

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування  
Навчально-науковий інститут водного господарства та  
природооблаштування  
Кафедра геології та гідрології

**01-05-316М**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до виконання практичних робіт  
з навчальної дисципліни  
**«Історична геологія з основами палеонтології»**  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)  
рівня за освітньо-професійною програмою «Геологія»  
спеціальності 103 «Науки про Землю»  
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано  
науково-методичною  
радою з якості ННІ ЕАВГ  
Протокол № 4 від 17.12.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Історична геологія з основами палеонтології» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Геологія» спеціальності 103 «Науки про Землю» денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Мельничук В. Г. – Рівне : НУВГП, 2024. – 32 с.

Укладач: Мельничук В. Г., доктор геологічних наук, професор кафедри геології та гідрології.

Рецензент: Криницька М. В., к.геол.н, доцент кафедри геології та гідрології.

Відповідальний за випуск: Мельничук В. Г., д.геол.н., професор, в.о. завідувача кафедри геології та гідрології

Гарант освітньо-професійної програми «Геологія», д.геол.н., професор Мельничук В. Г.

© В. Г. Мельничук, 2024  
© НУВГП, 2024

## Зміст

Вступ.....	3
Практична робота №1. Побудова стратиграфічної колонки за описами шарів гірських порід і їх потужностями.....	4
Практична робота №2. Побудова стратиграфічної колонки за еволюцією, фаціальних умовами і тектонічних режимів та керівними палеонтологічними рештками .....	10
Практична робота №3 Побудова палеофаціальної карти за потужностями і типами відкладів.....	14
Практична робота №4. Кореляція одновікових стратонів за стратиграфічними розрізами регіонів.....	21
Практична робота №5. Відтворення історії геологічного розвитку за картою, розрізом і стратиграфічною колонкою .....	26
Практична робота. №6. Зображення основних структурних елементів земної кори.....	30

## Вступ

Робочою програмою курсу «Історична геологія з основами палеонтології» та навчальним планом для студентів, що навчаються за освітньою програмою «Геологія» спеціальності 103 «Науки про Землю» передбачено виконання практичних робіт, в результаті яких з метою набуття фахових компетентностей студент повинен навчитись: визначати основні структурні елементи земної кори, характеризувати історію її формування; визначати вік гірських порід за керівними палеонтологічними формами; будувати стратиграфічні колонки за описами шарів гірських порід, характеристиками фаціальних умов, палеобіоти і тектонічних режимів; будувати палеофаціальну карту за типами і потужностями відкладів; виконувати кореляцію одновікових стратонів у стратиграфічних розрізах різних регіонів. Дані вказівки покликані ознайомити студентів з методикою виконання зазначених вправ при самостійного опрацюванні теоретичних положень, викладених у навчальних посібниках з історичної геології та палеонтології.

## Практична робота № 1

### ПОБУДОВА СТРАТИГРАФІЧНОЇ КОЛОНКИ ЗА ОПИСАМИ ШАРІВ ГІРСЬКИХ ПОРІД І ЇХ ПОТУЖНОСТЯМИ

Д а н о: індивідуальне завдання за варіантами та методичні вказівки для побудови стратиграфічної колонки за описами шарів гірських порід та їх потужностями у віковій послідовності.

Х і д р о б о т и:

1. Вибираємо масштаб колонки у розрахунку щоб її висота приблизно дорівнювала висоті аркуша А3.

2. Будуємо головку "Стратиграфічної колонки" - 7 граф, ширина котрих по 1см (крім "Колонки" - 3 см і "Короткий геологічний опис" - 7см). Висота головки - 3 см.

3. Будуємо власне колонку – стовпчик 5 у вибраному масштабі 1 : 10 00 (1 см -10 м) чи 1 : 25 00 (1 см - 25 м) від наймолодших шарів зверху – до найдавніших знизу.

4. Ліворуч від колонки визначаємо належність кожного шару до групи, системи, відділу та прописуємо відповідний (ГСТУ 41 – 47 – 2004) індекс шару.

5. Праворуч від колонки зазначаєте потужність кожного шару і наводите опис гірських порід.

6. Породи кожного шару колонки позначаємо відповідним (ГСТУ 41 – 47 – 2004) крапом.

7. Різновікові шари колонки зафарбовуються відповідними (ГСТУ 41 – 47 – 2004) кольорами міжнародної стратиграфічної шкали .

Розрахунок потужностей пластів по території карти можна виконати у вигляді табл. 1

Таблиця 1.

## Розрахунок потужностей пластів

Індекс породи	Потужність за буровим журналом в м	Середня потужність в м
a <sub>IV</sub>	0,0-20,0	10,0
a <sub>III</sub>	0,0-14,0	7,0
N <sub>1</sub>	0,0-22,0	11,0
K <sub>2</sub>	0,0-7,0	3,5
K <sub>2</sub>	0,0-20,0	10,0
C	7,0-13,0	10,0
γAR	19,0-29,0	24,0

Σ=75,5

Сумарна середня потужність шарів склала 75,5 м. Визначаємо коефіцієнт пропорційності і відкладаємо всі шари від самих молодих до самих давніх. Потрібно відмітити, що у випадку стратиграфічного неузгодження (перерви в утворенні осадів) в графі "Колонка" між пластами потрібно провести хвилясту лінію, а у випадку надто великої потужності шарів – подвійну хвилясту лінію з великою довжиною хвилі.

Приклад стратиграфічної колонки наведено на рис. 1.

**З а в д а н н я:** Побудувати стратиграфічну колонку за наведеним нижче розрізом.

**Варіант 1.**

1. Вапняки білі масивні органогенні брахіоподово-коралові. В верхній І частині є прошарок сірих косо шаруватих пісковиків з уламками пульмонат та рослинним детритом. Середній відділ юрської системи. Потужність 250 м.

2. Алевроліти, пісковики темно-сірі з прошарками сірих тонкошаруватих дрібнозернистих аргілітів, збагачений рослинним детритом. Присутні прісноводні моховатки. Верхня юра. Є сліди розмиву. Потужність 20-180 м.

3. Аргіліти темно-сірі масивні з прошарками вапняків, органогенних фораменіферових. Еоцен. Потужність 300 м.

4. Північна частина - вапняки органогенні коралові. Південна частина - аргіліти і алевроліти бурі, з прошарками доломітів, гіпсів. Олігоцен. Потужність – 100 - 180 м.

*Масштаб колонки 1: 4000*

### Стратиграфічна колонка

Група	Система	Відділ	Індекс	Колонка	Потужність в м	Короткий геологічний опис
Кайнозойська	Четвертинна	Сучасний	a <sub>м</sub>		0,0-20,0	Алювіальні піски польовошпатово-кварцові, дрібні і середньої крупності
		Верхній	a <sub>ш</sub>		0,0-14,0	Алювіальні суглинки
	Неогенова	Нижній	N <sub>1</sub>		0,0-29,0	Піски кварцові, крупні
Мезозойська	Крейдяна	Верхній	K <sub>2</sub>		0,0-7,0	Мергелі щільні
			K <sub>2</sub>		0,0-20,0	Крейда писальна, тріщинувата
Палеозойська	Кам'яновугільна		C		7,0-13,0	Глини латеритні червоні
Архейська			γAR		>19,0	Граніти тріщинуваті

Рис.1 Приклад стратиграфічної колонки

#### Варіант 2.

1. Тріас середній. Вапняки білі масивні органогенні моховаткові,-коралові. В верхній частині є прошарок сірих косо шаруватих пісковиків з уламками прісноводних гастропод та рослинним детритом. Потужність 310 м.

2. Тріас пізній .Алевроліти темно-сірі з прошарками сірих тонкошаруватих дрібно - зернистих пісковиків, збагачений рослинним детритом. Присутні прісноводні моховатки. Є сліди розмиву. Потужність 40-210 м.

3. Палеоцен. Алевроліти темно-сірі масивні з прошарками вапняків, органогенних фораменіферових.. Потужність 280 м.

4. Еоцен. Північна частина - вапняки органогенні коралові. Південна частина - аргіліти і алевроліти бурі з прошарками доломітів, гіпсів. Вік - Потужність – 60 - 220 м.

*Масштаб колонки 1: 6000*

### **Варіант 3.**

1. Середній карбон. Вапняки білі масивні органогенні складені стулками бівальвій. В верхній частині шар сірих косо шаруватих алевролітів з прошарками вугілля і відбитками рослин.. Потужність 270 м.

2. Пізній карбон. Пісковики темно-сірі з прошарками сірих тонкошаруватих алевролітів, збагачений рослинним детритом. Присутні рештки пухлякит.. Є сліди розмиву. Потужність 5-90 м.

3. Міоцен. Аргіліти темно-сірі масивні з прошарками вапняків, органогенних коралових. Вік –. Потужність 350 м.

4. Пліоцен. Північна частина - вапняки органогенні коралові. Південна частина - аргіліти і алевроліти бурі, з прошарками доломітів, гіпсів. Потужність – 150 - 160 м.

*Масштаб колонки 1: 8000*

### **Варіант 4.**

1. Турон. Крейда біла, масивна органогенна складена з решток форамініфер. В верхній частині є шари доломітів, гіпсів, кам'яної і калійної солей. Потужність 320 м.

2. Коньяк. Алевроліти темно-сірі з прошарками сірих тонкошаруватих дрібнозернистих пісковиків, збагачений рослинним детритом. Присутні прісноводні моховатки. Є сліди розмиву. Потужність 20-180 м.

3. Олігоцен. Аргіліти темно-сірі масивні з прошарками вапняків,; органогенних форамініферових. Вік -. Потужність 240 м.

4. Міоцен. Північна частина - вапняки органогенні. Південна частина - аргіліти і алевроліти червоні, з прошарками доломітів, гіпсів. Потужність – 100 - 280 м.

*Масштаб колонки 1: 6000*

### **Варіант 5.**

1. Архей. Гіперстенові, піроксен – гранатові гнейси з виокремленням ділянок біотитизованих різновидів (біотит утворює псевдоморфозу по гуперстену) – понад 3500 м.

2. Архей. Біотитові, біотит – гіперстенові гнейси з прошарками кристалічних сланців, мігматитів, гранітогнейсів (600-900 м).

3. Архей. Полвошпатово- гранат-сіліманітові кристалічні сланці (близько 300м).

4. Нижній протерозой. Чергування залізорудих та сланцевих горизонтів. Залісті горизонти складені тонкошаруватими джеспілітами і магнети-гематитовими кварцитами. Сланці – представлені філітовими різновидами з прошарками кварцитів. Загальна потужність 600-1800м.

5. Середній протерозой. Метапісковики, метаконгломерати, слюдисто-хлоритові і графіт-слюдисті сланці, доломітові мармури (близько 450 м).

6. Рифей. Комплекс трансгресивно залягає на кристалічному фундаменті. Аркозові пісковики світло-сірі з глауконітом в нижній частині із базальними конгломератами. Є відбитки медузоїдних яку приурочені до прошарків бентонітових глин. Потужність до 900 м.

7. Венд. Аргіліти, алевроліти зелено-сірі, дрібнозернисті пісковики з відбитками водоростей (180 м).

*Масштаб колонки I: 50000*

### **Варіант 6**

1. Нижній палеоген. Мергелі сірі масивні . В верхній частині є прошарок сірих косо шаруватих пісковиків з рештками прісноводних гастропод та рослинним детритом.. Потужність 280 м.

2. Середній палеоген. Алевриту темно-сірі з прошарками сірих тонкошаруватих крупнозернистих пісковиків, збагачений детритом прісноводних молюсків. Є сліди розмиву. Потужність 10-140 м.



3. Олігоцен. Аргіліти, алевроліти бурі з прошарками доломітів, гіпсів, калійної і камяної солі. Присутні сліди розмиву. Потужність 270 м.

4. Пліоцен. Північна частина - вапняки органогенні коралові. Південна частина - аргіліти і алевроліти темно-сірі з прошарками кам'яного вугілля. Потужність – 50 – 220 м.

*Масштаб колонки 1: 8000*

### **Варіант 7**

1. Архей. Гранітно-гнейси та мігматити із скіалітами амфіболітів, гнейсів, кристалічних сланців. Потужність перевищує 10 км.

2. Архей. Гнейси, кристалічні сланці різного складу амфіболітової та гранулітової фацій метаморфізму. Потужність до 5 км.

3. Нижній протерозой. Амфіболіти, роговообманкові ортогнейси, біотитові гнейси, джеспіліти з промисловими родовищами заліза. В основі – кварцові базальні метаконгломерати. Потужність до 3 км.

4. Рифей. Кварцові конгломерати і гравеліти, вулканіти основного складу. Доломіти із строматолітами, шунгіти. В базальних конгломератах є родовища золота та урану. Метаморфізм нерівномірний і не перевищує рівню фації зелених сланців. Потужність до 6 км.

5. Венд. Пісковики, алевроліти та аргіліти бурі та червоні. (до 2500м).

*Масштаб колонки 1: 250000*

### **Варіант 8**

1. Нижній відділ неогенової системи. Пісковики темно-сірі з прошарками чорних тонкошаруватих аргілітів, збагачений рослинним детритом. Присутні прісноводні молюски. Потужність 318 м.

2. Верхній відділ неогенової системи. Вапняки білі масивні органогенні з відбтками нумулітів, згори перекриті сірими мергелями з прошарками глин. Присутні сліди розмиву. 20-180 м.

3. Плейстоцен Аргіліти, алевроліти темно-сірі масивні з прошарками вапняків; органогенних форамініферових.. Потужність 210 м.

4. Голоцен. Північна частина - вапняки органогенні коралові. Південна частина - аргіліти і алевроліти бурі, з прошарками доломітів, гіпсів калійної і кам'яної солі. Потужність – 80 - 210 м.

*Масштаб колонки 1: 7000*

### **Варіант 9**

1. Рифей. Пісковики аказові, алевроліти в перешаруванні з прошарками алевролітів. Потужність 300-320 м.

2. Нижній венд. Гравеліти, пісковики з прошарками туфітів. Присутні сліди розмиву. Потужність – 50 м.

3. Нижній венд. Туфи базальтові з пізолітами. Потужність- 85 м.

4. Верхній венд. Базальти афанітові зі стовчатою окремістю і лавокластичними брекчіми в нижній частині. Потужність 40-60 м.

5. Нижній відділ крейдової системи. Глауконітові пісковики з зернистими і конкреційними фосфоритами в основі з галькою базальтів. Потужність – 25 м.

*Масштаб колонки 1: 8000*

## **Практична робота № 2**

### **ПОБУДОВА СТРАТИГРАФІЧНОЇ КОЛОНКИ ЗА ЕВОЛЮЦІЄЮ ФАЦІАЛЬНИХ УМОВ І ТЕКТОНІЧНИХ РЕЖИМІВ ТА КЕРІВНИМИ ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИМИ РЕШТКАМИ**

(зворотня задача)

**Д а н о:** характеристики палеогеографічних та фаціальних умов, тектонічних режимів ділянок земної кори в різні етапи геологічної історії; керівні палеонтологічні форми.

**З а в д а н н я:** визначати вік гірських порід за керівними палеонтологічними формами для кожного етапу; побудувати стратиграфічну колонку заданого масштабу, де в літологічному

складі порід і їх структурно – текстурних особливостях, а також палеонтологічних рештках будуть зафіксовані фаціальні умови їхнього утворення за різних тектонічних етапів.

**Х і д р о б о т и:** 1 – за палеонтологічними формами визначаємо вік гірських порід, керуючись рисунком 2 і палеонтологічним визначником; 2 – для кожного етапу визначаємо ймовірні фації і спосіб їх зображення асоціаціями гірських порід; 3 – підбираємо можливі потужності фацій; 4 – визначаємо стратиграфічні перерви і кутові незгідності між фаціями; 5 – будуємо стратиграфічну колонку за методикою засвоєною при виконанні практичної роботи № 1.

### **Варіант 1.**

Етап 1. Рівномірне прогинання поверхні земної кори у компенсованому режимі на 300 м. Фаціальні умови – мілке море, клімат теплий і вологий. Раковини *Ceratiitida*.

Етап 2. Умови прогинання у компенсованому режимі. На різних ділянках прогинання змінюється в часі від 50 до 120 м. Фаціальні умови змінюються від мілкого моря до дельти річки. Клімат гумідний. Детрит двухстулкових моллюсків *Monotis subcircularis* Gabb.

Етап 3. Рання юра – рання крейда.. Режим загального підняття. Умови континентального плато, клімат гумідний.

Етап 4. Повільне прогинання у компенсованому режимі на 150 м. Умови лагуни, клімат аридний. Поодинокі знахідки раковин *Scaphites hippocrepis*

Масштаб колонки 1: 4000

### **Варіант 2.**

Етап 1 Швидке прогинання поверхні земної кори у некомпенсованому режимі на 600 м. Фаціальні умови – глибоке море, клімат гумідний. Виверження подушкових лав базальтів. Поодинокі ядра *Echinospaerites aurantium* Gyll. sp.

Етап 2. Умови глибоководного (понад 1000 м) жолоба з турбідітними потоками. Періодичні землетруси. Відбитки граптолітів *Monograptus spiralis*.

Етап 3. Пізній девон. Режим загального підняття. Умови гірської країни з абсолютними позначками 700-1100 м, осадконакопичення в міжгірних долинах. Клімат гумідний.

Етап 4. Повільне прогинання у компенсованому режимі на 150 м. Умови естуарію, клімат гумідний. Раковина плечоного моллюска *Gigantoproductus* sp.

Масштаб колонки 1: 10000

### **Варіант 3**

Етап 1. швидке прогинання поверхні земної кори у компенсованому режимі на 800 м. Фаціальні умови – континентальна пустеля, клімат аридний. Лінзи доломітів із строматолітами і катаграфіями.

Етап 2. Ранній венд Тектоно-магматична активізація. Виверження канатних пікритових лав типу пахое-хое вздовж розломів. Утворюються грабени.

Етап 3.. Арктичні умови, тануть континентальні льодовики. Грабени заповнюються тілітами серед яких зустрічаються акритархи *Leiosphaeridia obsuleta* (Naum.), *Leiosphaeridia* sp., *Spumosina rubiginosa* Andr..

Етап 4. Ранній венд. Тектоно-магматична активізація. Формування континентальних трапових плато висотою до 500 м.

Етап 5. Морська трансгресія в умовах аридного клімату. Компенсоване осадконакопичення на шельфі Відбинки водоростей *Vendotaenia antiqua* Gnil. і медуз: *Cyclomedusa serebrina* Pal., *C. minuta* Fed., *Medusinites patellaris* Sok.

Масштаб колонки 1: 10000

### **Варіант 4.**

Етап 1. Морська регресія, перикратонний прогин в умовах гумідного клімату. Компенсоване осадконакопичення. Відбитки *PSILOPHYTON* Dawson.

Етап 2. Формується латеритна кора вивітрювання. Спори *SIGILLARIA* Brongniart.

Етап 3. Умови гумідного клімату. В мілководному шельфовому морі формуються коралові рифи, що відгороджують лагуни. Стулки *Monotis* Bronn.

Етап 4. Підкид шельфу по трансформному розлому на 500 м. В опущеному крилі вздовж розлому утворюються олістостроми з олістолітами біогермних вапняків в піщано-глинистому матриксі. Раковини *Arietites* cf. *bucklandi* Sowerby.

Прогинання компенсоване.

Етап 5. Циклічне компенсоване прогинання в умовах шельфу, теплий вологий клімат з частими циклонами. Мушлі *Diceras* Lamarck.

Масштаб колонки 1: 5000

### **Варіант 5**

Етап 1. Морська трансгресія на низинне побережжя в умовах гумідного клімату. Компенсоване осадконакопичення. Фосилія неповної збереженості *CALYMENE* Brongniart,

Етап 2. Умови аридного клімату. В мілководному шельфовому морі формуються коралові рифи, що відгороджують лагуни. Фосилії *HELIOLITES* Dana.

Етап 3. Підкид шельфу по трансформному розлому на 500 м. В опущеному крилі вздовж розлому утворюються олістостроми з олістолітами біогермних вапняків в піщано-глинистому матриксі. Прогинання компенсоване. Мушлі *Gigantoproductus* Prentice.

Етап 4. Формується латеритна кора вивітрювання. Умови гірської країни.

Етап 5. Циклічне компенсоване прогинання в умовах шельфу теплого вологого клімату з частими циклонами. *Pinacoceras* Mojsisovics.

Масштаб колонки 1: 5000

### **Варіант 6.**

Етап 1, Абісальна рівнина з некомпенсованим осадконакопиченням в тропічних широтах на базальтовому ложі. Мушля *Warburgella* Reed., поганої збереженості.

Етап 2. Часті виверження подушкових пілоу-лав, перешарованих туфо-пісковиками, лавобрекчіями і пемзами. Спори ботродендронів.

Етап 3. Формування коралових рифів на вершині гайоту векваторіальних широтах. Кораліт *Zaphrentis* sp.

Етап 4. Компенсоване осадконакопичення в лагуні серед атолу. Рештки континентальної флори ранньої пермі.

Етап 5. Детрит *Engrinus* Schultze. Формування коралового рифа на вершині гайоту.

Масштаб колонки 1: 50000

### Практична робота № 3

#### ПОБУДОВА ПАЛЕОФАЦІАЛЬНОЇ КАРТИ ЗА ПОТУЖНОСТЯМИ І ТИПАМИ ВІДКЛАДІВ

*Ізопахіти* – це ізолінії які поєднують в межах одновікових відкладів пункти з однаковими потужностями певного літолого стариграфічного підрозділу (серії, світи, верств, товщі). Аналіз карти ізопахіт дає змогу для певного вікового інтервалу встановити де було прогинання, а де його не було, де прогинання йшло швидко, а де повільно.

*Фація* – це комплекс гірських порід, що утворилися в чітко визначених фізико-географічних умовах і характеризуються специфічними літологічними, палеонтологічними та іншими особливостями.

*Потужність* – це найменша відстань від подошви до покрівлі шару гірських порід.

*Палеофаціальна карта* – це карта на якій в умовних позначеннях для певного геологічного вікового інтервалу показано поширення фацій, їхні межі і потужності. Палеофаціальна карта відрізняється від палеографічної карти більшою детальністю і наявністю геологічного змісту.

**З а в д а н н я:** 1. Побудувати палеофаціальну карту за потужностями і типами відкладів да даними таблиці 2. Дати опис палеофаціальної карти точки зору тектонічного режиму керуючись методом потужностей.

Хід роботи:

1. На аркуші А4 створюємо схему розташування пунктів спостережень заданого масштабу керуючись прикладом (рис. 3).

2. Наносимо поблизу пунктів спостережень значення потужностей з таблиці 2.

3. Проводимо ізопакіти – лінії (зелені), що з'єднують однакові потужності через інтервал, в п'ять чи десять разів менший від максимальної потужності, керуючись прикладом (рис.4).

4. За описом гірських порід і палеонтологічних решток (табл.2) визначаємо фації для груп пунктів спостережень. Показуємо границі фацій (чорні точки), а ділянки поширення фацій зафарбовуємо різними кольорами та відтінками кольорів керуючись прикладом (рис. 4).

5. Рекомендується виділити закономірний ряд фацій, від континентальних до глибоководних. Наприклад, за умовами завдання наведеного у варіанті 1 виділяються наступні фації: 1 – озерно-болотна; 2 – континентальна елювіальна; 3 – пляжна; 4 – дельтова; 5 – шельфового мілководдя (літораль і сублітораль), 6 – глибокого моря (абісаль).

6. Визначаємо ділянки підняття та денудації (хрестики) і максимального компенсованого чи некомпенсованого прогинання (паралельними лініями);

7. Характеризуємо тектонічний режим в районі досліджень та його вплив на просторовий розподіл фацій. (У нашому випадку відтворюється режим пасивної континентальної окраїни з перикратонним прогинанням в південно-західній частині району, що зумовило смугастий розподіл перикратонних фацій, дещо трансформований впливом дельти).

Таблиця 2.

**Потужності шарів з описом гірських порід і  
палеонтологічних решток**

Фації, №з.п.	№ пункту спостережень	Потужність шару в пункті спостережень	Характеристика гірських порід та палеобіоти
<b>Варіант 1 (масштаб карти 1 : 10 0000)</b>			
1	1, 6	1 (10), 6 (5)	чорні аргіліти з лінзами бурого вугілля та прісноводними гастроподами
2	2, 11	2 (0,5), 11 (0)	водні відклади відсутні, на гранітах малопотужний елювій
3	3, 7, 12, 15	3 (5), 7 (7), 12 (6) 15(7)	сортовані кварцові піски (скляні) з біогліфами
4	16, 19, 20,21	16 (12), 19 (12), 20 (15), 21(22)	поліміктові піски і алеврити із скісною щаруватістю, містять відбитки рослин, куски деревини і бурштину
5	4, 8, 9, 13, 17, 22	4 (7) , 8 (9), 9 (17) , 13 (15), 17 (20), 22 (24)	олігоміктові піски і супіски з черепашками молосків
6	5, 10, 14, 18, 23, 24	5 (18), 10 (20), 14 (28), 18 (22), 23 (27), 24 (28)	сірі радіолярієві глини з прошарками кремнистих яшм, у т. 14 і в т. 23 мікстити і турбідити з градаційною верстуватістю. (глибина моря понад 1500 м).
<b>Варіант 2 (масштаб карти 1 : 10 000)</b>			
1	1, 6, 2, 11	1 (1), 2 (6), 6 (12) 11 (4)	дрібнозернисті солові піски, місцями задерновані



3	3, 7, 12, 15	3 (5), 7 (7), 12 (6) 15(7)	сортовані кварцові піски з прошарками мулу і камяної солі
4	16, 19, 20,21	16 (12), 19 (22), 20 (19), 21(18)	гіпси і ангідрити з прошарками піску
5	4, 8, 9, 13, 17, 22	4 (7) , 8 (9), 9 (7), 13 (10), 17 (11), 22 (12)	камяна сіль з прошарками піску і глини
6	5, 10, 14, 18, 21, 23,	5 (4), 10 (6), 14 (8), 18 (9), 21 (8), 23 (7)	сортовані кварцові піски з косою і перехресною верстуватістю зі слідами бриж, місцями задерновані
Варіант 3 (масштаб карти 1 : 100000)			
1	1, 6, 2, 11	1 (4), 2 (6), 6 (5) 11 (4)	діатоміти і бентонітові глини (глибина моря понад 3500 м).
2	3, 6, 7, 10, 12, 14, 15, 18	3 (75), 6(80) 7 (107), 10 (120),12 (90),14 (180), 15 (160), 18 (100),	мікстити і турбідіти з градаційною верстуватістю, вулканоміктові піски і туфіти
3	4, 8, 9, 13, 16, 19, 20, 24	4, (20) 8 (25), 9 28), 13 (30), 16 (32), 1 9(20), 20 (28), 24 (32)	вулканоміктові піски і туфи з відбитками літотамнієвих водоростей, прошарки детриту молюсків і коралів
4	17, 21, 22, 23	17 (60), 21 (65), 22 (5), 23 (50)	органогенно-детритові літотамнієві вапняки з коралами, молюсками, брахіоподами ( в точці №22 під вапняками подушкові лави гіалобазальтів, агломератові туфи та еруптивні брекчії)

Варіант 4 (масштаб карти 1 : 50 000)			
1	1	1 (15)	гіпси і ангідрити
2	2, 6, 16, 13	2 (0), 6 (0), 16 (0), 13 (0)	кора вивітрювання, латерити
3	3, 7, 11, 9,	3 (5), 7 (8), 11 (7), 9 (5), 20 (5),	кварцові піски, сортовані, склянні на поверхні знаки бриж та біогліфів
4	4, 5, 12, 10, 14, 15, 17	4 (10), 5 (15), 12 (21), 10 (20), 14 (20), 15 (15), 17 (22), 19 (10), 21 (20), 22 (25)	вапняки органогенно детритові з прошарками піску
5	18, 23, 24	18 (30) ,23 (32), 24 (50)	зелені глауконітові піски і глини
Варіант 5 (масштаб карти 1 : 50 000)			
1	1, 2, 6, 16, 13	1, (2), 2 (5), 6 (1), 16 (0), 13 (1)	кора вивітрювання, латерити
2	3, 7, 11, 9,	3 (5), 7 (8), 11 (7), 9 (5), 20 (5),	кварцові піски, сортовані, з прошарками глин та гіпсів, на поверхні знаки бриж та біогліфів
3	4, 5, 12, 10, 14, 15, 17	4 (10), 5 (15), 12 (21), 10 (20), 14 (20), 15 (15), 17 (22), 19 (10), 21 (20), 22 (25)	гіпси і ангідрити з прошарками глин та черепашковим детритом
4	18, 23, 24	18 (10), 23 (5), 24 (8)	органогенно-детритові літотамнієві вапняки з коралами, молюсками, брахіоподами

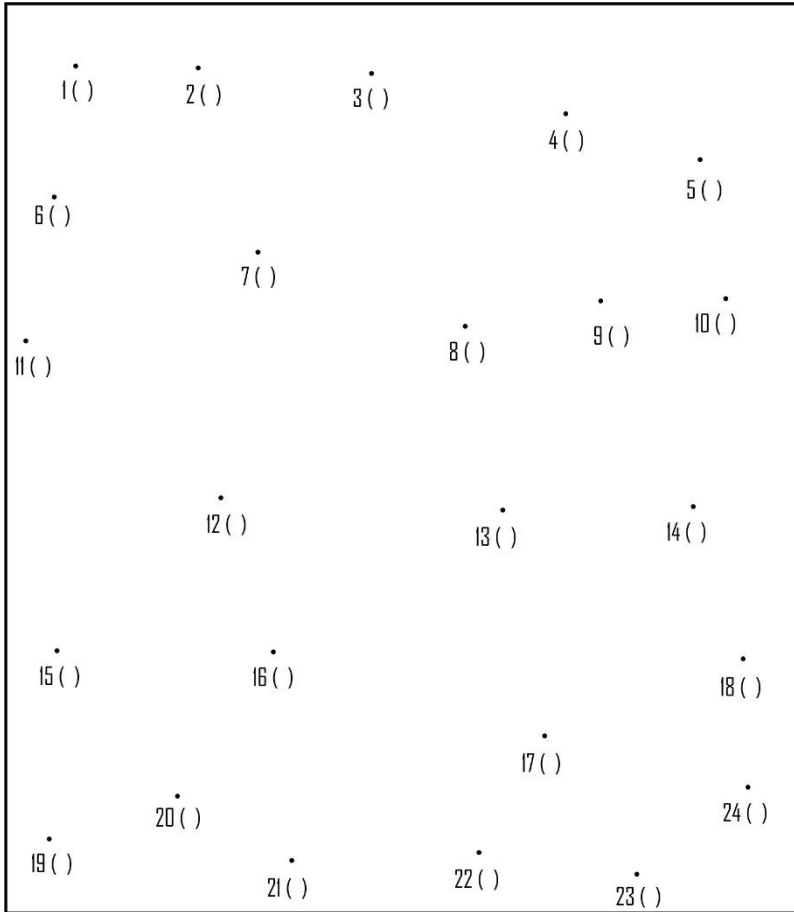


Рис. 3. Схема розташування пунктів геологічних спостережень

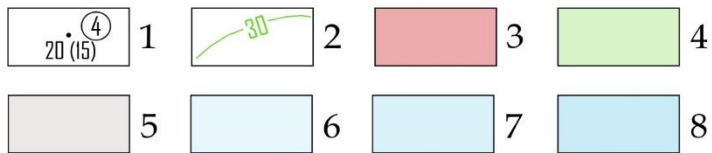
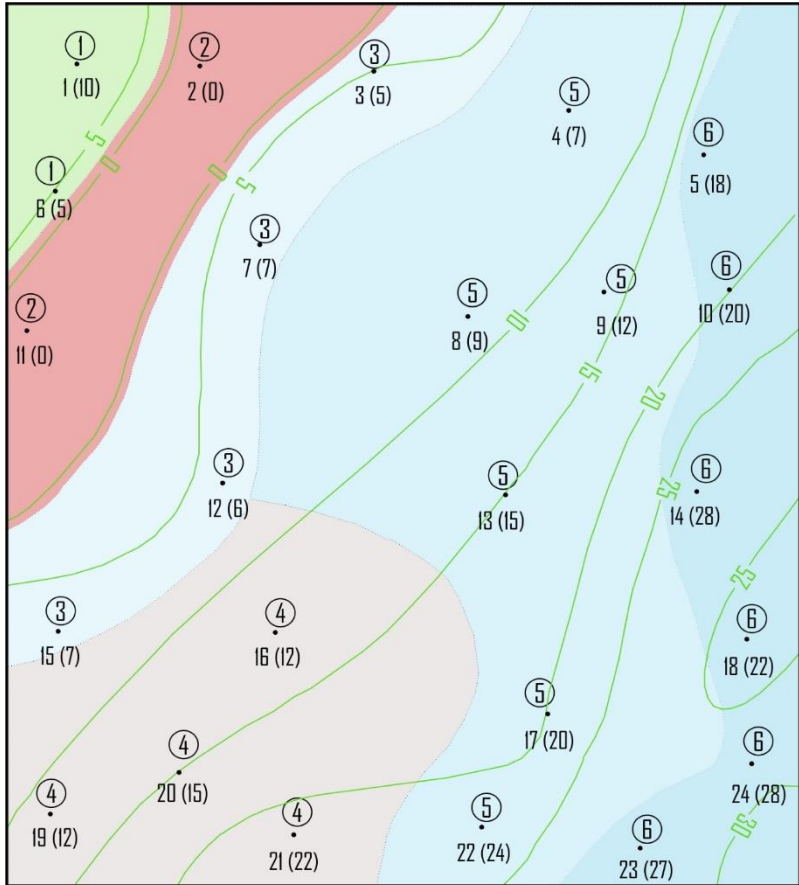


Рис. 4. Палеофаціальна карта. 1 – пункти спостережень та їх номер ( в кружках – номер фації за табл. 2, в дужках – потужність шару; 2 – ізопакіта; 3 – суша; 3-8 – фації: фації: 1 – озерно-болотна; 2 – континентальна елювіальна; 3 – пляжна; 4 – дельтова; 5 – шельфового мілководдя (літораль і сублітораль), 6 – глибокого моря (абісаль).

## Практична робота № 4

### КОРЕЛЯЦІЯ ОДНОВІКОВИХ СТРАТОНІВ ЗА СТРАТИГРАФІЧНИМИ РОЗРІЗАМИ РЕГІОНІВ

Д а н о: стратиграфічні розрізи одновікових стратонів різних регіонів за наведеними нижче варіантами.

З а в д а н н я: Виконати кореляцію одновікових стратонів за стратиграфічними розрізами регіонів і дати їх порівняльну характеристику.

Х і д р о б о т и:

1. Будуємо за описами розрізів регіонів (нижнього палеозою Придністров'я та Прибалтики та інших) стратеграфічні колонки.

2. Виконуємо кореляцію відповідних стратиграфічних підрозділів з'єднувальними лініями між колонками.

3. Виконуємо порівняльний аналіз стратиграфічних колонок регіонів за фаціальними умовами, повнотою розрізів, фаціями і потужностями відповідних одновікових стратонів, атакож за тектонічними режимами і ступенем метаморфізму.

### Варіант 1

#### *Розріз нижнього палеозою Придністров'я*

1. Нижній відділ кембрійської системи. Потужність 10 м. Пісковики глауконіто-кварцові з прошарками аргілітів. З поодинокими знахідками фосилій трилобітів.

2. Середній відділ ордовицької системи. Потужність – 3,5 м. Пісковики кварцові з базальними конгломератами. Чисельні рештки гастропод, остракод, брахіопод.

3. Серхній відділ ордовицької системи. Потужність-0,2 м. Вапняки органогенно детритові складені рештками брахіопррд. В верхній частині сліди вивітрювання і розмиву.

4. Нижній відділ силурійської системи. Потужність 100 м. Вапняки органогенно детритові з коралами. В верхній частині шар доломітів 30 м.

5. Верхній відділ силурійської системи. Потужність 250 м. На заході – вапняки коралово-строматолітові. На сході - доломіти.

### ***Розріз нижнього палеозою Прибалтики***

1. Нижній відділ кембрійської системи. Чергування пісковиків та блакитно-зелених глин з слідами хробаків з залишками гастропод, потужність 110 м. В верхній частині пісковики блакитно-сірі з прошарки глин що містять відбитки водоростей. Потужність 10 м.

2. Середній відділ кембрійської системи. Потужність 10 – 50 м. Пісковики сірі косошаруваті з лінзами глин, що містять спори рослин. Покривля розмита.

3. Нижній відділ ордовицької системи. Потужність 5-10 м. Глауконітові вапняки з трилобітами, брахіоподами моховатками.

4. Середній відділ ордовицької системи (50-140 м.) Перешаровування вапняків мергелів і доломітів з численними рештками трилобітів брахіопод губок моховаток з поодинокими коралами та морськими їжаками.

5. Верхній відділ ордовицької системи (100м). Вапняки органогену уламкові з граптолітами коралами брахіоподами.

6. Нижній відділ силурійської системи (190-300 м). Вапняки органогенні, складені табулятами морськими ліліями, рештками брахіопод і трелобітів.

7. Верхній відділ силурійської системи (170 м). Вапняки глинисті, місцями органогенні, складені брахіоподами, коралами, морськими ліліями, залишками риб і двохстулкових молюсків. На сході доломіти.

8. Нижній відділ девонської системи (20-60м). Пісковики строкаті, алевроліти з рештками іхтіофауни.

### **Варіант 2**

#### ***Розріз докембрію Українського щита***

8. Архей. Гіперстенові, піроксен – гранатові гнейси з виокремленням ділянок біотитизованих різновидів (біотит утворює псевдоморфозу по гуперстену) – понад 2500 м.

9. Архей. Біотитові, біотит – гіперстенові гнейси з прошарками кристалічних сланців, мігматитів, гранітогнейсів (200-600 м).

10. Архей. Полювошпатово-гранат-сіліманітові кристалічні сланці (близько 300м).

11. Нижній протерозой. Чергування залізорудих та сланцевих горизонтів з промисловими родовищами заліза. Залізисті горизонти складені тонкошаруватими джеспілітами і магнети-гематитовими кварцитами. Сланці – представлені філітовими різновидами з прошарками кварцитів. Загальна потужність 500-1300м.

12. Середній протерозой. Метапісковики, метаконгломерати, слюдисто-хлоритові і графіт-слюдисті сланці, доломітові мармури (близько 350 м).

13. Рифей. Комплекс трансгресивно залягає на кристалічному фундаменті. Аркозові пісковики світло-сірі з глауконітом в нижній частині із базальними конгломератами. Є відбитки медузоїдних яку приурочені до прошарків бентонітових глин. Потужність до 900 м.

14. Венд. Аргіліти, алевроліти зелено-сірі, дрібнозернисті пісковики з відбитками водоростей (120 м).

### ***Розріз докембрію Балтійського щита***

6. Архей. Гранітно-гнейси та мігматити із скіалітами амфіболітів, гнейсів, кристалічних сланців. Потужність перевищує 10 км.

7. Архей. Гнейси, кристалічні сланці різного складу амфіболітової та гранулітової фацій метаморфізму. Потужність до 5 км.

8. Нижній протерозой. Амфіболіти, роговообманкові ортогнейси, біотитові гнейси, джеспіліти з промисловими родовищами заліза. В основі – кварцові базальні метаконгломерати. Потужність до 3 км.

9. Рифей. Кварцові конгломерати і гравеліти, вулканіти основного складу. Доломіти із строматолітами, шунгіти. В базальних конгломератах є родовища золота та урану. Метаморфізм нерівномірний і не перевищує рівню фації зелених сланців. Потужність до 6 км.

10. Венд. Пісковики, алевроліти та аргіліти бурі та червоні. (до 2500м).

### **Варіант 3**

#### ***Розріз силуру Східної Польщі***

1. Нижній відділ силурійської системи - 40-56 м. Темно-сірі алевритисті аргіліти, сірі мергелі грудкуватої текстури з нерівномірним розподілом карбонатного матеріалу. Є прошарки алевролітів та дрібнозернистих пісковиків. Поодинокі рештки граптолітів.

2. Верхній відділ силурійської системи - до 950 м. Темно-сірі та чорні аргіліти з малопотужними лінзами грудкуватих глинистих мергелів. Присутні рештки граптолітів.

#### ***Розріз силуру Придністров'я.***

1. Нижній відділ силурійської системи, китайгородська світа – 40-96 м. Грудкуваті глинисті вапняки, зеленуваті-сірі мергелі з розсіяним дрібним органогенним детритом. Є базальний горизонт літологічно невитриманого складу конгломератів, пісковиків, коралових вапняків з багатьма рештками брахіопод, наутилоїдей, остракод.

2. Верхній відділ силурійської системи. Баговицький горизонт - 34-116 м. Доломіти сірі з лінзами гіпсів та ангідритів. Є лінзи біогермів рифобудівників з органогенно-детритовою структурою.

3. Верхній відділ силурійської системи. Малиновецький горизонт - 100-117м. Чергування шарів доломітів(з рідкими лінзами гіпсів та доломітів, сірих органогенно-уламкових та біогермових-рифових вапняків і мергелів.

4. Верхній відділ силурійської системи. Скальський горизонт - 140-160 м. Чергування шарів доломітів з рідкими лінзами гіпсів та доломітів, сірих органогенно-уламкових та біогермових рифових вапняків і мергелів. Серед рифобудівників переважають криноїдеї, корали, стоматопори, водорості. Присутні також брахіоподи. Інколи зустрічаються малопотужні прошарки бентонітових глин (туфи, туфіти).

### **Варіант 4.**

#### ***Розріз фанерозойських утворень Мізоцького кряжу***

1. Верхній відділ вендської системи, канилівська серія. Пісковики кварц-польовошпатові, алевроліти, аргіліти (до 100 м).



2. Сеноманський ярус крейдової системи, ( $K_2s$ ), Верстви іноцерамових пісковикових вапняків чи фосфат-кварц-глауконітових вапнистих пісковиків (до 2-3 м)/

3. Тронський ярус верхнього відділу крейдової системи, нижня підсвіта здолбунівської світи ( $K_2 zd_1$ ). Мергелеподібна крейда та мергелі (до 3 м);

4. Туронський і коньякський ярус верхнього відділу крейдової системи, верхня підсвіта здолбунівської світи ( $K_2 zd_2$ ), складена тріщинуватою білою писальною крейдою потужністю до 43 м;

5. Еоценовий та олігоценний яруси палеогенової системи, київська світа, складена зеленими, кварц-глауконітовими пісками (до 10 м), а в основі – вапнистими глинами чи мергелями (до 2-3 м);

6. Нижній під'ярус сарматського ярусу верхнього відділу неогенової системи. Піски кварцові, дрібнозернисті з прошарками супісків (до 17 м);

7. Верхній під'ярус сарматського ярусу нижнього відділу неогенової системи. Оолітові вапняки-черепашники з прошарками кварцових пісків і бентонітових глин (до 3-15 м).

### ***Розріз фанерозойських утворень Подільських товтр***

1. Верхній відділ вендської системи, канилівська серія. Пісковики кварц-польовошпатові, алевроліти, аргіліти з відбитками водоростей і вендотеній (до 160 м).

2. Нижній відділ кембрійської системи, балтійська серія. Перешаровування аргілітів і алевролітів (до 145 м).

3. Верхній відділ силурійської системи, ландоверійський і пржидольський яруси нерозчленовані. Вапняки сірі пелітоморфні і глинисті, доломіти (до 200 м).

4. Нижній відділ девонської системи, тівверська серія. Аргіліти і алевроліти з прошаркам глинистих вапняків в основі (280 м). Відбитки тентакулітів і брахіопод.

5. Нижній відділ девонської системи, дністровська серія. Червоно-бурі пісковики і зелені алевроліти зі спорами рослин (до 250 м).

6. Середній відділ девонської системи, західноукраїнська серія. Перешаровування вапняків, доломітів пісковиків, алевролітів, що містять залишки остракод і брахіопод (до 220 м).

7. Альбський і сеноманський яруси крейдової системи ( $K_1-2 a+s$ ). Пісковиковики вапнисті чи фосфат-кварц-глауконітові, в основі галька кварцу і вапняків (до 10м).

8. Туронський і коньякський яруси верхнього відділу крейдової системи, дубовецька світа ( $K_2 db$ ), складена фарфороподібними вапняками, мергелями з прошарками крейди загальною потужністю до 190 м;

9. Сантонський ярус верхнього відділу крейдової системи, Луквинська світа ( $K_2 lk$ ), складена мергелями зі стяжіннями кременів та лімонітизованими плямами потужністю до 110 м;

8. Карпатський ярус нижнього відділу неогенової системи. В основі глинисті піски, зверху – дрібнокристалічні та глинисті вапняки. Потужність 19 м.

9. Баденський ярус нижнього відділу неогенової системи. Вапняки рифові: детритові літотамнієві, серпулові і моховаткові з пелециподами. На заході - глини пісчаністі з прошарками бурого вугілля або гіпси та гіпсоангідрити. Потужність в рифових спорудах до 160 м.

10. Сарматський ярус нижнього відділу неогенової системи. Піски різнозернисті з гравієм, глини щільні, вапняки органогенно-уламкові, прошарки туфів і бентонітових глин (до 53м).

### **Практична робота № 5**

#### **ВІДТВОРЕННЯ ІСТОРІЇ ГЕОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ ЗА КАРТОЮ РОЗРІЗОМ І СТРАТИГРАФІЧНОЮ КОЛОНКОЮ**

**Д а н о:** Учбова геологічна карта з розрізом і стратиграфічною колонкою.

**З а в д а н н я:** Охарактеризувати у історію геологічного розвитку території, керуючись за наведеними нижче методичними вказівками і прикладом.

Хід роботи:

1. Аналізуємо речовинний склад, потужності відкладів, умови їх залягання, прояви магматизму та метаморфізму і на підставі цього відновлюємо послідовну картину розвитку вертикальних і горизонтальних тектонічних рухів у районі, а також пов'язаних з ними' трансгресій і регресій моря, зміни умов накопичення осадків.

2. Визначаємо фаціальні особливості відкладів в межах структурних поверхів, які обмежені знизу і зверху поверхнями регіональних незгідностей. Виділяємо основні етапи еволюційних змін геологічних утворень в межах кожного поверху на основі опису літології, особливостей поширення, структури, взаємин з оточуючими відкладами та характеру викопних решток.

3. Історію геологічного розвитку треба розглядати в хронологічному порядку за етапами, які відповідають формуванню структурних поверхів та ярусів. Послідовно характеризують головні особливості кожного етапу, починаючи з найбільш раннього. Виділяють епохи прогинання та нагромадження осадків, утворення складок і розривів, прояву магматизму (інтрузивного та вулканічного), гороутворення та денудації, трансгресій, регресій. Дається актуалістичне порівняння обстановок, які реконструюють за сучасними. Визначають формаційну приналежність осадочних, магматичних, метаморфічних та метасоматичних утворень, зв'язок магматизму й рудоутворення з іншими геологічними процесами.

4. Якщо можливо, треба визначити швидкість накопичення осадків за формулою:

$$M: f = V \text{ см / рік,}$$

де  $M$  - потужність відкладів,  $f$  - час осадконагромадження. На кожному етапі відтворити картину палеогеографічного та палеотектонічного розвитку району і зробити актуалістичне порівняння реконструйованих геодинамічних умов із сучасними.

5. Історія геологічного розвитку регіону закінчується формуванням сучасного рельєфу. Ілюстраціями до розділу можуть бути графіки коливальних рухів.

Нижче наведено приклад опису геологічної історії розвитку території для протерозой-кембрійського часу.

*Протерозойський еон, текінський час.* У текінський час на території досліджень існував відносно глибокий морський басейн, про що свідчить широке розповсюдження алевролітів. Алевроліти, які утворюють потужні майже однорідні товщі, походять з алевритів (тонкозернистих теригенних осадків, які відкладаються в морях на глибинах, що знаходяться на нижній межі дії хвиль). Наявність у розрізі пласту білих кварцових пісковиків свідчить про тимчасове зменшення глибини басейну. А поява пачок глинистих сланців, навпаки, підкреслює фази поглиблення басейну. Такі умови тривали досить довго, при тектонічному зануренні, достатньому для накопичення більше 700 м осадків. Переважання алевролітів свідчить про відносно однакову швидкість накопичення та опускання території. Треба зауважити, що осадки в процесі літифікації зменшують свою потужність. У випадку первинно мулистих (глинистих) осадків вона може зменшуватися за рахунок втрати води та ущільнення до 10 разів, тому однозначно стверджувати про потужності первинного матеріалу можна з певними застереженнями.

Наступна фаза розвитку території пов'язана з новими змінами умов за лахандинського часу. Морський басейн стає відкритим, але мілководність зберігається. Свідченням цієї мілководності є наявність строматолітів *Coniphyton cylindricus* Mask, *C. lituus* Mash, які зустрічаються серед вапняків і доломітів.

Жовнові та коркові строматоліти є надійними показниками постійного руху середовища та виключно мілководних умов, тому що вони утворювались на глибині перших метрів.

Наприкінці докембрію територія зазнає тектонічної активізації, яка призводить до утворення лістричних насувів північно-східного падіння: Кам'єнського та Калгарського. За рахунок поділу території на тектонічні луски (скиби) - Залвської, Чорногірської та Верхньогірської - та їх насування одна на одну в південно-західному напрямку у фронтівій частині кожної скиби породи зазнають складчастих дислокацій північно-східної вергентності. Тектонічна активізація призводить до підняття

території та початку денудації, яка продовжувалась до юдайського часу.

*Ранньопалеозойська ера. Кембрійський період, рання епоха алданський вік.* У цей час відбувається опускання території та, як наслідок, нова трансгресія, яка призвела до становлення морського басейну, де накопичується карбонатна формація (доломіти). Кавернозність доломітів може виявитися вторинною, що пов'язана з карстовими процесами. На жаль, у даному випадку неможливо зробити однозначний висновок про час доломітизації.

У пестріківський час у кембрійське море з частини прилягаючого суходолу зносились велика кількість залізо-глинистого матеріалу. Про кліматичні умови цього часу (жаркий посушливий клімат) свідчить червоноколірність вапняків. Море цього часу мало нормальні умови, про це свідчить наявність у відкладах цього часу *Paquetiellus lenaicus* (Toll.), *Triangulaspis meglitzkii* (Toll.).

Як інший приклад, відтворимо геологічну історію за стратиграфічною колонкою, зображеною на рис. 2.

1. У архейі глибоко в надрах сформувались інтрузії гранітів.
2. Впродовж протерозою і раннього палеозою (кембрій-девон) була стратиграфічна перерва, архейські утворення зазнали глибокого розмиву. Відбувались тектонічні рухи, оскільки граніти порушені тріщинами.
3. У карбоні в континентальних умовах вологого тропічного та субтропічного клімату відкладались латеритні глини – продукти кори вивітрювання гранітів.
4. Впродовж пермі, тріасу, юри і ранньої крейди була тривала перерва в осадконакопиченні.
5. У пізньокрейдову епоху територія була покрита мілководним теплим морем, на дні якого внаслідок відмирання планктону (фораменіфер) накопичувалась крейда.
6. Під кінець крейдового періоду море поглибилось, про що свідчить відклади мергелів, які на 50% складені глиною.
7. У палеогені сталося підняття території і море відступило. Можливо відбулись тектонічні рухи, оскільки крейда порушена тріщинами.

8. У ранньому неогені в прибережних умовах тут накопичувались пляжні кварцові піски.

9. В антропогені утворились річкові відклади.

Територія розвивалась в платформному режимі: в протерозої, палеозої і на початку мезозою - як кристалічний щит, що в кінці мезозої і в кайнозою періодично затоплювався епіконтинентальним морем.

### **Практична робота № 6**

#### **ЗОБРАЖЕННЯ ОСНОВНИХ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗЕМНОЇ КОРИ**

**Д а н о:** графічне зображення основні структурні елементи земної кори (рис.1); контурні карти півкуль і частин світу.

**З а в д а н н я:** показати на контурних картах і охарактеризувати основні структурні елементи земної кори керуючись рисунком 1 за наведеними нижче варіантами: а) древні платформи (щити, плити і пізньопротерозойські складчасті області); б) складчасті пояси (байкальські, каледонські, герцинські, кімерійські, альпійські і їхні складові частини (складчасті області і серединні масиви); в) серединно-океанічні хребти.

**Х і д р о б о т и:** а) вивчаємо розміщення структурних елементів земної кори на карті світу (рис.5.); б) наносимо структурні елементи на контурну карту згідно завдання; в) складаємо умовні позначення до карти; г) даємо коротку терстову характеристику кожного структурного елемента, винесеного на контурну карту .

**Складчасті структури:**

- альпідів  
K<sub>2</sub>-P<sub>1</sub>-N-Q
- кимерідів  
(мезозойди)  
I<sub>3</sub>-J<sub>1</sub>-K<sub>1</sub>
- герцетидів  
D<sub>2</sub>-C<sub>1</sub>-P
- каледонідів  
Є<sub>1</sub>-O<sub>1</sub>-S
- байкалідів  
R<sub>3</sub>-V<sub>1</sub>-Є<sub>1</sub>

**Древні платформи:**

- шити  
AR, PR<sub>1</sub>
- плити  
R<sub>2</sub>-FZ (PZ+M2+KZ)
- палеопротерозойські  
складчасті області
- Серединно-океанічні  
хребти

**Складчасті пояси:**

- Атлантичний
- Урало-Монгольський
- Тихоокеанський
- Середземноморський
- Арктичний
- Серединний масив



Рис.5. Основні структурні елементи земної кори. Давні платформи: 1. Північно-Американська; 2. Східно-Європейська; 3. Клітаська (4а - і Філіппини, 4б - північно-китайська, 4в - південно-китайська); 5. Індійська; 6. Південно-Атлантичний пояс: Північно-Атлантична область (а-Грамшанська, б-Східно-Гренландська складчаста область); в-Мексиканська область. Урало-Монгольський складчастий пояс: (а) Урало-Монгольський пояс; (б) Урало-Тяньшанська, хстано-Монгольська, (в) Алтай-Саянська, (г) Кочетавсько-Міргіська області. Тихоокеанський складчастий пояс: Тихоокеанська частина - (а) Корілярська, (б) Андійська; Західно-Тихоокеанська частина - (в) Північно-Східно-Азійська, (г) Капалайська, (д) Східно-Австралійська області. Середземноморський складчастий пояс: Північно-Європейська, (б) Південно-Європейська, (в) Кримсько-Кавказько-Памірська, (г) Гімалайська, (д) Тибетсько-Індонезійська області. Арктичний складчастий пояс: Інуїтська складчаста область.

**Варіант 1.** Зображення основних структурних елементів земної кори на контурній карті Північної Америки;

**Варіант 2.** Зображення основних структурних елементів земної кори на контурній карті Південної Америки;

**Варіант 3.** Зображення основних структурних елементів земної кори на контурній карті Африки;

**Варіант 4.** Зображення основних структурних елементів земної кори на контурній карті Євразії;

**Варіант 5.** Зображення основних структурних елементів земної кори на контурній карті західної півкулі;

**Варіант 6.** Зображення основних структурних елементів земної кори на контурній карті східної півкулі;

**Варіант 7.** Зображення основних структурних елементів земної кори на контурній карті північної півкулі;

**Варіант 8.** Зображення основних структурних елементів земної кори на контурній карті південної півкулі.