

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки  
Біологічний факультет  
Кафедра зоології

**К. Б. Сухомлін, О. П. Зінченко**

**Методичні рекомендації  
до виконання лабораторних робіт  
з курсу  
«ПАЛЕОЗООЛОГІЯ»  
для спеціальності 7.04010201 «Біологія»**



ЛУЦЬК – 2015

УДК 562/569(075.8)

ББК 28.16я73

С 91

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою  
Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки  
(протокол № 5 від 18 березня 2015 р.)*

***Рецензенти:***

**Зузук Ф. В.** – завідувач кафедри географії Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, професор, доктор геологічних наук;

**Швайко С. Є.** – професор кафедри фізіології людини та тварин Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, кандидат біологічних наук.

**Сухомлін К. Б., Зінченко О. П.**

**С 91** **Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу «Палеозоологія».** – Луцьк : Медіа, 2015. – 40 с.

Видання вміщує методичні вказівки до виконання 7 лабораторних робіт із курсу «Палеозоологія», передбачених навчальним планом ОКР «спеціаліст» спеціальності 7.04010201 «Біологія». У роботах висвітлюються порівняльно-морфологічні аспекти решток викопних тварин, особливості адаптаціогенезу, вивчення основних представників вимерлих таксонів, їх місця в системі органічного світу. До кожної лабораторної роботи наведені тема, мета, питання для контролю знань, хід виконання роботи, список літератури.

УДК 562/569(075.8)

ББК 28.16я73

© Сухомлін К. Б., Зінченко О. П., 2015  
© Зінченко О. П. (обкладинка), 2015

## ПЕРЕДМОВА

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу «Палеозоологія» призначені для студентів біологічних факультетів освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» спеціальності 7.04010201 «Біологія». Видання базується на попередніх знаннях із зоології і теорії екології, історичного розвитку органічного світу.

В результаті вивчення спецкурсу «Палеозоологія» студенти повинні знати основні етапи розвитку тваринного життя на планеті, їх характеристики, типових представників тваринного світу; особливості морфології представників різних типів і класів тварин, будову їх скелету, екологію і тафономію.

Студенти повинні вміти проводити за допомогою нескладних знарядь польовий збір викопних решток, визначати систематичне положення різних фосилій, володіти термінологією курсу, виконувати нескладні науково-дослідні експерименти й аналізувати результати досліджень.

Основу видання складають 7 лабораторних робіт, які віднесені до 2-х модулів. У методичних рекомендаціях розглядаються типові представники вимерлих типів та класів тварин, їх будова, тафономія, екологія.

До кожної лабораторної роботи наведена тема, мета, питання для контролю знань, завдання, хід виконання роботи з детальними ілюстраціями об'єктів, що розглядаються, список рекомендованої літератури.

## Лабораторна робота № 1

**Тема:** Вивчення будови черепашок викопних форамініфер.

**Мета:** Ознайомитись з будовою черепашок ряду форамініфери.

**Матеріали та обладнання:** мікроскопи МБС-10, лупи, готові мікропрепарати форамініфер, таблиці “Зовнішня і внутрішня будова форамініфер”.

### Питання для обговорення:

1. Дати загальну характеристику форамініфер та історію їх вивчення.
2. Описати склад черепашок форамініфер.
3. Розказати про типи будови черепашок.
4. Навести класифікацію форамініфер.
5. Охарактеризувати екологію і тафономію форамініфер.
6. Дати загальну характеристику радіолярій та історію їх вивчення.
7. Розказати про будову скелета радіолярій.
8. Історичний розвиток та геологічне значення форамініфер.

### Класифікація:

Тип Саркомастігофори *Sarcomastigophora*

Клас Саркодови *Sarcodina*

П/кл Корененіжки *Rhizopoda*

Ряд Форамініфери *Foraminifera*

Рід Глобігеріна *Globigerina*

Рід Нуммуліти *Nummulites*

Рід Фузуліна *Fusulina*

Рід Швагеріна *Schwagerina*

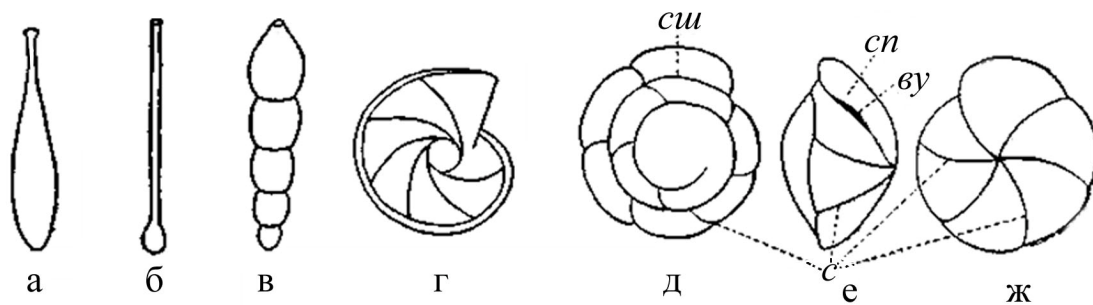
### Хід роботи:

#### Робота № 1. Вивчення будови черепашок форамініфер

Черепашки форамініфер мають тонку хітиноїдну основу, в якій

відкладаються солі кремнію або вапна. Зустрічаються черепашки з піщинок, зцементованих вапняковою або хітиною речовиною. У багатьох представників на поверхні черепашки є пори, через які виходять псевдоподії. Черепашки бувають одно- або багатокамерні. Багатокамерні черепашки можуть бути однорядними, двохрядними, багаторядними, спірально закрученими в різних площинах. На поверхні черепашки можуть бути різні додаткові (скелетні) утворення: шипики, шви, горбики. Відклади деяких систем, таких як кам'яновугільна, крейдяна, палеогенова, містять особливо багато керівних форм.

*Замалювати будову черепашок форамініфер (рис. 1).*

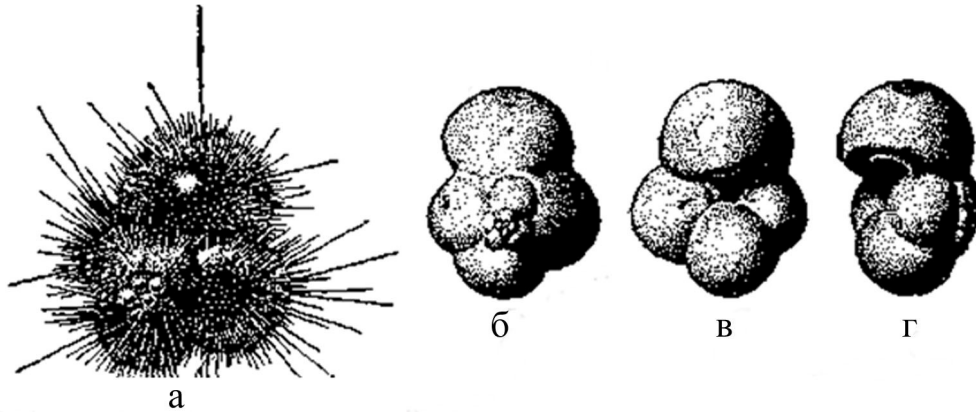


**Рис. 1.** Будова черепашок форамініфер: а – однокамерна; б – двокамерна; в – багатокамерна однорядна; г – багатокамерна спірально-площинна; д–ж – спірально-конічна: д – вигляд з дорсальної сторони, е – вигляд збоку, ж – вигляд з вентральної сторони; с – септальні шви, сп – септальна поверхня, сш – спіральний шов, ву – вустя [1]

## **Робота № 2. Вивчення будови черепашок форамініфер роду *глобігеріна***

Черепашки *Globigerina* характеризуються безладним розташуванням кулястих камер. Стінки черепашок пронизані порами. Іноді можна побачити на поверхні черепашки тонкі довгі шипи, що сприяють планктонному способу життя цих черепашок. Беруть участь в утворенні мергелю, глобігерінового мулу. Поширення: пізній тріас – наші дні.

*Замалювати будову черепашок роду *Globigerina* (рис. 2).*

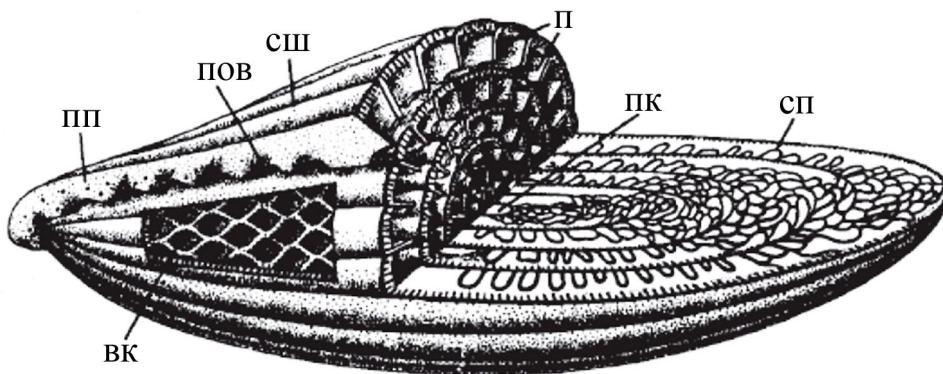


**Рис. 2.** Рід *Globigerina* (палеогенніні): а – сучасна, б–г – з палеогену: б – вигляд з дорсальної сторони, в – вигляд з вентральної сторони, г – вигляд збоку [1]

**Робота № 3. Вивчення будови черепашок форамініфер роду фузуліна**

Черепашки *Fusulina* за формою і розмірами нагадують ячмінне зерно. Вона вапнякова, дуже складно побудована, багатокамерна. Поширення: середній і пізній карбон – перм.

Замалювати будову черепашки роду *Fusulina* (рис. 3).



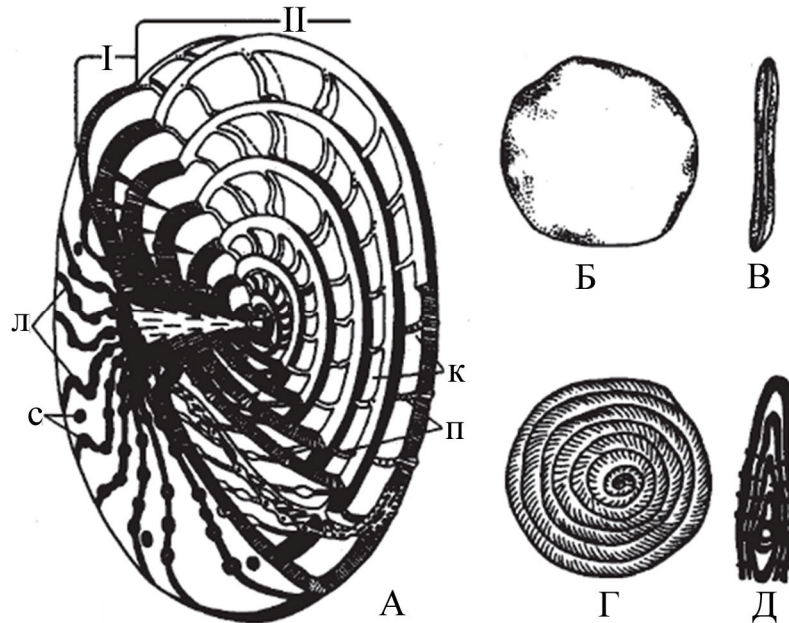
**Рис. 3.** Схема будови черепашки роду *Fusulina* : вк – вторинні камери, пк – початкова камера, п – перегородки (септи), пов – поверхня перегородки, сп – складки перегородок (септальні арки), пп – пори перегородки, сш – септальні шви (борозни) [1]

**Робота № 4. Розгляд черепашок нумулітів**

*Nummulites* – рід викопних одноклітинних породотвірних організмів з вапняковою черепашкою. Черепашка секретійна, монетоподібна, спіральноплощинна, звичайна інволютна, стиснена по осі навивання, іноді циклічна. Нумулітиди є найбільшими форамініферами, з середнім діаметром 3-5 см,

сягаючи рекордних 16 см. Виявлені види вели бентосне вільне життя і часто були породоутворюючими. Поширення: крейда – нині.

*Замалювати будову черепашок роду Nummulites (рис. 4).*

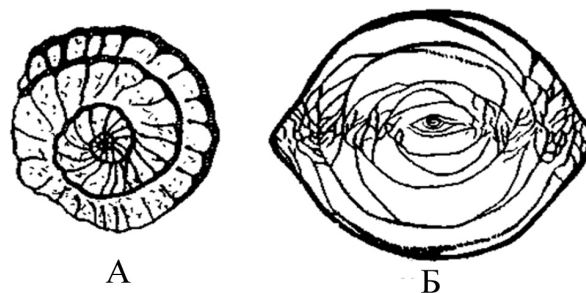


**Рис. 4.** *Nummulites*. А – схема будови черепашки : І – поздовжній (осьовий) розріз, ІІ – поперечний розріз, к – камери, л – лінії прикріплення перегородок, п – перегородки, с – стовпчики; Б – зовнішній вигляд зверху; В – вигляд збоку; Г – поперечний розріз; Д – схема поздовжнього розрізу [1]

**Робота № 5. Вивчення будови черепашок форамініфер роду швагеріна**

*Schwagerina* – рід кулеподібних форамініфер з родини Schwagerinidae, що мають веретеноподібні оберти в початковій стадії росту і субсферичні – в подальшій. Керівний рід швагерінового горизонту нижньої пермі. Поширення: перм.

*Замалювати будову черепашки роду Schwagerina (рис. 5).*



**Рис. 5.** *Schwagerina* (перм): А – поперечний, Б – поздовжній розрізи [1]

## Лабораторна робота № 2

**Тема:** Викопні двошарові тварини.

**Мета:** Ознайомитись з особливостями будови двошарових тварин на прикладі представників типів губки, археоціати, кишковопорожнинні.

**Матеріали та обладнання:** мікроскопи МБС-10, лупи, готові мікропрепарати спікул губок; зразки скам'янілих губок, коралів, відбитки на крейді.

### Питання для обговорення.

1. Будова та елементи скелету вапнякових губок.
2. Назвіть елементи скелету кремнієвих губок.
3. Наведіть основи класифікації губок.
4. Історичний розвиток губок, екологія, тафономія та геологічне значення.
5. Дайте загальну характеристику археціат та їх індивідуального розвитку.
6. Дайте класифікацію археціат та охарактеризуйте їх історичний розвиток.
7. Розкажіть про палеоекологію і тафономію археціат.
8. Дайте загальну характеристику табулят.
9. Назвіть типи поліпняків табулят.
10. Історичний розвиток табулят, екологія, тафономія та геологічне значення.
11. Характеристика геліолітоїдей, екологія, тафономія та геологічне значення.
12. Охарактеризуйте будову скелета ругоз.
13. Опишіть екологію, тафономію та екологічне значення ругоз.
14. Дайте загальну характеристику гексакоралам.
15. Клас гідроїдні, підклас строматопорати, будова скелета.
16. Наведіть загальну характеристику хететід.



## Класифікація

Тип Губки Porifera, Spongia	Рід Халізїтес <i>Halysites</i>
Рід Вентрікулїт <i>Ventriculites</i>	Рід Сїрінгопора <i>Siringopora</i>
Тип Археоціати Archaeocyatha	П/кл Чотирипроменеві корали
Тип Кишковопорожнинні	Tetracoralla
Coelenterata	Рід Лонсдалея <i>Lonsdaleia</i>
Клас Коралові поліпи Anthozoa	П/кл Шестипроменеві корали
П/кл Хететїди Chaetetida	Hexacorallia
П/кл Табуляти Tabulata	Рід Парасміла <i>Parasmilia</i>
Рід Фавозїтес <i>Favorites</i>	

## Хід роботи:

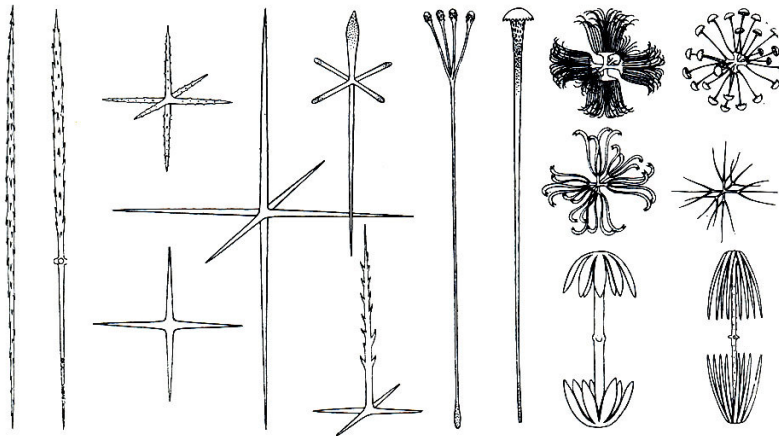
### Робота № 1. Вивчення скелетних елементів губок

Губки – поодинокі або колоніальні багатоклітинні тварини. Це давні організми, відомі з докембрію. Найдавнішими були губки з органічним скелетом, від них пішли кремнієві губки, а пізніше і вапнякові. Розквіт губок припадає на силур та крейду.

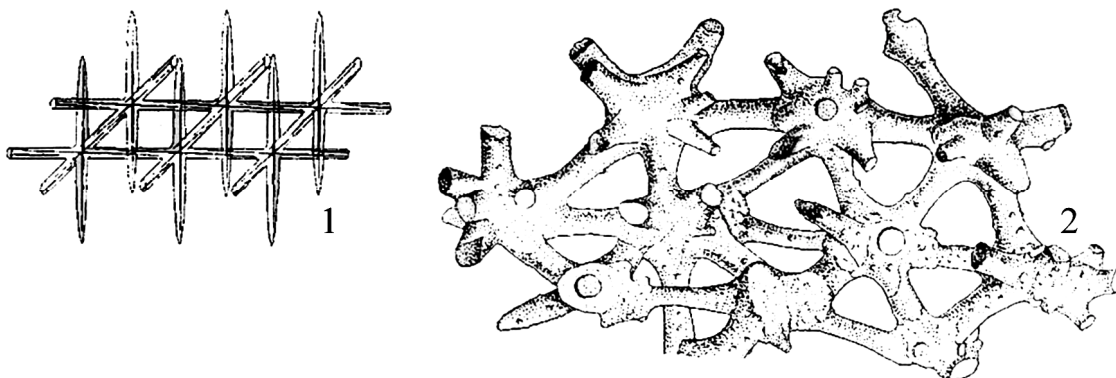
Скелет губок, розташований у мезоглеї, підтримує її м'яке тіло і надає йому певної форми. За складом скелет може бути органічним або мінеральним. Органічний (роговий) скелет має рогові еластичні волокна, що складаються з білкової речовини – спонгїну, що виділяється особливими клітинами – спонгїобластами. Мінеральний скелет складається з окремих голок – спікул і за складом може бути вапняним або крем'янистим. Тільки мінеральний скелет дозволяє губкам зберігатися у викопному стані. Основними є тривісні спікули, утворені трьома променями розташованими в різних площинах. Зазвичай спікули не пов'язані між собою, іноді з'єднуються кінцями, утворюючи ґратчастий (фаретронний) скелет. Спікули кремнієвих губок складаються з опалу. За величиною їх поділяють на великі (макросклери) і дрібні (мікросклери). Основу скелета утворюють макросклери розсіяні в мезоглеї. За формою макросклери можуть бути

одноосьовими, тривісними, чотиривісними і багатовісними. Одновісні спікули мають вигляд палички з різно побудованими кінцями. Великі чотиривісні спікули часто щільно з'єднуються один з одним, утворюючи зв'язний (літистидний) скелет.

*Замалювати спікули кремнієвих губок (рис. 1), фаретронний та літистидний скелети (рис. 2).*



**Рис. 1.** Спікули кремнієвих губок: макросклери та мікросклери [1]

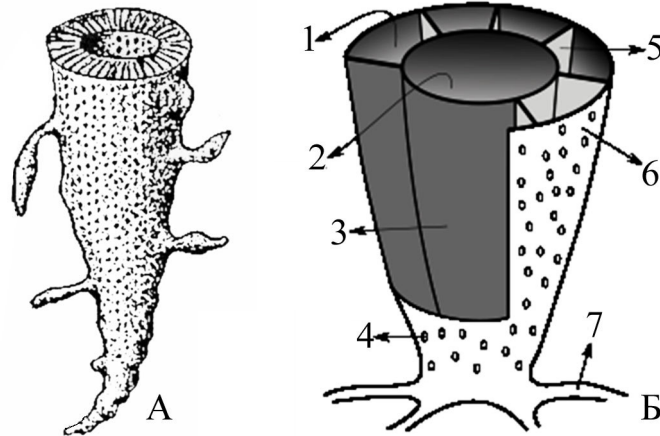


**Рис. 2.** Спаяні скелети губок: 1 – фаретронний, 2 – літистидний [1]

### **Робота № 2. Ознайомлення з будовою археоціат**

Archaeosyatha – вимерла група морських одноклітинних, іноді колоніальних тварин, які вели прикріплений спосіб життя. Скелет масивний вапняковий, складається з двох стінок, пронизаних порами. Між стінками розміщуються вертикальні і горизонтальні перегородки. Археоціати жили в ранньому кембрії, в морях на глибинах до 100 м. Були першими рифобудівниками.

*Замалювати зовнішній вигляд представника типу археоціат (рис. 3).*

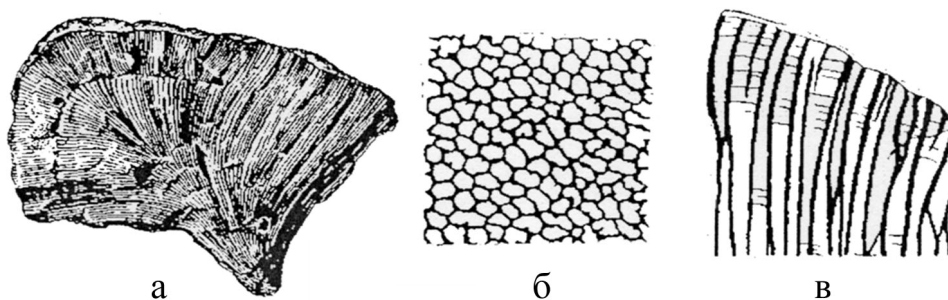


**Рис. 3.** Археоціати: А – загальний вигляд, Б – внутрішня будова: 1 – інтервалюм, 2 – внутрішня порожнина, 3 – внутрішня стінка, 4 – пори, 5 – септи, 6 – зовнішня стінка, 7 – епітека з коренеподібними виростами [1]

### **Робота № 3. Ознайомлення з представниками підкласу хететіди**

Chaetetida – вимерлі морські колоніальні тварини. Колонія складається з великої кількості щільно прилягаючих трубочок – коралітів. Всередині кораліти мають днища. Поперечний розріз коралітів округлий або багатокутний. З'явилися хететіди в силурі, максимальний розквіт припав на кам'яновугільний період. Вимерли в юрський період.

*Замалювати зовнішній вигляд колонії, поперечний та поздовжній переріз хететід (рис. 4).*



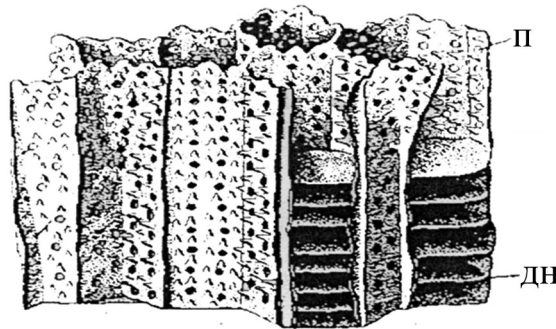
**Рис. 4.** Підклас Chaetetida: а – загальний вигляд колонії, б – поперечний розріз, в – поздовжній розріз [1]

### **Робота № 4. Ознайомлення з представниками підкласу табулят**

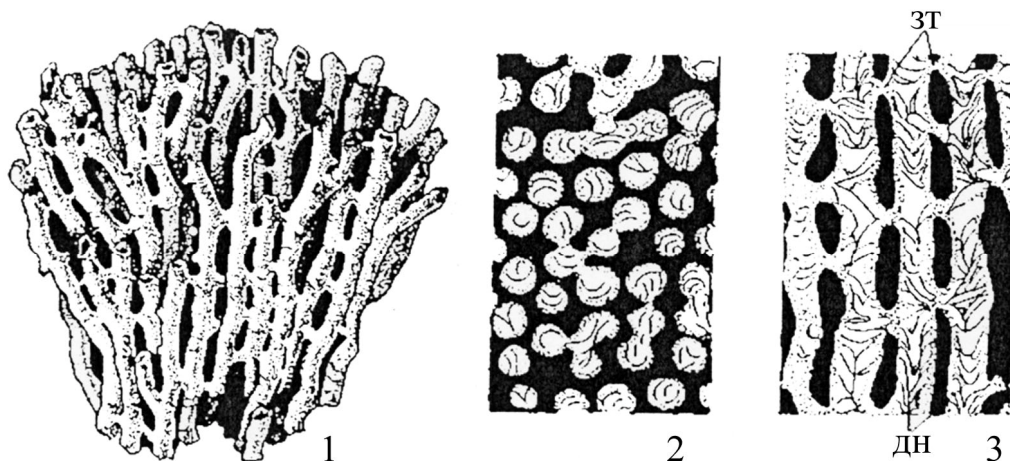
Tabulate – вимерлі колоніальні тварини. Колонія утворена з трубочок із добре вираженими днищами. Септи розвинуті слабо. Стінки коралів пористі.

Форми колоній різноманітні. Колонії складаються із сукупності коралітів, різних за формою і розмірами, що об'єднуються в колонію за допомогою з'єднаних трубок, або за допомогою пор. Поширені у відкладах палеозойської ери, розквіт силур – карбон.

*Замалювати будову представників підкласу табуляти (рис 5, 6).*



**Рис. 5.** Схема будови поліпняка підкласу Tabulate роду *Favosites* (силур–перм): п – пори, дн – днища [1]

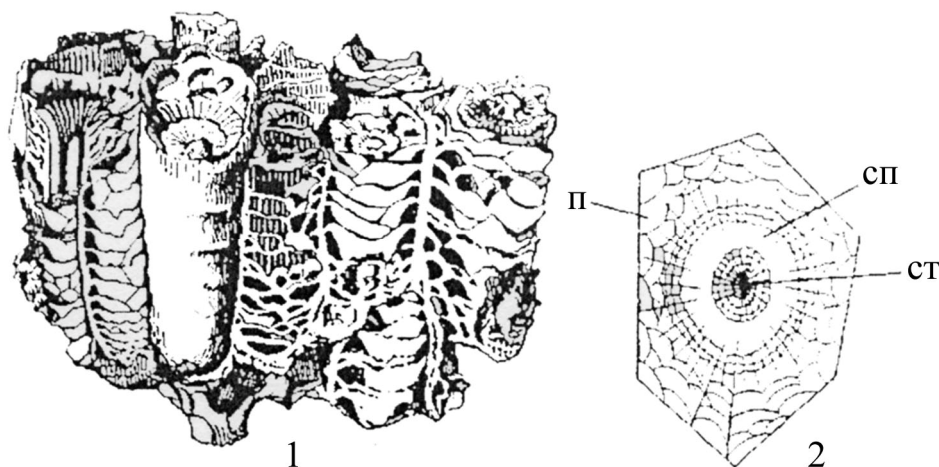


**Рис. 6.** Підклас Tabulate. Рід *Syringopora* (ордовик – перм): 1 – загальний вигляд поліпняка, 2 – поперечний розріз, 3 – поздовжній розріз; дн – дно, ст – з'єднувальні трубки [1]

**Робота № 5. Ознайомлення з представниками підкласу чотирипроменеві корали**

Tetracoralla (Rugosa) – поодинокі або колоніальні форми. В коралітах добре розвинені днища і септи, кількість септ збільшується, але завжди кратна 4, в середині кораліта утворюється вапняковий стовпчик. Це виключно палеозойський підклас.

Замалювати зовнішній вигляд представників підкласу чотирипроменевих коралів (рис. 7).

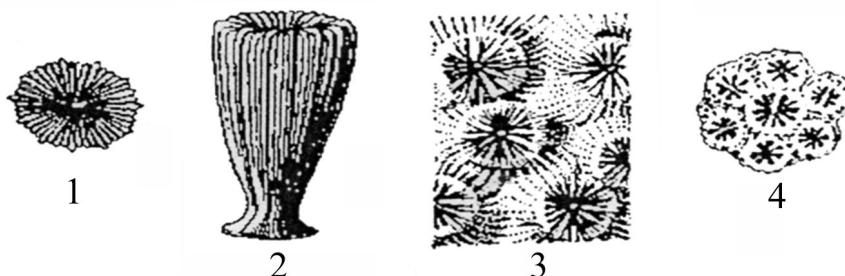


**Рис. 7.** Підклас Tetracoralla. Рід *Lonsdaleia* (карбон–перм): 1 – загальний вигляд колонії, 2 – поперечний розріз через кораліт; п – пухирчаста тканина, сп – септи, ст – стовпчик [1]

**Робота № 6. Ознайомлення з представниками підкласу шестипроменеві корали**

Hexacoralla – поодинокі або колоніальні форми з добре розвиненими септами, кількість яких кратна 6. Днища розвинуті слабо. Трапляються коралові поліпи з вапняковим скелетом і без нього. Відомі з початку мезозою і широко розповсюджені в сучасних морях.

Замалювати зовнішній вигляд шестипроменевого корала (рис. 8).



**Рис. 8.** Підклас Hexacoralla. 1–2 – поодинокі корали, *Parasmilia* (крейла): 1 – чашка, 2 – загальний вигляд; 3–4 – колоніальні корали: 3 – *Stylina* (юра–крейда); 4 – *Madrepora* (палеогенніні) [1]

### Лабораторна робота № 3

**Тема:** Викопні черви та членистоногі.

**Мета:** ознайомитися з особливостями будови трубок кільчастих червів, панцирів трилобітів та ракоскорпіонів черепашок остракод; загальною характеристикою і систематикою типів кільчасті черви та членистоногі.

**Матеріали та обладнання:** колекційні зразки викопних трубок кільчастих червів та трилобітів, мікроскоп, мікропрепарати остракод.  
Таблиці: будова трилобіта, ракоскорпіона.

#### Питання для обговорення:

1. Дайте загальну характеристику типу кільчастих червів.
2. Екологія, тафномія і геологічне значення кільчастих червів.
3. Загальна характеристика конодонтів.
4. Опишіть будову панцира трилобітів.
5. Наведіть класифікація трилобітів.
6. Екологія, тафномія та геологічне значення трилобітів.
7. Загальна характеристика остракод.
8. Екологія, тафномія і геологічне значення остракод.
9. Дайте загальну характеристику класу Скорпіоноподібні.

#### Класифікація:

Надтип Черви Vermes	П/к Багаточленисті Polymera
Тип Кільчасті черви Annelida	Рід Парадоксідес <i>Paradoxides</i>
Рід Серпула <i>Serpula</i>	Клас Ракоподібні (Crustacea
Рід Спірорбіс <i>Spirorbis</i>	П/к Остракоди Ostracoda
Тип Членистоногі Arthropoda	Рід Лепердітія <i>Leperditia</i>
Клас Трилобіти Trilobita	Клас Павукоподібні Arachnida
П/к Малочленисті Miomera	Рід Евріптерус <i>Eurypterus</i>
Рід Агнотус <i>Agnotus</i>	

## Хід роботи:

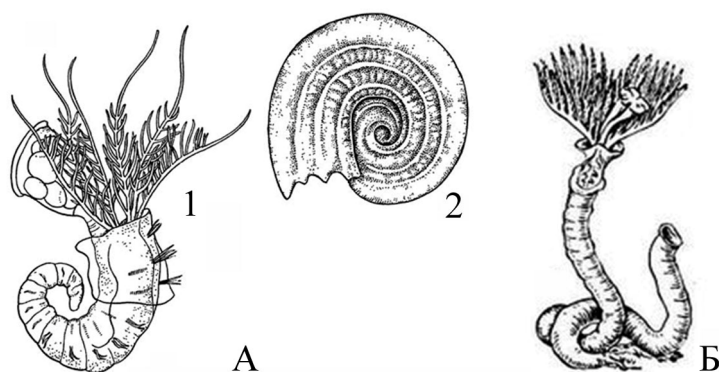
### Робота № 1. Вивчення будови черепашок кільчастих червів

Багато морських кільчастих червів виділяють міцну вапнякову оболонку – трубку. У викопному стані здебільшого трапляються трубки серпул і спірорбісів.

Рід *Serpula*. Будує вапнякові трубки, часто закручені, вони прикріплюються до інших предметів або один до одного утворюючи серпулітові вапняки. Поширення: силур – наші дні.

Рід *Spirorbis*. Черепашки – маленькі спіральні закручені вапнякові трубочки. Прикріплюються до інших предметів. Поширення: ордовик – наші дні.

Замалювати загальний вигляд серпули та спірорбіса (рис. 1).



**Рис. 1.** Кільчасті черви:

А – *Spirorbis*: 1) черв витягнутий з трубки, 2) трубка; Б – *Serpula* стовпчики [1]

### Робота № 2. Вивчення особливостей будови трилобітів

Трилобіти – давні членистоногі, які жили переважно в ранньому палеозої. Тіло з спинної сторони покрите хітиново-вапняковим панциром, який поділений на три відділи: головний, хвостовий і тулубовий щити. Головний щит поділяється на центральну частину – грабель і дві бічні – щоки. Тулубовий щит складається з рухомо з'єднаних сегментів. Кількість їх від 2 до 44.

П/к Міомера, рід *Agnotus*. Дрібні до 1 см. Головний і хвостовий щити приблизно однакових розмірів. Тулубовий щит – з двох сегментів. хвостовий

відділ – з декількох сегментів. Очі і лицеві шви відсутні. Поширення: кембрій – ордовик.

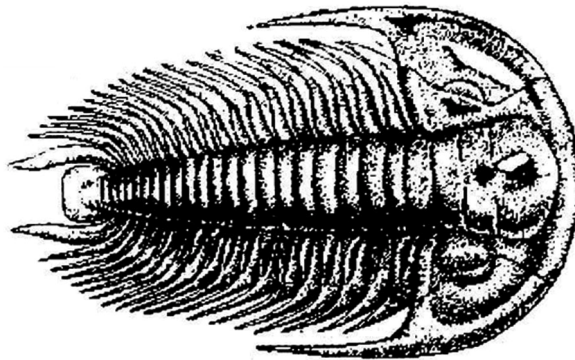
*Замалювати загальний вигляд представників підкласу Міомера (рис. 2).*



**Рис. 2.** Підклас Міомера, рід *Agnotus* [1]

П/к Polymera, рід *Paradoxides*. Округлий головний щит з сегментованою глабеллю. Очі великі, дугоподібні, щоки рухомі з шипами, тулуб має 17-23 сегментів. Хвостовий щит маленький, прямокутний. Поширення: середній кембрій.

*Замалювати загальний вигляд Paradoxides (рис. 3).*



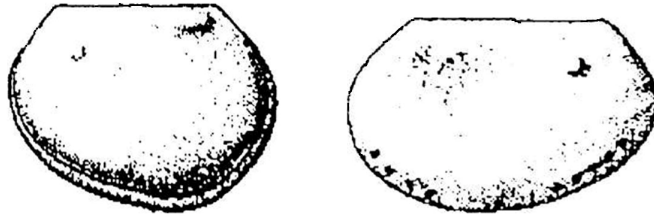
**Рис. 3.** Підклас Polymera рід *Paradoxides* [1]

**Робота № 3. Вивчення особливостей будови ракоподібних на прикладі остракод**

Остракоди – мікроскопічно малі рачки, тіло занурене у двостулкову вапнякову, іноді рогову черепашку. Тіло неясно сегментоване. Стулки на передньому краї мають отвори для виходу вусиків і очні горбики. Поширення: кембрій – наші дні.

*Замалювати загальний вигляд черепашки викопних остракод (рис. 4).*



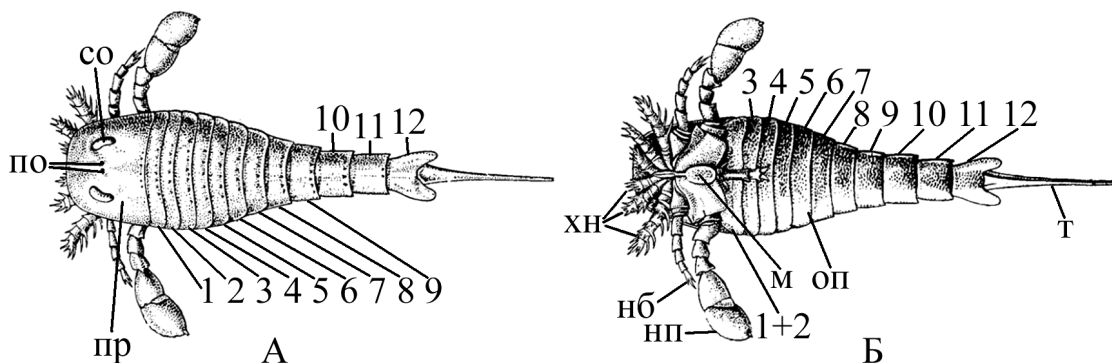


**Рис. 4.** *Leperditia* (права і ліва стулки) [1]

#### **Робота № 4. Вивчення будови викопних хеліцерових**

Рід *Eurypterus*. Панцир 20–30 см завдовжки. Складається з трьох відділів: головогрудей, червеного і хвостового відділів. Головогруди округло чотирикутної форми. На верхній стороні є дві пари очей. На нижній частині є 6 пар кінцівок. Перша пара – маленькі видозмінені, чотири пари – вузькі ходильні ноги, шоста пара – плавальні ноги. Червений відділ складається з 12 сегментів. Хвостовий відділ – це довгий шип. Поширення: силур – нижній девон.

Замалювати схему будови евриптеруса (рис. 5).



**Рис. 5.** Рід *Eurypterus* [5]: А – вигляд з спинного боку, Б – вигляд з червеного боку: м – метасома; нб – нога для балансування; нп – нога для плавання; оп – опістосома; по – прості очі; пр – просома; со – складні очі; т – тельсон; хн – ходильні ноги; 1-12 – сегменти опістосоми

#### **Лабораторна робота № 4**

**Тема:** Вивчення викопних молюсків класів червононогі, двостулкові, головоногі.

**Мета:** вивчити особливості будови викопних черепашок червононогих, двостулкових і головоногих молюсків.

**Матеріали та обладнання:** Колекції викопних черепашок молюсків, зовнішні і внутрішні ядра, фрагмакони белемнітів, таблиці.

**Питання для обговорення:**

1. Особливості зовнішньої будови черепашки двостулкових молюсків.
2. Охарактеризуйте типи замків двостулкових молюсків.
3. Класифікація та історичний розвиток двостулкових молюсків.
4. Екологія, тафономія та геологічне значення двостулкових молюсків.
5. Зовнішня будова черепашок черевоногих молюсків.
6. Історичний розвиток, екологія, тафономія та геологічне значення черевоногих молюсків.
7. Загальна характеристика надряду наутілоїдей.
8. Історичний розвиток, біологічне і геологічне значення наутілоїдей.
9. Екологія, тафономія та геологічне значення наутілоїдей.
10. Склад та будова черепашок аммоноїдей.
11. Екологія і тафономія аммоноїдей.
12. Історичний розвиток, геологічне та біологічне значення аммоноїдей.
13. Будова скелету белемноїдей.
14. Екологія, тафономія і геологічне значення белемноїдей.
15. Загальна характеристика коніконхій.

**Класифікація:**

Тип Молюски Mollusca	Рід Кораблик Nautilus
Клас Черевоногі Gastropoda	Надряд Аммоноїдеї Ammonoidea
Рід Беллерофон Bellerophon	Рід Тіманес Timanes
Клас Двостулкові Bivalvia	Рід Церетітес Ceretites
Рід Хламіс Chlamys	Рід Пінакоцерас Pinacoceras
Клас Головоногі Cephalopoda	Надряд Коніконхії Coniconchia
П/к Зовнішньочерепашкові	П/к Внутрішньочерепашкові
Еctocochlia	Endocochlia
Надряд Наутілоїдеї Nautiloidea	Ряд Белемніти Belemnite

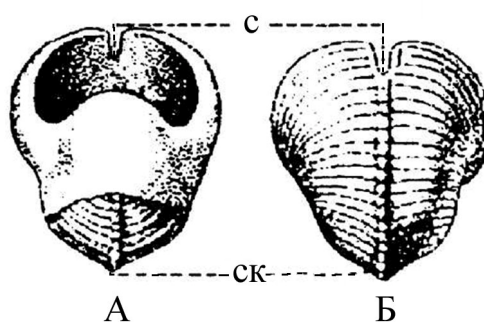
## Хід роботи:

### Робота № 1. Вивчення викопних червононогих молюсків

Клас червононогих молюсків найбільш численний серед молюсків. Черепашка у них асиметрична з кількох обертів. Лінія з'єднання обертів називається швом. Отвір останнього оберту називається вустям. Оберти черепашки з'єднуючись з внутрішньою стороною, утворюють стовпчик. У випадку, коли оберти не з'єднуються, утворюється пупок. Деякі палеозойські форми мають двосторонньо-симетричну черепашку, спірально закручену в одній площині.

Рід *Bellerophon*. Черепашка спірально-площинна, а двосторонньо-симетрична. Попередні оберти перекриті наступними. Поширення: ордовик-перм.

Замалювати схему будови черепашки *Bellerophon* (рис. 1).



**Рис. 1.** *Bellerophon*: а – вигляд з черевної сторони, б – вигляд з спинної сторони, с – синус, ск – сифональний канал [1]

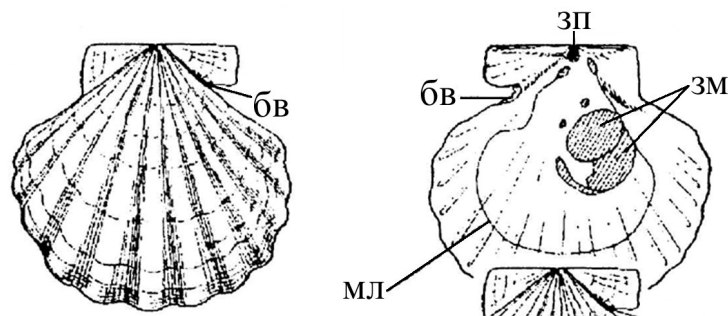
### Робота № 2. Вивчення викопних двостулкових молюсків

Тіло заховане у двостулкову черепашку. У більшості стулки однакові і черепашка, відповідно, рівностулкова. Стулки черепашки мають верхівку. Верхівка може бути однаково віддалена від переднього і заднього кінців черепашки (рівностороння черепашка), але здебільшого зсунута до переднього краю (нерівностороння). Під верхівкою є зуби, розділені ямками. Зуби однієї стулки входять в заглиблення іншої, утворюючи замок. У деяких представників замок відсутній. Замки поділяють на три групи: рядозубі,

різнозубі, беззубі. Стулки черепашки з'єднуються зв'язкою і мускулами. З зовнішньої сторони поверхня покрита скульптурно-радіальними ребрами, складками, шипами. Перші двостулкові відомі з кембрію. В кайнозої досягають найбільшого розквіту.

Рід *Chlamys*. Черепашка округла, майже рівностороння, масивна. На її поверхні є радіальні ребра. Замок дизодонтний. Поширення: триас – наші дні.

*Замалювати загальну схему будови черепашки роду Chlamys (рис. 2).*



**Рис. 2.** Рід *Chlamys* – права стулка ззовні і з середини: бв – бісусний виріз; зм – задній м'яз-замкач; мл – мантийна лінія, св – зубна площадка [1]

### **Робота № 3. Вивчення типів замків викопних двостулкових молюсків**

У двостулкових виділяється декілька типів замків:

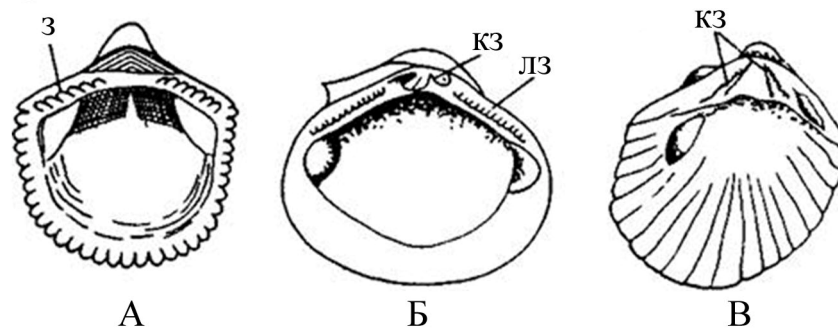
1) рядозубий (або таксодонтний), при якому замок складається з більш-менш однакових зубів, що розташовані на замковій площадці.

2) різнозубий (або гетеродонтний), що складається із головних (або кардинальних) зубів і бокових (або латеральних).

3) розщеплений (або схізодонтний), в якому кардинальний зуб роздвоєний.

4) беззубий (або дізодонтний), що характеризується відсутністю зубів або наявністю первинних зубів.

*Замалювати схеми різних типів зубів молюсків (рис. 3).*

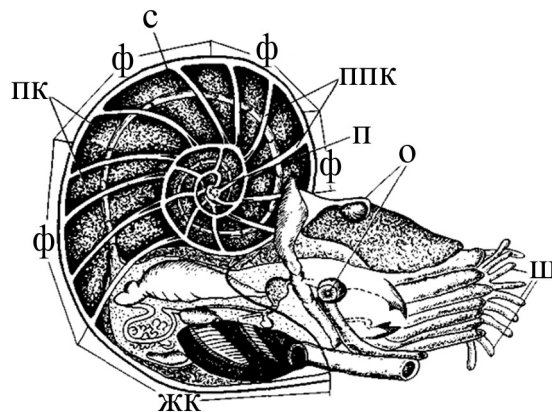


**Рис. 3.** Типи зубів молюсків: А – таксодонтний, Б – гетеродонтний, В – схізодонтний; з – зуби, кз – кардіальні зуби, лз – латеральні зуби [1]

#### **Робота № 4. Вивчення особливостей будови головоногих молюсків**

Cephalopoda – це найбільш організовані безхребетні тварини. Тіло мішкоподібне, двосторонньо-симетричне з добре відокремленою головою. На голові добре розвинуті очі, ротовий отвір оточений щупальцями. Мантийна порожнина відкривається назовні лійкою. При скороченні мускулатури вода з силою викидається назовні через лійку, і тварина рухається по принципу реактивного двигуна. Головоногі молюски поділяються на два підкласи: зовнішньо черепашкові і внутрішньо черепашкові.

*Замалювати внутрішню будову наутілуса (рис. 4).*



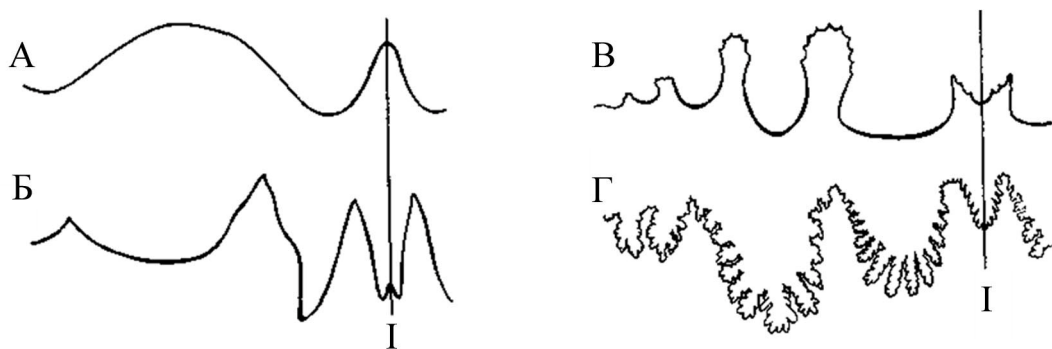
**Рис. 4.** Будова *Nautilus*: жк – житлова камера; ф – фрагмокон; пк – повітряні камери; с – сифон; пкк – перегородки повітряних камер; п – первинна камера – протоконх; о – очі; щ – щупальця [1]

#### **Робота № 5. Вивчення будови черепашки у надряду Аммоїдеї**

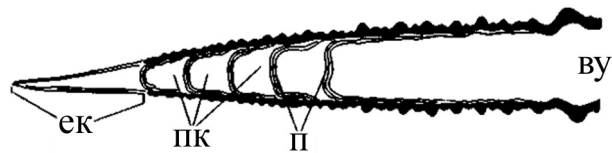
Ammonoidea – вимерла група тварин, яка мала велика статиграфічне значення. Більшість мало тонкостінну черепашку, спіралью закручену в одній площині. У деяких спіралью закручених черепашок оберти лише

прилягають один до одного, у інших можуть перекривати наступні. Черепашка всередині поділена на камери. Перегородки складні. Характер лопатної лінії має систематичне значення. Відповідно до типу ліній представників об'єднують в гоніатити, цератити і амоніти. В девоні і карбоні широко поширені гоніаніти, в пермі і тріасі – це ратіти, в юрі і крейді – амоніти.

*Замалювати внутрішню перегородкову лінію амоноїдей (рис. 5).*



**Рис. 5.** Типи перегородкових ліній амоноїдей: *A* — гоніатитова, *B* — гоніатитова, *V* — цератитова, *G* — аммонітова; *I* — площина симетрії [1]



**Рис. 6.** Будова черепашки коніконхії: ву – вустя, п – перегородки; пк – повітряні камери, ек – ембріональні камери [1]

### **Робота № 6. Вивчення особливостей будови коніконхій.**

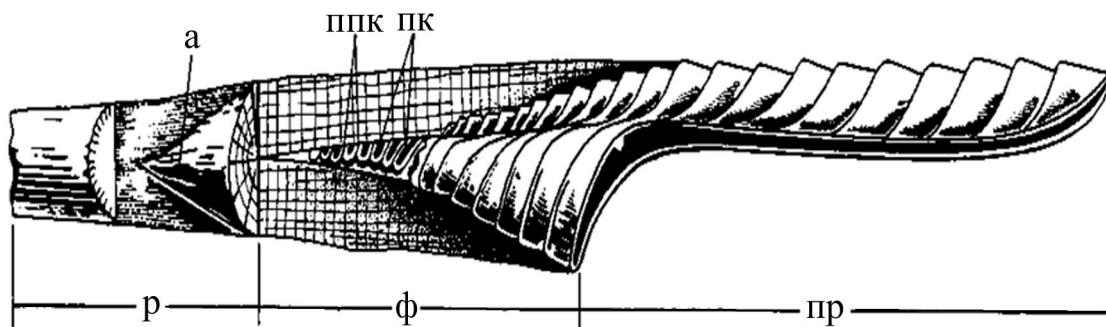
Коніконхії *Coniconchia* – група вимерлих організмів. Систематичне положення їх не визначено; умовно їх відносять до типу молюсків. Залишки коніконхій відомі у відкладеннях від кембрію до пермі. Вони мали конічну черепашку, розділену в початковій частині поперечними перегородками на камери. Розміри черепашки від декількох мм до 15 см. Роди і види коніконхій - важливі керівні форми для відкладів від кембрію до девону.

*Замалювати будову черепашки коніконхій (рис. 6).*

## Робота № 7. Вивчення особливостей будови внутрішньо черепашкових головоногих молюсків

Ряд Белемніти *Belemnites* має найбільше геологічне значення. Внутрішній скелет складається з ростра, фрагмакона і простракума. Ростр – сигароподібна частина скелету, завдовжки 10–40 см, утворений з кальциту з невеликими домішками органічних речовин. На черевній стороні ростра проходить борозна. У верхній частині ростра є конічне заглиблення – альвеола, в неї входить фрагмакон – конус з рогової речовини, розділений перегородками на камери, через які проходить сифон. Прострактум – тонка широка пластинка, яка прикріплюється до фрагмакону зі спинної сторони. М'яке тіло молюска розміщувалося в жилій камері фрагмакона. В процесі росту воно обростало навколо фрагмакона. Мантия тіла на стінках фрагмакону відкладала вапнякову речовину, утворюючи ростр. Белемніти з'явилися в карбоні. Максимальний розквіт – юрський період.

Замалювати будову черепашки белемніта (рис. 7).



**Рис. 7.** Будова черепашки *Belemnites*: пр – простракум, ф – фрагмокон, пк – повітряні камери, пкк – перегородки повітряних камер, р – ростр, а – альвеола [1]

## Лабораторна робота № 5

**Тема:** Викопні плечоногі та мохуватки.

**Мета:** Розглянути та вивчити зовнішню та внутрішню будову черепашки плечоногих; ознайомитися з особливостями будови черепашок різних родів плечоногих. Розглянути колонії мохуваток.

**Матеріали та обладнання:** колекції черепашок викопних брахіопод та зразки викопних і сучасних колоній мохуваток.

### **Контрольні питання:**

1. Загальна характеристика та історія вивчення брахіопод.
2. Будова черепашки брахіопод.
3. Класифікація брахіопод.
4. Екологія та тафономія брахіопод.
5. Історичний розвиток та геологічне значення брахіопод.
6. Загальна характеристика та історія вивчення мухуваток.
7. Морфологія бріозой.
8. Класифікація мухуваток.
9. Екологія і тафономія бріозой.
10. Історичний розвиток, біологічне і геологічне значення бріозой.

### **Класифікація**

Тип Плечоногі Brachiopoda	Тип Мохуватки Мохуватки
Клас Беззамкові Inarticulata	Клас Покритороті мохуватки
Рід Лінгула <i>Lingula</i>	<i>Phylactolaemata</i>
Клас Замкові Articulata	Рід <i>Plumatella</i>
Рід Ортіс <i>Orthis</i>	

### **Хід роботи**

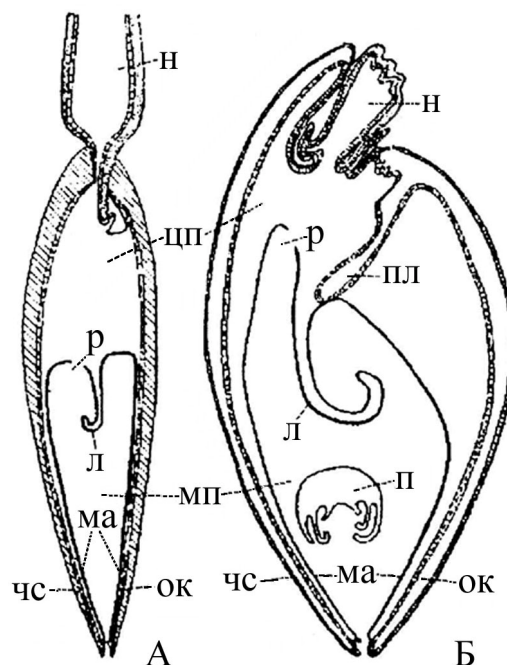
#### **Робота 1. Вивчення будови черепашки плечоногих**

Brachiopoda – морські тварини. Мають двостулкову черепашку. Розрізняють спинну і черевну стулки. Кожна зі стулочок має верхівку, верхівка черевної стулочки більша ніж верхівка спинної. Край, де розміщені верхівки, називається заднім, протилежний – переднім. Під верхівкою деяких є арея. Посередині ареї під верхівкою черевної, а іноді і спинної стулочки розміщений трикутний отвір – дельтіріум. Через нього виходить хрящоподібний тяж – ніжка, за допомогою якої тварина закріплюється в ґрунті. У деяких вздовж стулочки проходить жолоб – синус, а вздовж спинної – виступ – сідло.



Черепашка може бути гладенькою або скульптурною. Зсередини стінки черепашки вистелені мантиєю, м'яке тіло знаходиться в задній частині черепашки і відділене від мантийної порожнини м'якою перегородкою. В мантийну порожнину випинаються два спіральні закручених вирости – руки (лофофор). Вони забезпечують дихання і живлення. Брахіоподи мають складні м'язи. У деяких для з'єднання стулок є замок. Він складається з зубів, розміщених на черевній стулці і двох зубних ямок на спинній стулці. Зуби кріпляться зубними пластинками.

*Замалювати схему будови черепашки та відмітити всі елементи зовнішньої та внутрішньої будови брахіопод (рис. 1).*



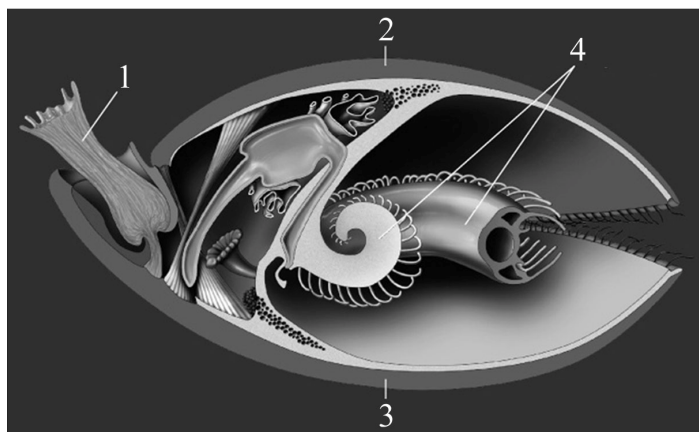
**Рис. 1.** Схема будови черепашки і м'якого тіла брахіопод: А – беззамкових, Б – замкових: л – лофофор, ма – мантия, мп – мантийна порожнина, н – ніжка, ок – відбитки основних каналів, п – печінка, пл – підтримка лофофора, р – рот, цп – целомічна порожнина, чс – черевна (педальна) стулка [1]

**Робота 2. Особливості будови черепашки представників класу беззамкові**

Inarticulata – найдавніші і найбільш прості за будовою плечоногі. Для них характерні хітиново-вапнякова черепашка; замок і ручний апарат відсутні; стулки скріплюються за допомогою м'язів. Дельтіріум відсутній.

Рід Лінгула. Черепашка вапняково-рогова, видовжена. Поверхня стулок гладка. Верхівки загострені, Ніжка виходить між стулками. Поширення: ордовик – наш час.

Замалювати будову лінгули (рис. 2).



**Рис. 2.** Будова *Lingula anatina* [23]: 1 – ніжка, 2 – спинна стулка, 3 – черевна стулка, 4 – лофофор

**Робота 3. Особливості будови черепашки представників класу замкових плечоногих**

Articulata мають вапнякову черепашку. Під верхівкою у двох або черевної стулок є арія з отвором для ніжки. З'єднання стулок за допомогою особливого замкового з'єднання. На черевній стулці по краях дельтірія розміщені два трикутних виступи – зуби. Ці зуби входять в замкові ямки на спинній стулці.

Рід *Orthis*. Черепашка вапнякова, округлої форми. Черевна стулка випукла, з добре виступаючою верхівкою, спинна сплющена. Зовнішня поверхня покрита грубими радіальними ребрами. Поширення: нижній ордовик.

Замалювати черепашку представників класу замкові плечоногі роду *Orthis* (рис. 3).

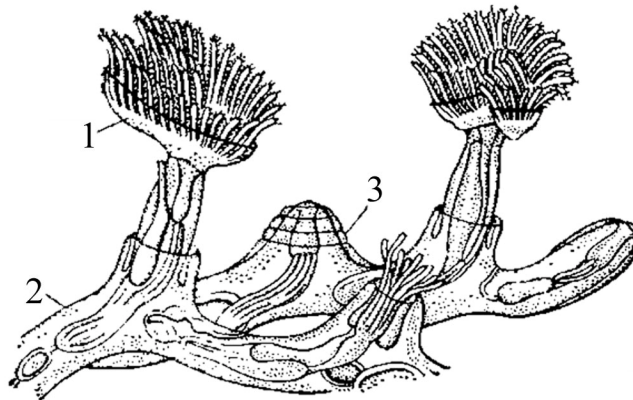


**Рис. 3.** Рід *Orthis*: А – черевна стулка, Б – черепашка, вигляд збоку [1]

#### **Робота 4. Особливості будови мохуваток**

Мохуватки Bryozoa – тип дрібних колоніальних, переважно морських тварин більшість з яких формують жорсткі скелети з карбонату кальцію. Розміри окремих особин не перевищують 1–3 мм, сланкі колонії мохуваток можуть займати площу понад 1 м<sup>2</sup>. Колонії мають безліч форм: одні обростають різні поверхні (камені, черепашки, водорості) у вигляді скориночок і грудок; інші мають віяловий, дерево- або кущоподібний вигляд.

*Замалювати будову колонії роду Plumatella (рис. 4).*



**Рис. 4.** *Plumatella repens*: 1 – поліпід з розправленим лофофором; 2 – стінка цистида; 3 – втягнутий поліпід [5]

#### **Лабораторна робота № 6**

**Тема:** Викопні голкошкірі та граптоліти

**Мета:** вивчити особливості будови голкошкірих на прикладах представників класів морські лілії, карпоїдеї, текоїдеї, цистоїдеї, морські їжаки та представників типу граптоліти.

**Матеріали та обладнання:** колекції члеників викопних морських лілій, скам'янілих морських їжаків, таблиці.

#### **Контрольні питання**

1. Загальна характеристика класу карпоїдеї.
2. Загальна характеристика класу текоїдеї.

3. Загальна характеристика класу цистоїдеї.
4. Загальна характеристика класу криноїдеї.
5. Екологія, тафономія та історичний розвиток криноїдей.
6. Загальна характеристика класу астероїдеї.
7. Загальна характеристика класу офіуроїдеї.
8. Загальна характеристика класу ехіноїдеї.
9. Загальна характеристика та історія вивчення граптолітів.
10. Екологія, тафономія та геологічне значення граптолітів.

### Класифікація

Тип Голкошкірі Echinodermata	Perischoechinoidea
П/тип Прикріплені Crinozoa	Рід Ехінокарис <i>Echinocorus</i>
Клас Морські лілії Crinoidea	Клас Карпоїдеї Carpoidea
Рід <i>Bothryocrinus</i>	Рід <i>Trochocystis</i>
Рід <i>Heliomrtra</i>	Клас Текоїдеї Thecoidea
П/тип Вільноживучі Echinozoa	Рід <i>Lepidodiscus</i>
Клас Морські їжаки Echinoidea	Клас Цистоїдені Cystoidea
П/кл Правильні їжаки	Рід <i>Echinosphaentas</i>
Euechinoidea	Тип Напівхордові Hemichordata
Рід <i>Salenia</i>	Клас Граптоліти Graptolithina
П/клас Неправильні їжаки	Рід <i>Monograptus</i>
Рід <i>Dictyonema</i>	

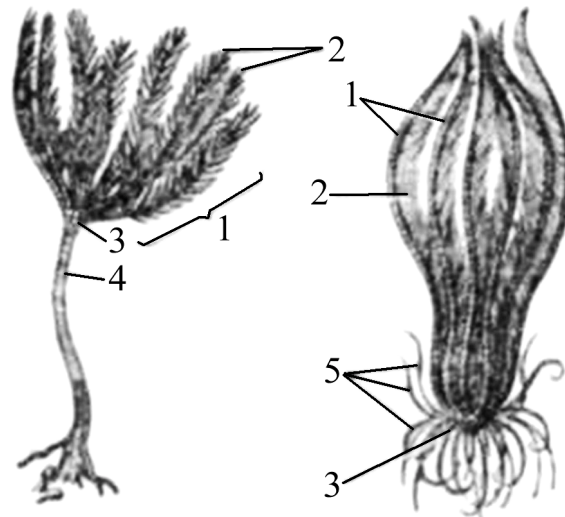
### Хід роботи

#### **Робота 1. Вивчення особливостей будови морських лілій**

Тіло Crinoidea поділяється на корінь, стебло і крону. Крона складається з чашечки з кришечкою і добреб розвинутих п'яти рук. Весь скелет складений з різної форми вапнякових табличок, які покривають руки, стебло і корінь. У деяких морських лілій стебло і корінь відсутні і такі тварини

ведуть прикріплений спосіб життя. Морські лілії відомі з кембрію, живуть і в наші дні. Найбільш широко представлені у відкладах палеозойської та мезозойської ер.

*Замалювати загальний вигляд морської лілії (рис. 1).*



**Рис. 1.** Морські лілії: стеблиста *Bothryocrinus decadactylus* (викопна) та безстеблиста *Heliomrtra glacsalis*: 1 – руки, 2 – пінули, 3 – чашечка, 4 – стебельце, 5 – вусики [1]

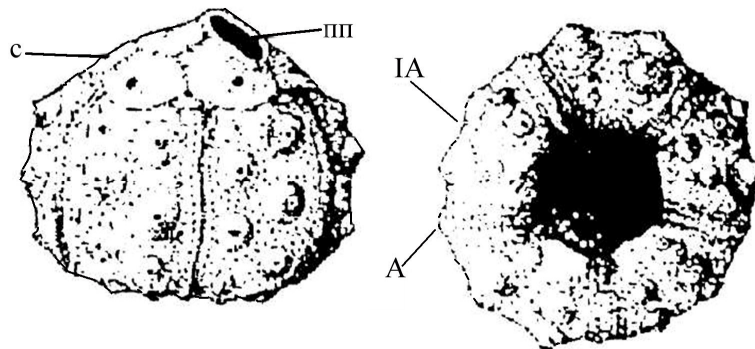
## **Робота 2. Вивчення особливостей будови морських їжаків**

Морські їжаки Echinoidea мають кулеподібну або яйцеподібну форму панцира. Їжаки у яких ротовий і анальний отвори розміщені на одній осі, панцир має п'ятипроменево симетрію називаються правильними. Їжаки, які пристосувались до закопування у ґрунт, мають анальний отвір зміщений на нижню частину панцира, їхній панцир набуває двосторонньої симетрії називаються неправильними.

Підклас Правильні їжаки. Рід *Salenia*. Панцир вапняковий, кулеподібний, складений з пластинок, які розходяться променями і накладаються один на одного. Амбулакральні поля складаються з двох вузьких рядів, витягнутих в широтному напрямі пластинок, міжамбулакральні – з чотирьох рядів пластинок з виступами для прикріплення голок. Поширення: нижній карбон.

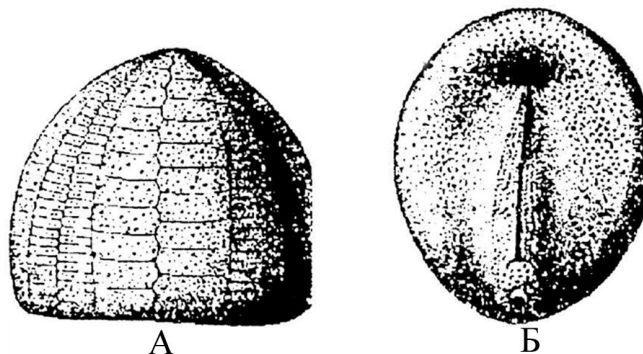
Замалювати правильних морських їжаків роду *Salenia* (рис. 2).

Підклас Неправильні їжаки. Рід *Echinocorus*. Панцир високий, з плоскою овальною нижньою стороною, на якій знаходиться рот і анус. Рот зміщений до передньої частини панцира, анус – до задньої. Амбулакральні поля розширюються від верхівки панцира до нижньої сторони. Поширення: крейда – палеоген.



**Рис. 2.** Правильні морські їжаки, рід *Salenia* (крейда – нині), А – амбулакральне поле, ІА— інтерамбулакральне поле, с – статева табличка, пп – перипрокт [1]

Замалювати неправильних морських їжаків роду *Echinocorus* (рис. 3).



**Рис. 3.** Неправильні морські їжаки: рід *Echinocorus* (крейда): А – вигляд збоку, Б – вигляд знизу [1]

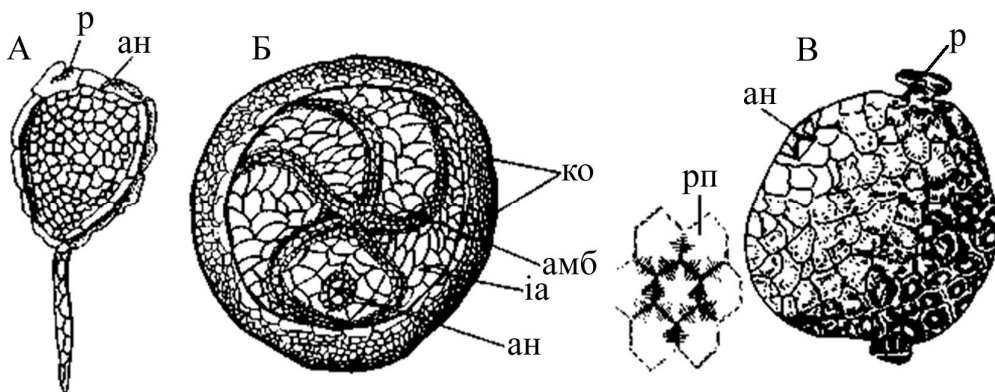
### **Робота 3. Вивчення особливостей будови карпоїдей, текоїдей, цистоїдей**

Карпоїдеї Carpoidea вимерлі примітивні голкошкірі з двобічносиметричним панциром, який містився на стеблі, що звужувалося донизу; існували в морських басейнах з кембрійського до силурійського період палеозойської ери.

Текоїдеї *Thecoidea* клас вимерлих морських палеозойських тварин типу голкошкірих. Тіло (тека) мало форму від міхуроподібної до дископодібної; стебло, руки або брахіюли були відсутні. Текоїдеї приростали підставою до субстрату, деякі вільно лежали на дні. Частинки їжі потрапляли в ротовий отвір по жолобках амбулакрів, в яких через пори могли виходити ніжки амбулакральної системи. Жили з кембрію до карбону; розквіт в середньому ордовику і пізньому девоні.

Цистоїдеї *Cystoidea* мали кулеподібну або грушоподібну форму. У деяких з них не було стебла і вони прикріплювались до дна нижньою частиною чашечки. Характерним представником цистоїдей є рід *Echinosphaerites*, що має кулеподібну форму діаметром до 3 см і жив у ордовику. Загалом, цистоїдеї жили від кембрію до девону.

*Замалювати зовнішній вигляд представників різних класів прикріплених*



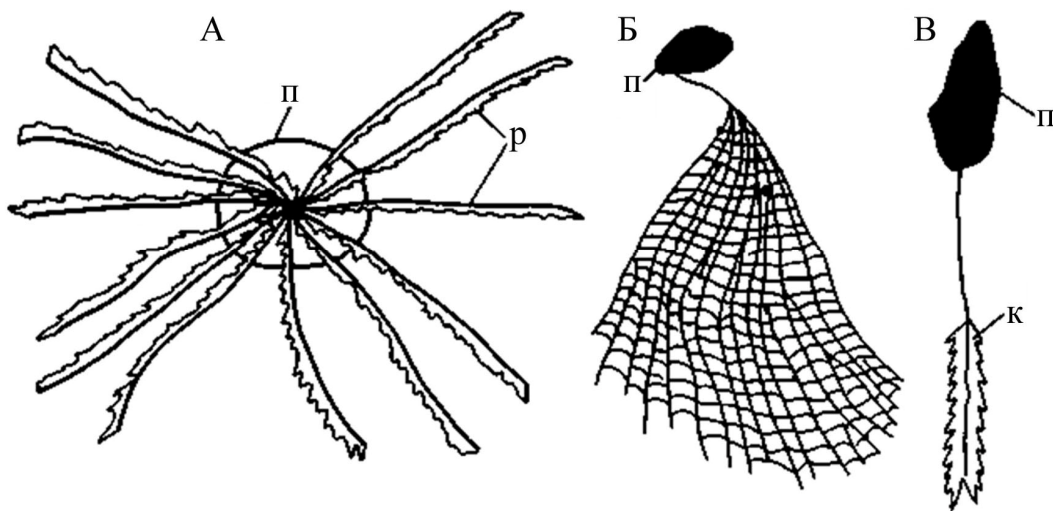
**Рис. 4.** Характерні представники різних класів прикріплених голкошкірих: А – Carpoidea (*Trochocystis bonemicus*); Б – Thecoidea (*Lepidodiscus ephraemovianus*); В – Cystoidea (загальний вигляд скелета *Echinosphaerites aurentium*): ан – анальний отвір, амб – амбулакральний промінь; іа – інтрамбулакральне поле, ко – крайова облямівка; р – ротовий отвір, рп – ромбопори (деталь, збільшена) [1]  
*голкошкірих (рис. 4).*

### **Робота 6. Вивчення будови граптолітів**

Граптоліти Graptolithina – клас вимерлих колоніальних морських плаваючих організмів; іноді вважається, що це окремий тип, споріднений

хордовим. Найчастіше їх скам'янілості трапляються у вигляді плоских вуглецевих прожилок, що нагадують помітки олівцем у чорних сланцях ордовіку і силуру. Граптоліти склалися з безлічі маленьких трубочок, рівномірно розташованих уздовж відгалужень, які були прикріплені до загального повітряного міхура. Перші граптоліти з'явилися в середньому кембрії, а останні вимерли в пізньому кам'яновугільному періоді. Це дуже важливі керівні форми, що використовують для встановлення віку гірських порід пізньої палеозойської ери.

Замалювати зовнішній вигляд граптолітів (рис. 5).



**Рис. 5.** Граптоліти: А–В – дорослі колонії з повітряноносним міхуром: А – рід *Monograptus*, Б – рід *Dictyonema*; В – початкова стадія розвитку роду *Diplograptus*: к – комірки, п – повітряноносний міхур, р – рабдосоми [1]

### Лабораторна робота № 7

**Тема:** Виявлені хордові.

**Мета:** ознайомитися із особливостями будови виявлених хребетних тварин.

**Матеріали та обладнання:** колекції виявлених кісток і зубів хребетних тварин, відбитки на вугіллі, таблиці.



## Контрольні питання

1. Загальна характеристика відділу безщелепні.
2. Характеристика класу пластинчастошкірі.
3. Характеристика класу хрящові риби.
4. Загальна характеристика, екологія і тафономія класу кісткові риби.
5. Загальна характеристика, екологія і тафономія земноводних.
6. Загальна характеристика плазунів.
7. Екологія, тафономія, геологічне значення плазунів.
8. Загальна характеристика класу птахи. Походження птахів.
9. Походження і геологічне значення ссавців.

## Класифікація:

Тип Хордові Chordata	Рід <i>Pterichthys</i>
Підтип Хребетні Vertebrata	Клас Акантоди Acanthoidea
Відділ Безщелепні Agnatha	Рід <i>Climacopterus</i>
Клас Птераспидоморфи Pteraspidoidea	Клас Хрящові риби Chondrichthyes
П/клас Гетеростраки Heterostraci	Рід <i>Lamna</i>
Відділ Щелепнороті Gnathostomii	Клас Ссавці Mammalia
Надклас Риби Pisces	Вид Тур <i>Bos primigenius</i>
Клас Пластинчастошкірі Placodermi	Вид Гарпан <i>Equus ferus</i>

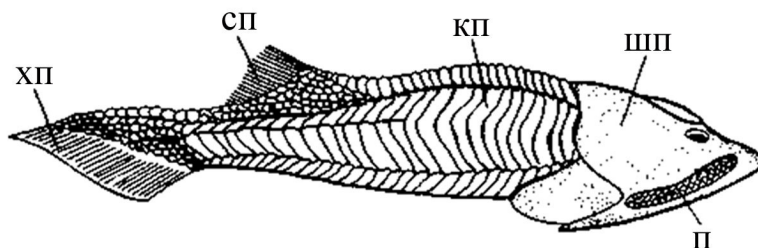
## Хід роботи

### Робота 1. Вивчення будови викопних безщелепних

Гетеростраки Heterostraci – вимерлий підклас безщелепних хордових класу Pteraspidoidea. Група існувала з кінця кембрію до девону. Скам'янілі рештки представники групи завдовжки від декількох сантиметрів до одного метра. Тіло широке і плоске. Голова і передня частина тулуба покриті панциром з пластинок аспідіна (безклітинної кісткової тканини), що мають

зовні дентинові горбики. Зябрових мішків 7, назовні вони відкриваються загальним зябровим отвором. Хвостовий плавець гіпоцеркальний, інших плавців немає. Прісноводні і морські малорухливі придонні форми.

*Замалювати зовнішній вигляд безщелепних (рис. 1)*



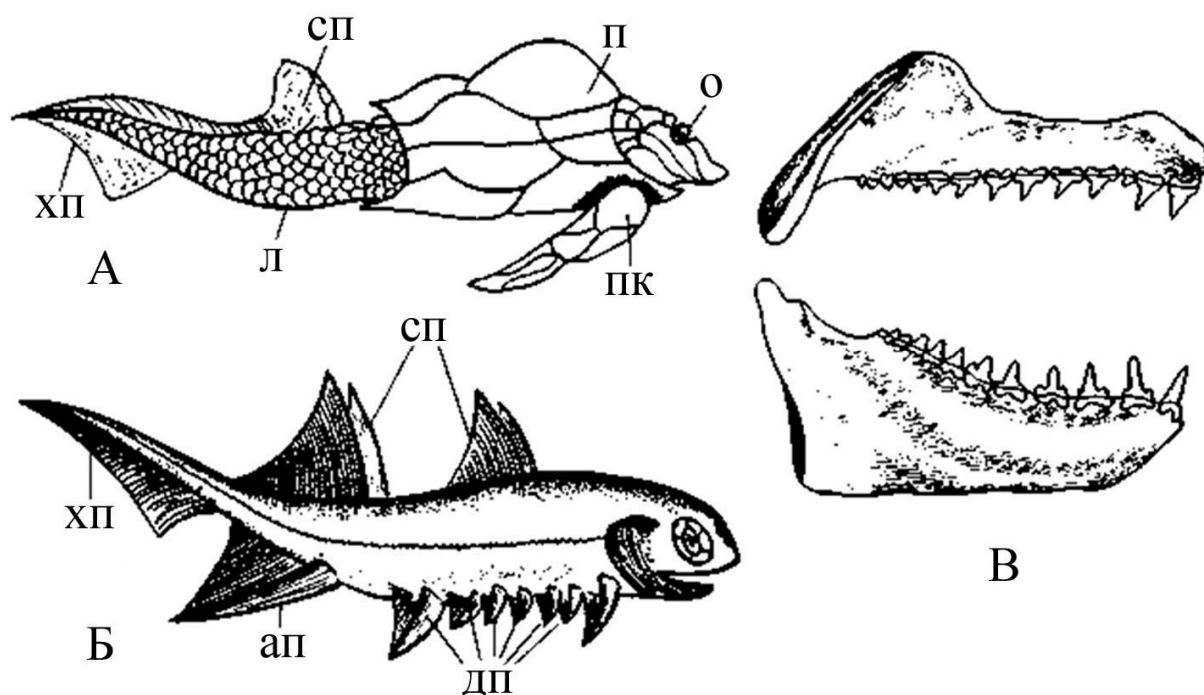
**Рис. 1.** Безщелепні: підклас гетеростраки, *Cephalaspislyelli* (ранній девон): г – головний кістковий щит; хп – хвостовий, сп – спинний плавці; п – площадка, на якій містилися електричні органи риб, шп – шкірні пластинки [1]

## **Робота 2. Вивчення будови плакодерм та акантод**

Плакодерми Placodermi (пластинчатошкірі) – клас вимерлих риб. Плакодерми жили в девоні. Довжина до 5–6 м. Голова і передня частина тулуба були покриті панциром з кісткових пластинок шкірного походження, скульптурованих горбками і валиками. Головний і тулубовий відділи панцира з'єднувалися рухливо. Щелепи склалися із загострених кісткових пластинок.

Акантоди Acanthodii – клас вимерлих риб. Існували з пізнього силуру до ранньої пермі. Переважно невеликі веретеноподібні форми, луска ганоїдного типу, дрібні пластинки на голові і шпильки перед всіма плавцями, окрім хвостового. На відміну від інших риб, вони мали повну гіоїдну зяброву щілину і зяброву кришку, прикріплену до щелепної дуги. Мешкали переважно у прісноводних водоймах, харчувалися, ймовірно, планктоном.

*Замалювати зовнішній вигляд плакодерм та акантод (рис. 2).*

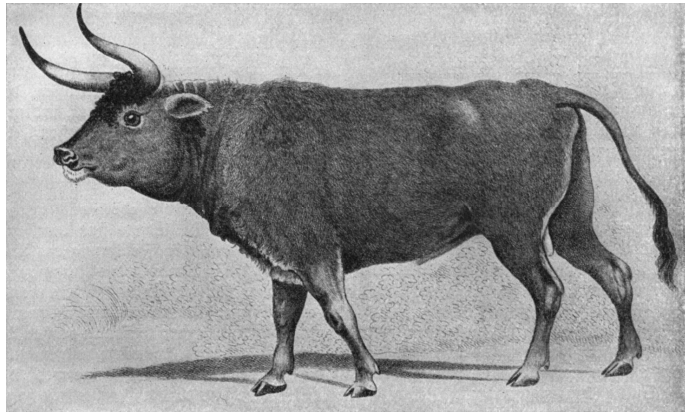


**Рис. 2.** Характерні представники надкласу риб: *A* – клас пластиношкірі, рід *Pterichthys* (середній девон); *B* – клас акантоди, рід *Climatius* (ранній девон); *B* – щелепа сучасної акули *Lamna comubica*): ап – анальний плавець, дп – додаткові парні плавці, л – луска, о – око, п – панцир з кісткових пластинок, пк – парні кінцівки, що служили для повзання по дну; сп – спинні плавці, хп – хвостовий плавець [1]

### **Робота 3. Вивчення решток викопних ссавців**

Бик первісний, або Тур *Bos primigenius* – вид вимерлих диких представників роду бик, безпосередній пращур великої рогатої худоби. Тур був поширений в Європі, центральній і південно-західній Азії, північній Африці. Це велика тварина, живою масою до 1200 кг, висотою в холці – до 200 см, з важкою головою, довгими розвиненими рогами, високими, міцними кінцівками, чорної, чорно-бурої й червоної мастей. Тур відзначався великою силою, швидкістю, злим норовом.

*Розглянути колекційний матеріал і замалювати зуби тура (рис. 3б).*



**Рис. 3.** Викопні ссавці: а – загальний вигляд тура, б – зуби тура [21]

Тарпан *Equus ferus* – це вимерлий предок коня, ще в XVIII-XIX століттях він був широко поширений в Європі. Степовий тарпан був маленького зросту з відносно товстою горбоносою головою, гострими вухами, густою короткою хвилястою, майже кучерявою шерстю, що сильно видовжувалась взимку, короткою, густою, кучерявою гривою, без чубчика і середньої довжини хвостом. Колір влітку був рівномірний чорно-бурий, жовто-бурий або брудно-жовтий, взимку – мишачий з широкою темною смугою вздовж спини. Ноги, грива і хвіст – темні, на ногах зеброїдні відмітини. Грива – стояча. Густа шерсть дозволяла тарпанам переживати холодні зими. Міцні копита не вимагали підков. Висота в холці сягала 136 см. Довжина тіла близько 150 см. Лісовий тарпан відрізнявся від степового трохи меншими розмірами і більш слабкою статуєю. Тварини водилися табунами, степові іноді по кілька сотень голів, які розпадалися на маленькі групи з жеребцем на чолі. Тарпани були вкрай дики, обережні і полохливі.

*Розглянути колекційний матеріал і замалювати зуби дикого коня (рис.4б).*



а



б

**Рис. 4.** Вивчені савці: а – загальний вигляд тарпана, б – зуби тарпана [20]

## *Рекомендована література*

### *Основна:*

1. Богоявленская, О. В. Основы палеонтологии / О. В. Богоявленская, М. В. Федоров. – М. : Недра, 1990. – 208 с.
2. Горобець, Л. В. Характеристика основних етапів історії біосфери. – К. : [б.в.], 2011. – 68 с.
3. Давиташвили, Л. Ш. Курс палеонтологии / Л. Ш. Давиташвили. – М.–Л. : Госгеолиздат, 1949. – 836 с.
4. Давиташвили, Л. Ш. Краткий курс палеонтологии / Л. Ш. Давиташвили. – М. : Госгеолиздат, 1958. – 544 с.
5. Дружиц, В. В. Палеонтология беспозвоночных / В. В. Дружиц. – М. : Изд-во МГУ, 1974. – 528 с.
6. Друшиц, В. В. Палеонтология / В. В. Друшиц, О. П. Обручева. – М. : Изд-во МГУ, 1971. – 414 с.
7. Краткий курс палеонтологии / [Г. И. Немков, Е. С. Левицкий, В. А. Вахрамеев и др.]. – М. : Недра, 1978. – 246 с.
8. Мартынов, В. В. Основы палеонтологии: Конспект лекций для студентов биологического факультета / В. В. Мартынов. – Донецк : ДонНУ, 2006. – 164 с.

### *Для поглибленого вивчення курсу:*

9. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Бабаев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. – 2-е изд., исправл. – М. : Сов. Энциклопедия, 1986. – 864 с.
10. Бодылевский, В. И. Малый атлас руководящих ископаемых. 5-е изд., переработанное и дополненное / В. И. Бодылевский. – Л. : Недра, 1990. – 263 с.
11. Еськов, К. Ю. История Земли и жизни на ней / К. Ю. Еськов. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. – 312 с.

- 12.Иванов, А. О. Ископаемые низшие позвоночные /А. О. Иванов, Г. О. Черепанов. – СПб. : Изд-во СПб ун-та, 2007. – 228 с.
- 13.Иорданский, Н. Н. Развитие жизни на Земле / Н. Н. Иорданский. – М. : Просвещение, 1981. – 191 с.
- 14.Иорданский, Н. Н. Эволюция жизни / Н. Н. Иорданский. – М. : Академия, 2001. – 425 с.
- 15.Малаховская, Я. Е. Вендские жители земли / Я. Е. Малаховская, А. Ю. Иванцов. – Архангельск : Изд-во ПИН РАН. – 2003. – 48 с.
- 16.Михайлова, И. А. Палеонтология : Учебник для вузов. – Ч. 1. – М. : Изд-во МГУ, 1997. – 447 с.
- 17.Михайлова, И. А. Палеонтология : Учебник для вузов. – Ч. 2. – М. : Изд-во МГУ, 1997. – 495 с.
- 18.Мороз, С. А. Історія біосфери Землі : у 2 кн. Кн. 1 : Теоретико-методологічні засади пізнання. Навчальний посібник. – К. : Заповіт, 1996. – 440 с.
- 19.Мороз, С. А. Історія біосфери Землі : у 2 кн. Кн. 2 : Геолого-палеонтологічний життєпис. Навчальний посібник. – К. : Заповіт, 1996. – 422 с.
- 20.Тарпан [Электронный ресурс] // Материал из Википедии — свободной энциклопедии. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/Тарпан>
- 21.Тур (млекопитающее) [Электронный ресурс] // Материал из Википедии — свободной энциклопедии. – Режим доступа : [http://ru.wikipedia.org/wiki/Тур\\_\(млекопитающее\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Тур_(млекопитающее))
- 22.A visual model of the New York State fossil, the Eurypterus remipes. // Photo Gallery. Glenn Dolphin's Science Teaching / <https://gdflipper.wordpress.com/photo-gallery/>
- 23.Bio 113 Portfolio. Lingula anatina /[http:// bio113portfolioleighbobson2.weebly.com/lingula-anatina.html](http://bio113portfolioleighbobson2.weebly.com/lingula-anatina.html)

## ЗМІСТ

Передмова.....	3
Лабораторна робота № 1. Вивчення будови черепашок викопних форамініфер.....	4
Лабораторна робота № 2. Викопні двошарові тварини.....	8
Лабораторна робота № 3. Викопні черви та членистоногі.....	14
Лабораторна робота № 4. Вивчення викопних молюсків класів червононогі, двостулкові, головоногі.....	17
Лабораторна робота № 5. Викопні плечоногі та мохуватки.....	23
Лабораторна робота № 6. Викопні голкошкірі та граптоліти.....	27
Лабораторна робота № 7. Викопні хордові.....	32
Рекомендована література.....	38