дрібним щебенем	1,0	131,0
4	$mJ_3$	Глина чорна, слюдиста	9,6	121,4
5	$mC_2$	Вапняк білий з прошарками світлих глин	19,0	102,4

Свердловина №6

Абсолютна позначка гирла свердловини 108,6 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_4$	Супісок сірувато-жовтого кольору з прошарками коричневого суглинку	1,4	106,6
2	$a_rQ_4$	Пісок сірий, дрібнозернистий	0,6	106,0
3	$a_rQ_4$	Пісок сірий, водоносний, середньозернистий, з галькою	1,0	105,0
4	$mC_2$	Вапняк білий з шаром зеленкувато-білої глини	9,4	95,6

Свердловина №7

Абсолютна позначка гирла свердловини 115,7 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_3$	Супісок жовтувато-світло-сірого кольору з прошарками коричневого суглинку	1,7	114,0
2	$a_rQ_3$	Пісок жовтий, дрібнозернистий	5,5	108,5
3	$a_rQ_3$	Пісок жовтий, водоносний, середньозернистий, з галькою	2,0	106,5
4	$mC_2$	Вапняк білий з прошарками зеленкувато-білої глини, із залишками і відбитками раковин брахіоподи	0,5	106,0

Свердловина №8

Абсолютна позначка гирла свердловини 121,6 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, без валунний	2,1	119,5
2	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок бурувато-жовтий, різнозернистий, із галькою і дрібним щебенем	0,5	119,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами кристалічних і осадових порід	4,0	115,0
4	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спірiferами	1,5	113,5

Свердловина №9

Абсолютна позначка гирла свердловини 128,1 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,5	126,6
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-білий, із валунами	3,5	123,1
3	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок бурувато-жовтий, різнозернистий, із галькою і дрібним щебенем	3,1	120,0
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами кристалічних і осадових порід	2,0	118,0
5	$mC_2$	Вапняк жовтуватий, твердий	12,0	106,0



## Профіль П-II

### Свердловина №10

Абсолютна позначка гирла свердловини 136,2 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,7	134,5
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	4,5	130,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами кристалічних і осадових порід	6,0	124,0
4	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	11,0	113,0

### Свердловина №11

Абсолютна позначка гирла свердловини 135,5 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	0,5	135,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,0	130,0
3	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок світло-жовтий різнозернистий з включенням дрібної гальки	2,0	128,0
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	3,5	124,5
5	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	3,0	121,5

### Свердловина №12

Абсолютна позначка гирла свердловини 142,3 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок лесовидний жовто-бурий	2,3	140,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	9,0	131,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний з валунами	6,0	125,0
4	$mC_2$	Вапняк жовто-сірий, твердий	5,3	119,7

### Свердловина №13

Абсолютна позначка гирла свердловини 135,6 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок лесовидний жовто-бурий	2,0	133,6
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	3,8	129,8
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	5,0	124,8
4	$mJ_3$	Глина чорна, слюдиста, із залишками амонітів	7,8	117,0
5	$mC_2$	Вапняк жовто-сірий, щільний	3,8	113,2

### Свердловина №14

Абсолютна позначка гирла свердловини 109,0 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_4$	Супісок сірувато-жовтий з прошарками коричневого суглинку	1,0	108,0
2	$a_rQ_4$	Пісок сірий, дрібнозернистий	2,8	105,2
3	$a_rQ_4$	Пісок сірий, водоносний, середньозернистий, з галькою	2,4	102,8
4	$mC_2$	Вапняк білий з шарами білої глини	2,3	100,5

Свердловина №15

Абсолютна позначка гирла свердловини 107,0 м

1	2	3	4	5
1	$a_s Q_4$	Глина чорна з прошарками тонкого піску і рослинними залишками	2,4	104,5
2	$a_r Q_4$	Пісок сірий, водоносний, середньозернистий, з галькою	1,8	102,8
3	$m C_2$	Вапняк білий з шарами білої глини	1,8	101,0

Свердловина №16

Абсолютна позначка гирла свердловини 115,0 м

1	2	3	4	5
1	$a_z Q_3$	Супісок жовтувато-сірий з прошарками коричневого суглинку	1,0	114,0
2	$a_r Q_3$	Пісок жовтий дрібнозернистий	4,5	109,5
3	$a_r Q_3$	Пісок жовтий середньозернистий з гравієм і галькою	2,5	107,0
4	$m C_2$	Вапняк білий з прошарками білих глин	3,0	104,0

Свердловина №17

Абсолютна позначка гирла свердловини 116,7 м

1	2	3	4	5
1	$d Q_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	0,7	116,0
2	$a_z Q_3$	Супісок жовтувато-сірий з прошарками коричневого суглинку	2,0	114,0
3	$a_r Q_3$	Пісок жовтий, дрібнозернистий	4,0	110,0
4	$a_r Q_3$	Пісок жовтий середньозернистий з гравієм і галькою	1,5	108,5
5	$m C_2$	Вапняк білий, тріщинуватий	2,5	106,0

Свердловина №18

Абсолютна позначка гирла свердловини 124,6 м

1	2	3	4	5
1	$d Q_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	2,6	122,0
2	$g Q_2^{dn}$	Пісок жовто-бурий, глинистий різнозернистий, з гравієм і галькою	2,5	119,5
3	$g Q_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами	8,5	111,0
4	$m C_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	2,5	108,5

Свердловина №19

Абсолютна позначка гирла свердловини 130,6 м

1	2	3	4	5
1	$d Q_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	2,1	128,5
2	$g Q_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	3,5	125,0
3	$f Q_2^{dn-ms}$	Пісок жовто-бурий, різнозернистий, із галькою і гравієм	4,0	121,0
4	$g Q_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами	10,0	111,0
5	$m C_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	2,6	108,4

Свердловина №20

Абсолютна позначка гирла свердловини 136,4 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	2,4	134,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	9,0	125,0
3	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовто-бурий різнозернистий з гравієм і галькою	1,4	123,6
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами	9,5	114,1
5	$mJ_3$	Глина чорна з раковинами амонітів	3,0	111,1
6	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	2,0	109,1

Свердловина №21

Абсолютна позначка гирла свердловини 145,5 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок лесовидний, жовто-бурий	2,5	143,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	12,0	131,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	9,0	122,0
4	$mJ_3$	Глина чорна, слюдиста, з раковинами амонітів	10,0	112,0
5	$mC_2$	Вапняк світло-сірий	4,5	107,5

Свердловина №22

Абсолютна позначка гирла свердловини 151,7 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок лесовидний, жовто-бурий, без валунний	2,2	149,5
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	12,5	137,5
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	2,8	134,2
4	$mJ_3$	Глина чорна слюдиста	2,8	131,4

Свердловина №23

Абсолютна позначка гирла свердловини 154,8 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок лесовидний, жовто-бурий, безвалунний	2,0	152,8
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	9,6	143,2
3	$mJ_3$	Глина чорна слюдиста	11,0	132,2
4	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, щільний	2,2	130,0

Свердловина №24

Абсолютна позначка гирла свердловини 160,2 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок лесовидний, жовто-бурий, без валунний	1,7	158,5
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,5	153,0
3	$mK_1$	Пісок світло-сірий, слюдистий, добре сортований	5,5	147,5
4	$mJ_3$	Глина чорна, слюдиста, з раковинами амонітів	11,5	136,0
5	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	16,0	120,0

### Профіль III-III

#### Свердловина №25

Абсолютна позначка гирла свердловини 128,5 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок лесовидний, жовто-бурий, безвалунний	1,8	126,7
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	6,7	120,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	7,0	113,0
4	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	7,0	106,0

#### Свердловина №26

Абсолютна позначка гирла свердловини 124,7 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3-4}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	2,0	122,7
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	3,2	119,5
3	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовто-бурий, глинистий, різнозернистий, з галькою	3,0	116,5
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами	5,5	111,0
5	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	2,0	109,0

#### Свердловина №27

Абсолютна позначка гирла свердловини 116,4 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_3$	Супісок світло-сірий, горизонтально-шаруватий, з прошарками суглинку	1,4	115,0
2	$a_rQ_3$	Пісок сірий, дрібнозернистий	2,0	113,0
3	$a_rQ_3$	Пісок сірий середньозернистий з гравієм і галькою	2,0	111,0
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, з валунами	2,3	108,7
5	$mC_2$	Вапняк жовто-сірий, щільний	1,7	107,0

#### Свердловина №28

Абсолютна позначка гирла свердловини 110,5 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_4$	Супісок світло-сірий, горизонтально-шаруватий, з прошарками суглинків	1,0	109,5
2	$a_rQ_4$	Пісок сірий, дрібнозернистий	2,5	107,0
3	$a_rQ_4$	Пісок сірий, великозернистий, водоносний, з гравієм і галькою	2,0	105,0
4	$mC_2$	Вапняк жовто-сірий, щільний	3,0	102,0

#### Свердловина №29

Абсолютна позначка гирла свердловини 109,8 м

1	2	3	4	5
1	$a_sQ_4$	Глина чорна з прошарками торфу	3,0	106,8
2	$a_rQ_4$	Пісок сірий, великозернистий, водоносний, з гравієм і галькою	1,8	105,0
3	$mC_2$	Вапняк жовто-сірий, щільний	2,0	103,0

Свердловина №30

Абсолютна позначка гирла свердловини 127,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок жовто-бурий, безвалунний	1,8	125,2
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,2	120,0
3	$mC_2$	Вапняк світло-сірий	30,0	90,0

Свердловина №31

Абсолютна позначка гирла свердловини 111,0 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_4$	Супісок світло-сірий, горизонтально-шаруватий, з прошарками піску	4,0	107,0
2	$a_rQ_4$	Пісок сірий, великозернистий, з гравієм і галькою	1,9	105,1
3	$mC_2$	Вапняк білий з прошарками білих глин	1,6	103,5

Свердловина №32

Абсолютна позначка гирла свердловини 114,0 м

1	2	3	4	5
1	$mJ_3$	Глина чорна, слюдиста з раковинами амонітів	3,0	111,0
2	$mC_2$	Вапняк білий з прошарками білих глин	1,8	109,2

Свердловина №33

Абсолютна позначка гирла свердловини 135,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	2,0	133,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,5	127,5
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, карбонатний, щільний, з валунами	2,5	125,0
4	$mJ_3$	Глина чорна, слюдиста, із залишками раковин амонітів	6,5	118,5

Свердловина №34

Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,9	137,1
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,1	132,0
3	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовто-бурий, різнозернистий з гравієм і галькою	1,8	130,0
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний, з валунами	4,2	126,0
5	$mJ_3$	Глина чорна, слюдиста, з залишками раковин амонітів	14,0	112,0
6	$mC_2$	Вапняк білий, щільний	12,0	100,0

Свердловина №35

Абсолютна позначка гирла свердловини 143,5 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,5	142,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	7,0	135,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний,	6,5	128,5

4	$mJ_3$	карбонатний, з валунами Глина чорна слюдиста	3,5	125,0
---	--------	---	-----	-------

Свердловина №36

Абсолютна позначка гирла свердловини 148,2 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок жовто-бурий, лесовидний	1,7	146,5
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	5,5	141,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, з валунами	6,0	135,0
4	$mJ_3$	Глина чорна, слюдиста, з залишками раковин амонітів	10,5	124,5
5	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	22,0	102,5

**Навчальна геологічна карта №2**

**Профіль І-І**

Свердловина №1

Абсолютна позначка гирла свердловини 142,5 м

Но- мер ша- ру	Індекс	Опис порід	Потуж- ність, м	Глибина заягання підосви пласта в абсолют-них позначках
1	2	3	4	5
1	$fQ_2^{ms}$	Пісок жовтий, шаруватий, з дрібною галькою і щебенем	2,5	140,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	15,0	125,0
3	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	2,5	122,5
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами	20,0	102,5
5	$fQ_{1-2}^{ok-dn}$	Пісок сірий з галькою і валунами	2,5	100,0
6	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	2,5	97,5

Свердловина №2

Абсолютна позначка гирла свердловини 143,0 м

1	2	3	4	5
1	$lQ_{2-3}$	Глина коричнева, горизонтально-шарувата	3,5	139,5
2	$fQ_2$	Пісок жовтий з дрібною галькою і щебенем	2,0	137,5
3	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	12,5	125,0
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами	22,5	102,5
5	$fQ_{1-2}^{ok-dn}$	Пісок сірий з галькою і валунами	2,5	100,0
6	$mJ_3$	Глина чорна з залишками амонітів	7,5	92,50

Свердловина №3

Абсолютна позначка гирла свердловини 145,0 м

1	2	3	4	5
1	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	22,0	123,5
2	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	3,0	120,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами	14,0	105,0
4	$mJ_3$	Глина чорна з растрами белемнітів	3,0	102,0

Свердловина №4

Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м

1	2	3	4	5
1	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	16,5	122,5
2	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	2,5	120,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами	2,0	117,5

Свердловина №5

Абсолютна позначка гирла свердловини 131,5 м

1	2	3	4	5
1	$dQ_{3-4}$	Суглинок коричнево-сірий з піском і щебенем	1,0	130,5
2	$a_zQ_3$	Супісок сірий з прошарками піску	6,0	124,5
3	$a_rQ_3$	Пісок сірий з гравієм, в основі з галькою	2,5	122,5
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок тютюнового кольору, щільний, карбонатний з валунами	10,5	111,5
5	$mJ_3$	Глина чорна з амонітами	13,0	98,5
6	$mC_2$	Вапняк світло-сірий з залишками раковин брахіоподи	4,5	94,0

Свердловина №6

Абсолютна позначка гирла свердловини 130,5 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_3$	Супісок сірий з прошарками піску	5,0	125,5
2	$a_rQ_3$	Пісок сірий з гравієм, в основі з галькою	4,0	121,5
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами	10,0	111,0
4	$mJ_3$	Глина чорна з амонітами	12,5	99,5
5	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	12,5	86,5

Свердловина №6а

Абсолютна позначка гирла свердловини 127,0 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_4$	Супісок сірувато-жовтий	2,0	125,0
2	$a_rQ_4$	Пісок сірий, водоносний, середньозернистий, з галькою	3,0	122,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами кристалічних і осадових порід	2,0	120,0

Свердловина №7

Абсолютна позначка гирла свердловини 146,5 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок лесовидний палевий, без валунний	3,0	143,5
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий, валунний	20,5	123,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами осадових і кристалічних порід	13,0	110,0
4	$mC_2$	Вапняк світло-сірий з голками морських їжаків	10,0	100,0

## Профіль П-П

### Свердловина №8

Абсолютна позначка гирла свердловини 141,5 м

1	2	3	4	5
1	$fQ_2^{ms}$	Пісок жовтий, шаруватий, з дрібною галькою і щебенем	3,0	138,5
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	10,5	128,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	8,0	120,0
4	$mJ_3$	Глина чорна з залишками раковин амонітів	10,0	110,0
5	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	7,5	102,5

### Свердловина №9

Абсолютна позначка гирла свердловини 130,0 м

1	2	3	4	5
1	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами	15,0	1280
2	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	3,0	125,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	2,0	123,0

### Свердловина №10

Абсолютна позначка гирла свердловини 126,5 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_4$	Суглинок сірий з прошарками піску	2,5	124,0
2	$a_rQ_4$	Пісок сірий з гравієм і галькою	4,0	120,0
3	$mJ_3$	Глина чорна	10,0	110,0

### Свердловина №11

Абсолютна позначка гирла свердловини 126,5 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_3$	Суглинок сірий з прошарками піску	2,6	123,5
2	$a_sQ_4$	Глина чорна з рослинними залишками	2,5	121,0
3	$a_rQ_4$	Пісок сірий з гравієм і галькою	1,0	120,0
4	$mJ_3$	Глина чорна з амонітами	10,0	110,0

### Свердловина №12

Абсолютна позначка гирла свердловини 132,5 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_3$	Супісок жовто-сірий з прошарками піску	4,5	128,0
2	$a_rQ_3$	Пісок жовтий з галькою і гравієм	3,0	125,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами	5,0	120,0
4	$mJ_3$	Глина чорна з амонітами	9,5	110,0
5	$mC_2$	Вапняк світло-сірий з голками морських їжаків	8,0	102,0

### Свердловина №13

Абсолютна позначка гирла свердловини 134,5 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок палевий лесовидний	1,5	133,9
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок бурий валунний	5,0	128,0
3	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	3,0	125,0
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий з валунами	5,0	120,0
5	$mJ_3$	Глина чорна з амонітами	2,0	118,0



### Свердловина №14

Абсолютна позначка гирла свердловини 144,5 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок палевий лесовидний	4,5	140,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок бурий валунний	3,0	137,0
3	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	10,5	126,5

### Свердловина №15

Абсолютна позначка гирла свердловини 139,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок палевий лесовидний	4,0	135,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок бурий валунний	7,5	127,5
3	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і валунами	2,5	125,0
4	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	5,0	120,0
5	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	10,0	110,0

### Профіль III-III

### Свердловина №16

Абсолютна позначка гирла свердловини 142,5 м

1	2	3	4	5
1	$gQ_2^{ms}$	Суглинок червоно-бурий з валунами Глина	5,0	137,5
2	$mJ_3$	чорна з відбитками раковин амонітів	10,0	127,5
3	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	2,5	125,0

### Свердловина №17

Абсолютна позначка гирла свердловини 139,5 м

1	2	3	4	5
1	$lQ_{2-3}$	Глина сіро-коричнева горизонтально-шарувата	2,5	137,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок бурий з валунами	4,5	132,5
3	$mJ_3$	Глина чорна з растрами белемнітів	2,5	130,0

### Свердловина №18

Абсолютна позначка гирла свердловини 135,5 м

1	2	3	4	5
1	$gQ_2^{ms}$	Суглинок бурий з валунами	5,5	130,0
2	$fQ_2^{dn-ms}$	Пісок жовтий з галькою і щебенем	2,5	127,5
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	2,5	125,0
4	$mJ_3$	Глина чорна з амонітами	5,0	120,0
5	$mC_2$	Вапняк світло-сірий із залишками брахіоподи	2,5	117,5

### Свердловина №19

Абсолютна позначка гирла свердловини 131,7 м

1	2	3	4	5
1	$a_zQ_3$	Супісок жовтий з прошарками піску	4,7	127,0
2	$a_rQ_3$	Пісок жовтий з галькою і гравієм	3,0	124,0
3	$mJ_3$	Глина чорна з амонітами	4,0	120,0
4	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	3,0	117,0

Свердловина №20

Абсолютна позначка гирла свердловини 131,0 м

1	2	3	4	5
1	$a_z Q_3$	Супісок жовтий з прошарками піску	5,0	126,0
2	$a_r Q_3$	Пісок жовтий з галькою і гравієм	2,5	123,5
3	$mC_2$	Вапняк світло-сірий з голками морських їжаків	1,5	122,0

Свердловина №21

Абсолютна позначка гирла свердловини 125,5 м

1	2	3	4	5
1	$a_z Q_4$	Суглинок сірий з прошарками піску	3,0	122,5
2	$a_r Q_4$	Пісок сірий з гравієм та галькою	3,5	119,0
3	$mC_2$	Вапняк світло-сірий, зі спіриферами	4,0	115,0

Свердловина №22

Абсолютна позначка гирла свердловини 123,5 м

1	2	3	4	5
1	$a_s Q_4$	Глина сиза з рослинними залишками	3,0	120,5
2	$a_r Q_4$	Пісок сірий з гравієм і галькою	1,5	119,0
3	$mC_2$	Вапняк світло-сірий із залишками брахіоподи	4,0	115,0

Свердловина №23

Абсолютна позначка гирла свердловини 147,0 м

1	2	3	4	5
1	$vdQ_{2-3}$	Суглинок лесовидний палевий, без валунний	3,0	144,0
2	$gQ_2^{ms}$	Суглинок бурий з валунами	9,0	135,0
3	$gQ_2^{dn}$	Суглинок темно-бурий, щільний, карбонатний, з валунами	2,5	132,5
4	$mC_2$	Вапняк світло-сірий	2,5	130,0

Додаток 2

Геохронологічна таблиця

ЕОН	ЕРА	ТРИВА- ЛІСТЬ МЛН. Р	ПЕРІО Д	ТРИВА- ЛІСТЬ МЛН. Р	ЕПОХА	ТРИВА- ЛІСТЬ МЛН. Р	ІН- ДЕКС		
ФА Н Е Р О З О Й	КАЙНОЗОЙСЬКА KZ	66	ЧЕТВЕРТИН- НИЙ	20	ГОЛОЦЕНОВА	0,01	Q <sub>4</sub>		
					ПЛЕЙСТОЦЕНОВА	1,5-2	Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>		
			НЕОГЕНОВИЙ	23	ПЛІОЦЕНОВА	7	N <sub>2</sub>		
					МІОЦЕНОВА	16	N <sub>1</sub>		
					ПАЛЕОГЕНО- ВИЙ	41	ОЛІГОЦЕНОВА	12	P <sub>3</sub>
							ЕОЦЕНОВА	21	P <sub>2</sub>
	ПАЛЕОЦЕНОВА	8	P <sub>1</sub>						
	МЕЗОЗОЙСЬКА MZ	169	КРЕЙДОВИЙ	66	ПІЗНЯ	34	K <sub>2</sub>		
					РАННЯ	32	K <sub>1</sub>		
			ЮРСЬКИЙ	53	ПІЗНЯ	23	J <sub>3</sub>		
					СЕРЕДНЯ	10	J <sub>2</sub>		
					РАННЯ	20	J <sub>1</sub>		
			ТРИАСОВИЙ	50	ПІЗНЯ	25	T <sub>3</sub>		
					СЕРЕДНЯ	10	T <sub>2</sub>		
					РАННЯ	15	T <sub>1</sub>		
					ПЕРМСЬКИЙ	45	ПІЗНЯ	20	P <sub>2</sub>
	РАННЯ	25	P <sub>1</sub>						
	КАМ'ЯНОВУ- ГІЛЬНИЙ	65	ПІЗНЯ	20	C <sub>3</sub>				
			СЕРЕДНЯ	20	C <sub>2</sub>				
			РАННЯ	25	C <sub>1</sub>				
			ДЕВОНСЬКИЙ	55	ПІЗНЯ	15	D <sub>3</sub>		
	СЕРЕДНЯ	16			D <sub>2</sub>				
	РАННЯ	24	D <sub>1</sub>						
	РА Н ЬО- П А Л Е О З О Й С Ь К А P Z 1	170	СИЛУРІЙСЬКИЙ	35	ПІЗНЯ	15	S <sub>2</sub>		
					РАННЯ	20	S <sub>1</sub>		
			ОРДОВИЦЬКИЙ	55	ПІЗНЯ	15	O <sub>3</sub>		
					СЕРЕДНЯ	25	O <sub>2</sub>		
					РАННЯ	15	O <sub>1</sub>		
КЕМБРІЙСЬКИЙ			80	ПІЗНЯ	25	Є <sub>3</sub>			
	СЕРЕДНЯ	30		Є <sub>2</sub>					
РАННЯ	25	Є <sub>1</sub>							

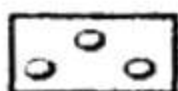
## Додаток 3

### Умовні позначення до навчальних геологічних карт

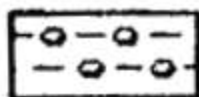
	пісок з галькою (руслова фація)		глина чорна і сиза, зверху торф
	супісок з прошарками суглинку (заплавна фація)		пісок з галькою
	Глина чорна і торф (старична фація)		суглинок бурий з валунами
	суглинок опіщаний зі щєбнем		суглинок червоно-бурий з валунами
	суглинок безвалунний		пісок різнозернистий з галькою
	глина чорна і торф (старична фація)		суглинок щільний з валунами
	пісок з рідкою галькою		глина чорна
	суглинок лесоподібний		вапняк світло-сірий, білий, жовто-сірий

## Додаток 4

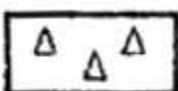
### Літологічний склад порід



валуни



валунний  
суглинок



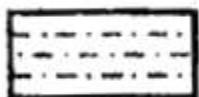
щебінь



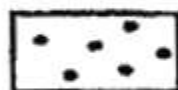
лесоподібний  
суглинок



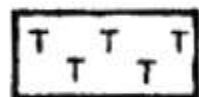
галька



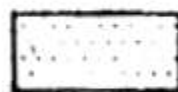
супісок



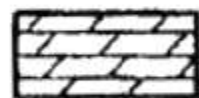
гравій



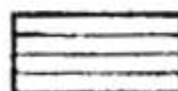
торф



пісок



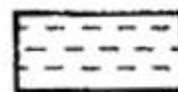
мергель



глина



вапняк



суглинок