

ISSN 2078-6212

ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИЙ ЗБІРНИК



57
2025

**PALEONTOLOGICAL ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИЙ
REVIEW ЗБІРНИК**

№ 57 № 57

Scientific journal Збірник наукових праць

Published 1 issue per year Виходить 1 раз у рік

Published since 1961 Виходить з 1961 р.

**Ivan Franko Львівський національний
National University of Lviv університет імені Івана Франка**



**Видавничий дім
«Гельветика»
2025**

Друкується за ухвалою Вченої ради Львівського національного університету імені Івана Франка.
Протокол № 88/9 від 24.09.2025 р.

Реєстрація суб'єкта у сфері друкованих медіа: Рішення Національної ради України з питань телебачення
і радіомовлення № 1877 від 30.05.2024 року (Ідентифікатор медіа: R30-04917)

Суб'єкт у сфері друкованих медіа – Львівський національний університет імені Івана Франка
(вул. Університетська, 1, м. Львів, 79000, zag_kan@lnu.edu.ua, тел. (032) 239-41-11).

У збірнику публікують праці з актуальних проблем палеонтології, тафonomії, палеоекології, біостратиграфії верхнього докембрію, палеозою, мезозою, кайнозою України, а також наукову хроніку тощо.

Paleontological review publishes papers on the actual problems of paleontology, taphonomy, paleoecology, biostratigraphy of upper Precambrian, Paleozoic, Mesozoic, Cenozoic of Ukraine, scientific chronicle etc.

Редакційна колегія:

канд. геол.-мін. наук, доц. А. Іваніна – гол. редактор; канд. геол. наук, доц. Г. Гоцанюк – заступник гол. редактора; канд. геол. наук, доц. І. Шайнога – відповідальний секретар; д-р габіл., проф. А. Васьковська (Польща); д-р філософ., проф. В. Вімблдон (Великобританія); канд. геол. наук, доц. Л. Генералова; канд. геол.-мін. наук, доц. В. Манюк; д-р геол. наук, проф. В. Огар; д-р геол. наук, пров. наук. співроб. О. Сіренко; д-р геол. наук, ст. наук. співроб. О. Шевчук.

Редакційна рада:

канд. геол.-мін. наук В. Гриценко; д-р. геол. наук, пров. наук. співроб. Н. Дикань; д-р. геол. наук, проф. Ю. Крупський; канд. геол. наук Я. Тузяк; д-р геол. наук О. Ольштинська.

Ph.D., Assoc. Prof., A. Ivanina – Editor-in-Chief
Ph.D., Assoc. Prof., H. Hotsanyuk – Deputy Editor-in Chief
Ph.D., Assoc. Prof., I. Shaynoha – Executive Editor

Адреса редколегії:	Editorial office address:
Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського, 4 79005, Львів, Україна, тел.: (38) (032) 239-47-32	Ivan Franko National University of Lviv, 4, Hrushevskij Str., 79005, Lviv, Ukraine tel.: (38) (032) 239-47-32

<http://journals.lnu.lviv.ua/index.php/paleontology>
E-mail: paleontology@lnu.lviv.ua

Редактор Р. Спринь

Комп'ютерна верстка М. Михальченко

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглєзі, 6/1
Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.

Підписано до друку: 29.09.2025 р.
Формат 70x100/16
Ум. друк. арк. 10,73.
Тираж 100 прим. Зам. 0925/759
© Львівський національний
університет імені Івана Франка, 2025

ЗМІСТ

ФАЦІАЛЬНА ЗОНАЛЬНІСТЬ ВІДКЛАДІВ СИЛУРУ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО СХИЛУ СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ РИФОВОЇ ФАЦІЇ НА ШЕЛЬФІ ПАЛЕОКОНТИНЕНТУ БАЛТИКА.....	6
<i>Наталія Радковець, Юрій Колтун</i>	
СТРАТИГРАФІЧНО ВАЖЛИВІ ГРУПИ МІКРОФОСИЛІЙ У КАРБОНАТНИХ ВІДКЛАДАХ ВЕРХНЬОЇ ЮРИ: МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ У ШЛІФАХ.....	19
<i>Наталія Жабіна, Олена Анікеєва</i>	
ПЕРШІ ЗНАХІДКИ ЕНДОБІОНТНОЇ ПРОБЛЕМАТИКИ У ФАМЕНСЬКИХ (ВЕРХНІЙ ДЕВОН) ВІДКЛАДАХ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ (ЗАХІД УКРАЇНИ).....	32
<i>Олег Котляр</i>	
ДЕЯКІ ЗОНАТНІ АКАВАТНІ ТРІЛЕТНІ МІОСПОРИ З ДЕВОНСЬКИХ ВІДКЛАДІВ ВОЛИНО-ПОДІЛЬСЬКОЇ ОКРАЇНИ СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ.....	38
<i>Антоніна Іваніна</i>	
ФОСИЛІЇ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ У СТІНАХ І ТРОТУАРАХ ЛЬВОВА (ЗАХІДНА УКРАЇНА).....	50
<i>Антоніна Іваніна, Наталія Барнічко</i>	
ПРОЦЕСИ СЕДИМЕНТАЦІЇ НИЖНЬОЕОЦЕНОВИХ УТВОРЕНЬ СКИБОВОГО ТА БОРИСЛАВСЬКО-ПОКУТСЬКОГО ПОКРИВІВ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ).....	60
<i>Антон Генералов</i>	
МАЙБУТНЄ ПАЛЕОНТОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МИНУЛОГО: ДО 120-РІЧЧЯ ЗАСНУВАННЯ ПАЛЕОНТОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА ЯК ЦЕНТРУ НАУКИ, ОСВІТИ, КУЛЬТУРИ ТА ІДЕНТИЧНОСТІ.....	79
<i>Ярина Тузяк</i>	
КАМ'ЯНА КНИГА ПАЛЕОНТОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ – НАУКОВА СПАДЩИНА ВИДАТНИХ ДОСЛІДНИКІВ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА.....	91
<i>Ярина Тузяк, Оксана Кірчанова</i>	
АІДА СЕРГІЇВНА АНДРЕЄВА-ГРИГОРОВИЧ (ДО 90-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....	110
<i>Галина Гоцанюк, Ігор Шайнога</i>	
НАУКОВИЦЯ СОФІЯ ВАСИЛІВНА РОЗУМЕЙКО (ДО 90-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....	115
<i>Світлана Гнилко, Маргарита Семенюк</i>	
ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА РОМАНА ЙОСИПОВИЧА ЛЕЩУХА.....	122
<i>Галина Гоцанюк, Роман Спільник, Ігор Шайнога</i>	

CONTENTS

FACIAL ZONING OF SILURIAN OF THE SOUTHWESTERN SLOPE OF THE EAST EUROPEAN PLATFORM AND DISTRIBUTION OF THE REEF FACES ON THE SHELF OF THE BALTICA PALEOCONTINENT.....	6
<i>Nataliya Radkovets, Yuriy Koltun</i>	
STRATIGRAPHICALLY IMPORTANT GROUPS OF MICROFOSSILS IN UPPER JURASSIC CARBONATE DEPOSITS: METHODOLOGY OF STUDY IN THIN-SECTIONS.....	19
<i>Natalia Zhabina, Olena Anikeyeva</i>	
THE FIRST RECORD OF AN ENDOBIONT PROBLEMATICS IN THE FAMENNIAN (LATE DEVONIAN) OF VOLHYN-PODILLA (WESTERN UKRAINE).....	32
<i>Oleg Kotlyar</i>	
SOME ZONATE ACARATE TRILETE MIOSPORES FROM DEVONIAN OF THE VOLYN-PODIL MARGIN OF THE EAST EUROPEAN PLATFORM.....	38
<i>Antonina Ivanina</i>	
FOSSILS OF BIVALVE MOLLUSKS IN THE WALLS AND SIDEWALKS OF LVIV (WESTERN UKRAINE).....	50
<i>Antonina Ivanina, Natalia Barnychko</i>	
SEDIMENTATION PROCESSES OF LOWER EOCENE FORMATIONS OF THE SKIBOVY NAPPE AND BORYSLAV-POKUTS NAPPE (UKRAINIAN CARPATHIANS).....	60
<i>Anton Heneralov</i>	
THE FUTURE OF THE PALEONTOLOGICAL MUSEUM THROUGH THE LENS OF THE PAST: ON THE 120TH ANNIVERSARY OF THE FOUNDING OF THE PALEONTOLOGICAL MUSEUM OF THE IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV AS A CENTER OF SCIENCE, EDUCATION, CULTURE, AND IDENTITY.....	79
<i>Yaryna Tuzyak</i>	
THE STONE BOOK OF THE PALEONTOLOGICAL MUSEUM: SCIENTIFIC HERITAGE OF THE DISTINGUISHED RESEARCHERS OF THE IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV.....	91
<i>Yaryna Tuzyak, Oksana Kirchanova</i>	
AIDA SERHIYIVNA ANDRIEIEVA-HRYHOROVYCH (ON THE 90TH ANNIVERSARY OF HER BIRTH).....	110
<i>Halyna Hotsanyuk, Ihor Shainoha</i>	
SCIENTIST SOFIA VASYLIVNA ROZUMEIKO (ON THE 90TH ANNIVERSARY OF HER BIRTH).....	115
<i>Svitlana Hnylko, Margarita Semenyuk</i>	
IN MEMORY OF PROFESSOR LESCHUKH ROMAN YOSYPOVYCH.....	122
<i>Halyna Hotsanyuk, Roman Spilnyk, Ihor Shaynoga</i>	

УДК 550:551.351.2:5783(477)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.57.1>

ФАЦІАЛЬНА ЗОНАЛЬНІСТЬ ВІДКЛАДІВ СИЛУРУ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО СХИЛУ СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ РИФОВОЇ ФАЦІЇ НА ШЕЛЬФІ ПАЛЕОКОНТИНЕНТУ БАЛТИКА

Наталія Радковець¹, Юрій Колтун²

^{1,2} Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України,
вул. Наукова, 3а, Львів, Україна, 79060

¹ Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005

¹ radkov_n@ukr.net; ² ykoltun@gmail.com

¹ orcid.org/0000-0002-1770-6996; ² orcid.org/0000-0001-9884-5957

Досліджувалися відклади силуру, які поширені в межах України (Волиносько-Подільська плита, Переддобруджинський прогин), а також за літературними даними проведена кореляція цих нашарувань з нашаруваннями на території Молдови та Румунії (Молдовська платформа). З'ясоване поширення відкладів силуру, закономірності зміни товщини, їх петрографічний склад, що стало основою для встановлення особливостей будови та локалізації рифової фації. З метою кращого відображення природи цієї фації пропонується дати їй назву «мігруюча рифова фація». Упродовж часу рифоутворення в силурі (пізній венлок – середній пржидол) вона змінювала свої межі, то розширюючись у бік брівки шельфу, то звужуючись у бік берега. Вирішальний вплив на поширення фації в межах південної шельфової околиці палеоконтиненту Балтика (західної околиці Східноєвропейської платформи) мали трансгресивно-регресивні цикли. Встановлено, що глибина води 100 м (верхня границя зони кисневого мінімуму) впродовж силуру (пізній венлок – середній пржидол) була межею між відкритошельфовою фацією, тобто осадонагромадженням глинистих мулів, збагачених органічною речовиною і рифоутворенням. Силурійська рифогенна споруда простягається на всій території досліджень від Чорного моря до кордону України з Польщею та Білоруссю, а далі до Балтійського моря. Це суцільне рифове пасмо довжиною ≈ 2300 км та максимальною шириною 150 м, межі якого як у розрізі (верхній венлок – середній пржидол), так і по площі зміщувались. Риф, який сформувався в силурі на південному палеошельфі Балтики має виразні аналогії з Великим бар'єрним рифом Австралії (розміри рифу, широта басейну, температурні показники, площі континентів).

Ключові слова: силур, трансгресивно-регресивні цикли, зона кисневого мінімуму, мігруюча рифова фація.

Вступ. Силурійські відклади протягуються суцільним пасмом уздовж південно-західного схилу Східноєвропейської платформи від Балтійського до Чорного моря. На основі досліджень відкладів силуру [10, 11], які поширені в межах України (Волиносько-Подільська плита, Переддобруджинський прогин) (рис. 1), а також літературних даних [6–8]

проведена їх кореляція з нашаруваннями на території Молдови та Румунії (Молдовська платформа). З'ясовані поширення відкладів силуру, закономірності зміни товщин та їх петрографічний склад на значній території у межах південно-західного схилу Східноєвропейської платформи від Чорного моря до кордону України з Польщею і Білоруссю. Зіставлення цих результатів з дослідженнями, які проводилися на території Польщі та Литви [5, 9], дали змогу отримати цілісну характеристику умов осадонагромадження в силурі в межах південної шельфової околиці палеоконтиненту Балтики (західної околиці Східноєвропейської платформи).

Попередніми дослідженнями [2, 3, 9–11, 13] встановлено, що відклади рифової фації силуру є перспективними для пошуків нафти в межах північної частини Волиносько-Подільської плити, де зафіксовано найбільшу кількість нафтогазопроявів.

Нашарування силуру поширені суцільним пасмом уздовж південно-західної околиці Східноєвропейської платформи від Балтійського до Чорного моря, де залягають на розмитій під час тривалої регресії поверхні, яка складена породами венду, кембрію і ордовіку.



Рис. 1. Схема району досліджень

Товщини силуру закономірно зростають від Українського щита на захід у напрямку зони Тейсейре-Торнквіста, сягаючи максимальних значень 1400 м і більше. На перетині I – I' (рис. 2) видно всю повноту розрізу осадового чохла території досліджень, зокрема залягання відкладів силуру в осадовій товщі регіону.

Відклади силурійської системи південно-західного схилу Східноєвропейської платформи представлені венлоцькою (китайгородський, баговицький яруси), лудловською (малиновецький ярус) і пржидольською (скальський ярус) (рис. 3) серіями [2].

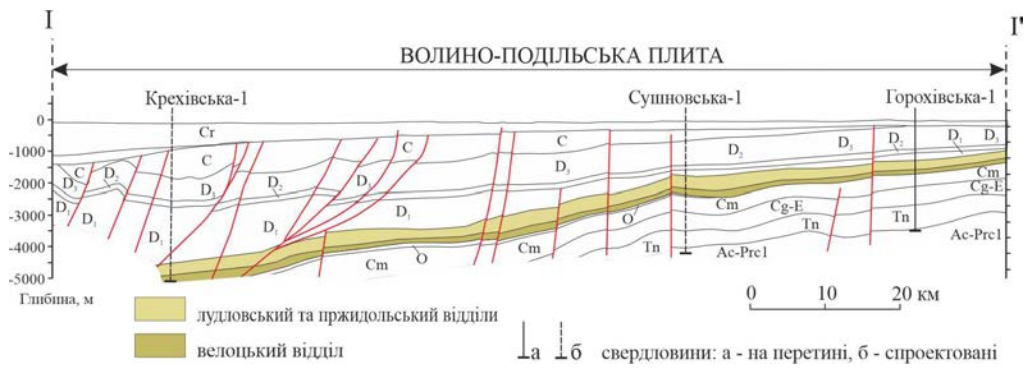


Рис. 2. Геологічний перетин по лінії І – І' через Волинсько-Подільську плиту. Модифіковано за [1]. Ас – архей, Ас-Prcl – архей-нижній протерозой, Тп – тоній (рифей), Сg-Е – кріоген-едіакарій (венд), Сm – кембрій, О – ордовік, D₁ – нижній девон, D₂ – середній девон, D₃ – верхній девон, С – місісіпій і пенсильваній, J – юра, Cr – крейда, N₁ – міоцен (лінія геологічного перетину І – І' показана на рис. 1)

Дригант (2000)			Різун та ін. (2007)			
Система	Серія	Ярус	Система	Серія	Ярус	
Силурійська	Пржидольська	Скальський	Силурійська	Пржидольська	Скальський	
	Лудловська			Малиновецький	Лудловська	Малиновецький
		Баговицький				
	Лландоверський	Баговицький		Китайгородський		

Рис. 3. Стратиграфічна схема відкладів силуру Волинсько-Подільської плити [2, 3]

Матеріали та методи досліджень. Дослідження в межах України проводилися на підставі опрацювання даних майже всіх існуючих свердловин, які пройшли відклади силуру (42 свердловини), зокрема кернавого матеріалу, даних геофізичних досліджень, а також вивчення порід у шліфах під мікроскопом (39 шліфів), що дало

змогу проаналізувати закономірності зміни товщин відкладів силуру, діапазон їх залягання в розрізі, петрографічний склад, побудувати низку літологічних перетинів, на основі яких скласти карту поширення силурійських відкладів з нанесенням ізопакіт, а також виділити фації. На цій основі реконструювати палеогеографічні умови осадо-нагромадження нашарувань силуру в межах південного палеошельфу Балтики, встановити поширення осадів і розподіл палеофацій.

Мета статті – з'ясувати фаціальну зональність відкладів силуру, речовинний склад та особливості поширення рифової фації на шельфі палеоконтиненту Балтика.

Виклад основного матеріалу. Відклади силуру південно-західного схилу Східноєвропейської платформи представлені карбонатними та глинисто-карбонатними відкладами, за поширенням яких для Львівського прогину Волиносько-Подільської плити виділяли три фації [2], які змінюють одна одну зі сходу від Українського щита на захід у напрямку зони Тейсейре-Торнквіста. Перша фація – прибережна (лагунна), друга – рифова і третя – відкритошельфова. Дослідники [2, 3] по-різному виділяли межі поширення рифової фації у Львівському прогині в межах Волиносько-Подільської плити для трьох стратиграфічних підрозділів силуру: венлоку (баговицький горизонт), лудлова (малиновецький горизонт), пржидолу (скальський горизонт).

На основі власних досліджень Волиносько-Подільської плити та Переддобруджинського прогину і зіставлення їх із матеріалами досліджень для Румунії та Молдови [7, 8] було побудовано карту (рис. 4) з виділенням фацій для платформних відкладів силуру в межах південно-західного схилу Східноєвропейської платформи.

На карті (рис. 4) продемонстроване поширення відкладів силуру, їх товщини та фаціальна зональність у межах значної території, від кордону України з Польщею і Білоруссю до Чорного моря. Як видно з карти, відклади силуру поширені в межах зазначеної території, і лише на окремих ділянках спостерігається їх відсутність у вигляді окремих пасм.

Товщина за моноклінального характеру залягання відкладів до 700 метрів нарастає полого, а далі стрімко зростає від 800 до понад 1400 м. Зростання товщини має виразну залежність від фаціальної зональності силурійської товщі. Стрімке нарощування товщин (800–1400 м) характерне для глибоководної відкритошельфової фації, тоді як товщини мілководніших рифової та лагунної фацій не перевищують 700 м.

Встановлено, що в різні відрізки силурійського часу (пізній венлок – середній пржидол) рифова фація у зв'язку з трансгресивно-регресивними циклами [8] змінювала свої межі, зміщуючись то в бік берегової лінії, то в бік відкритого моря. З метою кращого відображення природи цієї фації пропонується дати їй назву «мігруюча рифова фація». На рис. 4 схематично показане поширення фації у венлоку (В) (баговицький ярус), лудлові (Л) (малиновецький ярус) та пржидолі (П) (скальський ярус). Відповідно відкритошельфова фація в ці проміжки часу теж змінювала свої межі в зворотному напрямку.

Петрографічна характеристика порід рифової фації. *Рифові вапняки.* Порооди дрібно- і крупнокристалічні, масивні, кавернозні з численними скелетними рештками коралів, кріноїдей, строматоїдей, водоростей, моховаток, остракод, гастропод і брахіопод, кількість яких, згідно з дослідженнями порід у шліфах, становить 95 % (рис. 5, А–Г). За даними хімічного аналізу вміст CaCO_3 в цих вапняках коливається в межах 80–98 %. *Коралові вапняки* є головною породою органогенних споруд. Вони світло-сірі, дрібно- і крупнозернисті, масивної текстури, тріщинуваті, кавернозні, з численними стилолітовими швами. Коралові скелети здебільшого заміщені крупнокристалічним кальцитом.

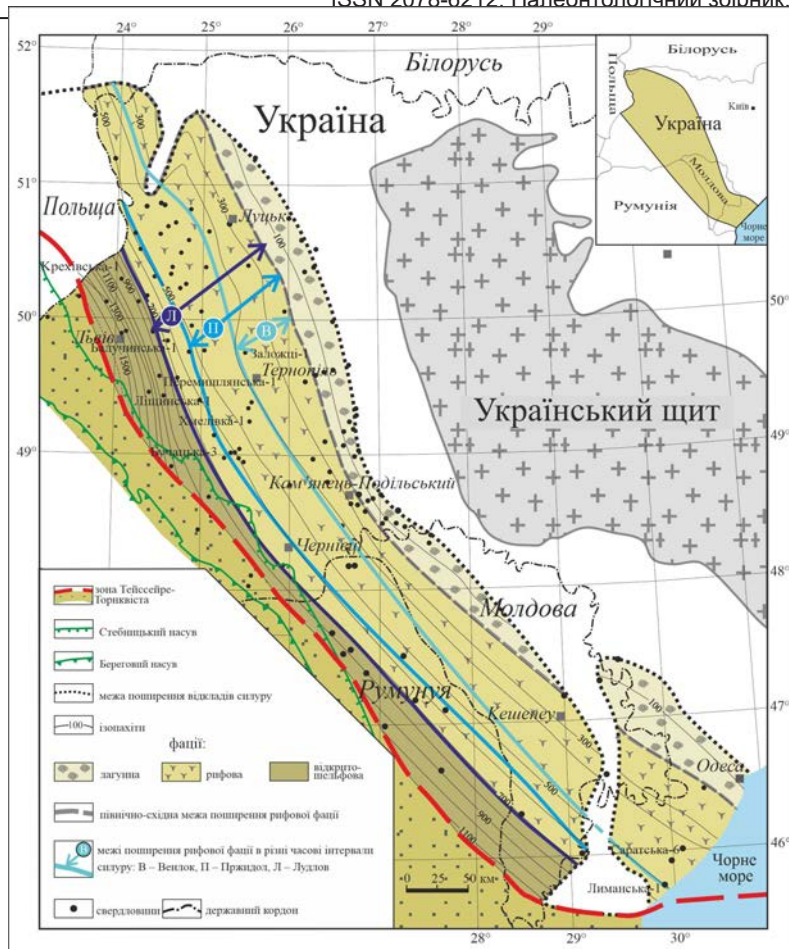


Рис. 4. Літолого-фаціальна карта відкладів силуру південно-західного схилу Східноєвропейської платформи [10]

Рисунок 5, А демонструє уламок коралу з органогенного вапняку зі свердловини «Лиманська-1» (інтервал 2756–2760 м). На рисунку 5, Б продемонстровано органогенний доломітизований кріноїдний вапняк з уламками кріноїдів і решткою остракоди зі свердловини «Лиманська-1» (інтервал 2707–2713 м). Зустрічаються також строматопорово-коралові, водоростево-коралові, водоростево-кріноїдні й моховатково-коралові вапняки. Рисунок 5, В, Г показують типовий водоростево-кріноїдний органогенний вапняк з добре збереженими скелетними рештками водоростей та кріноїдів (свердловина «Заложці-1», інтервал 729–761 м).

Органогенно-детритові вапняки представлені обкатаними й необкатаними уламками рифогенних вапняків, які знаходяться у глинистому цементі. Вміст карбонатів в породах становить 56–79 %. Вміст глинистого матеріалу сягає 10 %. На рисунку 6, А продемонстровано органогенно-уламковий вапняк зі свердловини «Бучацька-1» (інтервал 1075–1080 м). Порода містить численні скелетні рештки карбонатних організмів, визначення яких є проблематичним, оскільки вони частково перекристалізовані та доломітизовані. Також у породі

зустрічаються окремі вкраплення піриту. Серед скелетних решток супутніх організмів (свердловина «Бучацька-1», глибина 919–924 м) спостерігаємо остракоду в органічному вапняку, ядро мушлі якої виповнене дрібнозернистим кальцитом (рис. 6, Б).

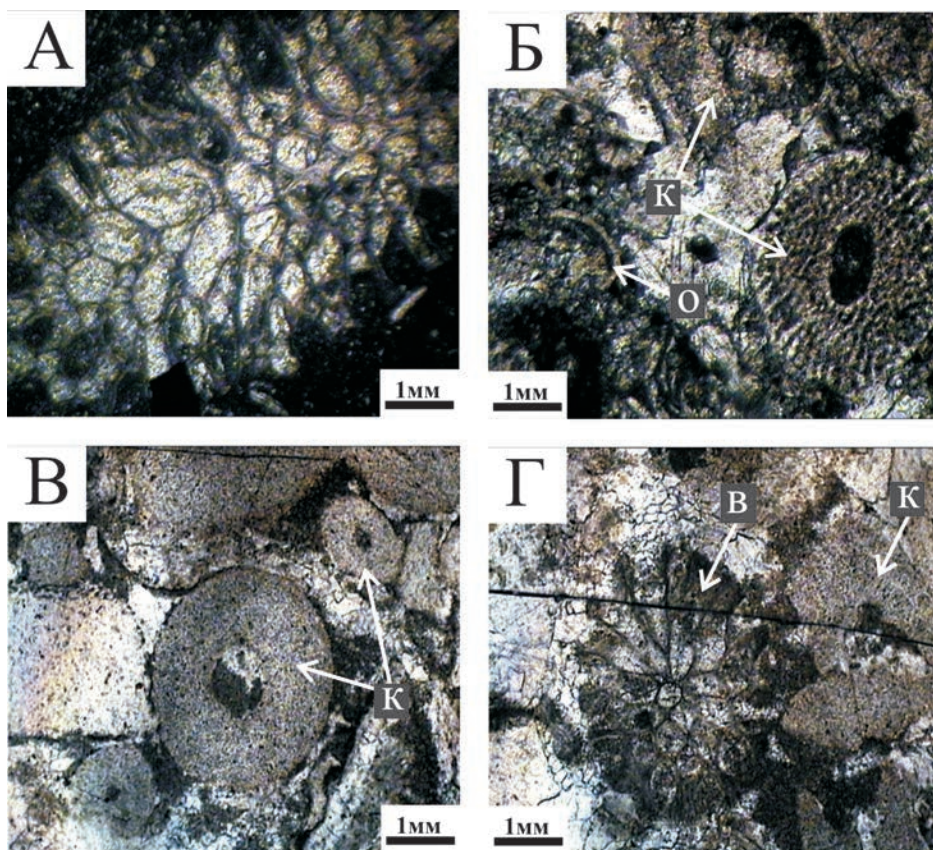


Рис. 5. Мікрофотографії рифових вапняків (А–Г). Рифова фація. А – зі свердловини «Лиманська-1», глибина 2756–2760 м; Б – зі свердловини «Лиманська-1», глибина 2707–2713 м; В, Г – зі свердловини «Заложці-1», глибина 729–761 м; в – водорість, к – кріноїдея, о – остракода

Палеосередовища південного шельфу Балтики. Клімат у силурі завдяки відсутності на полюсах льодових шапок був теплим (температура повітря $> 20^{\circ}\text{C}$), особливо в низьких південних широтах ($15\text{--}20^{\circ}$), де був розташований палеошельфовий басейн континенту Балтика (рис. 7, А) [13]. У ранньому венлоку утворився осадовий басейн, у якому фіксувалася чітка фаціальна зональність у напрямку від берегової лінії до брівки шельфу: лагуна, рифова та відкрито шельфова фації. На рисунку 7, Б показано схематичну модель південного палеошельфу Балтики (західна околиця Східноєвропейської платформи), яка демонструє поширення цих літофацій для лудловського часу, оскільки це був час найбільшого розквіту рифоутворення і рифові споруди займали найбільшу площу.

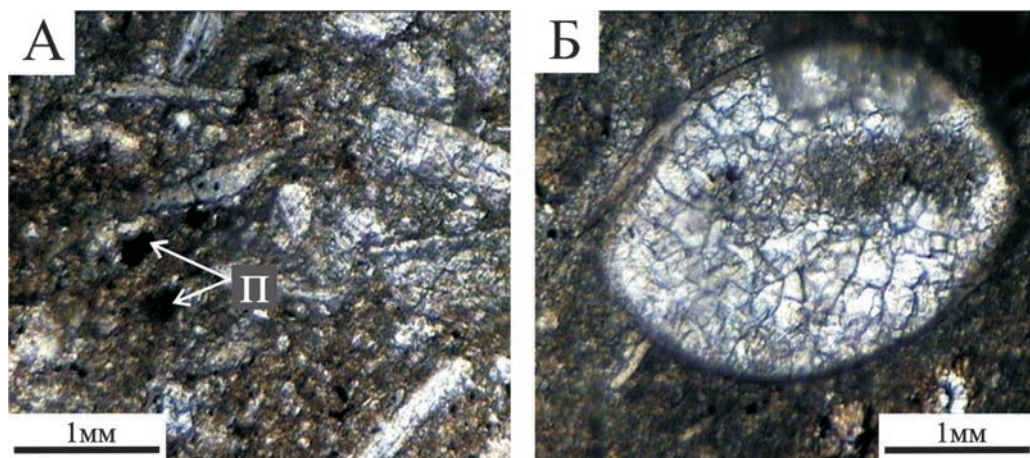


Рис. 6. Мікрофотографії органогенно-детритових вапняків (А, Б). Рифова фація. А – зі свердловини «Бучацька-1», глибина 1075–1080 м; Б – зі свердловини «Бучацька-1», глибина 919–924 м; п – пірит

Стрімка зміна клімату від холодного, що був притаманний для пізнього ордовіку, до парникового на початку силуру, коли температура в глобальних масштабах значно зросла, призвела до істотного зменшення вмісту кисню в атмосфері [12, 14]. Це явище зумовило збіднення киснем океанічних вод, починаючи з глибин 100 м, тобто виникнення зони кисневого мінімуму ($O_2 \leq 0,5$ мл/л) [4], яка впродовж всього силурійського періоду забезпечувала ефективну фосилізацію органічної речовини в осадах.

Водночас значна кількість двоокису вуглецю в товщі вод [14] створювала сприятливе лужне середовище ($pH \geq 8$), яке в поєднанні з високими температурами в екваторіальній зоні забезпечило бурхливий розвиток карбонатних організмів у шельфовій зоні. Як наслідок, нагромадилися не лише потужні карбонатні товщі, але й значні за протяжністю та площею рифові побудови. На рисунку 8 показано схему осадоногодження в межах південного шельфу Балтики та розподіл вмісту C_{org} та $CaCO_3$ як для зони кисневого мінімуму ($O_2 \leq 0,5$ мл/л), так і для товщі води, збагаченої киснем ($O_2 \geq 5$ мл/л). На глибинах до 100 метрів, де була достатня кількість кисню, розвивався карбонатний планктон, а поширення карбонатних бентосних організмів обмежувалося глибиною басейну до 100 м.

Шельфовий карбонатний біоценоз був представлений значною кількістю та різноманітністю фауни, як-от ругози, строматоїдеї, табуляти, пелицеподи, моховатки, евриптери, кріноїдеї, брахіоподи, остракоди, трилобіти та граптоліти [2]. Значна кількість бентосних організмів за сприятливих батиметричних умов створювала чисельні підводні чагарники, нарости й банки, з яких згодом вибудувався риф. Що стосується шельфової зони глибше 100 метрів, так званої зони кисневого мінімуму, тут відбувався зворотний процес. Зоо- та фітопланктон гинув, карбонатні скелетні рештки частково розчинялися. Відновне середовище сприяло нагромадженню органічної речовини.

Регресивно-трансгресивні цикли впродовж силуру (рис. 9, А, Б) контролювали зміну меж літофаций, відкритошельфової та рифової. Під час трансгресивного циклу (пізній венлок) (рис. 9, А) відкритошельфова фація значно зміщувалася в бік берегової лінії та збільшувалася площа зони кисневого мінімуму. Зона рифоутворення була мінімальною за

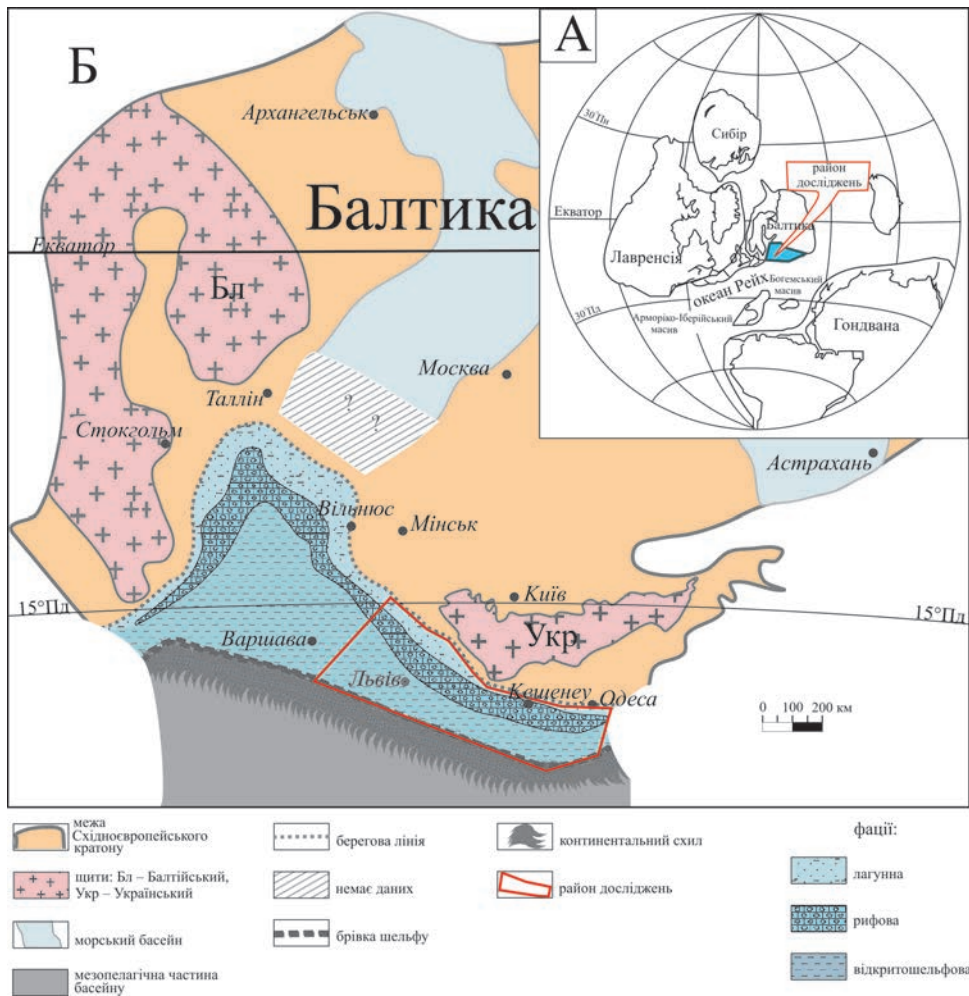


Рис. 7. А – палеогеографічна карта силуру (лудловський час), яка показує позицію району досліджень у межах Балтики [13]. Б – схематична карта, яка показує модель південного шельфу Балтики з поширенням фацій у лудловський час [10]

шириною і розташовувалася в найвіддаленішій прибережній ділянці шельфу, де глибина не перевищувала 100 м. Упродовж регресивного циклу (лудлов) (рис. 8, Б) зона карбонато-нагромадження (рифоутворення) займала максимальну площу.

Упродовж венлоку – нижнього пржидолу зона рифонагромадження залежно від коливань рівня моря то розширювалася в бік брівки шельфу, то звужувалась у бік берега. Таким чином, упродовж цього часового відтинку в межах мілководної ділянки південного шельфу Балтики існувала зона мігруючого рифоутворення.

Бар'єрний риф давньої Балтики та сучасної Австралії. Розвиток рифопобудов у силурі (пізній венлок – середній придол) уздовж всієї епіконтинентальної частини

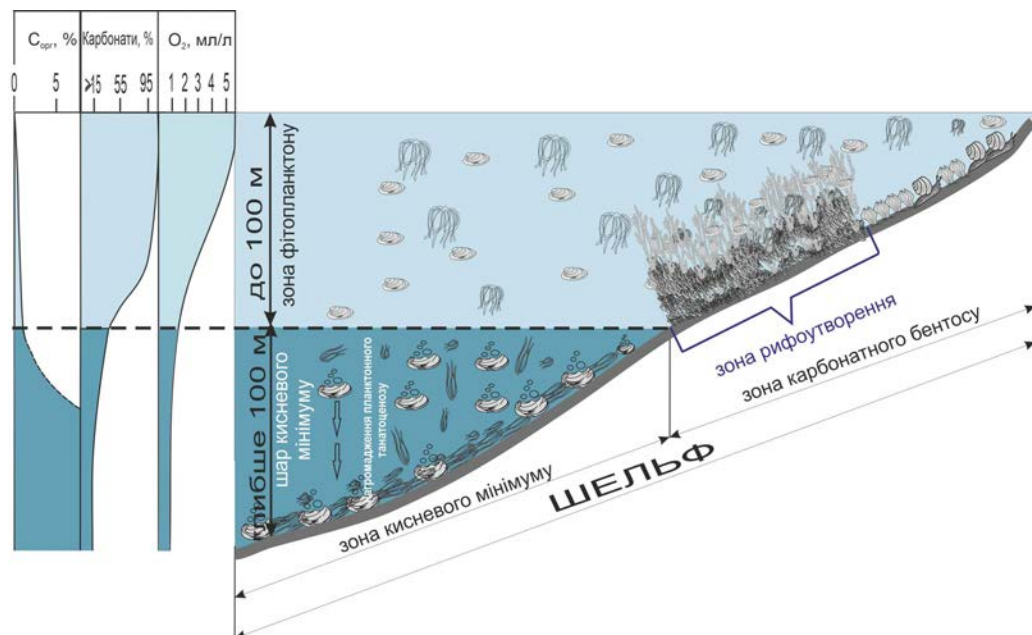


Рис. 8. Схема середовища осадоутворення в силурі в межах південного шельфу Балтики [10]. Концентрація O_2 у водній колонії за [4]

південної околиці Балтики спричинився до утворення рифового пасма (рис. 7, Б), ширина якого в різні часові відрізки змінювалася. Протяжність рифу становила близько 2300 км, а максимальна ширина – 150 км. Отже, в силурі утворилося рифове пасмо, яке за аналогією із сучасним Австралійським можна назвати «Великий бар'єрний силурійський риф». Між цими рифами виявлено низку збігів. Південний палеошельфовий басейн континенту Балтика, де відбувалося рифоутворення, як і сучасний східний шельф Австралії, де розвивається Великий бар'єрний риф, так само був розташований у південних широтах (10–25°). Розміри рифу (як силурійського, так і сучасного) Великого бар'єрного збігаються (максимальна ширина – 150 км, довжина – 2300 км). Сучасні температури в межах східного шельфу Австралії становлять 22–27 °С, а за даними [14], у межах південного шельфу Балтики в силурійський час температура була не меншою за 22 °С. Площа Австралії і палеоконтиненту Балтики теж наближено збігаються (≈ 7600 тис. м²).

Висновки.

1. На основі кореляції всіх існуючих свердловин, які пройшли відклади силуру в межах району досліджень, з'ясовано, що вони поширені суцільним пасмом уздовж південно-західної околиці Східноєвропейської платформи від Балтійського до Чорного моря, а їх товщини закономірно зростають від Українського щита на захід у напрямку зони Тейсyre-Торнквіста, сягаючи максимальних значень 1400 м і більше.

2. На основі вивчення фаціальної зональності та речовинного складу відкладів силуру встановлені особливості поширення рифової фації.

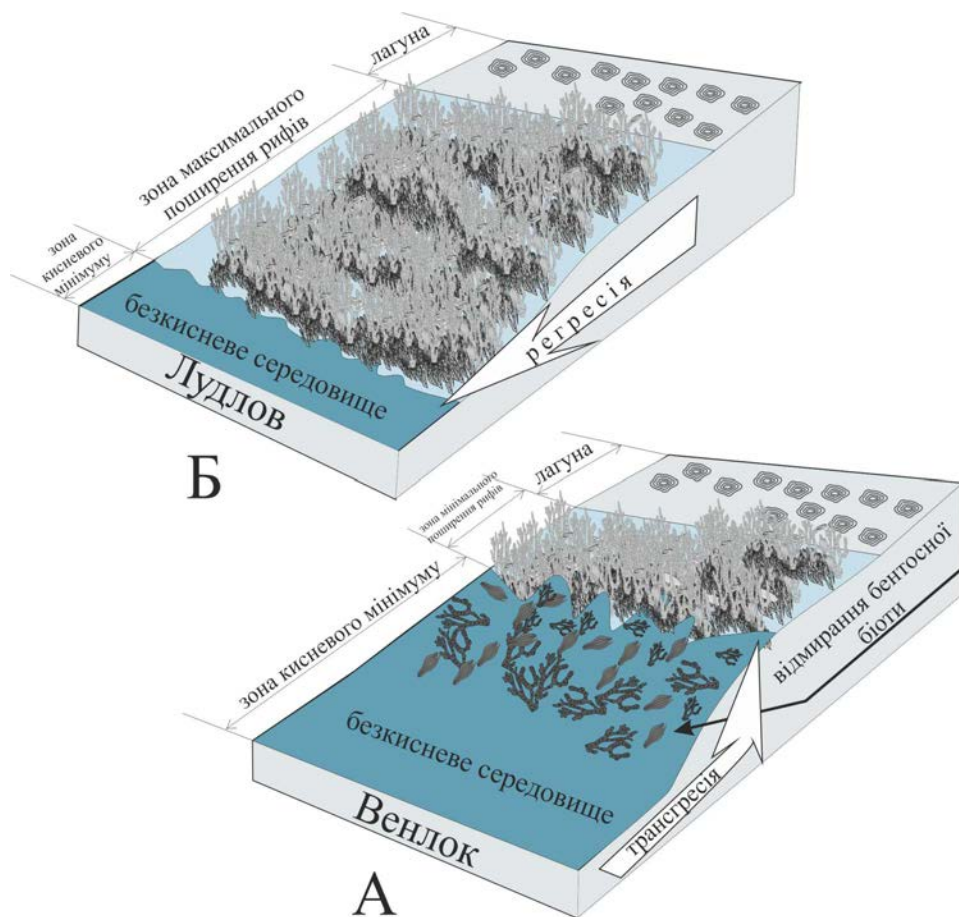


Рис. 9. Моделі південного шельфу Балтики в силурі в період: А – Трансгресії; Б – регресії, які контролювали зміщення межі між відкритошельфовою і рифовою фаціями [10]

3. Рифова фація розвивалася в межах південного шельфу континенту Балтика, який був розташований у низьких південних широтах.

4. Упродовж пізнього венлоку – середнього пржидолу положення рифової фації контролювалося трансгресивно-регресивними циклами. Зона рифонагромадження залежності від коливань рівня моря то розширювалася в бік брівки шельфу, то звужувалась у бік берега. З метою кращого відображення природи цієї фації пропонується дати їй назву «мігруюча рифова фація».

5. Положення зовнішньої границі рифу з боку відкритого моря контролювалося зоною кисневого мінімуму в товщі вод.

6. Протяжність рифу становила близько 2300 км, а максимальна ширина – 150 км. Силурійське рифове пасмо за довжиною та шириною, а також за географічними широтами й температурою водної товщі було аналогічним до сучасного Великого бар'єрного рифу Австралії, і його можна назвати «Великим бар'єрним силурійським рифом».

7. Встановлення меж похованого бар'єрного рифу має практичне значення, оскільки рифова споруда є важливим об'єктом для подальших досліджень із метою встановлення перспектив нафтогазоносності регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ващенко В. О., Турчинова С. М., Турчинов І. І., Поліка Г. Г. *Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, аркуш М-35-XXV (Івано-Франківськ) Карпатська серія. Пояснювальна записка*. 2007. Київ : УкрДГРІ, 150 с; карта – 4 листи.
2. Дригант Д. М. Нижній і середній палеозой Волино-Подільської окраїни Східноєвропейської платформи та Передкарпатського прогину. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. 2000. Вип. 15. С. 24–87.
3. Різун Б., Павлюк М. Медведєв А. Кінах М. Силурійські поховані рифи Волино-Поділля в контексті перспектив нафтогазоносності. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2007. № 4. С. 5–25.
4. Demaison G.J., Moore J.T. Anoxic environments and oil source bed genesis. *AAPG Bulletin*. 1980. Vol. 60. P. 1179–1209.
5. Kaljo D., Martma T., Grytsenko V., Brazauskas A., Kaminskas D. Pridoli carbon isotope trend and upper Silurian to lowermost Devonian chemostratigraphy based on sections in Podolia (Ukraine) and the East Baltic area. *Estonian Journal of Earth Sciences*. 2012. Vol. 61. P. 162–180. DOI: <https://doi.org/10.3176/earth.2012.3.03>.
6. Lazauskienė J., Šliaupa S., Musteikis P., Brazauskas A. Sequence stratigraphy of the Baltic Silurian succession: Tectonic control on the foreland infill. *Geological Society Special Publications*. 2003. Vol. 208. P. 95–115. DOI: <https://doi.org/10.1144/gsl.sp.2003.208.01.05/>.
7. Olaru L., Brânzilă M., Țabără D. Geological and palynological contribution to the Silurian from the north of Moldavian platform. *Analele Stiintifice ale Universitatii “Al. I. Cuza” Seria Geologie*. 2006. Vol. 52. P. 67–84.
8. Olaru L., Țabără D. Lithological and Palynostratigraphical correlations between Silurian Deposits from the Dnestr Basin (Podolia) and the North of the Moldavian Platform (Romania). *Analele Stiintifice ale Universitatii “Al. I. Cuza” Seria Geologie*. 2011. Vol. 57. P. 29–47.
9. Porębska E., Kozłowska-Dawidziuk A., Masiak M. The lundgreni event in the Silurian of the East European Platform, Poland. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2004. Vol. 213. P. 271–294. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2004.07.013>.
10. Radkovets N. (2015). The Silurian of south-western margin of the East European Platform (Ukraine, Moldova and Romania): lithofacies and palaeoenvironments. *Geological Quarterly*. 2015. Vol. 59. P. 105–118. DOI: <http://dx.doi.org/10.7306/gq.1211>.
11. Radkovets N., Koltun Y. Dynamics of sedimentation within the southwestern slope of the East European Platform in the Silurian-Early Devonian. *Geodynamics*. 2022. Vol. 32. P. 36–48. DOI: <https://doi.org/10.23939/jgd2022.02.036>.
12. Royer D.L. CO₂-forced climate thresholds during the Phanerozoic. *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 2006. Vol. 70. P. 5665–5675. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gca.2005.11.031>.
13. Torsvik T.H., Smethurst M.A., Meert J.G., Van der Voo R., McKerrow W.S., Brasier M.D., Strut B.A., Walderhaug H.J. Continental break-up and collision in the Neoproterozoic and Palaeozoic: a tale of Baltica and Laurentia. *Earth-Science Reviews*. 1996. Vol. 40. P. 229–258.
14. Verniers J., Maletz J., Kříž J., Žigait Ž., Paris F., Schönlaub H. P., Wrona R. Silurian. Geological Society, London.: In: T. McCann (ed.), *The Geology of Central Europe*. 2008. Vol. 1. P. 249–302.

REFERENCES

1. Vashchenko, V.O., Turchynova, S.M., Turchynov, I.I., & Polika, H.H. (2007). Derzhavna geologichna karta Ukrainy masshtabu 1:200 000, arkush M-35-KHKHV (Ivano-Frankivsk) Karpatska seriya. Poyasnyvalna zapyska [State Geological Map of Ukraine, scale 1:200,000, sheet M-35-XXV (Ivano-Frankivsk) Carpathian series. Explanatory note]. Kyiv: UkrDGRI, 150 p.; map – 4 sheets.
2. Dryhant, D.M. (2000). Nyzhniy i seredniy paleozoy Volyno-Podilskoyi okrayiny Skhidnoyevropeyskoyi platformy ta Peredkarpatskoho prohynu. Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodopznavchoho muzeyu [Lower and Middle Paleozoic of the Volyn-Podilskyi margin of the East European platform and the Carpathian Foredeep]. *Scientific notes of the State Museum of Natural History*, 15, 24–87.
3. Rizun, B., Pavlyuk, M., Medvedyev, A., & Kinakh, M. (2007). Syluriyski pokhovani ryfy Volyno-Podillya v konteksti perspektiv naftohazonosnosti [Silurian buried reefs of Volyn-Podillia in the context of oil and gas prospects]. *Geology and Geochemistry of Combustible Minerals*, 4, 5–25.
4. Demaison, G.J., & Moore, J.T. (1980). Anoxic environments and oil source bed genesis. *AAPG Bulletin*, 60, 1179–1209.
5. Kaljo, D., Martma, T., Grytsenko, V., Brazauskas, A., & Kaminskas, D. (2012). Pridoli carbon isotope trend and upper Silurian to lowermost Devonian chemostratigraphy based on sections in Podolia (Ukraine) and the East Baltic area. *Estonian Journal of Earth Sciences*, 61, 162–180. DOI: <https://doi.org/10.3176/earth.2012.3.03>.
6. Lazauskiene, J., Sliupa, S., Musteikis, P., & Brazauskas, A. (2003). Sequence stratigraphy of the Baltic Silurian succession: Tectonic control on the foreland infill. *Geological Society Special Publications*, 208, 95–115. DOI: <https://doi.org/10.1144/gsl.sp.2003.208.01.05/>.
7. Olaru, L., Brânzilă, M., & Țabără, D. (2006). Geological and palynological contribution to the Silurian from the north of Moldavian platform. *Analele Stiintifice ale Universitatii “Al. I. Cuza” Seria Geologie*, 52, 67–84.
8. Olaru, L., Țabără, D. (2011). Lithological and Palynostratigraphical correlations between Silurian Deposits from the Dnestr Basin (Podolia) and the North of the Moldavian Platform (Romania). *Analele Stiintifice ale Universitatii “Al. I. Cuza” Seria Geologie*, 57, 29–47.
9. Porębska, E., Kozłowska-Dawidziuk, A., & Masiak, M. (2004). The lundgreni event in the Silurian of the East European Platform, Poland. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 213, 271–294. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2004.07.013>.
10. Radkovets, N. (2015). The Silurian of south-western margin of the East European Platform (Ukraine, Moldova and Romania): lithofacies and palaeoenvironments. *Geological Quarterly*, 59, 105–118. DOI: <http://dx.doi.org/10.7306/gq.1211>.
11. Radkovets, N., & Koltun, Y. (2022). Dynamics of sedimentation within the southwestern slope of the East European Platform in the Silurian-Early Devonian. *Geodynamics*, 32, 36–48. DOI: <https://doi.org/10.23939/jgd2022.02.036>.
12. Royer, D.L. (2006). CO₂-forced climate thresholds during the Phanerozoic. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 70, 5665–5675. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gca.2005.11.031>.
13. Torsvik, T.H., Smethurst, M.A., Meert, J.G., Van der Voo, R., McKerrow, W.S., Brasier, M.D., Struik, B.A., & Walderhaug, H.J. (1996). Continental break-up and collision in the Neoproterozoic and Palaeozoic: a tale of Baltica and Laurentia. *Earth-Science Reviews*, 40, 229–258.
14. Verniers, J., Maletz, J., Kříž, J., Žigait, Ž., Paris, F., Schönlaub, H.P., & Wrona, R. (2008). Silurian. Geological Society, London: In: T. McCann (ed.). *The Geology of Central Europe*, 1, 249–302.

FACIAL ZONING OF SILURIAN OF THE SOUTHWESTERN SLOPE OF THE EAST EUROPEAN PLATFORM AND DISTRIBUTION OF THE REEF FACES ON THE SHELF OF THE BALTICA PALEOCONTINENT

Nataliya Radkovets¹, Yuriy Koltun²

^{1,2} *Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of NAS of Ukraine, Naukova Str., 3a, Lviv, Ukraine, 79060*

¹ *Ivan Franko National University of Lviv, Hrushevskoho Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

Silurian deposits occurring within Volyn-Podillya Plate and Dobrogean Foredeep of Ukraine were investigated and correlated with the coeval strata of Moldova and Romania (Moldovian Platform). The occurrence of the Silurian strata, the patterns of thickness changes, and their petrographic composition were studied, which became the basis for establishing the features of the structure and localization of the reef facies. In order to better reflect the nature of this facies, it is proposed to give it the name “migrating reef facies”. During the time of reef formation in the Silurian (Late Wenlock-Middle Pridoli), it changed its boundaries, sometimes expanding towards the shelf edge, then narrowing towards the coast. Transgressive-regressive cycles had a decisive influence on the distribution of the facies within the southern shelf of the Baltica paleocontinent (western margin of the East European Platform). It was established that the water depth of 100 m (the upper limit of the oxygen minimum zone) during the Silurian (Late Wenlock-Middle Pridoli) was the boundary between the open-shelf facies, i.e. the sedimentation of the organic-rich muds and reef formation. The Silurian reef extends throughout the study area from the Black Sea to the border of Ukraine with Poland and Belarus, and further to the Baltic Sea. This is a continuous reef strip with a length of ≈ 2300 km and a maximum width of 150 m, the boundaries of which, both in section (Upper Wenlock-Middle Pridoli) and in area, shifted. The reef that formed in the Silurian on the southern paleoshelf of Baltica has clear analogies with the Great Barrier Reef of Australia (reef size, basin width, temperature indicators, areas of the continents).

Key words: Silurian, transgressive-regressive cycles, oxygen minimum zone, migrating reef facies.

Дата надходження статті: 27.05.2025

Дата прийняття статті: 20.06.2025

Опубліковано: 07.10.2025

УДК 551.762:56:579(477.8)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.57.2>

СТРАТИГРАФІЧНО ВАЖЛИВІ ГРУПИ МІКРОФОСИЛІЙ У КАРБОНАТНИХ ВІДКЛАДАХ ВЕРХНЬОЇ ЮРИ: МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ У ШЛІФАХ

Наталія Жабіна¹, Олена Анікєєва²

¹ Інститут геологічних наук НАН України,
вул. О. Гончара, 55 б, Київ, Україна, 01601

² Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України,
вул. Наукова, 3-А, Львів, Україна, 79060

¹ zhabinanatalia@gmail.com; ² geolena@ukr.net

¹ orcid.org/0000-0003-2759-2010; ² orcid.org/0000-0001-8177-4304

У регіонах палеопровінції Тетису відклади верхньої юри представлені карбонатними, переважно рифогенними утвореннями, які простягаються територією сучасної Європи і продовжуються на схід. Головною ортостратиграфічною групою для відкладів мезозою є амоніти, за якими створені різнорангові міжнародні біостратиграфічні шкали. Проте макрпалеонтологічні рештки в конкретних розрізах часто відсутні або представлені спорадично і не демонструють повної стратиграфічної послідовності. Це стосується насамперед відкладів, які залягають на значних глибинах і досліджуються за допомогою буріння. Для їхньої детальної біостратиграфії великого значення набуває мікрпалеонтологічний аналіз.

Стратиграфія карбонатних відкладів верхньої юри ґрунтується на результатах мікрофаціального та палеонтологічного вивчення порід за повним спектром органічних решток. Для детальних біостратиграфічних, палеоекологічних і кореляційних побудов широко застосовується аналіз комплексу стратиграфічно важливих організмів у шліфах. Для верхньої юри ортостратиграфічними групами мікрофосилій є форамініфери, радіолярії, тинтиніди та кальцитові диноцисти. Їхня ідентифікація у карбонатних породах у більшості випадків можлива лише в тонких перетинах, де можна виявити внутрішні й зовнішні діагностичні ознаки таксонів. У статті висвітлено комплексну методику мікрпалеонтологічних досліджень і наведено основні критерії діагностики у шліфах для форамініфер, тинтинід, радіолярій, кальцитових диноцист і зооспор водоростей. Надано загальну характеристику цих мікроорганізмів, описано умови їхнього існування і збереження. Наведено зображення перетинів таксонів, характерних для відкладів верхньої юри.

Робота призначена для дослідників карбонатних відкладів, зокрема рифогенного комплексу верхньої юри, та може стати в пригоді під час навчання студентів геологічних спеціальностей.

Ключові слова: верхня юра, форамініфери, тинтиніди, радіолярії, кальцитові диноцисти, зооспори, діагностика у шліфах, палеоекологія.

Вступ. Пізньояурський час відомий як одна з епох найбільш потужного карбонатного осадконагромадження й рифобудування в історії Землі. У регіонах палеопровінції

Тетису відклади цього віку разом із беріаськими утвореннями складають рифогенний пояс, який простягається територією сучасної Європи до Кавказу і далі продовжується на схід.

Головною ортостратиграфічною групою для відкладів мезозою є амоніти, за якими створені різнорангові біостратиграфічні шкали, зокрема міжнародні (МСШ-2020). Проте макроропалеонтологічні рештки в конкретних розрізах часто представлені спорадично або не ідентифікуються. Це стосується насамперед відкладів, які залягають на значних глибинах. Тому для детальної біостратиграфії великого значення набуває мікроропалеонтологічний аналіз.

Стратиграфія верхньоюрського рифогенного комплексу ґрунтується переважно на даних комплексних біостратиграфічних досліджень планктонних і бентосних палеонтологічних решток. Для карбонатних відкладів застосовується методика вивчення у шліфах, яка є інструментом біостратиграфії та складовою мікрофаціального аналізу порід і охоплює практично весь спектр мікрофосилій, наявних у породах. У тонких зрізах верхньоюрських утворень різні групи органічних решток ідентифікуються за певними діагностичними ознаками [1], що є підґрунтям для мікрофаціального аналізу та палеоекологічних побудов. Для детальної біостратиграфії використовуються ортостратиграфічні групи мікрофауни – форамініфери, радіолярії, тинтиніди та мікрофлори – кальцитові диноцисти.

Діагностика мікрофосилій у карбонатних породах у більшості випадків можлива лише у шліфах, де можна виявити внутрішні й зовнішні діагностичні ознаки таксонів. У відмитій фракції досліджуються форма та зовнішня будова скелета форамініфер і радіолярій, що є важливим, проте виокремити неушкоджені черепашки зі щільних вапняків і доломітів дуже складно. Більшість верхньоюрських форамініфер ідентифікуються лише у шліфах, оскільки часто вони мають подібну будову черепашки, але відрізняються особливою внутрішньою структурою. Тинтиніди та спори водоростей придатні для дослідження лише у шліфах, тому що їхні скелети крихкі, здатні до руйнування і мають занадто малі розміри.

Мета роботи полягає у висвітленні комплексної методики мікроропалеонтологічних досліджень у шліфах карбонатних порід ортостратиграфічних груп мікрофосилій верхньої юри й основних критеріїв їх діагностики.

Огляд попередніх досліджень. Найбільш повно верхньоюрський рифогенний комплекс представлений на території Українського Передкарпаття. Тут діагностику мікрофосилій у шліфах здійснювали Л. Г. Даїн, В. Г. Дулуб, А. С. Терещук, (форамініфери), Л. В. Лінецька (тинтиніди і кальцитові диноцисти), П. Ю. Лозиняк (радіолярії), Н. М. Жабіна (тинтиніди і форамініфери), Б. Ольшевська (форамініфери, тинтиніди, кальцитові диноцисти), О. В. Самарська, О. В. Анікеєва (комплексний мікрофаціальний аналіз). В інших регіонах мікроропалеонтологічні дослідження у шліфах проводили П. Ю. Лозиняк (радіолярії Карпатах і Закарпатського прогину), Л. В. Лінецька (тинтиніди Карпат, Криму та Кавказу), Д. Рехакова (форамініфери, тинтиніди і кальцитові диноцисти в Пенінській зоні Карпат), В. Г. Дулуб, Н. М. Жабіна (форамініфери Переддобрудзького прогину і Криму), Г. М. Волошина, О. В. Мамонтова, Т. М. Горбачик (форамініфери Криму), Н. М. Жабіна (тинтиніди Переддобрудзького прогину і Криму), М. Краєвський, О. В. Самарська, Н. М. Жабіна (мікрофації у Криму), а також В. А. Тодрія (форамініфери Кавказу), С. Ф. Макарьєва, І. В. Долицька (тинтиніди Північного Кавказу) та інші палеонтологи [6 і посилання там само, 10, 14, 17, та ін.]. У західних регіонах Середземноморської провінції переважно застосовується комплексна методика досліджень верхньоюрських мікрофосилій [7, 11, 13, 15, 18 та ін.].

Виклад основного матеріалу. Форамініфери – найпростіші організми розміром від 0,02 мм до 10 см бентосної і планктонної форми існування в басейнах різної солоності

(морських, засолених, прісноводних), на різних глибинах (на мілководді – переважно бентосні), в умовах закритих (бентос) і відкритих (планктон і бентос). Форма, розмір і склад черепашок залежать від умов існування. Планктонні види мають округлі камери й секретційні черепашки, а бентосні – черепашки різноманітної форми із секретційним (кальцитовим, органічним) або аглютинованим скелетом (у кальцитовому або кременистому цементі містять сторонній матеріал, залежно від середовища існування). На склад стінки впливають глибини, температурний режим і солоність вод: на великих глибинах із прохолодними водами, а також у засолених умовах на мілководді бентосні черепашки переважно кременисті й аглютиновані. Велика різноманітність і чисельність складу форамініфер, хороша збереженість черепашок свідчать про малі глибини з відсутністю розчинення, а посилене формоутворення – про збагаченість харчовими ресурсами [2, 3, 4].

У дослідженні у шліфах більшість перетинів форамініфер є випадковими (рис. 1), що потрібно враховувати під час діагностики.

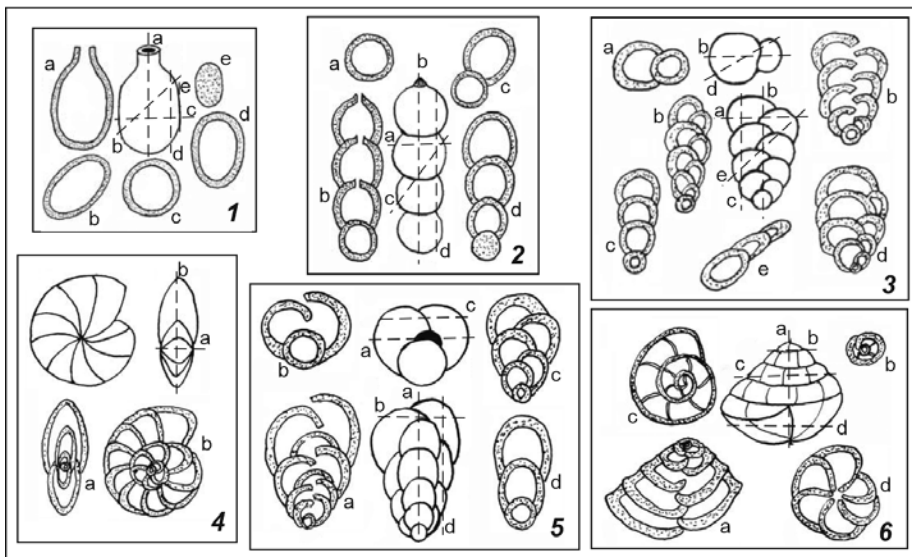


Рис. 1. Вигляд форамініфер у шліфах у різних перетинах (за Е. Флогелем, [8], спрощено):
1 – однокамерні; 2 – багатокамерні однорядні; 3 – багатокамерні дворядні,
4 – багатокамерні планспіральні; 5 – багатокамерні трьохрядні,
6 – багатокамерні трохоспіральні

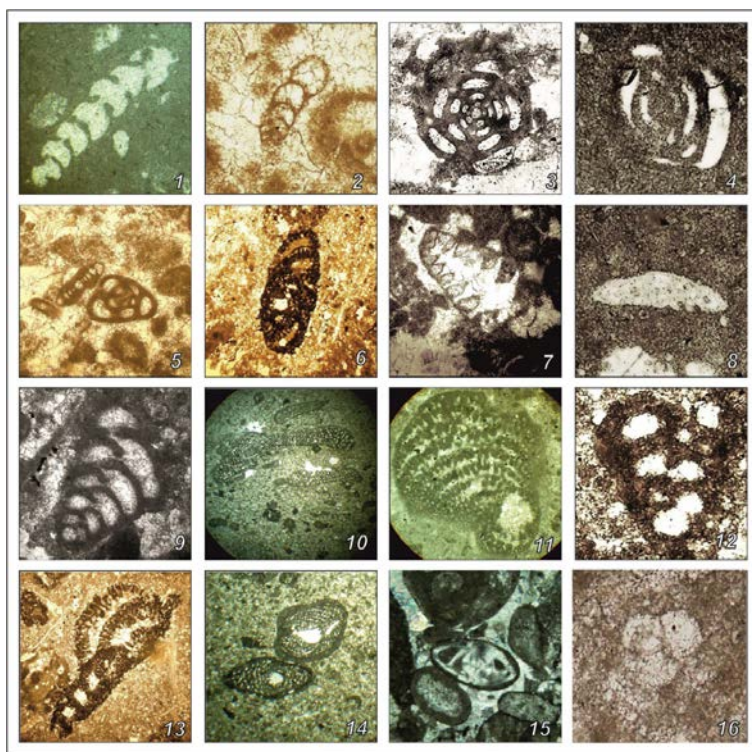
Діагностичні ознаки форамініфер у шліфах (таблиця 1):

– форма черепашок у повздовжньому перетині: овально-подібні (фіг. 1, 2, 5, 6, 14), конічно-подібні (фіг. 7, 8, 10, 11), округло-подібні (фіг. 4), неправильні (фіг. 10, 13); у поперечному перетині – овально-подібні (фіг. 5), округлі (фіг. 3) і т. ін.;

– спосіб навивання камер: однорядно (фіг. 1); спіралеподібно в одній площині (фіг. 5, зліва, фіг. 12); спіралью в початковій стадії, однорядно у дорослій стадії (фіг. 2); спіралью в декількох площинах (фіг. 6, 10, 11, 13, 14); спіралью-конічно (фіг. 7, 8); клубкоподібно (фіг. 3, 4, 5 (справа) та ін.);

– кількість камер;

- форма камер: округла (фіг. 16), трубчаста (фіг. 4), дископодібна (фіг. 11), куполоподібна (фіг. 1) і т. ін.); форма і розмір початкової камери: велика округла (фіг. 14 – мегасферична форма), маленька (фіг. 10 – мікросферична форма);
- форма, розмір, кількість фораменів: одиночні (фіг. 1, 2, 9, 12), множинні (фіг. 5, 10, 11, 13);
- характеристика екзоскелета, наявність і вигляд скелетних утворень (швів, ребер, скульптури і т. ін.);
- товщина та склад стінки: секретійна вапниста – кальцитова гіалінова (фіг. 15), кальцитова мікрозерниста (фіг. 3, 4, 6, 7, 9); секретійна кремениста; аглютинована (фіг. 5, 10, 11, 13, 14) – з вапнистим мікрозернистим або кременистим цементом і різноманітним кластичним матеріалом;
- внутрішня будова стінки: кількість шарів – від одного (фіг. 6, 9) до трьох (фіг. 5, 10, 11, 13, 14); склад шарів – кальцитовий (фіг. 15), мікрогранулярний (фіг. 6, 7, 9), хітиновий; будова шарів – суцільна (фіг. 6, 9, 15), альвеолярна (фіг. 5, 13), стовпчаста (фіг. 11) і т. ін.);
- септи (міжкамерні перегородки): товщина, розмір, розташування у просторі, форма (прямі, заокруглені), внутрішня будова (склад і структура), кількість, розмір та будова фораменів, спосіб послідовного навивання (обіймаючий (фіг. 1, 2), перекриваючий (фіг. 11, 14) і т. ін.);
- розмір і форма ембріональної та дорослої стадій (фіг. 9, 11, 13);
- розмір черепашки.



Таблиця 1. Форамініфери у шліфах

Фіг. 1. Рід *Rectocyclammina* (повздовжний перетин). Титонський ярус. Зарифові відклади. Південно-східний Крим. Св. Журавкінська-1. Зб. 65.

Фіг. 2. Рід *Belorussiella* (повздовжний перетин). Титонський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Моранці-1. Зб. 100.

Фіг. 3. Рід *Quinqueloculina* (поперечний перетин). Оксфордський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Кароліна-6. Зб. 200.

Фіг. 4. Рід *Quinqueloculina* (повздовжний перетин). Оксфордський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Кароліна-6. Зб. 200.

Фіг. 5. Рід *Quinqueloculina* (поперечний перетин) – справа, *Ammodiscus* (повздовжний перетин) – зліва. Титонський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Моранці-1. Зб. 100.

Фіг. 6. Рід *Alveosepta* (повздовжний перетин). Кімеридзький ярус. Зарифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Підлуби-105. Зб. 100.

Фіг. 7. Рід *Trocholina* (повздовжний перетин). Беріаський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Моранці-1. Зб. 100.

Фіг. 8. Рід *Trocholina* (повздовжний перетин). Беріаський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Кароліна-6. Зб. 100.

Фіг. 9. Рід *Textularia* (повздовжний перетин). Оксфордський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Моранці-1. Зб. 200.

Фіг. 10. Скупчення форамініфер роду *Anchispirocyclina* (перетини випадкові, переважно повздовжні). Титонський ярус. Зарифові відклади. Південно-східний Крим. Св. Журавкінська-1. Зб. 16.

Фіг. 11. Рід *Anchispirocyclina* (скісний перетин). Титонський ярус. Зарифові відклади. Південно-східний Крим. Св. Журавкінська-1. Зб. 50.

Фіг. 12. Рід *Mesoendothyra* (скісний перетин). Титонський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Кароліна-6. Зб. 100.

Фіг. 13. Рід *Alveosepta* (повздовжний перетин). Кімеридзький ярус. Зарифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Підлуби-105. Зб. 100.

Фіг. 14. Рід *Anchispirocyclina* (повздовжні перетини). Титонський ярус. Зарифові відклади. Південно-східний Крим. Св. Журавкінська-1. Зб. 50.

Фіг. 15. Рід *Protopeneroplis* (скісний перетин). Оксфордський ярус. Зарифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Рава-Руська-5. Зб. 50. Нік. Х.

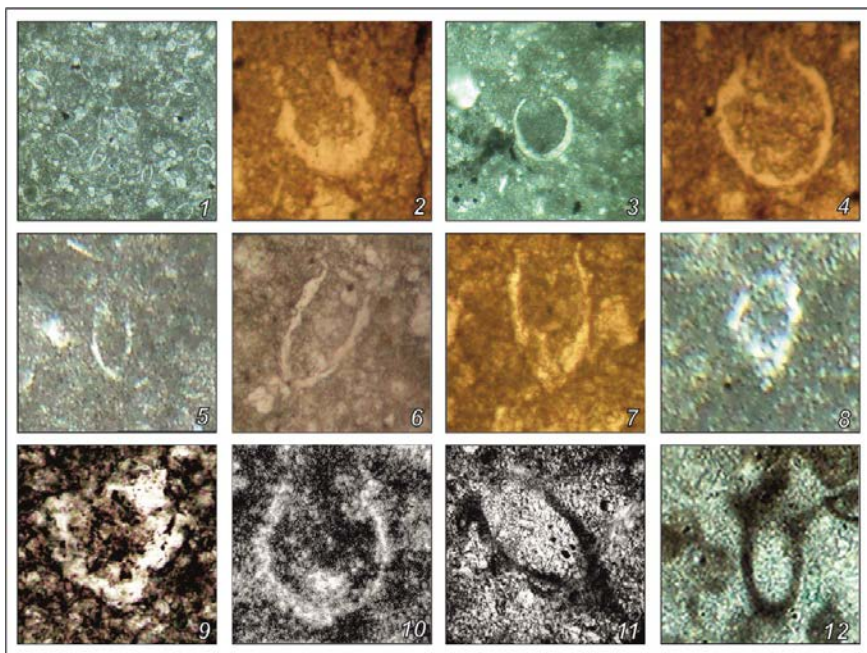
Фіг. 16. Рід *Globuligerina*. Кімеридзький ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Кароліна-6. Зб. 100.

Тинтиніди. Тинтиніди – однокамерна планктонна мікрофауна розміром від 20 до 500 μ , що вільно плаває у верхніх шарах морської або океанічної води, де може складати більшу частину мікрозоопланктону. Їхні черепашки різноманітної форми – циліндричні, конічні, субсферичні, часто дзвоно- або амфороподібні. У нижній (аборальній) частині можуть бути замкнені або незамкнені, загострені або заокруглені. Оральний отвір часто оточений комірцем різної форми [5]. Існують теплолюбні та холодолюбні форми, температура їхнього існування коливається від 3 до 35 градусів, але переважно тинтиніди теплолюбні та найбільш різноманітні у тропічних областях. Максимальна кількість тинтинід приурочена до глибин від 20 до 25 м у холодних і помірних водах, а в екваторіальних басейнах – від 0 до 50 м та більше. Існують також придонні форми на великих глибинах, деякі зустрічаються в озерах і річках як морські релікти. Видове різноманіття тинтинід вище в екваторіальних і субтропічних басейнах [5, 9 та ін.]. Виявлені тинтиніди приурочені

до пелагічних карбонатних утворень зовнішнього шельфу палеоокеану Тетис. Черепашки тинтинід добре зберігаються в карбонатних і глинисто-карбонатних мікритах, а в перекристалізованих, доломітизованих і збагачених теригенною складовою породах руйнуються або деформуються.

Діагностичні ознаки тинтинід у шліфах (таблиця 2):

- склад стінки: гіалінова (фіг. 1–8), кальцитова мікрогранулярна (фіг. 10, 11), органічна мікрогранулярна (фіг. 12, 13), іноді містить рештки кремнезему;
- структура стінки (одношарова або складається з двох шарів – органічного і кальцитового);
- товщина стінки в різних зонах черепашки: рівномірна (фіг. 5, 8, 10) або збільшується до адоральної зони (6, 9) та ін.);
- форма повздовжнього перетину черепашки: овальна (фіг. 13), округла (фіг. 1, 3, 4, 5, 11), конічна (фіг. 6, 10), ромбоподібна (фіг. 9), амфороподібна (фіг. 7, 8, 12);
- форма адоральної зони: заокруглена (фіг. 3–5), конічна (фіг. 6, 8, 12), загостреність аборального кінця (фіг. 6, 9–11);
- наявність, форма і розмір каудального виросту: короткий (фіг. 6, 8), загострений довгий (фіг. 12);
- форма адоральної зони, наявність, форма та розмір плечевидності (фіг. 3, 5, 7, 8–10);
- форма та розмір аперттури;
- наявність в адоральній зоні шийки (фіг. 3, 5, 7, 8) та комірця (фіг. 7, 8–13), їхня форма та розмір, розгалуженість і нахил комірця;
- розмір черепашки, співвідношення довжини та ширини.



Таблиця 2. Тинтиніди у шліфах

Фіг. 1. Родина Calpionellidae. Титонський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Кароліна-6. Зб. 20. Нік. II.

Фіг. 2. Рід *Calpionella*. Беріаський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Нікловичі-27. Зб. 100.

Фіг. 3. Рід *Calpionella*. Титонський ярус. Передрифові відклади. Переддобрудзький прогин. Св. Соляна-11. Зб. 65.

Фіг. 4. Рід *Calpionella*. Беріаський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Нікловичі-27. Зб. 100.

Фіг. 5. Рід *Calpionella*. Титонський ярус. Передрифові відклади. Переддобрудзький прогин. Св. Соляна-11. Зб. 65.

Фіг. 6. Рід *Crassicollaria*. Титонський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Кароліна-6. Зб. 100.

Фіг. 7. Рід *Crassicollaria*. Там само. Зб. 100.

Фіг. 8. Рід *Borziella*. Оксфордський ярус. Передрифові відклади. Переддобрудзький прогин. Св. Озерна-1. Зб. 65.

Фіг. 9. Рід *Foliacella*. Оксфордський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Кароліна-6. Зб. 100.

Фіг. 10. Рід *Lorenziella*. Беріаський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Кароліна-6. Зб. 100.

Фіг. 11. Рід *Dobeniella*. Беріаський ярус. Передрифові відклади. Передкарпатський прогин. Св. Нікловичі-27. Зб. 100.

Фіг. 12. Рід *Dobeniella*. Оксфордський ярус. Передрифові відклади. Переддобрудзький прогин. Св. Озерна-1. Зб. 65. Нік. X.

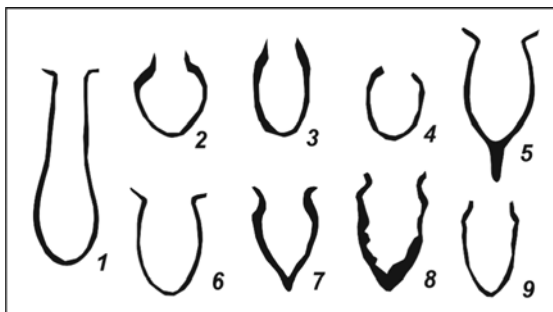


Рис. 2. Тинтиніди з гіаліновою стінкою, найбільш характерні для відкладів верхньої юри – беріасу: 1, 5, 6 – рід *Tinninopsella*; 2–4 – рід *Calpionella*; 7–9 – рід *Crassicollaria*

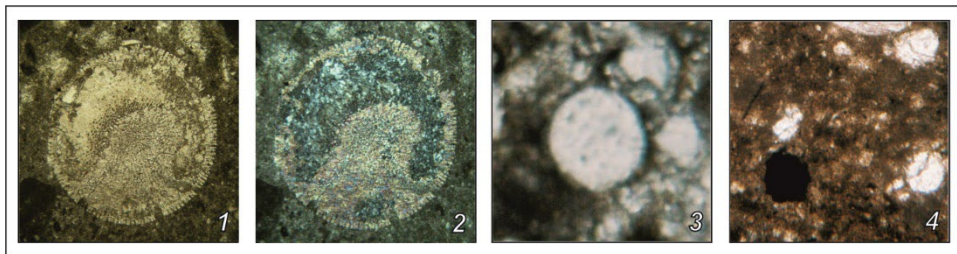
Радіолярії – планктонна морська мікрофауна розміром переважно до 1 мм. У викопному вигляді зберігається внутрішній скелет організму різноманітної форми – сферичної, циліндричної, шоломоподібної. Скелет кременистий (може заміщуватись кальцитом), не суцільний, а сітчастий, часто із численними голками і променями (загостреними відростками), його основу складають спікули (силікатні голки). Радіолярії – мешканці відкритих морських вод, найбільш різноманітні у тропіках і субтропіках. Вони притаманні глибоководним басейновим фаціям, де утворюють кременисті радіолярієві мули.

Діагностичні ознаки радіолярій у перетинах:

– розмір і форма скелета (округла, овальна, конусоподібна, неправильна);

- форма, розмір і розташування променевих відростків;
- наявність внутрішніх радіальних стержнів;
- характер пористості (прості пори або продовжуються у вільні трубки).

За результатами мікропалеонтологічних досліджень в Українському Передкарпатті встановлено, що радіолярії зустрічаються переважно у відкладах передрифової зони, але поодинокі екземпляри найкращого ступеня збереженості знайдені саме в мілководних зарифових відкладах (табл. 3, фіг. 1, 2). Найбільша кількість радіолярій зустрічається в нижньооксфордських відкладах, разом зі спікулами кременистих губок. Це сильно утруднює діагностику у шліфах, оскільки голки та шипи радіолярій часто не зберігаються, як і основний канал спікул. Поперечні перетини спікул кременистих губок, як і радіолярії, мають розміри близько 1 мм, кременистий склад, часто повністю або частково заміщені кальцитом (табл. 3, фіг. 3, 4), і однозначно розрізнити їх дуже важко. Діагноз губок переважно ставиться за наявності у шліфі повздовжніх перетинів спікул, проте точний діагноз потребує досліджень за допомогою електронного мікроскопа.



Таблиця 3. Радіолярії у шліфах (Українське Передкарпаття)

Фіг. 1. Радіолярія роду *Cenosphaera* (визначення П. Ю. Лозиняка). Склад – переважно кременистий, більша частина черепашки заміщена кальцитом. Оксфордський ярус. Зарифові відклади. Св. Рава-Руська-5. 3б. 50. Нік. II.

Фіг. 2. Зразок той самий. 3б. 50. Нік. X. Видно часткове заміщення кальцитом і пори, заповнені вапнистим мулом.

Фіг. 3. Перекристалізована радіолярія у губковому вапняку. Кремнезем заміщений кальцитом. Оксфордський ярус. Відклади біогерму. Св. Мостівська-2. 3б. 63. Нік. II.

Фіг. 4. Мікрит з радіоляріями. Оксфордський ярус. Передрифові відклади. Св. Південно-Коханівська-1. 3б. 25. Нік. II.

Кальцитові диноцисти – одноклітинна планктонна мікрофлора. Більшість юрських і крейдових кальцисфер, що зустрічаються в пелагічних вапняках і відомі в літературі як кальцисфери, стоміосфери, кадозіни та пітонеліди, являють собою кальцифіковані динофлагелятні водорості [8, 13]. Організми переважно округлої форми, розміром до 250–450 μm . Вони існували в теплих, нормально солоних, збагачених карбонатом морських басейнах на периферії Тетису.

Діагностичні ознаки перетинів кальцитових диноцистів:

- форма цисти (сферична, овальна);
- форма зовнішнього і внутрішнього краю (гладка, нерівна, порізана, нерівномірна);
- кількість шарів у стінці (одно- або двошарова);
- прозорість і колір шарів (прозора, скловидна, молочно-біла, темна, коричнювата, пігментація);

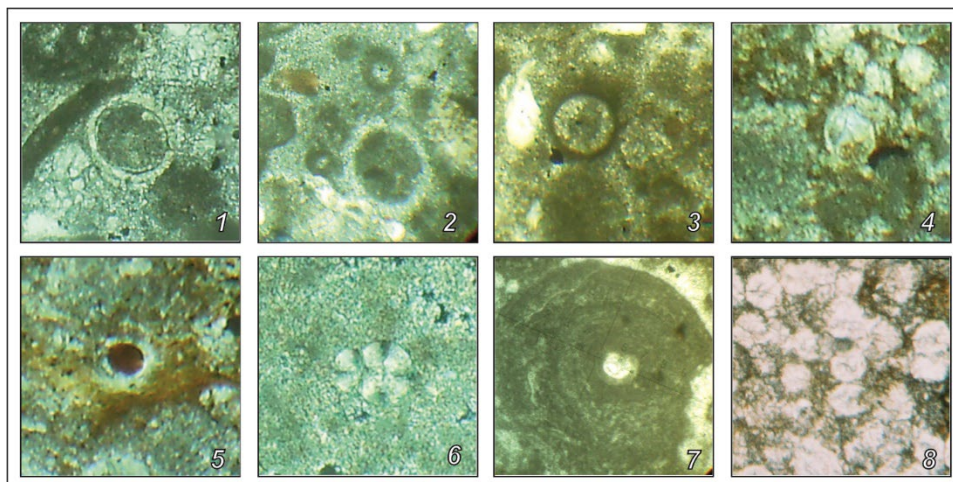
- гладкість і ширина шарів (нерівномірна, рівномірна);
- характеристика кальциту в шарах стінки (кристалічний, волокнистий, мікрогранулярний, розташований радіально або пакетами, з короткими або довгими кристалами, правильної або неправильної форми);
- товщина стінки (10–200 μm) і її відношення до діаметра цисти;
- розмір і розташування апертури;
- діаметр цисти.

Слід зауважити, що у відкладах верхньої юри поширені горизонти з органічними рештками (біофаці), які характерні для верхньоюрських відкладів Тетичної провінції.

– Горизонт з *Globochaete* та *Saccosoma* у ядрах онкоїдів («пелагічні ооліти»). Відомий у відкладах кімериджу Словаччини, Польщі, Угорщини, Італії [12], Пенінської зони Українських Карпат [16]. В Українському Передкарпатті простежується в передрифових та частково біогермних відкладах кімериджу, у Переддобруджі – у верхній частині рифів (оксфорд – нижній кімеридж) (табл. 4, фіг. 7).

– Горизонти з масовим скупченням *Globochaete alpina*, характерні для верхів титону – низів беріасу Європейської частини Тетису. Відомі в Західних Карпатах (Словаччина) [12], в Українських Карпатах (с. Приборжавське, г. Перечин) (за Л. В. Лінецькою). В Українському Передкарпатті горизонт із масовим скупченням *Globochaete alpina* (до 50 % породи) розкритий свердловиною Нікловичі-27 (табл. 4, фіг. 8).

Глобохети (*Globochaete alpina* Lombard.) більшістю дослідників віднесені до зооспор зелених водоростей [8, 12]. Цей організм являє собою одиночні клітини розміром до 120 мкм, ізольовані чи епіфітні, сферичні або трохи сплюснені, деколи з виступами в середній частині. Скупчення клітин витягнуті в ланцюжок, або розміщені хаотично, або щільно прилягають одне до одного. У такому випадку форма клітин різноманітна. Оболонка клітини тонка, складена кальцитом. Внутрішня порожнина виповнена радіально-променевим кальцитом. Характерною діагностичною ознакою є темна ділянка всередині або трохи зміщена, яка при схрещених ніколях є центром хрестоподібної фігури (табл. 4, фіг. 6).



Таблиця 4. Кальцисфери та глобохети

Фіг. 1–3. Кальцитові диноцисти. Переддобрудзький прогин. Оксфордський ярус. Передрифові відклади. Св. Озерна-1. 36. 65. Нік. Х (фіг. 1), Нік. II (фіг. 2, 3).

Фіг. 4–5. Кальцитові диноцисти. Передкарпатський прогин. Титонський ярус. Передрифові відклади. Св. Кароліна-6. Зб. 65. Нік. Х.

Фіг. 6. *Globochaete alpina*. Переддобрудзький прогин. Оксфордський ярус. Передрифові відклади. Св. Озерна-1. Зб. 65. Нік. Х.

Фіг. 7. *Globochaete alpina* у ядрі онкоїда. Переддобрудзький прогин. Оксфордський ярус. Рифові відклади. Св. Камишовська-3. Зб. 50. Нік. П.

Фіг. 8. Скупчення *Globochaete alpina*. Передкарпатський прогин. Беріаський ярус. Передрифові відклади. Св. Нікловичі-27. Зб. 50. Нік. П.

Висновки. Дослідження стратиграфії верхньоюрських карбонатних відкладів ґрунтується на результатах мікрофаціального та палеонтологічного вивчення порід за повним спектром органічних решток. Для детальних біостратиграфічних, палеоекологічних і кореляційних побудов застосовується мікропалеонтологічний аналіз у шліфах комплексу стратиграфічно важливих організмів. У статті висвітлено методику палеонтологічних досліджень ортостратиграфічних груп планктонних і бентосних мікрофосилій. Окреслено основні критерії діагностики у шліфах для мікрофауни – форамініфер, тинтинід, радіолярій та мікрофлори – кальцитових диноцист і зооспор водоростей. Надано загальну характеристику цих мікроорганізмів, описано умови їхнього існування і збереження.

Робота призначена для дослідників карбонатних відкладів, зокрема рифогенного комплексу верхньої юри, та може стати в пригоді під час навчання студентів геологічних спеціальностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анікеєва О., Іваніна А. Деякі групи органічних решток у рифогенних відкладах пізньої юри Українського Передкарпаття: поширення та діагностика у шліфах. *Палеонтологічний збірник*, 2023. № 55. С. 34–50. DOI: <https://doi.org/10.30970/pal.55.4>.
2. Жабіна Н. М. Форамініфери рифогенних утворень титону-беріасу південно-східного Криму : дис. канд. геол. наук. 1996. Інститут Геологічних наук НАН України. Київ.
3. Жабіна Н. М. Форамініфери родини Lituolidae з верхньоюрських відкладів заходу і півдня України. *Збірник наукових праць УкрДГРІ*. 2001. № 1–2. С. 88–101.
4. Жабіна Н. М. Форамініфери і тинтиніди як індикатори умов формування відкладів верхньої юри Українського Передкарпаття. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2004. № 3. С. 91–102.
5. Жабіна Н. М. Систематика і стратиграфічне поширення тинтинід верхньої юри – неомому Тетису. *Збірник наукових праць ІГН НАН України*. 2008. С. 87–92.
6. Жабіна Н. М. Біостратиграфія відкладів верхньої юри – нижньої крейди (оксфорд – валанжин) Українського Передкарпаття за форамініферами і тинтинідами : дис. д-ра геол. наук. 2011. Інститут Геологічних наук НАН України. Київ.
7. Borza K. The Upper Jurassic-Lower Cretaceous parastratigraphic scale on the basis of Tintinnidae, Cadosinidae, Stomiosphaeridae, Calcisphaeridae and other microfossils from the West Carpathians. *Geol. Zbor. Geol. Carpath.* 1984. Vol. 35. № 5. P. 539–550.
8. Flügel E. Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application. Second Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2010. 984 p.
9. Housa V. Ecological aspects of the evolution of calpionellids (Calpionellidae; Protozoa inc. sed). *Atti II Conv. Int. F.E.A. Evolution of Calpionellids*. Pergola. 1990. P. 357–363.
10. Krajewski M. Facies, microfacies and development of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous of the Crimean carbonate platform from the Yalta and Ay-Petri massifs (Crimea Mountains, Southern Ukraine). *Kraków : Wydawnictwa AGH*. 2010. 255 p. (Dissertation Monographs 217).

11. Lakova I., Stoykova K., Ivanona D. Calpionellid, Nannofossil and Calcareous dinocyst bioevents and integrated biochronology of the tithonian to valanginian in the Western Balkanides, Bulgaria *Geologica Carpathica*. 1999. Vol. 50. № 2. P. 151–168.
12. Misik M., Rehakova D. Vapence Slovenska. I cast. Biohermne, krinoidove, sladkovodne, ooidove a onkoidove vapence. VEDA : Bratislava, 2009. 186 s.
13. Olszewska B. Microfossils of the Cieszyn Beds (Silesian Unit, Polish outer Carpathians) – a thin sections study. Warszawa : Polish Geological Institute, Special papers, 2005. Vol. 19. 44 p.
14. Olszewska, B., Matyszkiewicz, J., Krol K., Krajewski, M. Correlation of the Upper Jurassic–Cretaceous epicontinental sediments in Southern Poland and Southwestern Ukraine based on thin sections. *Biuletyn Panstwowego instytutu geologicznego*. 2012. № 453. P. 29–80.
15. Rehakova D. Calcareous dinoflagellate and calpionellid bioevents versus sea-level fluctuations recorded in the West-Carpathian (Late Urassic/Early Cretaceous) pelagic environments. *Geologica Carpathica*. 2000. Vol. 51. № 4. P. 229–243.
16. Rehakova D., Matyja A., Wierzbowski A., Schlogl J., Krobicki M., Barski M. Stratigraphy and microfacies of the Jurassic and lowermost Cretaceous of the Veliky Kamenets section (Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Western Ukraine). *Volumna Jurassica*. 2011. Vol. 9. P. 61–104.
17. Thodria V. Late Jurassic Paleobiogeography and foraminifera of Georgia (USSR). *Revue de Paleontologie*. 1988. Vol. Spec. № 2. P. 209–211.
18. Vasicek Z., Rehakova D., Michalik J., Petercakova M., Halasova E. Ammonites, aptychi, nanno- and microplankton from the Lower Cretaceous Pieniny Formation in the “Kysuca Gate” near Zilina (Western Carpathian Klippen Belt, Kysuca Unit). *Zapadne Karpaty*, ser. paleontologia. Bratislava: Geol. Ust. D. Stura. 1992. № 16. S. 43–57.

REFERENCES

1. Anikeyeva, O., & Ivanina, A. (2023). Deiaiki hrupy orhanichnykh reshtok u ryfohennykh vidkladakh piznoi yury Ukrainskoho Peredkarpattia: poshyrennia ta diahnostyka u shlifakh [Some groups of fossil organisms in the Upper Jurassic carbonate sediments of Ukrainian Precarpathians: distribution and diagnostics in thin-sections]. *Paleontologichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 55, 34–50. DOI: <https://doi.org/10.30970/pal.55.4>.
2. Zhabina, N.M. (1996). Foraminifery ryfohennykh utvoren tytonu i beriasu pivdenno-skhidnoho Krymu [Foraminifera of the Tithonian-Beriasian reef formations of the southeastern Crimea]. *Candidate's thesis*. Instytut Heolohichnykh nauk NAN Ukrainy. Kyiv.
3. Zhabina, N.M (2001). Foraminifery rodyny Lituolidae z verkhnoiurskykh vidkladiv zakhodu i pivdnia Ukrainy [Foraminifera of the family Lituolidae from the Upper Jurassic sediments of western and southern Ukrainian]. *Zbirnyk naukovykh prats UkrDGRI – Collection of the scientific papers of the UkrDGRI*, 1–2, 88–101.
4. Zhabina, N.M. (2004). Foraminifery i tyntynidy yak indykatory umov formuvannia vidkladiv verkhnoi yury Ukrainskoho Peredkarpattia [Foraminifera and Tintinnida as indicators of the formation conditions of the Upper Jurassic sediments of the Ukrainian Precarpathia]. *Geolohiia i geokhimiia horiuchykh kopalyn – Geology and geochemistry of combustible minerals*, 3, 91–102.
5. Zhabina, N.M. (2008). Systematyka i stratygrafichne poshyrennia tyntynid verkhnoi yury–neokomu Tetysu [Systematics and stratigraphic distribution of tintinids from the Upper Jurassic – Neocene of Tethys]. *Zbirnyk naukovykh prats IIGN NAN Ukrainy – Collection of the scientific papers of the IGS NAN of Ukraine*. P. 87–92.
6. Zhabina, N.M. (2011). Biostratygrafia vidkladiv verkhnoi yury-nyzhnoi kreidy (oksford-valanzhyn) Ukrainskoho Peredkarpattia za foraminiferamy i tyntynidamy [Biostratigraphy of the Upper Jurassic–Lower Cretaceous (Oxfordian-Valanginian) in Ukrainian Precarpathian

- by the foraminifera and tintinnida]. *Doctor's thesis*. Inctytut Heolohichnykh nauk NAN Ukrainy. Kyiv.
7. Borza, K. (1984). The Upper jurassic-Lower cretaceous parastratigraphic scale on the basis of Tintinnidae, Cadosinidae, Stomiosphaeridae, Calcisphaeridae and other microfossils from the West Carpathians. *Geol. Zbor. Geol. Carpath.*, 35 (5), 539–550.
 8. Flügel, E. (2010). *Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application*. Second Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 984 p.
 9. Housa, V. (1990). Ecological aspects of the evolution of calpionellids (Calpionellidae; Protozoa inc. sed). *Atti II Conv. Int. F.E.A. Evolution of Calpionellids*. Pergola. P. 357–363.
 10. Krajewski, M. (2010). Facies, microfacies and development of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous of the Crimean carbonate platform from the Yalta and Ay-Petri massifs (Crimea Mountains, Southern Ukraine). Kraków: Wydawnictwa AGH. 255 p. (Dissertation Monographs 217).
 11. Lakova, I., Stoykova, K., & Ivanona, D. (1999). Calpionellid, Nannofossil and Calcareous dinocyst bioevents and integrated biochronology of the Tithonian to Valanginian in the Western Balkanides, Bulgaria *Geologica Carpathica*, 50 (2), 151–168.
 12. Misik, M., & Rehakova, D. (2009). Vapence Slovenska. I cast. Biohermene, krinoidove, sladkovodne, ooidove a onkoidove vapence. VEDA: Bratislava. 186 s.
 13. Olszewska, B. (2005). Microfossils of the Cieszyn Beds (Silesian Unit, Polish outer Carpathians) – a thin sections study. Warszawa: Polish Geological Institute, Special papers, Vol. 19. 44 p.
 14. Olszewska, B., Matyszkiewicz, J., Krol, K., & Krajewski, M. (2012). Correlation of the Upper Jurassic–Cretaceous epicontinental sediments in Southern Poland and Southwestern Ukraine based on thin sections. *Biuletyn Państwowego instytutu geologicznego*, 453, 29–80.
 15. Rehakova, D. (2000). Calcareous dinoflagellate and calpionellid bioevents versus sea-level fluctuations recorded in the West-Carpathian (Late Jurassic/Early Cretaceous) pelagic environments. *Geologica Carpathica*, 51 (4), 229–243.
 16. Rehakova, D., Matyja, A., Wierzbowski, A., Schlögl, J., Krobicki, M. & Barski, M. (2011). Stratigraphy and microfacies of the Jurassic and lowermost Cretaceous of the Veliky Kamenets section (Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Western Ukraine). *Volumina Jurassica*, 9, 61–104.
 17. Thodria, V. (1988). Late Jurassic Paleobiogeography and foraminifera of Georgia (USSR). *Revue de Paleontologie*. Vol. Spec. № 2. P. 209–211.
 18. Vasicek, Z., Rehakova, D., Michalik, J., Petercakova, M. & Halasova, E. (1992). Ammonites, aptychi, nanno- and microplankton from the Lower Cretaceous Pieniny Formation in the “Kysuca Gate” near Zilina (Western Carpathian Klippen Belt, Kysuca Unit). *Zapadne Karpaty*, ser. paleontologia. Bratislava: Geol. Ust. D. Stura. № 16. S. 43–57.

STRATIGRAPHICALLY IMPORTANT GROUPS OF MICROFOSSILS IN UPPER JURASSIC CARBONATE DEPOSITS: METHODOLOGY OF STUDY IN THIN-SECTIONS

Natalia Zhabina¹, Olena Anikeyeva²

¹ *Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine,
O. Honchara Str., 55b, Kyiv, Ukraine, 01601*

² *Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of NAS of Ukraine,
Naukova Str., 3-A, Lviv, Ukraine, 79060*

In the regions of the Tethys paleoprovince, the Upper Jurassic sediments are represented by carbonate, mainly reefogenic formations, which extend across the territory of modern Europe and continue to the east. Ammonites are the main orthostratigraphic group of fossils for Mesozoic sediments, according to which various international biostratigraphic

scales have been created. However, in some sections, ammonite remnants are absent or represented sporadically and do not show the full stratigraphic sequence. This applies primarily to sediments that lie at considerable depths and are studied by drilling. Therefore, micropaleontological analysis is of great importance for the detailed biostratigraphy of these formations.

The stratigraphy of the Upper Jurassic carbonate sediments is based on the results of microfacies and paleontological study of rocks for the full spectrum of organic remnants. Micropaleontological analysis of an array of stratigraphically important organisms in thin-section is widely used for detailed biostratigraphic, paleoecological and correlational constructions. The orthostratigraphic groups of microfossils of Upper Jurassic are foraminifera, radiolaria, tintinnids and calcite dinocysts. Their identification in carbonate rocks is mainly possible in thin-sections only, where internal and external diagnostic features of taxa can be detected. The article highlights a comprehensive methodology of micropaleontological studies and provides the main diagnostic criteria in thin-sections for foraminifera, tintinids, radiolaria, calcite dinocysts and algae zoospores. A general characteristic of these microorganisms is provided, the conditions of their existence and preservation are described. Images of sections of typical Upper Jurassic taxa are given.

The work is intended for researchers of carbonate deposits, in particular the Upper Jurassic reef complex, and may be useful in teaching students of geological specialties.

Key words: Upper Jurassic, foraminifera, tintinnids, radiolaria, calcite dinocysts, zoospores, diagnostics in thin-sections, paleoecology.

Дата надходження статті: 25.06.2025

Дата прийняття статті: 22.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025

УДК 551. 734.5 (477.8) 77

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.57.3>

ПЕРШІ ЗНАХІДКИ ЕНДОБІОНТНОЇ ПРОБЛЕМАТИКИ У ФАМЕНСЬКИХ (ВЕРХНІЙ ДЕВОН) ВІДКЛАДАХ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ (ЗАХІД УКРАЇНИ)

Олег Котляр

Інститут геологічних наук НАН України,
вул. О. Гончара, 55б, Київ, Україна, 01601
olegkotlyar1947@gmail.com
orcid.org/0009-0005-5794-3776

Метою представленої роботи є опис перших знахідок ендобіонтної проблематики, що виявлена всередині мушлі циртоспірофероїдної брахіоподи *Wenjukovispirifer brodi* (Wenjukov, 1886) у нижньофаменських відкладах Волино-Подільської плити (південно-західний сегмент Східноєвропейської платформи, захід України). У відкладах девону України, що вивчалися автором від покрівлі силуру до підосви кам'яновугільної системи, досі не було виявлено таких проблематичних скупчень, які пов'язані із залишками брахіопод. У товщі садовського горизонту виявлено кілька рівнів із численними залишками викопних брахіопод. За віком вони корелюються з конодонтовими зонами *triangularis-crepidata* (ранній фамен), і саме в них було знайдено зразок із проблематикою. Крізь скловидний (гіаліноподібний) напівпрозорий шар у стінці зазначеної вище мушлі циртоспірофероїдної брахіоподи виявлено хаотичне скупчення майже однакових за формою та розміром пелетів. Їх можна інтерпретувати як мікрокопроліти невідомого організму, можливо кільчастого черва. За усним повідомленням доктора філософії Дернова В. С. (Інститут геологічних наук НАН України), подібні скупчення фекальних пелетів були знайдені в черепашках гастропод з пенсильванію (верхній карбон) Донбасу та житловій камері наUTILІДИ з палеогенових відкладів Донбасу (схід України).

Стисло описані перші свідчення про знахідки подібної проблематики у відкладах ордовіку, нижнього та середнього девону Богемського масиву Європи (на південь від міста Прага). Розглянуті також основи класифікації цих утворень. Зважаючи на повну ідентичність виявлених скупчень копролітів з такими, що описані в нижньому палеозої Богемського масиву, зроблено висновок про неможливість їх використання для вирішення проблем стратиграфії і кореляції.

Ключові слова: ендобіонтна проблематика, пелети, брахіоподи, нижній фамен, Україна.

Вступ. Перегляд матеріалів буріння свердловин, що відкрили відклади фамену в північній частині Волино-Подільської плити (ВПП), спонукав приділити певну увагу унікальній знахідці проблематичних скупчень у мушлі однієї з циртоспірофероїдних брахіопод з товщі раннього фамену. Аналіз спеціальних публікацій дав змогу ідентифікувати ці скупчення як пелети, або мікрокопроліти невідомих організмів, що були занурені в дорзальну стулку цієї відмерлої брахіоподи.

© Котляр О., 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

Аналіз досліджень. Протягом століть знахідки мікрокопролітів викликають певний інтерес у фахівців-палеонтологів через те, що вони розширюють наші уявлення про симбіотичні відносини різних типів організмів у тих чи інших екосистемах фанерозойських відкладів Землі. У вітчизняних палеонтологічних дослідженнях знахідки ендобіотичних проблематичних скупчень (пелетів) у мушлях девонських брахіопод до теперішнього часу не були зафіксовані. У цій роботі вперше описано знахідку дрібних пелетів у цілій мушлі брахіоподи з ранньофаменських відкладів (зони конодонтів *triangularis-crepida*), що розкриті свердловиною «Ковель-5447» у північно-західній частині Волино-Подільської плити, на Ковельському виступі кристалічного фундаменту. Порівняння цих пелетів зі знайденими в ордовіцьких відкладах, а також у відкладах нижнього й середнього девону Празького басейну (Чехія) свідчать про їхню повну ідентичність. Вивчений матеріал зберігається в ІГН НАН України.

Мета роботи. Проведене дослідження мало на меті опис знайдених у тілі скам'янілої брахіоподи проблематичних залишків, тобто пелетів, симбіотичних відносин в екосистемі, походження цих залишків, форми їх скупчення, розмірів, розташування, порівняння з подібними утвореннями, що відомі за літературними даними. На цій основі планувалося встановити їх систематичну ідентифікацію, а також спроможності для стратиграфічного розчленування та кореляції девонських відкладів.

Матеріал та методи. У колекції девонських брахіопод України, що нараховує понад п'ять тисяч екземплярів, знайдено лише один екземпляр (№ 571-2), у якому всередині мушлі брахіоподи виявлені пелети (мікрокопроліти). Фотографії зроблені камерою Panasonic DMC-ZC1 з оптикою Leica-Lumix без покриття хлоридом амонію, щоб не перекрити склоподібний шар, через який були виявлені проблематичні ендобіотичні проблеми та залишки васкулярної системи організму-господаря.

Стислий нарис передісторії досліджень. Свідомство симбіотичних відносин між викопними організмами у відкладах фанерозойських відомі ще з кінця XIX сторіччя. Так, знахідки невеличких проблематичних іхнофосилій овально-циліндричної форми вперше були описані та зображені Й. Баррандом у 1872 р. з ордовіцьких відкладів Богемії (на південь від міста Прага). Скупчення таких утворень, які пізніше отримали назву овоїдних пелетів, були виявлені в цефалонах та під глабелями трилобітів, усередині хіолітів, белерофонтид і голкошкірих. Подібні пелети завдовжки до 1 мм та до 0,3 мм в діаметрі були знайдені також на початку XX століття Е. Грумом у 1902 р. у вісцеральних порожнинах трилобітів і були пов'язані, на думку цього дослідника, з кладкою яєць трилобітів, або ракоподібних. З тих часів такі проблематичні утворення визначалися як *Tomaculum problematicum* Groom, 1902 [5], а їхнє походження більшість європейських дослідників пов'язували з копролітами – скупченнями фосилізованих фекалій кільчастих червів або членистоногих. Інтерес до цих проблематичних утворень не зменшується і в теперішній час. Нові дослідження у Празькому басейні значно збагатили наші уявлення про поширення та генезис пелетових скупчень. За даними Й. Брутхансової та П. Крафта [4], вони найчастіше трапляються у сланцях або кременистих конкреціях. Ці дослідники виділили чотири типи пелетів за ознаками їхніх взаємовідносин із середовищем екосистем та симбіозом з різними типами викопних організмів:

(1) Скупчення пелетів (до 2,5 x 0,9 мм) на поверхні кременистих сланців, (2) скупчення подібних за розміром пелетів у хаотичних або субпаралельних рядах (площею до 16,0 x 6,5 мм), (3) трохи дрібніші (до 1,30 x 0,55 мм) утворення всередині трубчастих іхнофосилій з товстими стінками і (4) пелети середніх розмірів пов'язані з екзоскелетами різних організмів, як-от голкошкірі, хіоліти, гастроподи та трилобіти. У деяких випадках

зазначені дослідники фіксують прикінцеві заглиблення на пелетах, дещо подібні до отворів. Найбільш поширеною гіпотезою походження пелетів вважається припущення, що вони є результатом переробки невідомими труподрами м'яких тканин померлих організмів або слугують як схованки під захистом їх міцних мушель.

Багато дослідників, наприклад К. Екзерхардт та ін. [5], звертали увагу на відсутність подібних утворень у більш молодих відкладах палеозою, пов'язуючи цей феномен з вірогідним вимиранням пелетоутворюючих організмів на початку силурійського періоду. Проте останнім часом, за даними М. Мергла [6], з'явилися нові дані щодо подібних знахідок не тільки в ордовіку, але й у нижньодевонських (лохковських), а також у середньодевонських відкладах (живетський ярус) Празького басейну, які багаті на рештки брахіопод (здебільшого ортиди й атріпіді), трилобітів, коралів та криноїдей. Використовуючи методику розчинення вапняків за допомогою соляної або оцтової кислоти, цей дослідник виділяв залишки окремених скелетів організмів з ознаками як прижиттєвої, так і посмертної асоціації біоти морського придонного середовища в девонських відкладах. З метою вдосконалення опису симбіозу організмів, що використовували живі або відмерлі скелети, він задіяв лише декілька термінів із цілої низки таких, які не здобули широкого вжитку серед палеонтологів. Крім того, П. Бронніман і П. Нортон [3] зазначали, що Міжнародна комісія із зоологічної номенклатури вважала розроблені на той час класифікації таких слідів життєдіяльності, як копроліти, недійсними і такими, що протирічать ліннеївським принципам щодо бінарної номенклатури. Однак закони та принципи пріоритету нових назв таксонів, їх типових видів тощо, як і продовження досліджень у цьому напрямі, визнавалися важливими й актуальними.

Принципи класифікації. Наведемо кілька найважливіших термінів з публікації М. Мергла [6]:

Інкрустери – організми, прикріплені до твердого субстрату (наприклад, скелету організму-господаря). Це переважно моховатки, фавозитиди, криноїдеї та хіоліти.

Ендобіонти – будь-які організми, які занурюються всередину тіла «хазяїна» крізь тверду оболонку його скелета. Такі відносини можна було спостерігати лише на півпрозорих кременистих мушлях.

Терміни «*склеробіонти*» (зі збереженою твердою частиною) та *епібіонти* (з несклеритизованими частинами) вживаються для інкрустерів, які відрізняються між собою мінералізованими або, відповідно, немінералізованими мушлями» [6, с. 403].

Слід зауважити, що диференціація організмів «хазяїв» на живі чи неживі досі не визначена та проблематична.

Дослідники симбіотичних асоціацій, що існували в морських придонних біотах протягом палеозою та мезозою, свідчать про тисячі прикладів таких взаємовідносин. Так, на прикладі вивчення цефалопод цього відрізка геологічного часу група палеонтологів з різних країн дійшла висновку, що всередині живих амоноїдей активно співіснували паразитуючі організми, які спричиняли численні палеопатології [7]. Серед аномалій, які були обумовлені паразитами, К. Де Баєтс та співавтори зазначали гігантизм та інші зміни розмірів, зміну морфології, викривлення мушлі й асиметрію, перерви сутурних ліній, пошкодження перламутрового шару й орнаменту, прорив мушлі і таке інше [7, с. 841–845]. За даними таких досліджень термінологія була доповнена поняттям «*епіколі*», коли йшлося про занурені в мушлі «хазяїв» організми, тоді як для організмів, що були спроможні лише прикріплюватися до мушлі інших істот, було запропоновано термін «*епізої*». Це водорості, гриби, форамініфери, брахіоподи, моховатки, серпуліди, гастроподи, пелециподи і багато інших.

Виклад основного матеріалу. Наші спостереження пов'язані головню з матеріалами буріння. З 99 свердловин, що відкрили розрізи девонських відкладів України від

покрівлі силуру до підосви кам'яновугільної системи [1, 2], у яких автором вивчалися рештки брахіопод та форамініфер, виявлено лише один унікальний зразок з пелетами. Як уже зазначено, він знайдений на Ковельському виступі фундаменту в північній частині Волино-Подільської плити, у відкладах раннього фамену. Ця товща порід представлена грудкуватими глинистими та кристалічними вапняками і мергелями з проверстками глинистих сланців. Вона переповнена брахіоподами та іншими скам'янілостями, завдяки чому з 60-х років минулого століття ця товща здобула назву «нерозчленованих задонсько-єлецьких конгломератовидних відкладів» раннього фамену [2]. Ці відклади нами віднесено до садовського горизонту, який корелюється з конодонтовими зонами *triangularis-crepida* [1]. Серед брахіопод переважають продуктиди, спіріфериди, ринхонеліди й атириди. Серед спіріферид значно поширені представники роду *Wenjukovispirifer*, Oleneva, 2016. Пелети виявлені в дорзальній стулці повної мушлі *W. brodi* (Wenjukov, 1886), що була відібрана на глибині 310 м у свердловині «Ковель-5447». Тут, у верхах садовського горизонту, було знайдено загалом чотири повні, два фрагменти та дев'ять дорзальних стулок цього виду. Одна з них, цілком неушкоджена мушля шириною 21 мм, довжиною 17 мм і товщиною 12 мм відрізнялася від інших наявністю напівпрозорої, скловидної, ізометричної за обрисом ділянки з нерівними краями розміром 7 x 9 мм. На відміну від фрагментарно збережених реберчастих боків, поверхня цієї ділянки видається повністю гладенькою. Через «скляне віконце» видно хаотичне скупчення не менше як 50 світло-сірих пелетів, середня довжина яких досягає 0,9, а діаметр – до 0,4 мм (рис. 1).

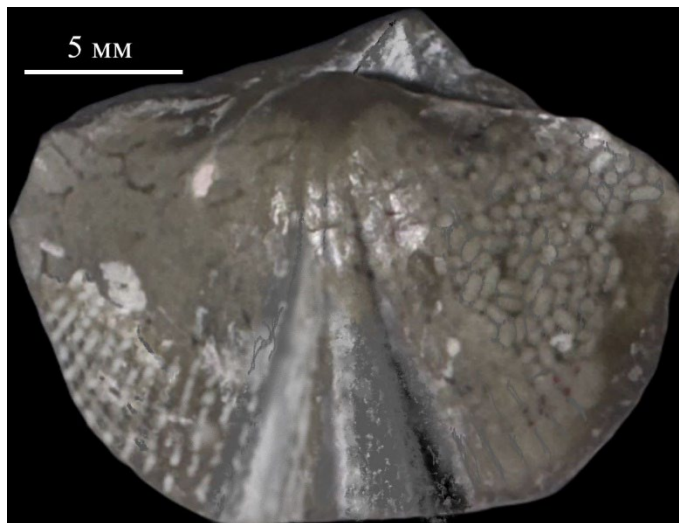


Рис. 1. Дорзальна стулка мушлі *Wenjukovispirifer brodi* (Wenjukov, 1886), зразок № 571-2, свердловина «Ковель-5447», глибина 310 м. З правого боку просвічується скупчення пелетів; зліва під вушком стулки спостерігаються рештки васкулярної системи. Реберчастість збереглася частково в лівій передній частині стулки

Під бінокулярном поверхня стулки видається неушкодженою, слідів жодних отворів чи скульптурних елементів (окрім сидла) не спостерігалось. За розміром та формою виявлені утворення цілком схожі на скупчення форамініфер роду *Bisphaera* Birina, 1948, які

свого часу спостерігалися нами у шліфах з вапняків цього рівня, однак, на відміну від бісфер, усі вони надто однотипні, майже однакові за розміром. За цими ознаками описані пелети ідентичні тим, що виявлені в цефалонах ордовіцьких трилобітів [6, fig. 3A та 3F].

Описані пелети вперше виявлені на нашому матеріалі в порожнині мушлі ранньофаменської спіріфери з Волино-Поділля. Враховуючи вигляд та зазубрені краї отвору в стулці брахіоподи і цілком збережену її форму, автор припустив, що отвір (згодом перекристалізований напівпрозорим матеріалом) у стінці мушлі було посмертно вироблено невідомим організмом-падальником з міцними щелепами, імовірно, якимось черв'яком. Цілком імовірно також, що зазначений вище організм зміг би протиснутися через дельтирідний отвір вентральної інтерареї мушлі померлого «хазяїна» або щілину між стулками та знайти там собі притулок.

Висновки. За характером скупчення, розміром та формою пелети з фаменських відкладів ВПП такі самі, що описані з давніших відкладів палеозою Європи, а також Південної Америки та Північної Африки. Через ці обставини подібні ендобіонтні іхнофосилії, як на наш погляд, так і на думку більшості дослідників, не мають істотного стратиграфічного значення. Враховуючи лише одиничну знахідку подібних проблематичних скупчень, перспективи їх використання для вирішення проблем кореляції видаються надто сумнівними.

Подяки. Автор вдячний науковим співробітникам ІГН НАН України доктору геол.-мін. наук В. І. Полетаєву та доктору філос. В. С. Дернову за корисні поради, цінні зауваження та бібліографічну підтримку, використані під час підготовки рукопису до публікації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Котляр О. Ю. Біостратиграфія і кореляція девонських відкладів у південно-західному сегменті Східноєвропейської платформи за брахіоподами. *Геол. журн.* 2021. № 3 (376). С. 74–85.
2. Стратиграфія УРСР: в 11 томах. / за гол. ред. НАН України В. Г. Бондарчука. Київ : Наук. думка. 1974, Т. 4. Ч. 2. Девон: 263 с.
3. Bronnimann P., Norton P. On the classification of fossil fecal pellets and description of new form from Cuba, Guatemala and Libya. *Schweizerische Palaeontologische Gesellschaft.* 1960. Vol. 53 (2). P. 832–842.
4. Bruthansova J., Kraft P. Pellets independent of or associated with Bohemian Ordovician body fossils. *Acta Palaeont. Polonica.* 2003. Vol. 3. P. 437–445.
5. Eiserhardt K.-H., Koch L., Eiserhardt W.L. Revision des Ichnotaxon *Tomaculum* Groom, 1902. *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaeontologie. Abhandlungen.* 2001. Vol. 221 (3). P. 325–358.
6. Mergl Michal. Dead or alive? Brachiopods and other shells as substrates for endo- and sclerobiont activity in the Early Devonian (Lochkovian) of the Barrandian (Czechia). *Bull. of Geosciences.* 2021. Vol. 96 (4). P. 401–429 (12 figs., 1 table).
7. KennetDeBaets, CristianKlugandHelmutKeupp.ParasitesofAmmonoids.URL:<https://www.researchgate.net/publication/275030253>. August 2015. DOI: 1007/978-94-017-9630-9_20, 837-875.

REFERENCES

1. Kotlyar, O.Yu. (2021). Biostratigraphy and correlation of Devonian deposits in the south-west segment of the East-European platform by Brachiopods. *Geologichnyi Zhurnal*, 3 (376), 74–85.
2. Bondarchuk, V.H. (Ed.). (1974). *Stratigraphy of the Ukrainian SSR* [Stratigraphy of the Ukrainian SSR] (Vol. 4, Pt. 2: Devon, 263 pp.). Kyiv: Naukova Dumka [in Ukrainian].

3. Bronnimann, P., & Norton, P. (1960). On the classification of fossil fecal pellets and description of new form from Cuba, Guatemala and Libya. *Schweizerische Palaeontologische Gesellschaft*, 53 (2), 832–842.
4. Bruthansova, J., & Kraft, P. (2003). Pellets independent of or associated with Bohemian Ordovician body fossils. *Acta Palaeont. Polonica*, (3), 437–445.
5. Eiserhardt, K.-H., Koch, L., & Eiserhardt, W.L. (2001). Revision des Ichnotaxon *Tomaculum* Groom, 1902. *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaeontologie – Abhandlungen*, 221 (3), 325–358.
6. Mergl, M. (2021). Dead or alive? Brachiopods and other shells as substrates for endo- and sclerobiont activity in the Early Devonian (Lochkovian) of the Barrandian (Czechia). *Bull. of Geoscience*, 96 (4), 401–429 (12 figs., 1 table).
7. De Baets, K., Klug, C., & Keupp, H. (2015). Parasites of ammonoids. In W. Haas (Ed.), *Ammonoid paleobiology: From anatomy to ecology* (pp. 837–875). Springer. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/275030253>. DOI: 1007/978-94-017-9630-9_20, 837–875.

THE FIRST RECORD OF AN ENDOBIONT PROBLEMATICS IN THE FAMENNIAN (LATE DEVONIAN) OF VOLHYN-PODILLA (WESTERN UKRAINE)

Oleg Kotlyar

*Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine,
O. Honchara Str., 55b, Kyiv, Ukraine, 01601*

The aim of the work is to document the first findings of endobiont problematics, discovered in the inside of cyrtospiriferoid brachiopod's shell *Wenjukovspirifer brodi* (Wenjukov, 1886) from the Lower Famennian deposits of Volhyn-Podillan plate (south-western segment of the East-European platform, western Ukraine). Several levels filled with remains of fossilized brachiopods were found in the deposits of the Sadovian horizon. By age they are correlated with conodont zones triangularis-crepida (Early Famennian). It is them the indicated problematics are found. Through the glassy translucent layer in the wall of this cyrtospiriferoid shell, a chaotic accumulation of pellets of almost identical size and shape was revealed, which were interpreted as microcoprolites of an unknown organism, possibly an annelid worm. There have been no such observations or facts, so associated with brachiopod shells in the Devonian section of Ukraine, that were studied by the author from the top of the Silurian to the base of the Carboniferous system. However, according to oral reports of PhD Demov V. (Geological Institute of the NAS of Ukraine), similar accumulations of microcoprolites have been found in the shells of Pennsylvanian gastropods and in the living chambers of nautilids in the Paleogenian of Donetz basin (eastern Ukraine).

The first old records of this type of problematics from the Bohemian Ordovician, Lower and Middle Devonian deposits are briefly presented. The principles of their classifications are outlined also. Taking into account the identity of the described accumulations of coprolites with those from the Lower Paleozoic of the Bohemian massif (located south of the city of Prague), a conclusion was made about the lack of special significance of this problematic for solving the tasks of stratigraphy and correlations.

Key words: Endobiont problematics, pellets, Brachiopoda, Lower Famennian, Ukraine.

Дата надходження статті: 23.06.2025

Дата прийняття статті: 18.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025

УДК 551. 734. 3 (477.3)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.57.4>

ДЕЯКІ ЗОНАТНІ АКАВАТНІ ТРІЛЕТНІ МІОСПОРИ З ДЕВОНСЬКИХ ВІДКЛАДІВ ВОЛИНО-ПОДІЛЬСЬКОЇ ОКРАЇНИ СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ

Антоніна Іваніна

Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005
antonina.ivanina@lnu.edu.ua
orcid.org/0000-0003-4112-941X

Початковим і найголовнішим етапом палінологічних досліджень є монографічний опис міоспор, який є підґрунтям правильного таксономічного визначення. Коректне визначення викопного матеріалу й унеможливлення його суб'єктивної інтерпретації залежить від детальності та якості класифікаційної системи. У цій роботі застосована штучна класифікація викопних спор Р. Потоньє і Г. Кремпа, деталізована М. Ошурковою. Наведено морфологічні описи деяких керівних і типових видів із середньо-верхньодевонських відкладів Волино-Подільської країни Східноєвропейської платформи (ВПО СЕП). Це п'ять видів акаватних зонатних трілетних міоспор: *Aneurospora heterodonta* (Naumova, 1953) Streel, 1974; *Ancyrospora honesta* (Naumova, 1953) Oshurkova, 2003; *Hymenozonotriletes cassis* Kedo, 1957; *Hymenozonotriletes spinosus* Naumova, 1953; *Hymenozonotriletes polyacanthus* Naumova, 1953. Опис здійснено відповідно до стандартних вимог, із застосуванням оптимального набору морфологічних ознак, релевантних для ідентифікації. Для кожного виду наведено повну номенклатурну інформацію, характеристику будови, розміри, стратиграфічне й географічне поширення. Усі види є стратиграфічно важливими. Це керівні чи типові таксони девону, які завдяки своїй морфологічній індивідуальності і розмірам легко діагностуються в палінологічних препаратах. Монографічний опис міоспор ілюстрований фотографіями загального вигляду міоспор під мікроскопом у прохідному світлі та зображеннями поверхні екзини й елементів будови, зробленими на сканувальному мікроскопі. Такі монографічні дослідження деяких видів міоспор родів *Aneurospora*, *Ancyrospora*, *Hymenozonotriletes* з девонських відкладів Волино-Подільської країни Східноєвропейської платформи виконані вперше.

Ключові слова: палеонтологія, міоспори, монографічний опис, девон, Волино-Подільська країна Східноєвропейської платформи.

Вступ. Головним завданням палінологічних досліджень відкладів девону Волино-Подільської країни Східноєвропейської платформи (ВПО СЕП) є удосконалення біостратиграфічного обґрунтування стратиграфічних схем за спорово-пилковими даними, яке неможливе без морфологічних, морфометричних досліджень викопних репродуктивних органів рослин, таксономічного визначення родів і видів міоспор і пилку, з'ясування їхнього стратиграфічного та географічного поширення.

© Іваніна А., 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

Ключовим початковим і найважливішим етапом палінологічних досліджень є ідентифікація міоспор, яка ґрунтується на точній фіксації морфологічних рис. Саме якість цих вихідних даних, правильність визначення таксонів визначає як достовірність наукових висновків, так і можливості практичного використання палінологічної інформації.

Палінологічні дослідження девону ВПО СЄП започатковані в середині минулого століття, однак до 90-х років XX ст. вони були фрагментарними. У 60–80-х роках XX ст. спори девону спорадично вивчали Б. В. Тимофеев (1963 р.), О. Д. Шепелева (1963) І. І. Партика (1971), О. В. Чибрикова (рукописні палінологічні заключення), О. Т. Ломаєва (1976), М. І. Бурова (1978 рік) [6]. Монографічним описам міоспор нижнього девону з Волино-Подільської окраїни присвячена лише одна праця О. Т. Ломаєвої, яка в 1976 році описала 24 форми спор і акритархів нижнього девону цієї території [6]. Однак її праця ґрунтувалася на класифікації С. Н. Наумової 1933 року, яка є застарілою, діагнози таксонів подано надто загальною, а ілюстрації мають схематичний характер.

З кінця XX ст. на підставі нового системного підходу до вивчення дисперсної органіки з урахуванням фаціальних особливостей поширення паліноморф розпочато системні дослідження дисперсної рослинної органіки девону А. В. Іваніною [5]. У 2012 та 2021 роках нею [2, 4, 11, 12] уперше наведено систематичний склад спор і пилку живецьких відкладів Волино-Поділля та монографічний опис п'яти керівних видів, що належать до роду *Geminospora* (Balme) Owens, визначених у відкладах палінозони **Gemispora extensa** (E) живецького ярусу середнього девону ВПО СЄП.

Ця публікація є наступною з низки статей автора [2, 4, 6, 11, 12] про палінологічну характеристику та монографічне вивчення спор девону ВПО СЄП.

Мета досліджень. За головний об'єкт дослідження обрано зонатні акаватні міоспори, які по екватору мають розростання екзини у вигляді красситуди (рід *Aneurospora*) або товстої (рід *Ancyrospora*) чи тонкої (рід *Hymenozonotriletes*) зони. Вони важливі для визначення відносного віку вмісних порід, бо є керівними чи характерними таксонами для середньо-верхньодевонських відкладів ВПО СЄП. Головна мета досліджень – вивчення будови зонатних акаватних міоспор *Aneurospora heterodonta* (Naumova, 1953) Streel, 1974; *Ancyrospora honesta* (Naumova, 1953) Oshurkova, 2003; *Hymenozonotriletes cassis* Kedo, 1957; *Hymenozonotriletes spinosus* Naumova, 1953; *Hymenozonotriletes polyacanthus* Naumova, 1953, – вимерлих видів, які завдяки чіткій морфологічній індивідуальності, значному латеральному поширенню й вузькому віковому діапазону існування віднесені до ортостратиграфічних видів.

Методика та матеріали дослідження. Палінологічні дослідження девонських відкладів Волино-Поділля виконували за загальноновизнаною методикою, описаною в [1, 3, 5]. Послідовність операцій така: опробування 17 розрізів свердловин; лабораторна обробка понад 210 проб для вилучення міоспор; дослідження під мікроскопами спочатку в прохідному світлі, потім для уточнення морфології спор під сканувальним мікроскопом. Таксономічне визначення виконували морфолого-порівняльним методом, який передбачає: оцінку збереженості міоспор; виявлення й опис морфологічних ознак; вимірювання загальних розмірів і окремих морфологічних утворень; порівняльний аналіз спор із відомими аналогами з наукової літератури; таксономічна ідентифікація; визначення систематичного положення; встановлення географічного та стратиграфічного поширення.

Морфологію міоспор досліджували в тимчасових і постійних препаратах із використанням мікроскопів Nikon-eclipse та Axiolab (збільшення $\times 200$ – 600) із цифровою фотофіксацією (Optiphot-2). Уперше для під час вивчення міоспор девону Волино-Поділля застосовано сканувальний електронний мікроскоп Geol JSM-6400, для роботи на якому

потрібно було виконати поштучний відбір спор за методикою В. К. Тетерюка [7]. Це дало змогу детально проаналізувати будову екзини й виконати фотографування як спор загалом, так і окремих елементів будови.

Виклад основного матеріалу. Наведено монографічні описи п'яти видів, які належать трьом родам зонатних міоспор: *Aneurospora*, *Ancyrospora* і *Hymenozonotriletes*. Опис здійснено відповідно до вимог Міжнародного кодексу ботанічної номенклатури, із застосуванням оптимального набору морфологічних ознак, релевантних для ідентифікації. Для кожного виду наведено повну номенклатурну інформацію, морфологічну характеристику (тип міоспори, обриси, будову апертури, екзини, характер орнаментатії тощо), розміри, стратиграфічне та географічне поширення. Для коректного визначення викопного матеріалу використано широкий арсенал спеціалізованої науково-порівняльної літератури – атласів, визначників, які містили діагнози таксономічних одиниць різного рангу [8–10, 13–20].

Зонатні міоспори родів *Aneurospora*, *Ancyrospora* і *Hymenozonotriletes* за класифікацією Р. Потоньє і Г. Кремпа [17, 18], М. Ошурковою [15] об'єднують трипроменеві міоспори із зоною по екватору. У міоспор роду *Aneurospora* розростання екзини по екватору має вигляд вузької красситуди. Головними діагностичними ознаками роду *Ancyrospora* за Дж. Річардсоном [19] є великі розміри, широка і товста зона по екватору спори та скульптура у вигляді довгих шипів з роздвоєними закінченнями. Рід *Hymenozonotriletes* виділений С. Наумовою, до якого вона віднесла зонатні спори з тонким плівчастим периспориєм у вигляді облямівки навколо тіла спори [15]. Р. Потоньє і Г. Кремп [17, 18] виконали ревізію цього роду та визначили головні діагностичні ознаки спор цього роду: трикутні й округло-трикутні обриси тіла, трипроменева щілина, широка та тонка екваторіальна зона навколо тіла й орнаментована екзина. Крім цих узагальнених ознак роду під час досліджень спор девону Волино-Поділля для кожного виду виявлено специфічні, надійні ознаки для ідентифікації.

Зонатні міоспори з трипроменевою щілиною різноманітні за будовою, численні, вони є головним компонентом середньо-верхньодевонських палінокомплексів. Аналізуючи їхнє вертикальне поширення, можна відмітити такі особливості. Переважна більшість видів родів *Aneurospora*, *Ancyrospora* і *Hymenozonotriletes* з'являється в середньому девоні. Догори девонського розрізу зростає як загальна кількість міоспор, так і родове й видове різноманіття цих родів, досягаючи максимуму в пізньому девоні. У кінці фамену материнські рослини, що продукували зонатні спори, вимирають.

Спори роду *Hymenozonotriletes* не численні, складають до 5 % паліноспетрів, але завдяки своїм доволі великим розмірам і специфічній будові легко діагностуються в препаратах. Визначені в палінозонах **TL–L** середнього і верхнього девону ВПО СЕП [6]. Види роду *Ancyrospora* у відкладах середнього девону одиничні (палінозона **E**), у нижньофаменських паліноспектрах (зони **LM–V**) їхня кількість суттєво зростає – майже до 20 % [6]. Спори роду *Aneurospora* є керівними для живецьких відкладів ВПО СЕП, трапляються в паліноспектрах у кількості до 5 %.

Систематичний склад міоспор, монографічний опис яких наведено нижче, такий.

Антетурма **PROXIMEGERMINANTES** Potonie, 1970

(**Sporites** Н. Potonie, 1893)

Турма **TRILETES** (Reinch, 1881) Potonie et Kremp, 1954

Супрасубтурма **Acavatitriletes** Dettmann, 1963

Субтурма **Zonotriletes** (Waltz, 1938) Potonie et Kremp, 1956

Інфратурма **Crassiti** Bharadwaj et Venkatachala, 1961

Рід **Aneurospora** (Streel, 1964) Richardson et al., 1982

Aneurospora heterodonta (Naumova, 1953) Streele, 1974
 Інфратурма **Zonati** Potonie et Kremp, 1954
 Під **Ancyrospora** (Richardson, 1960) Richardson, 1962
Ancyrospora honesta (Naumova, 1953) Oshurkova, 2003
 Під **Hymenozonotriletes** (Naumova, 1939) Potonie, 1958
Hymenozonotriletes cassis Kedo, 1957
Hymenozonotriletes spinosus Naumova, 1953
Hymenozonotriletes polyacanthus Naumova, 1953

Антетурма **PROXIMEGERMINANTES** Potonie, 1970
 (**Sporites** H. Potonie, 1893)
 Турма **TRILETES** (Reinch, 1881) Potonie et Kremp, 1954
 Супрасубтурма **Acavatitriletes** Dettmann, 1963
 Субтурма **Zonotriletes** (Waltz, 1938) Potonie et Kremp, 1956
 Інфратурма **Crassiti** Bharadwaj et Venkatachala, 1961
 Під **Aneurospora** (Streele, 1964) Richardson et al., 1982
Aneurospora heterodonta (Naumova, 1953) Streele, 1974
 Рис. 1, фіг. 1–3

1953 *Acanthotriletes heterodontus* Naumova: Наумова, с. 25, табл. 1, фіг. 21.
 1974 *Aneurospora heterodonta* (Naumova) Streele: Streele, p. 112, pl. 9, fig. 9.
 1993 *Aneurospora heterodonta* (Naumova) Streele: Avkhimovitch, Tchibrikova, Obukhovskaja, eds, p. 112, pl. 9, fig. 9 (без опису).
 2003 *Aneurospora heterodonta* (Naumova) Streele: Oshurkova, с. 139.

Матеріал. Сім екземплярів хорошої збереженості.

Опис. Середнього розміру трипроменеві радіальні зонатні акаватні округло-трикутні спори. Центральне тіло округло-трикутне з опуклими боками й заокругленими кутами. Екзина середньої товщини інфразерниста. Екзоекзина утворює вузьку краситуду, інтекзина – центральне тіло. Дистальна поверхня спори повсюдно вкрита довгими, рівномірно розміщеними спінами, які різко звужені догори, мають гострі верхівки. Деколи шипи зливаються й утворюють складні елементи. Поміж ними де-не-де є коні. Проксимальна поверхня інфразерниста. Край спори нерівний, шипуватий унаслідок виступу шипів по екватору спори. Щілина трипроменева, промені прямі, з добре видимими потовщеннями, за довжиною майже дорівнюють радіусу центрального тіла.

Розмір, мк. Діаметр: спори – 37–53; ширина краситуди – 7–11; спіни: ширина – 3–5, висота – 5–9.

Спорідненість. Плауноподібні і прогімноспермові [15].

Стратиграфічне значення. Керівний для середнього девону, живецького ярусу, рідкісний у відкладах паліозони Е ВПО ССП.

Місцезнаходження. Св. 6 – Горохів, інт. 1 070–1 180 м, 2 – Горохів, інт. 875–970 м, 1 – Лудин, 1 412–1 553 м, 9 – Локачі, 883–986 м, 27 – Локачі, інт. 830–930 м, 1 – Марковичі, інт. 922–1 013 м, 24 с – Ренів, інт. 100–210 м, 1 – Тихотин, інт. 430–567 м, 3 – Тихотин, інт. 668–782 м та ін.

Стратиграфічне та географічне поширення. Середній девон, живецький ярус (паліозона ЕХ стандартної шкали палінологічного зонування Східної Європи) Руської платформи [9], ВПО ССП (верхня частина лопушанської – батятицька світи, паліозона Е), середній девон Бельгії [20, 21].

Інфратурма **Zonati** Potonie et Kremp, 1954
 Під **Ancyrospora** (Richardson, 1960) Richardson, 1962
Ancyrospora honesta (Naumova, 1953) Oshurkova, 2003
 Рис. 1, фіг. 4–6

1953 *Archaeotriletes honestus* Naumova: Наумова, с. 124, табл. 18, фіг. 24, 25.

1957 *Archaeotriletes honestus* Naumova: Кедо, с. 20, табл. 2, фіг. 3.

1974 *Archaeotriletes honestus* Naumova: Некрjata, с. 142, табл. 29, фіг. 2.

2003 *Ancyrospora honesta* (Naumova) Oshurkova: Oshurkova, с. 155.

Матеріал. Вісім екземплярів хорошої збереженості.

Опис. Трипроменеві великі радіальні зонатні акаватні округлі спори. Центральне тіло округло-трикутне з помірно товстою інфразернистою інтекзиною. Екзоекзина дещо тонша інтекзини, дрібногорбаста (горбочки розміщені густо й рівномірно), утворює широку екваторіальну зону. Дистальний бік із шипуватою орнаментациєю, утвореною нечисленними довгими шипами з розширеними чи роздвоєними закінченнями. Вони розміщені ізольовано і виходять по зовнішньому краю спори. Щілина трипроменева, промені прямі, облямовані тонкими губами. За довжиною дорівнюють радіусу центрального тіла. Контур спори нерівний, дрібнохвилястий, із шипами, що виступають.

Розмір, мк. Діаметр: спори – 84–103, висота шипів – до 19.

Спорідненість. Невідома.

Стратиграфічне значення. Характерний для середнього й верхнього девону, рідкісний у середньодевонських відкладах, субдомінант у спектрах нижнього фамену.

Місцезнаходження. Св. 1 – Оглядів, інт. 681–1 332 м, 3 – Оглядів, інт. 460–1 020 м, 1 – Волиця, інт. 1 075–1 195 м, 2 – Важев, інт. 1 124–1 340 м, 42 – Раймісто, інт. 128–180 м, 3 770 – поле шахти 8 «Нововолинська», інт. 1 063–1 109 м, 201 – Торчин, інт. 262–289 м, 1 – Горохів, інт. 396–900 м, 2 – Горохів, інт. 543–970 м, 6 – Горохів, інт. 490–1 180 м, 9 – Локачі, інт. 883–986 м та ін.

Стратиграфічне та географічне поширення. Середній і верхній девон Руської платформи, Прип'ятської западини, Східної Європи [9, 14], ВПО СЄП (живетський – фаменський яруси, палінозони **E–V**).

Під **Hymenozonotriletes** (Naumova, 1939) Potonie, 1958
Hymenozonotriletes cassis Kedo, 1957
 Рис. 1, фіг. 7–9

1957 *Hymenozonotriletes cassis* Kedo: Кедо, с. 23, табл. 2, фіг. 18.

1966 *Hymenozonotriletes arenaceus* Neves et Owens: Neves et Owens, p. 26, pl. 20, fig. 1.

1974 *Spelaeotriletes cassis* (Kedo) Streel: Becker et al., p. 26, pl. 20, fig. 1.

1976 *Spelaeotriletes cassis* (Kedo) Streel: Bless, Streel, p. 12, pl. 4, fig. 7, 8.

2003 *Hymenozonotriletes cassis* Kedo: Oshurkova, с. 158.

Матеріал. Шість екземплярів хорошої збереженості.

Опис. Трипроменеві радіальні зонатні акаватні округло-трикутні спори з округло-трикутним центральним тілом і екваторіальною зоною. Інтекзина помірно товста, щільна. Екзоекзина дещо тонша інтекзини, утворює широку зону навколо тіла спори. По всій поверхні спори є численні дрібні, рівномірно й густо розміщені коні – вирости із загостреними закінченнями,

у яких висота майже дорівнює діаметру основи. Скульптурні елементи, зливаючись, утворюють дрібноконічну орнаментацию, яка часом нагадує дрібноретикулярний візерунок. Край спори нерівний, дрібношипуватий, оскільки коні виступають на екваторі спори. Щілина трипроменева, промені прямі, за довжиною дорівнюють радіусу центрального тіла.

Розмір, мк. Діаметр: спори – 54–63, центрального тіла – 36–51.

Порівняння. Від інших *Hymenozonotriletes* відрізняється передусім характером скульптури.

Спорідненість. Невідома.

Стратиграфічне значення. Характерний для верхнього девону, у відкладах фамену трапляється в кількості до 5 %.

Місцезнаходження. Св. 1 – Волиця, інт. 872–1 075 м, 14 – Волиця, інт. 848–952 м, 1 – Оглядів, інт. 450–681 м, 3 770 – поле шахти 8 «Нововолинська», інт. 798–1 063 м, 3 – Оглядів, інт. 245–460 м, 201 – Торчин, інт. 150–262 м, 2 – Горохів, інт. 169–346 м, 6 – Горохів, інт. 284–490 м, 7 – Літовеж, інт. 830–1 050 м, 2 біс – Літовеж, інт. 920–964 м, 2 – Ільковичі, інт. 711–800 м, 3 – Володимир-Волинський, інт. 250–650 м, 5 437 – Запуст, інт. 240–425 м, 21 – Хобултів, інт. 458–692 м та ін.

Стратиграфічне та географічне поширення. Верхній девон, фаменський ярус Прип'ятської западини, Східноєвропейської платформи [9, 20], ВПО СЄП (палінозони CL–L).

Hymenozonotriletes spinosus Naumova, 1953

Рис. 1, фіг. 10–12

1953 *Hymenozonotriletes spinosus* Naumova: Наумова, с. 41, табл. 4, фіг. 9.

1953 *Hymenozonotriletes meonacanthus* Naumova: Наумова, с. 63, табл. 8, фіг. 16.

1955 *Hymenozonotriletes meonacanthus* Naumova: Кедо, с. 27, табл. 2, фіг. 18.

1964 *Hymenozonotriletes spinosus* Naumova: Назаренко, 1964, табл. 1, фіг. 32–34.

1985 *Perotriletes spinosus* (Naumova) Archangelskaja: Архангельська, с. 70, табл. 12, фіг. 5. 6.

1993 *Perotriletes spinosus* (Naumova) Archangelskaja: Avkhimovitch, Tchibrikova, Obukhovskaja, eds, p. 112, pl. 9, fig. 7.

2003 *Hymenozonotriletes spinosus* Naumova: Oschurkova, с. 158.

2004 *Perotriletes spinosus* (Naumova) Archangelskaja: Іваніна, с. 119, 150, табл. 1, фіг. 11.

Матеріал. Вісім екземплярів хорошої збереженості.

Опис. Великі й середнього розміру округло-трикутні трипроменеві радіальні зонатні акаватні спори із широкою екваторіальною зоною, утвореною екзоєкзиною. Зона складної будови: з вузьким потовщенням по екватору навколо центрального тіла та ширшою тонкою зовнішньою частиною. Центральне тіло округло-трикутне, у два рази менше спори, з опуклими боками й заокругленими кутами. Інтекзина помірно товста, щільна, інфразерниста. На дистальній поверхні спори є поодинокі дрібні невисокі шипи, розміщені рівномірно. Край спори нерівний, дрібнозубчастий. Щілина трипроменева, промені прямі, трохи підняті, облямовані тонкими губами, за довжиною дорівнюють радіусу спори.

Розмір, мк. Діаметр: спори – 63–86, центрального тіла – 23–40, ширина зони – 15–23, ширина потовщення зони – 4–5; шипи: ширина основи – 1–3, висота – 3–5.

Спорідненість. Невідома.

Стратиграфічне значення. Керівний для середнього девону, у відкладах живетського ярусу, палінозони E трапляється в кількості до 5 %.

Місцезнаходження. Св. 6 – Горохів, інт. 1 070–1 180 м, 2 – Горохів, інт. 875–970 м, 1 – Лудин, інт. 1 412–1 553 м, 9 – Локачі, інт. 883–986 м, 27 – Локачі, інт. 830–930 м, 1 – Марковичі, інт. 922–1 013 м, 24 с – Ренів, інт. 100–210 м, 1 – Тихотин, інт. 430–567 м, 3 – Тихотин, інт. 668–782 м та ін.

Стратиграфічне та географічне поширення. Середній, верхній девон, живетський і франський яруси, паліозони **ЕХ** і **ОК** стандартної шкали палінологічного зонування Східної Європи Руської платформи [9], Прип'ятської западини, живетський ярус (верхня частина лопушанської – батятицька світи, паліозона **Е**) ВПО ССП.

Hymenozonotriletes polyacanthus Naumova, 1953

Рис. 1, фіг. 13–15.

Hymenozonotriletes polyacanthus Naumova: Наумова, 1953, с. 41, табл. 4, фіг. 11, 12; табл. 22, фіг. 105; Кедо, 1955, с. 29, табл. 3, фіг. 5, 6; Кедо, 1977, с. 220, табл. 30, фіг. 77; Кедо, Обуховская, 1981, табл. 14, фіг. 7; Архангельская, 1985, с. 63, табл. 8, фіг. 2, 3; Oschurkova, 2003, с. 158.

Hymenozonotriletes spinuliferus Naumova: Наумова, 1953, с. 41, табл. 4, фіг. 13.

Densosporites inaequus McGregor: McGregor, Camfield, 1982, pl. 7, fig. 1, 2, 4, 5.

Матеріал. Шість екземплярів хорошої збереженості.

Опис. Великі й середнього розміру округло-трикутні трипроменеві радіальні зонатні акаватні спори із широкою екваторіальною зоною, утвореною помірно товстою екзоекзиною. Центральне тіло округло-трикутне, у два рази менше спори, з опуклими боками й заокругленими кутами. Інтекзина помірно товста, інфразерниста. По дистальній поверхні спори є численні, високі, рівномірно й густо розміщені шипи. Край спори нерівний, шипуватий. Щілина трипроменева, промені прямі, з тонкими губами, за довжиною дорівнюють радіусу центрального тіла.

Розмір, мк. Діаметр: спори – 63–89, центрального тіла – 21–43, ширина зони – 14–25; шипи: ширина основи – 1–2, висота – 3–7.

Спорідненість. Невідома.

Стратиграфічне значення. Характерний для середнього девону, у відкладах ейфельського та живетського ярусів, паліозони **ТЛ** і **Е** трапляється в кількості до 5 %.

Місцезнаходження. Св. 1 – Оглядів, інт. 1 163–1 332 м, 3 – Оглядів, інт. 870–1 043 м, 3 – Н. Витків, інт. 1 548–1 735 м, 2 – Горохів, інт. 875–987 м, 6 – Горохів, інт. 1 070–1 200 м, 8 – Горохів, інт. 920–1 050 м, 1 – Лудин, інт. 1 412–1 570 м, 1 – Літовеж, інт. 1 684–1 806 м, 9 – Локачі, інт. 883–1 002 м, 14 – Локачі, інт. 910–1 020 м, 27 – Локачі, інт. 830–946 м, 24 с – Ренів, інт. 100–251 м, 1 – Тихотин, інт. 430–582 м, 3 – Тихотин, інт. 668–830 м та ін.

Стратиграфічне та географічне поширення. Середній девон, Руської платформи, Прип'ятської западини [9], Канади [14], ВПО ССП (ейфельський, живетський яруси, паліозони **ТЛ** і **Е** (верхня частина дністровської серії, лопушанська – батятицька світи)).

Висновки. Морфологічні описи п'яти видів зонатних акаватних міоспор (*Aneurospora heterodonta* (Naumova, 1953) Streel, 1974; *Ancyrospora honesta* (Naumova, 1953) Oschurkova, 2003; *Hymenozonotriletes cassis* Kedo, 1957; *Hymenozonotriletes spinosus* Naumova, 1953; *Hymenozonotriletes polyacanthus* Naumova, 1953) виконані вперше. Такі монографічні дослідження міоспор є важливими та необхідними для точності таксономічного визначення та підвищення достовірності палінологічних досліджень. Вони стануть

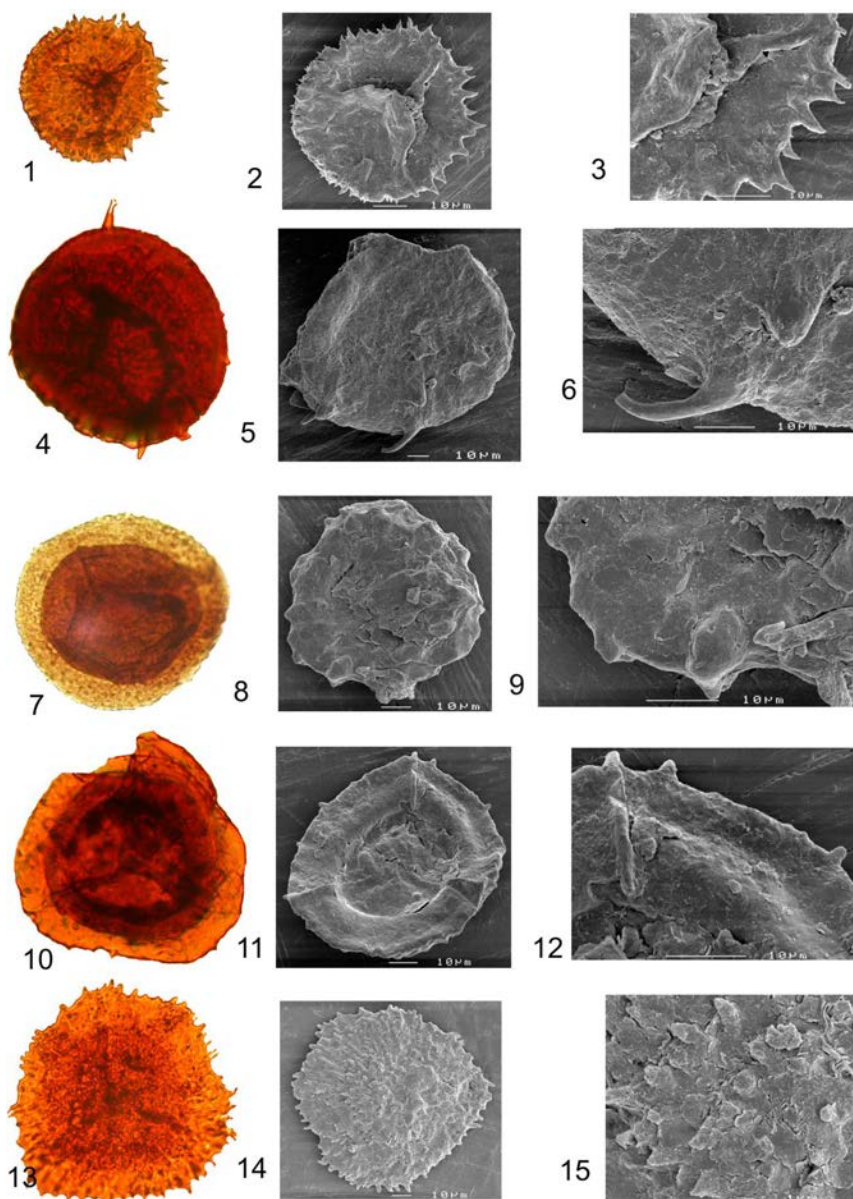


Рис. 1. Деякі зонатні акватні міоспори із середньо-верхньодевонських відкладів Волино-Подільської окраїни Східноєвропейської платформи (у прохідному світлі фіг. 1, 4, 7, 10, 13 – збільшення $\times 400$; решта – зображення під сканувальним мікроскопом – масштаб зазначено на зображеннях)

Пояснення до рис. 1 на наступній сторінці.

Фіг. 1–3. *Aneurospora heterodonta* (Naumova, 1953) Streel, 1974 св. 24 с – Ренів, інт. 100–210 м: 1 – вигляд у прохідному світлі; 2, 3 – вигляд під електронним мікроскопом: 2 – з дистального боку; 3 – фрагмент дистального боку із шипуватою орнаmentaцією.

Фіг. 4–6. *Ancyrospora honesta* (Naumova, 1953) Oshurkova, 2003, св. 2 – Горохів, інт. 543–970 м: 4 – вигляд у прохідному світлі; 5, 6 – вигляд під електронним мікроскопом: 5 – з дистального боку; 6 – фрагмент дистального боку з окремими шипами.

Фіг. 7–9. *Hymenozonotriletes cassis* Kedo, 1957, св. 5 437 – Запуст, інт. 240–425 м: 7 – вигляд у прохідному світлі; 8, 9 – вигляд під електронним мікроскопом: 8 – з дистального боку; 9 – фрагмент дистального боку з дрібноконічною орнаmentaцією.

Фіг. 10–12. *Hymenozonotriletes spinosus* Naumova, 1953, св. 2 – Горохів, інт. 875–970 м: 10 – вигляд у прохідному світлі; 11, 12 – вигляд під електронним мікроскопом: 11 – з дистального боку; 12 – фрагмент дистального боку з скульптурними елементами у вигляді шипів.

Фіг. 13–15. *Hymenozonotriletes polyacanthus* Naumova, 1953, 3 – Огледів, інт. 870–1 043 м: 10 – вигляд у прохідному світлі; 11, 12 – вигляд під електронним мікроскопом: 11 – з дистального боку; 12 – фрагмент дистального боку із шипуватою орнаmentaцією.

основою для створення визначника девонських палиноморф Волино-Подільської окраїни Східноєвропейської платформи. А цілеспрямовані систематичні дослідження палиноморф загалом дадуть змогу модернізувати регіональні стратиграфічні схеми, оновити послідовності біопідрозділів за палинологічними даними, удосконалити біостратиграфічну характеристику стратонів, уточнити їхні обсяги, межі та положення в стратиграфічній ієрархії, достовірно виконати зіставлення локальних розрізів між собою і з підрозділами загальної стратиграфічної шкали, уточнити положення й обсяг літостратиграфічних підрозділів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гоцанюк Г. І., Іваніна А. В. Історична геологія з основами палеонтології. Ч. 1. Палеонтологія (у схемах, рисунках і таблицях): навчально-методичний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 310 с. URL: https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/Hotsaniuk-Ivanina-Paleontolohiia_17-11-2017-stysnuto.pdf.
2. Іваніна А. Деякі спори роду *Geminospora* з живецьких відкладів Волино-Подільської окраїни Східноєвропейської платформи. *Палеон. зб.* 2012. № 44. С. 50–57.
3. Іваніна А. Методика фаціально-палинологічних досліджень: крок за кроком. *Палеонтол. зб.* 2024. № 56. С. 44–53. DOI: <https://doi.org/10.30970/pal.56.5>.
4. Іваніна А. В. Міоспори з живецьких (середній девон) відкладів Волино-Поділля. *Палеон. зб.* № 36. 2004. С. 117–123.
5. Іваніна А. В. Новий підхід до вивчення палинологічних решток древніх осадових товщ. *Геолого-геофізичні дослідження нафтогазоносних надр України: зб. наук. праць УкрДГРІ*. Львів, 1997–1998. С. 129–135.
6. Іваніна А. В. Стандартизована характеристика палинозон девону Волино-Подільської окраїни Східноєвропейської платформи. *Вісник Львівського університету. Серія геологічна*. 2018. № 32. С. 30–53.
7. Тетерюк В. К. Методика поштучного відбору викопних мікроспор. *Геол. журн.* 1964. Т. 24. Вип. 6. С. 17–27.
8. Allen K.C. Lower and Middle Devonian spores of North and Central Vestspitsbergen. *Palaeontology*. 1965. 8. P. 687–748.
9. Avkhimovitch V.I., Tchibrikova E.V., Obukhovskaja T.G., Nazarenko A.M., Umnova V.T., Raskatova L.G., Mantsurova V.N., Loboziak S., Streel M. Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe. *Bull. Cen tres Research. Explor. Prod. Elf Aquitaine*. 1993. 17. P. 79–147.
10. Balme B.E., Hassel C.W. Upper Devonian spores from the Canniug Basin, Western Australia. *Micropaleontol.* 1962. 8. 1. P. 1–28.

11. Ivanina A. Famienian palynostratigraphy of the Volyn–Podillya margin of the East–European platform. *Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography*. 2018. No. 26 (1). P. 71–78. DOI: 10.15421/111808.
12. Ivanina A., Myronova A. Givetian trilete spores of *Geminospora* from the Volyn–Podillya (Western Ukraine). *Journ. Geol. Geograph. Geology*. 2021. 30 (4). P. 667–674. DOI: 10.15421/112161.
13. Gao L. Devonian spore assemblages of China. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 1981. Elsevier. 34. 1. 11–23. [https://doi.org/10.1016/0034-6667\(81\)90063-4](https://doi.org/10.1016/0034-6667(81)90063-4).
14. McGregor D.C., Camfield M. Middle Devonian miospores from the Cape De Bray, Weatherall and Hecla Bay formations of northern Melville Island, Canadian Arctic. *Geol. Surv. Can. Bull.* 1982. No. 348. P. 1–105.
15. Oshurkova M.V. Morphology, classification and description of form-genera of Late Paleozoic Miospores. 2003. 377 p.
16. Owens B. Miospores from the Middle and Early Upper Devonian rocks of the Western Queen Elizabeth Islands, Arctic Archipelago. *Geol. Surv. Canada*. 1971. P. 70–38.
17. Potonie R., Kremp G. Die Sporaee dispersae des Ruhrkarbons. *Palaeontogr. Stuttgart*, 1955. T. 1. Bd. 98. P. 1–136.
18. Potonie R., Kremp G. Die Sporaee dispersae des Ruhrkarbons. *Palaeontogr. Stuttgart*. 1956. T. 2. Bd. 99. P. 86–191.
19. Richardson J.B. Spores from the Middle Old Red Sandstone of Cromarty, Scotland. *Palaeontology*. 1960. No. 3. P. 45–63.
20. Streel M., Higgs K., Loboziak S., Riegel W., Steelmans P. Spore stratigraphy and correlation with faunas and floras in the type marine Devonian of the Ardenne-Rhenish regions. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 1987. 50. P. 211–229.
21. Streel M. Une association de spores du Givetien Inferieur de la Vesdre, a Gol (Belgique). *Ann. Soc. Geol. Belg.* 1964. T. 87. No. 7. P. 233–261.
22. Streel M. Associations des spores du Devonien inferieur Beige et leur signification stratigraphique. *Ann. Soc. Geol. Belg.* 1967. T. 90. P. 11–54.

REFERENCES

1. Hotsaniuk, H.I., & Ivanina, A. (2017). *Istorychna heolohiia z osnovamy paleontolohii. Chastyna 1 Paleontolohiia (u skhemakh, rysunkakh i tablytsiakh) [Historical geology with the basics of paleontology. Part 1. Paleontology (in diagrams, figures and tables)]*. Lviv: Vydavn. tsentr LNU im. I. Franka. 310 p. [in Ukrainian]. URL: https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/Hotsaniuk-Ivanina-Paleontolohiia_17-11-2017-stysnuto.pdf.
2. Ivanina, A. (2012). Deiaki spory rodu *Geminospora* z zhyvetskykh vidkladiv Bolyno-Podilskoi okrainy Skhidnoievropeiskoi platformy [Some spores of the genus *Geminospora* from the Givetian deposits of the Bolino-Podilsky region of the East European Platform]. *Paleon. zb. – Paleontology Collection*, 44, 50–57.
3. Ivanina, A. (2024). Metodyka fatsialno-palinolohichnykh doslidzhen: krok za krokom [Methodology of facies-palynological research: step by step]. *Paleontol. zb. – Paleontology Collection*, 56, 44–53. DOI: <https://doi.org/10.30970/pal.56.5>.
4. Ivanina, A.V. (2004). Miospory z zhyvetskykh (serednii devon) vidkladiv Volyno-Podillia [Miospores from Givetian (Middle Devonian) deposits of the Volyn Podillya]. *Paleontol. zb. – Paleontology Collection*, 36, 117–123.

5. Ivanina, A.V. (1997–1998). Novyi pidkhid do vyvchennia palinologichnykh reshtok drevnikh osadochnykh tovshch [A new approach to the study of palynological remains of ancient sedimentary strata]. *Heoloho-heofizychni doslidzhennia naftohazonosnykh nadr Ukrainy: zb. nauk. prats UkrDHRI* [Geological and geophysical studies of the oil and gas subsoil of Ukraine: Collection of scientific works of the UkrDHRI]. Lviv. P. 129–135.
6. Ivanina, A. (2018). Standartyzovana kharakterystyka palinozon devonu Volyno-Podilskoi okrainy Skhidnoievropeiskoi platformy [Standardized characteristics of Devonian palynozones of the Volyn-Podilsky margin of the Eastern European platform]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser. heol. – Bulletin of Lviv University, Ser. Heol.*, 32, 30–53.
7. Teteriuk, V.K. (1964). Metodyka poshtuchoho vidboru vykopnykh mikroskop [Methods of piece selection of fossil microspores] *Heol. zhurn. – Geological journal*, 24 (6), 17–27.
8. Allen, K.C. (1965). Lower and Middle Devonian spores of North and Central Vestspitsbergen. *Palaeontology*, 8, 687–748.
9. Avkhimovitch, V.I., Tchibrikova, E.V., Obukhovskaja, T.G., Nazarenko, A.M., Umnova, V.T., Raskatova, L.G., Mantsurova, V.N., Loboziak, S., & Streel, M. (1993). Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe. *Bull. Cen tres Research. Explor. Prod. Elf Aquitaine*, 17, 79–147.
10. Balme, B.E., & Hassel, C.W. (1962). Upper Devonian spores from the Canniug Basin, Western Australia. *Micropaleontol*, 8 (1), 1–28.
11. Ivanina, A. (2018). Famenian palynostratigraphy of the Volyn–Podillya margin of the East–European platform. *Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography*, 26 (1), 71–78. DOI: 10.15421/111808.
12. Ivanina, A., & Myronova, A. (2021). Givetian trilete spores of *Geminospora* from the Volyn–Podillya (Western Ukraine). *Journ. Geol. Geograph. Geology*, 30 (4), 667–674. DOI: 10.15421/112161.
13. Gao, L. (1981). Devonian spore assemblages of China. *Review of Palaeobotany and Palynology*. Elsevier, 34 (1), 11–23. [https://doi.org/10.1016/0034-6667\(81\)90063-4](https://doi.org/10.1016/0034-6667(81)90063-4).
14. McGregor, D.C., & Camfield, M. (1982). Middle Devonian miospores from the Cape De Bray, Weatherall and Hecla Bay formations of northern Melville Island, Canadian Arctic. *Geol. Surv. Can. Bull.*, 348, 1–105.
15. Oshurkova, M.V. (2003). Morphology, classification and description of form-genera of Late Paleozoic Miospores. 377 p.
16. Owens, B. (1971). Miospores from the Middle and Early Upper Devonian rocks of the Western Queen Elizabeth Islands, Arctic Archipelago. *Geol. Surv. Canada*. P. 70–38.
17. Potonie, R., & Kremp, G. (1955). Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons. *Palaeontogr. Stuttgart*. 1 (98), 1–136.
18. Potonie, R., & Kremp, G. (1956). Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons. *Palaeontogr. Stuttgart*. 2 (99), 86–191.
19. Richardson, J.B. (1960). Spores from the Middle Old Red Sandstone of Cromarty, Scotland. *Palaeontology*, 3, 45–63.
20. Streel, M., Higgs, K., Loboziak, S., Riegel, W., & Steelmans, P. (1987). Spore stratigraphy and correlation with faunas and floras in the type marine Devonian of the Ardenne-Rhenich regions. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 50, 211–229.
21. Streel, M. (1964). Une association de spores du Givetien Inferieur de la Vesdre, a Gol (Bolgique). *Ann. Soc. Geol. Belg.*, 87 (7), 233–261.
22. Streel, M. (1967). Associations des spores du Devonien inferieur Beige et leur signification stratigraphique. *Ann. Soc. Geol. Belg.*, 90, 11–54.

SOME ZONATE ACAVATE TRILETE MIOSPORES FROM DEVONIAN OF THE VOLYN-PODIL MARGIN OF THE EAST EUROPEAN PLATFORM

Antonina Ivanina

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskoho Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

The initial and most important stage of palynological research is the monographic description of miospores, which forms the basis for correct taxonomic identification. Accurate identification of fossil material and the elimination of subjective interpretations depend on the detail and quality of the classification system. This study employs the artificial classification of fossil spores developed by R. Potonié and G. Kremp, later refined by M. Oshurkova. Morphological descriptions are provided for several key and typical species from the Middle–Upper Devonian deposits of the Volyno-Podilsky Margin of the East European Platform (VPM EEP). These include five species of zonate acavate trilete miospores: *Aneurospora heterodonta* (Naumova, 1953) Streel, 1974; *Ancyrospora honesta* (Naumova, 1953) Oshurkova, 2003; *Hymenozonotriletes cassis* Kedo, 1957; *Hymenozonotriletes spinosus* Naumova, 1953; *Hymenozonotriletes polyacanthus* Naumova, 1953. The descriptions follow standard requirements and utilize an optimal set of morphological features relevant for identification. For each species, complete nomenclatural information is provided, along with structural characteristics, size, and stratigraphic and geographic distribution. All species are stratigraphically significant, serving as index or typical taxa of the Devonian, and are easily recognizable in palynological preparations due to their distinct morphology and size. The monographic descriptions are illustrated with transmitted light micrographs and scanning electron microscope (SEM) images showing the surface of the exine and structural elements. This monographic study presents, for the first time, descriptions of certain species from the genera *Aneurospora*, *Ancyrospora*, and *Hymenozonotriletes* from the Devonian deposits of the Volyno-Podilsky Margin of the East European Platform.

Key words: paleontology, miospores, monographic description, Devonian, Volyno-Podilsky Margin, East European Platform.

Дата надходження статті: 26.06.2025

Дата прийняття статті: 17.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025

УДК 55(477.8)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.57.5>

ФОСИЛІЇ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ У СТІНАХ І ТРОТУАРАХ ЛЬВОВА (ЗАХІДНА УКРАЇНА)

Антоніна Іваніна¹, Наталія Барнічко²

^{1, 2} Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005

¹ antonina.ivanina@lnu.edu.ua; ² nataliia.barnychko@lnu.edu.ua

¹ orcid.org/0000-0003-4112-941X

Міська палеонтологія є новим міждисциплінарним напрямом досліджень урбанізованих територій, що поєднує палеонтологію, геологію, археологію та урбаністику. Він передбачає комплексні обстеження скам'янілостей і вмісних порід – природного будівельного каменю осадового походження, з якого побудований міський простір. Головним об'єктом вивчення є урбаністичні, або міські, фосилії, які, з одного боку, є свідченням певних етапів розвитку живого, а з іншого – відірвані від своїх територій, на яких колись мешкали, і перенесені людською рукою в архітектурні форми міст. Для будівництва споруд стародавнього Львова здавна використовували природний камінь з осадових порід, який містив залишки різноманітних організмів. На цьому етапі виконані комплексні літолого-палеонтологічні дослідження урбаністичних фосилій двостулкових молюсків і вмісних порід – будівельного каменю природного походження історичних споруд Львова, які підтвердили важливість та унікальність таких досліджень. Розроблена й апробована методика польових досліджень дала змогу виконати ефективний пошук, документування та первинний опис урбан-фосилій безпосередньо в умовах міського ландшафту Львова. Визначено й схарактеризовано шість локацій міських фосилій бівальвів у старій центральній частині Львова. Наведено стандартизовану характеристику кожної локації за такими показниками: назва, адреса, загальна характеристика локації, характеристика вмісних порід і фосилій. Дослідження міських фосилій Львова лише започатковане. Виконані дослідження підтвердили значне поширення фосилієносного природного каменю в стінах, тротуарах, бруківці стародавнього Львова. Ця обставина робить Львів унікальним містом для вивчення міської палеонтології.

Ключові слова: міська палеонтологія, урбаністичні фосилії, природний будівельний камінь, Львів, Західна Україна.

Вступ. Палеонтологія як наука про вимерлі організми та їх еволюцію постійно розвивається, інтегруючи нові методи та підходи до вивчення геологічного минулого. У сучасному світі, де антропогенний вплив на навколишнє середовище сягнув безпрецедентних масштабів, виникає потреба в нових наукових підходах для дослідження взаємодії людини та природи. Одним із сучасних і перспективних напрямів є урбаністична палеонтологія

[7, 10–12]. Як зазначено в [3], це міждисциплінарний напрям, що поєднує принципи традиційної палеонтології, геології, археології та урбаністики. Вона зосереджена на вивченні викопних решток у межах міських територій, де природні геологічні утворення часто модифіковані внаслідок антропогенного впливу. Цей напрям виник у відповідь на зростання урбанізації, що призводить до виявлення палеонтологічних об'єктів під час будівельних робіт, реконструкцій чи розкопок у містах. Урбаністична палеонтологія не лише дає змогу досліджувати геологічну історію урбанізованих територій, але й сприяє збереженню палеонтологічної спадщини в умовах інтенсивного міського розвитку.

Основна мета урбаністичної палеонтології полягає у виявленні, документуванні та інтерпретації палеонтологічних знахідок у міському контексті, а також у встановленні зв'язків між геологічним минулим і сучасним станом урбанізованих ландшафтів. Цей напрям має прикладне значення, оскільки сприяє інтеграції палеонтологічних даних у планування міського розвитку, збереження культурної та природної спадщини, а також популяризації палеонтології серед міського населення.

Урбаністична палеонтологія, або міська палеонтологія (палеонтологія міст), є наймолодшою в системі палеонтологічних наук, досліджує скам'янілості, поширені на території міст – урбаністичні фосилії. Це специфічні скам'янілості, які трапляються на вулицях міст у раптових місцях – під ногами на тротуарах, у бруківці; стінах будівель, пам'ятниках – всюди, де під час спорудження тих чи інших об'єктів використовували будівельний чи облицювальний камінь з осадових порід. Фосилії разом із зміною осадовою породою вилучені людиною з природних відслонень і перенесені на вулиці міст у вигляді будівельного каменю; потребують специфічних підходів до вивчення. Фосилії, збережені в природних будівельних матеріалах, є не тільки унікальними свідченнями геологічної історії регіону, а й підкреслюють архітектурні особливості міст, у будівлях яких вони поширені.

У Львові, де для спорудження архітектурних пам'яток і тротуарів повсюдно використовували природний камінь, на вулицях можна спостерігати викопні залишки давніх організмів [1, 2, 5, 7, 8]. Дослідження таких фосилій (міських чи урбан-фосилій) відкриває нові перспективи вивчення взаємодії природної і культурної спадщини, їх роль у формуванні архітектурного обличчя Львова. Особливу увагу привертають скам'янілості двостулкових молюсків, залишки яких часто трапляються в будівельному камені природного походження.

Дослідження урбаністичних фосилій у природному камені в архітектурі є відносно новим напрямом, який стрімко розвивається. Перші описи решток давніх організмів на вулицях міст з'явилися на початку ХХІ ст. [12]. У 2015 році завдяки фотоконкурсу «Міські скам'янілості» (фотографічний проєкт Франчески Чіріллі, Італія), який згодом перетворився на постійно діючий мистецький проєкт, урбаністичні фосилії привабили дослідників, було започатковано діючий донині сайт – реєстр міських фосилій світу – Paleourbana [10], з'явилися ґрунтовні наукові праці з урбаністичної палеонтології (як приклад [10]).

В Україні дослідження міських фосилій лише започатковано. Урбан-фосилії розглядали спочатку як компоненти природного будівельного каменю (перша згадка у 2028 році в [6]) або як цікавий геотуристичний об'єкт [3, 8]. У 2023 році з'явилась одна з перших в Україні оглядова наукова публікація (авторство Іваніна А., Гадомська А. [7]), присвячена дослідженню міських фосилій Львова.

Роботи вітчизняних і зарубіжних науковців заклали теоретичну основу для розуміння процесів формування та збереження викопних решток у антропогенному середовищі. Проте системна інвентаризація та детальна палеонтологічна характеристика урбаністичних фосилій двостулкових молюсків саме в будівельному камені Львова, їхня діагностика й оцінка стану збереженості наразі є недостатньо вивченими.

Метою досліджень є характеристика локацій урбаністичних фосилій двостулкових молюсків у природному камені історичних споруд і тротуарів центральної частини Львова, що передбачає вирішення таких завдань: пошук, документування та первинний опис урбан-фосилій бівальвій в умовах міського ландшафту; визначення найбільш цікавих і репрезентативних локацій двостулкових молюсків в природному камені Львова; ідентифікація молюсків та визначення їхнього систематичного складу по кожній локації; оцінка стану збереженості палеонтологічних об'єктів та визначення їхнього пізнавально-виховного, наукового, геотуристичного значення.

Методика досліджень власне урбаністичних фосилій відрізняється від традиційних палеонтологічних досліджень передусім специфікою предмета дослідження, вона описана в [3, 4, 7].

Виклад основного матеріалу. Дослідження геологічного матеріалу, використаного в історичній забудові Львова, що зазначають [5–8], відкриває унікальні можливості для вивчення не лише архітектурних особливостей, а й палеонтологічної спадщини, інтегрованої в міське середовище. Місто, що століттями розвивалося як культурний та економічний центр, активно використовувало місцеві та привізні кам'яні породи для будівництва фортифікацій, храмів, житлових споруд і мощення вулиць. Саме ці будівельні матеріали часто містять викопні рештки, які є цінними палеонтологічними свідченнями минулих геологічних епох. Виявлення й аналіз таких знахідок у міському ландшафті формує основу для розвитку урбаністичної палеонтології, даючи змогу розширити межі класичних палеонтологічних досліджень за межі природних відслонень.

У будівлях і покриттях вулиць історичної частини міста Львова використано природний камінь – вапняки та пісковики, неогенового віку, який переважно видобували в каменоломнях Львівщини.

За результатами натурних обстежень стін будівель, кам'яних огорож, тротуарів, бруківки визначено два літотипи органогенних вапняків, які містять рештки двостулкових молюсків (устричний, ервілієвий, на 60–90 % складені рештками бівальвій), один органогенно-детритовий (складений переважно уламками скелетів з поодинокими стулками чи їхніми відбитками) та один літотип пісковиків, у яких віднайдено фосилії двостулкових молюсків. Вапняки у вигляді ламаного й тесаного каменю складають переважно стіни давніх споруд Львова, трапляються в брукованому покритті вулиць; пісковики (переважно тесані блоки) визначені у тротуарному камені і зрідка в стіновому камені.

На етапі натурних досліджень виявлено численні фосилії в різних типах природного каменю Львова. Найбагатший комплекс урбаністичних фосилій двостулкових молюсків визначено в стіновому камені давніх споруд Львова. У ньому виявили численні й різноманітні скелети, відбитки стулок, детрит двостулкових молюсків. У тротуарному камені і бруківці залишків організмів значно менше.

Під час досліджень визначено шість основних локацій, у межах яких зафіксовано переважно залишки двостулкових молюсків. Усі локації розташовані в центральній частині Львова, що охоплює Міський арсенал, територію Успенської церкви, вулицю Валова та Музейну площу біля костелу Пресвятої Євхаристії (рис. 1).

Основними об'єктами, де виявлені ці знахідки, є стіновий камінь Міського арсеналу, тротуарна плитка та бруківка біля культових споруд. Кам'яний матеріал представлений всіма зазначеними літотипами вапняків і пісковиками.

Нижче наведено опис локацій у вигляді стандартизованої характеристики, як має такі позиції: назва, адреса, загальна характеристика локації, характеристика вмісних порід і фосилій. Стан збереження всіх локацій задовільний; загроз для існування немає. Головні запобіжні заходи для збереження міських фосилій – моніторингові спостереження стану локацій.

Локація 1. Відбиток скелета двостулкового молюска *Glycymeris* із численними слідами повзання хробаків (рис. 2, фіг. 1).

1. Назва споруди: кам'яна огорожа Центрального державного історичного архіву Львова (колишнього монастиря бернардинів; час будівництва – перша половина 17-го ст.).

2. Адреса: вул. Валова, 25.

3. Загальна характеристика локації: навпроти будинку (вул. Валова, 25) в огорожі з ламаних брил різного розміру, на відстані 32 см від дверей і на висоті 86 см від тротуару є брила, у нижньому правому куті якої – відбиток внутрішньої поверхні стулки двостулкового молюска із численними звивистими, лінійно витягнутими, сплутано хвилястими слідами повзання хробаків.

4. Характеристика природного каменю.

4.1. Характер використання природного каменю – ним складена кам'яна огорожа висотою 2 м, що простягається вздовж вул. Валової до її перехрестя з вул. Підвальною.

4.2. Тип природного каменю – ламаний камінь у вигляді прямокутної брили.

4.3. Склад: вапняк сірий, міцний, органогенно-детритовий, з дрібних уламків скелетів молюсків і дрібних онколітів літотамнієвих водоростей, зцементованих карбонатним матеріалом; текстура масивна.



Рис. 1. Картосхема (за [9]) розміщення локацій міських фосилій (двостулкові молюски) центральної частини Львова, масштаб 1:300

- 4.4. Розмір брили (ширина × довжина), см: 36×39 .
5. Характеристика фосилій.
- 5.1. Форма збереженості та кількість: неповна збереженість – один відбиток внутрішньої поверхні стулки бівальвії; численні сліди повзання хробаків.
- 5.2. Розміри відбитка, см: довжина – 4,5; ширина – 3,0.
- 5.3. Систематичний склад: *Glycymeris* sp.
- 5.4. Вік – неоген.
6. Значення локації: експонує склад мешканців неогенового моря та біотичні (паразитичні) стосунки між молюском і хробаками.
- Локація 2.** Скелети устриць в брилі органогенно-детритового вапняку в північній стінці Миського арсеналу (рис. 2, фіг. 2).
1. Назва споруди: Миський арсенал – фортифікаційна будівля, зведена у 1554–1556 роках, а остання її реставрація проводилася у 70-х роках 20-го ст.
2. Адреса: вул. Підвальна, 5.
3. Загальна характеристика локації: брила вапняку внизу північної стіни будівлі (висотою 5–7 м), розміщена на відстані 1,35 м від сходів, з двома добре збереженими скелетами морських устриць *Ostrea digitalina* Eichwald, 1830.
4. Характеристика природного каменю.
- 4.1. Характер використання природного каменю – стіновий камінь.
- 4.2. Тип природного каменю – ламаний камінь у вигляді прямокутної брили.
- 4.3. Склад: вапняк сірий, міцний, органогенно-детритовий, з доволі великого детриту скелетів молюсків і дрібних онколітів літотамнієвих водоростей, зцементованих карбонатним матеріалом; текстура масивна.
- 4.4. Розмір брили (ширина × довжина), см: 46×24 .
5. Характеристика фосилій.
- 5.1. Форма збереженості та кількість: два повно збережені скелети двостулкового молюска.
- 5.2. Розміри відбитка, см: довжина – 2,8; ширина – 1,8.
- 5.3. Систематичний склад: *Ostrea digitalina* Eichwald.
- 5.4. Вік – неоген.
6. Значення локації: єдині у Львові миські фосилії морських мешканців неогенового часу – двостулкових молюсків *Ostrea digitalina* Eichwald у вигляді повно збережених скелетів в стіновому камені.
- Локація 3.** Скелети стулок бівальвії у брилах вапняку в північно-східній стінці Миського арсеналу (рис. 2, фіг. 3).
1. Назва споруди: Миський арсенал – фортифікаційна будівля, зведена у 1554–1556 роках, а остання її реставрація проводилася у 70-х роках 20-го ст.
2. Адреса: вул. Підвальна, 5.
3. Загальна характеристика локації: три ламані брили зі скелетами стулок двостулкових молюсків на відстані близько 20 метрів від початку північно-східної стіни, на висоті 1,2 і 1,4 м.
4. Характеристика природного каменю.
- 4.1. Характер використання природного каменю – стіновий камінь.
- 4.2. Тип природного каменю – ламаний камінь у вигляді прямокутних брил.
- 4.3. Склад: вапняк сірий, міцний, органогенно-детритовий, з доволі великим детритом молюсків, зцементованих карбонатним матеріалом; текстура масивна.
- 4.4. Розмір брил (ширина × довжина), см: ліва 51×36 ; дві правіше – 30×21 ; 35×35 .
5. Характеристика фосилій.
- 5.1. Форма збереженості та кількість: чотири неповно збережені (у вигляді окремих стулок) скелети двостулкових молюсків.
- 5.2. Розміри, см: довжина від 1,0 до 2,0; ширина від 1,5 до 2,0.
- 5.3. Систематичний склад: *Chlamys* sp.
- 5.4. Вік – неоген.
6. Значення локації: неповно збережені скелети у вигляді відокремлених стулок двостулкових молюсків роду *Chlamys* sp., хаотично розміщені в породі, свідчать про алохтонність захоронення в морському середовищі з активною гідродинамікою.

Локація 4. Численні (23 фосилії) відбитки стулок бівальвій у брилах вапняку в північно-східній стіні Міського арсеналу (рис. 2, фіг. 4).

1. Назва споруди: Міський арсенал – фортифікаційна будівля, зведена у 1554–1556 роках, а остання її реставрація проводилася у 70-х роках 20-го ст.

2. Адреса: вул. Підвальна, 5.

3. Загальна характеристика локації: три брили ламаного каменю, що містять численні відбитки молюсків, на відстані приблизно 24 метри від входу, на висоті 1,2 метра.

4. Характеристика природного каменю.

4.1. Характер використання природного каменю – стіновий камінь.

4.2. Тип природного каменю – ламаний камінь у вигляді брил із прямокутними і квадратними обрисами.

4.3. Склад: вапняк сірий, міцний, органогенно-детритовий, з дрібним органогенним детритом, зцементованим карбонатним матеріалом; текстура масивна.

5. Характеристика фосилій.

5.1. Форма збереженості та кількість: численні погано збережені відбитки стулок двостулкових молюсків.

5.2. Розміри, см: довжина від 1,4 до 2,3; ширина від 1,5 до 2,5.

5.3. Систематичний склад: *Chlamys* sp., *Venus* sp., *Cardita* sp.

5.4. Вік – неоген.

6. Значення локації: фосилії специфічної збереженості і складу – у вигляді відбитків стулок двостулкових молюсків родів *Chlamys* sp., *Venus* sp., *Cardita* sp. – мешканців морського середовища неогенового часу.

Локація 5. Відбитки стулок бівальвій у тротуарному камені дворика Церкви Успіння Пресвятої Богородиці (рис. 2, фіг. 5).

1. Назва споруди: внутрішній дворик Церкви Успіння Пресвятої Богородиці.

2. Адреса: вул. Руська, 5/7.

3. Загальна характеристика локації: ділянка розміром 3,5 × 12 м внутрішнього дворика церкви мощена плитами тесаного каменю, що містить численні відбитки двостулкових молюсків. Плити різного складу й розміру, прямокутних і квадратних обрисів, розміщені хаотично, без видимого сортування за розмірами чи впорядкованого укладання.

4. Характеристика природного каменю.

4.1. Характер використання природного каменю – тротуарний камінь.

4.2. Тип природного каменю – тесаний камінь.

4.3. Склад: два типи порід: вапняк органогенний, ервілієвий, сірий, міцний, із численними відбитками дрібних двостулкових молюсків, текстура масивна; пісковик сірий, з коричнюватим відтінком, середньозернистий, кварцево-карбонатний, міцний, з масивною текстурою, із численними відбитками стулок бівальвій. Загальне відсоткове співвідношення типів порід у тротуарі розподіляється таким чином: 80 % займає вапнистий пісковик з відбитками двостулкових молюсків, 15 % – ервілієвий вапняк і 5 % – літотамнієвий вапняк.

4.4. Розмір брил (ширина × довжина), см: різноманітний, до 40 × 26.

5. Характеристика фосилій.

5.1. Форма збереженості та кількість: численні відбитки стулок двостулкових молюсків.

5.2. Розміри, см: довжина 1,0–6,0; ширина 0,5–4,0;

5.3. Систематичний склад: *Ervilia pusilla* R. A. Philippi, *Venus* sp., *Cardita* sp., *Cardium* sp., *Pecten* sp., *Panopea menardi* Desh., *Tellina* sp.

5.4. Вік – неоген, баранівські і кривчицькі верстви міоцену.

6. Значення локації: різноманітний склад фосилій – мешканців морського середовища неогенового часу, за яким можна чітко ідентифікувати тротуарний камінь і місця їхнього видобутку.

Локація 6. Бруківка із скелетів устриць біля церкви Пресвятої Євхаристії (рис. 2, фіг. 6).

1. Назва споруди: бруківка біля церкви Пресвятої Євхаристії.

2. Адреса: пл. Музейна, 1.

3. Загальна характеристика локації: брукована площа перед церквою, у якій є три бруки з двостулковими молюсками.

4. Характеристика природного каменю.

4.1. Характер використання природного каменю – брук з квадратними обрисами.

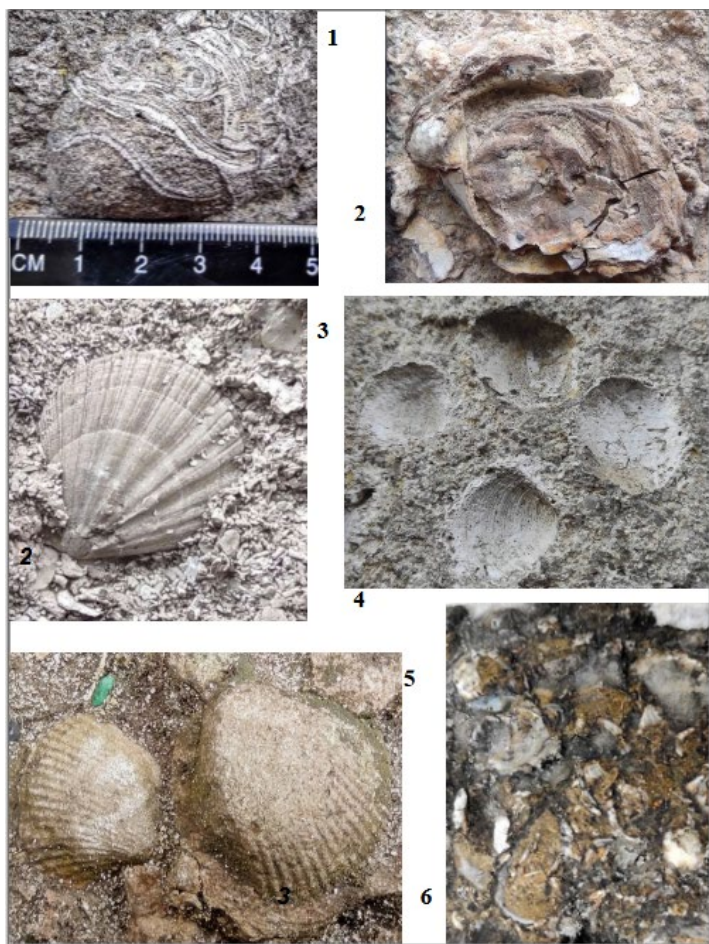


Рис. 2. Міські фосилії двостулкових молюсків в спорудах центральної частини Львова. Усі фосилії $\times 1$.

1 – відбиток скелета двостулкового молюска *Glycymeris* із численними слідами повзання хробаків; стіновий камінь; вул. Валова, 25, локація 1; 2 – повно збережений скелет устриці в брилі органогенно-детритового вапняку; стіновий камінь Міського арсеналу, вул. Підвальна, 5; локація 2; 3 – неповно збережені скелети бівальвій, стіновий камінь Міського арсеналу, вул. Підвальна, 5; локація 3; 4 – відбитки скелетів бівальвій, стіновий камінь Міського арсеналу, вул. Підвальна, 5; локація 4; 5 – відбитки стулок бівальвій у тротуарному камені, подвір'я Церкви Успіння Пресвятої Богородиці, вул. Руська, 5/7, локація 5; 6 – брук зі скелетів устриць, бруківка біля Церкви Пресвятої Євхаристії, пл. Музейна, 1, локація 6

4.2. Тип природного каменю – тесаний камінь.

4.3. Склад: вапняк органогенний, устричний, сірий, міцний, із численними скелетами різної збереженості устриць.

4.4. Розмір бруку (ширина × довжина), см: 22 × 22; 24 × 24.

5. Характеристика фосилій.

5.1. Форма збереженості та кількість: численні повно (дві стулки) чи неповно збережені (одна стулка) скелети морських двостулкових молюсків.

5.2. Розміри, см: довжина 2,0–3,5; ширина 1,3–2,5.

5.3. Систематичний склад: *Ostrea digitalina* Eichwald.

5.4. Вік – неоген, тернопільські верстви міоцену.

6. Значення локації: брук з устричного вапняку є рідкісним для Львова, свідчить про використання для брукування площ природного каменю з околиць Львова, з тернопільських верств міоцену.

Висновки. У стіновому і тротуарному камені центральної частини Львова виявлено та задокументовано значну кількість урбаністичних фосилій морських двостулкових молюсків у шести локаціях. Виконано стандартизовану характеристику локацій, визначено систематичний склад викопних бівальвій, що суттєво доповнює знання про палеофауну регіону. Зокрема, ідентифіковано відбитки двостулкових молюсків *Glycymeris* sp. (вул. Валова, 25; Руська, 5), *Rapora* (вул. Руська, 5). На стінах Міського арсеналу (вул. Підвальна, 5) виявлені скелети устриць *Ostrea digitalina*, а також відбитки двостулкових молюсків *Chlamys* sp. та *Venus* sp. тощо. Ці знахідки підтверджують значне поширення та різноманіття викопних решток у будівельному камені Львова. Унікальні фосилії двостулкових молюсків, які були виявлені в будівельному камені Львова, мають не лише значну науково-пізнавальну цінність, а і є важливими елементами культурної та історичної спадщини міста. Виконано обстеження міських фосилій двостулкових молюсків у природному камені споруд стародавнього Львова є одним із перших комплексних літолого-палеонтологічних досліджень цього феномену в міському середовищі України, мають значну наукову новизну та прикладне значення для палеонтології, геології, архітектури, охорони культурної спадщини та розвитку геотуризму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білай В., Павленко А., Іваніна А. В. Палеонтологія Львова. *Проблеми геології України* : збірник наукових праць. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. С. 124–128. URL: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/Tezy-konferentsii-2022.pdf>.
2. Білай В., Павленко А., Іваніна А. В. State fossil Львова. *Актуальні проблеми геології України* : збірник тез I Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів (Львів, 27–28 жовтня, 2022 р.). Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. С. 2–4.
3. Білай В., Павленко А., Іваніна А. В., Гадомська А. Урбаністичні фосилії Львова. *Геотуризм: практика і досвід* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (20–22 жовтня 2022 р., Львів). Львів : Каменяр, 2022. С. 117–119. URL: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/Conference-Geotourism-2022.pdf>.
4. Гоцанюк Г. І., Іваніна А. В. Історична геологія з основами палеонтології. Ч. 1. Палеонтологія (у схемах, рисунках і таблицях) : навчально-методичний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 310 с. URL: https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/Hotsaniuk-Ivanina-Paleontologhiia_17-11-2017-stysnuto.pdf.
5. Іваніна А., Борняк У., Гоцанюк Г., Шайнога І. Систематизація і стислий огляд геотуристичних об'єктів міста Львова. *Вісник Львівського університету*. Сер. геол. 2019. Вип. 33. С. 60–77.

6. Іваніна А., Борняк У. Потенційні об'єкти міського туризму Львова. *Геотуризм: практика і досвід* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (26–28 квітня 2018 р., Львів). Львів : Камінь, 2018. С. 46–49.
7. Іваніна А., Гадомська А. Урбаністична палеонтологія Львова (Західна Україна). *Палеон. зб.* 2023. № 55. С. 18–26. DOI: <https://doi.org/10.30970/pal.55.2>.
8. Ivanina A.V., Bornyak U.I., Hotsanyk H.I., Shaynoha I.V. Urban complex of geotourist sites of the city of Lviv (Western Ukraine). *Journ. Geol. Geograph. Geoecology*. 2020. No. 29 (3). P. 447–459. DOI: <https://doi.org/10.15421/112040>.
9. GoogleEarth. Retrieved from: <https://earth.google.com/>.
10. Paleourbana. URL: <http://www.paleourbana.com/>.
11. Siddall R. An Urban Geologist's Guide to the Fossils of the Portland Stone. *Urban Geology in London*. 2015. No. 30. P. 1–12.
12. Tang M., Tang D. Yang. Urban Paleontology: Evolution of Urban Forms. Universal Publishers, 2008. 233 p.

REFERENCES

1. Bilai, V., Pavlenko, A., & Ivanina, A.V. (2022). Paleontologhiia Lvova [Paleontology of Lviv]. *Problemy heolohii Ukrainy* [Problems of the geology of Ukraine]: zbirnyk naukovykh prats, Lviv: LNU imeni Ivana Franka. P. 124–128. Retrieved from: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/Tezy-konferentsii-2022.pdf>.
2. Bilai, V., Pavlenko, A., & Ivanina, A.V. (2022). State fossil Lvova [State fossil of Lviv]. *Aktualni problemy heolohii Ukrainy* [Actual problems of the geology of Ukraine]: zbirnyk tez I Vseukrainskoi naukovy-praktychnoi konferentsii studentiv ta aspirantiv (Lviv, 27–28 zhovtnia, 2022 r.). Lviv: LNU imeni Ivana Franka. P. 2–4.
3. Bilai, V., Pavlenko, A., Ivanina, A.V., & Hadomska, A. (2022). Urbanistychni fosylii Lvova [Urban fossils of Lviv]. *Heoturizm: praktyka i dosvid* [Geotourism: practice and experience]: materialy V Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii (20–22 zhovtnia 2022 r., Lviv), Lviv: Kameniar. P. 117–119. Retrieved from: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/Conference-Geotourism-2022.pdf>.
4. Hotsaniuk, H.I., & Ivanina, A.V. (2017). Istorychna heolohiia z osnovamy paleontolohii. Ch. 1. Paleontolohiia (u skhemakh, rysunkakh i tablytsiakh) [Historical geology with the basics of paleontology. Part 1. Paleontology (in diagrams, figures and tables)]: navch.-metod. posibnyk, Lviv: Vydavnychyi tsentr LNU im. I. Franka. 310 p. Retrieved from: https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/Hotsaniuk-Ivanina-Paleontolohiia_17-11-2017-stysnuto.pdf.
5. Ivanina, A., Borniak, U., Hotsaniuk, H., & Shainoha, I. (2019). Systematyzatsiia i styslyi ohliad heoturystychnykh ob'ektiv mista Lvova [Systematization and brief overview of geotourist objects in the city of Lviv]. *Visnyk Lvivskoho universytetu – Bulletin of Lviv University*, Ser. Heol, 33, 60–77.
6. Ivanina, A., & Borniak, U. (2018). Potentsiini ob'ekty miskoho turizmu Lvova. [Potential urban tourism objects of Lviv]. *Heoturizm: praktyka i dosvid* [Geotourism: practice and experience]: materialy III Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii (26–28 kvitnia 2018, Lviv), Lviv: Kameniar. P. 46–49.
7. Ivanina, A., & Hadomska, A. (2023). Urbanistychna paleontolohiia Lvova (Zakhidna Ukraina) [Urban paleontology of Lviv (Western Ukraine)]. *Paleon. zb. – Paleontology Collection*, 55, 18–26.
8. Ivanina, A.V., Bornyak, U.I., Hotsanyk, H.I., & Shaynoha, I.V. (2020). Urban complex of geotourist sites of the city of Lviv (Western Ukraine). *Journ. Geol. Geograph. Geoecology*, 29 (3), 447–459. DOI: <https://doi.org/10.15421/112040>.
9. GoogleEarth. Retrieved from: <https://earth.google.com/>.

10. Paleourbana. Retrieved from: <http://www.paleourbana.com/>.
11. Siddall, R. (2015). An Urban Geologist's Guide to the Fossils of the Portland Stone. *Urban Geology in London*, 30, 1–12.
12. Tang, M., & Tang, D. Yang (2008). *Urban Paleontology: Evolution of Urban Forms*. Universal-Publishers, 233 p.

FOSSILS OF BIVALVE MOLLUSKS IN THE WALLS AND SIDEWALKS OF LVIV (WESTERN UKRAINE)

Antonina Ivanina, Natalia Barnychko

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskoho Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

Urban paleontology is a new interdisciplinary field that investigates urbanized areas by integrating paleontology, geology, archaeology, and urban studies. It involves comprehensive surveys of fossils and the host rocks—natural sedimentary building stones—that form the fabric of urban environments. The primary focus is on urban or anthropogenic fossils, which on one hand bear witness to past stages of life's evolution, and on the other, have been displaced from their original habitats and incorporated into the architectural structures of cities. The construction of historic buildings in ancient Lviv has long relied on sedimentary rocks containing fossil remains of various organisms. This study presents comprehensive lithological and paleontological research of urban bivalve fossils and their host rocks—the natural building stones of Lviv's historical architecture—which confirms the significance and uniqueness of such investigations. A specially developed and tested methodology for fieldwork enabled efficient identification, documentation, and preliminary description of urban fossils directly within the cityscape of Lviv. Six fossiliferous locations featuring bivalve remains were identified and characterized in Lviv's historic city center. Each site is described using a standardized format including: name, address, general site description, characteristics of the host rock, and fossil description. This research marks the beginning of the study of Lviv's urban fossils. The findings confirm the widespread presence of fossil-bearing natural stones in the walls, pavements, and cobblestones of ancient Lviv. This makes Lviv a unique city for the development of urban paleontology.

Key words: urban paleontology, urban fossils, natural building stone, Lviv, Western Ukraine.

Дата надходження статті: 24.06.2025

Дата прийняття статті: 21.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025

УДК 551.76,77:551.86,87(477.8)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.57.6>

ПРОЦЕСИ СЕДИМЕНТАЦІЇ НИЖНЬОЕОЦЕНОВИХ УТВОРЕНЬ СКИБОВОГО ТА БОРИСЛАВСЬКО-ПОКУТСЬКОГО ПОКРИВІВ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Антон Генералов

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005
Anton.Heneralov@lnu.edu.ua
orcid.org/0000-0002-4221-0415*

Мета дослідження орієнтована на вивчення головних рис седиментаційних процесів у нижньоеоценових відкладах Скибового та Бориславсько-Покутського покривах Зовнішніх Карпат. Використані літостратиграфічні, седиментологічні, геокартувальні, речовинні методи вивчення та результати палеонтологічних і геодинамічних досліджень сучасних авторів. Седиментологічний аналіз утворень нижньоеоценової манявської світи (верхній танет – нижній іпр) Скибового та Бориславсько-Покутського покривів за даними попередніх дослідників та автора сприяв виокремленню літодинамічних (седиментологічних) типів у будові її розрізів та уточнення палеогеоморфологічних і палеогеодинамічних умов седиментації.

Фліш стратону представлений головно літодинамічними типами подієвих дрібно- і середньозернистих турбідитів та фонових (гемі)пелагітів, які ритмічно-циклічно перешаровуються. Епізодично трапляються подієві відклади контуритів. За характером літодинамічних типів розрізів ми паралелізуємо їх з нижніми фенами підводних конусів виносу, які періодично захоплювали сусідню абісальну рівнину.

Мінералого-петрографічні характеристики пісковиків з турбідитів та контуритів манявської світи дали змогу виділити декілька петротипів. Пісковики з упорядкованими структурами належать турбідитам з елементами цикліту Боума T_{bcd} та скісношаруватим контуритам. Пісковики з неупорядкованими структурами мають елементи цикліту Боума T_a . Усі турбідити належать граувакам. Виявлені петротипи свідчать про різні гідродинамічні особливості подієвої потокової седиментації.

Мінеральний склад фонових аргілітів на класифікаційній діаграмі для систематизації глинистих порід манявської світи демонструє стійку асоціацію, що свідчить про суттєво монтморилонітові (сметитові) аргіліти і породи з трикомпонентної суміші хлорит + монтморилоніт + гідрослюда. Отримані результати добре паралелізуються із сучасними матеріалами щодо вивчення мінеральних асоціацій пелагічних фацій та підкреслюють наявність магматогенної складової. На вплив ендегенної складової в утвореннях стратону вказують інші ознаки. Дискримінантні палеогеодинамічні діаграми $CaO-Na_2O-K_2O$ та SiO_2-K_2O/Na_2O за результатами петрохімічних аналізів аргілітів манявської світи виокремлюють дві групи фігуративних точок складу порід. Вони належать відмінним за генезисом джерелам породоутворюючих мінералів аргілітів (гемі) пелагітів: ендегенному (зокрема, гідротермальному) та екзогенному. Літодинамічний тип контуритів локалізується в підніжжі континентального

схилу, слугує індикатором тектонічної роздільності літосфери Зовнішньокарпатського басейну на (суб)континентальну й океанічну кори та маркується зонами розривів глибокого закладання, які є транспортерами ендегенної речовини.

Наведені ознаки дають змогу підкреслити гібридний вулканогенно-осадовий характер фоновієї седиментації у ранньоеоценовий період існування Зовнішньокарпатського басейну.

Палеоокеанографічні процеси седиментації відкладів манявської світи, реконструйовані сучасними дослідниками за форамініферовими асоціаціями й екологічними чинниками, та отримані нами дані вказують на умови формування відкладів у морському басейні нормальної солоності на глибинах нижньої батіалі – абісали поблизу або нижче рівня карбонатної компенсації. Сюди глибоководні турбідитні течії у вигляді конусів виносу (фенів) транспортували теригенний матеріал. Епізодичні дії турбідитних потоків частково розмивали (гемі)пелагіти та контурити.

Виявлені особливості породних розрізів манявської світи формувалися на північно-східній окраїні Зовнішньокарпатської залишкової акваторії океану Тетіс в умовах ранньоеоценового тектонічного затишшя за субдукції основи Карпатського флішевого басейну під Тисію – Дакію.

Ключові слова: Зовнішні Українські Карпати, Скибовий покрив, Бориславсько-Покутський покрив, седиментація, літодинамічні типи, геміпелагіти, турбідити.

Вступ. Дослідження геологічної будови та речовинного складу крейдово-міоценових флішових утворень Зовнішніх Флішових Карпат розвиваються за використання різних підходів і методів дослідження. Останнім часом з'явилися нові фактичні матеріали завдяки геокартувальним і тематичним роботам щодо будови Українських Карпат, тому актуальним є їх узагальнення в руслі сучасної теоретичної геології. Це дає змогу отримати нові тектоно-седиментологічні характеристики літостратиграфічних одиниць розрізів покривів, детальніше розглянути умови формування окремих стратонів та відновити події, які сприяли їхньому утворенню.

Аналіз попередніх досліджень. Геологічне вивчення північного схилу Українських Карпат розпочато в кінці XIX ст. Умови та процеси формування флішу Українських Карпат з використанням турбідитної концепції розглядалися починаючи з 60-х років минулого століття в роботах дослідників карпатського регіону, серед яких потрібно згадати Л. В. Лінецьку, М. А. Беєра, Я. О. Кульчицького, А. С. Пилипчака і М. А. Вуля, Ю. М. Сеньковського та ін., О. М. Гнилка та ін., Л. В. Генералову та ін. Конкретизацією віку та палеобатиметрії осадконагромадження стратонів північного схилу Карпат займалися О. Мятлюк, М. Іванік та Н. Маслун, А. Андреева-Григорович, Г. Романів, С. Гнилко.

Вивчення флішових утворень зовнішніх структурних одиниць Українських Карпат дало змогу використати сучасні теоретичні уявлення й методичні прийоми та зіставити їх з осадами приконтинентальних областей. Відповідно до існуючих уявлень флішові утворення нагромаджуються внаслідок седиментаційних процесів, зумовлених дією сил гравітації і породжених гравітаційних потоків. Процеси седиментації флішових утворень консервуються певними різновидами осадів, які відомі як літодинамічні (генетичні, фаціальні) типи. Вони розрізняються головню структурно-текстурними ознаками. Виокремлюють дві групи літодинамічних типів відкладів. Одна група – осади субвертикальних потоків типу «частинка за частинкою», представлені пелагітами і геміпелагітами, – належить фоновим відкладам. Друга група – осади епізодичних гравітаційних потоків (гравітити: турбідити, грейніти та дебрити) – перевідкладені і подієві утворення. Фонові та епізодичні утворення ритмічно-циклічно перешаровуються й акумулюються в позашельфових обстановках [10–15, 20, 22, 26]. Турбідити – найпоширеніший літодиномічний тип у фліші, є результатом дії суспензійних потоків. Виділяють три різновиди турбідитів: грубо-, середньо- і дрібнозерністі. У стратиграфічних розрізах Скибового та Бориславсько-Покутського покривів нижньоеоценові утворення представлені тонко- та середньоритмічним флішем, на дослідженні якого зосереджена увага.

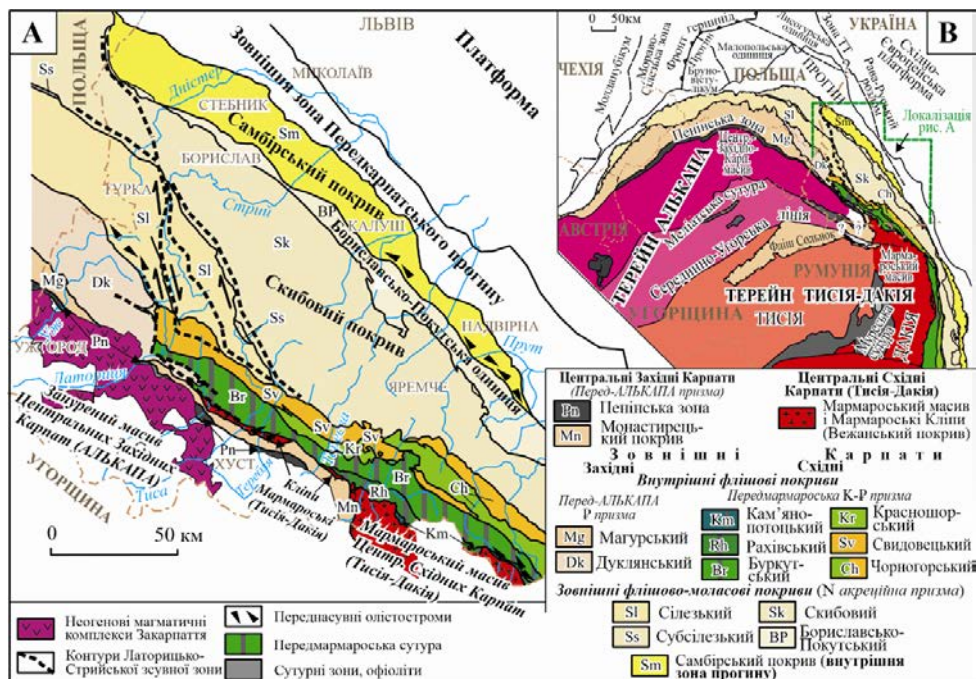


Рис. 1. Тектонічна схема Українських Карпат [10, 11]

Метою роботи є реконструкція седиментаційних процесів нижньоеоценових відкладів у Зовнішньокарпатському палеобасейні за результатами літостратиграфічних, седиментологічних, речовинних досліджень і використання палеонтологічних досліджень сучасних авторів.

Матеріали та методи досліджень. Підґрунтя дослідження становили оригінальні дані, літературні джерела (зокрема, мікропалеонтологічні роботи) і картографічні матеріали.

Літостратиграфічне та седиментологічне вивчення речовинних і структурно-текстурних особливостей розрізів нижньоеоценових відкладів здійснено в природних відслоненнях відповідно до методик, викладених у працях [9, 12, 22, 23, 27] та результатів, отриманих попередніми дослідниками [13–15]. На основі цього безпосередньо у відслоненні діагностовано літодинамічні (генетичні) типи відкладів, виконано пошаровий опис відкладів еоценових порід та відібрано зразки порід. Речовинний склад псамітів нижнього еоцену уточнювався методами оптичного вивчення порід, рентгеноструктурним, хімічним аналізами. Мінеральний склад пелагічних порід деталізовано за використання класифікаційної діаграми для систематизації аргілітів $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3 - (\text{FeO}^* + \text{MnO} + \text{MgO})/\text{SiO}_2$ НКМ–ФМ [6, 18]. Вихідними даними щодо використання діаграми слугували петрохімічні аналізи фракції менше за 0,001 м з аргілітів манявської світи [6, 18 та література там]. За рентгеноструктурним аналізом мінеральний склад аргілітів манявської світи представлений: 36,0–74,1 % гідролудити, 2,3–34,0 % монтморілоніту, 4,4–29,05 % хлориту [2–5].

Для типізації палеогеодинамічних ранньоеоценових обстановок осадонагромадження Зовнішньокарпатського басейну використано дискримінантні палеогеодинамічні діаграми $\text{CaO} - \text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$ та $\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ [18, 21, 28].

Для еволюції розуміння палеогеодинамічного становлення території вивчення використано тектонічну схему і модель геологічної розвитку Українських Карпат з позицій тектоніки плит, складену О. М. Гнилком [9–11], та матеріали плейт-тектонічних побудов сусідньої території складчасто-покровної системи Альпи – Карпати – Дінариди [24, 25, 29].

Об'єкт дослідження і його головні риси будови. Район досліджень розташований у межах річки Дністер та Свіча у Скибовому та Бориславсько-Покутському покритих. Вивчалися стратиграфічні розрізи нижньоеоценових (верхній танет – нижній іпр) утворень манявської світи. Вона залягає на масивних і товстошаруватих світло-сірих, жовтуватих пісковицях середньо-верхньопалеоценової ямненської світи і перекрита псамітами нижньо-середньоеоценовою (верхній іпр – лютет) вигодської світи.

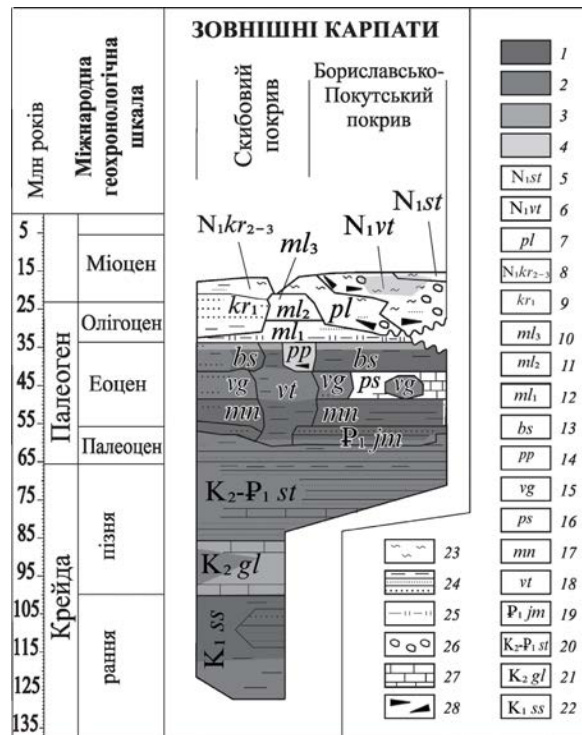


Рис. 2. Зведена стратиграфічна колонка та поширення асоціацій форамініфер у відкладах передової частини насувної споруди Українських Карпат [13]:

- 1–4 – форамініферові асоціації: 1 – майже повністю складені кремністим бентосом, 2 – кремністий бентос домінує; 3 – переважає планктон; 4 – домінують вапнисті, переважно бентосні форми; 5–22 – світи, підсвіти: 5 – стебницька, 6 – воротищенська, 7 – поляницька, 8 – середньо- і верхньокросненська, 9 – нижньокросненська, 10 – верхньоменілітова, 11 – середньоменілітова (лоп'янецька), 12 – нижньоменілітова, 13 – бистрицька, 14 – попельська, 15 – вигодська, 16 – пасічнянська, 17 – манявська, 18 – витвицька, 19 – ямненська, 20 – стрийська, 21 – головнинська, 22 – спаська; 23 – слабколітфіковані глини; 24 – перешарування пісковиць, алевролітів, аргілітів; 25 – шаруваті кремені; 26 – конгломерати; 27 – вапняки; 28 – відклади мулісто-уламкових потоків, олістостроми

Виклад основного матеріалу. За седиментологічними дослідженнями встановлено, що в будові нижньоеоценових утворень манявської світи беруть участь фонові та подієві відклади [10, 12–15, 18].

Манявська світа (350 м, ранній еоцен, верхній танет – нижній іпр), за матеріалами дослідників [10, 12–15] і нашими спостереженнями, починається строкатоколірним (над'ямнєнським) горизонтом, представленим чергуванням (зеленкувато-сірих та вишнево-і бурячково-червоних аргілітів (10–30 м). Вище спостерігаються утворення сіро-зеленого та темно-сірого (до смарагдового) тонко- та середньоритмічного флішу (рис. 3А). У ньому, за даними нашими і попередників [10, 12–15, 17], наявні елементи циклітів Боума T_{ab} , T_{bc} , T_{bcde} . Потужність циклітів змінюється від перших см до 0,7–0,8 м; у середньому вона становить 0,2–0,5 м. Порооди часто демонструють сильне окременіння. У підшві відносно потужних циклітів наявні строкатоколірні аргіліти (потужністю від перших метрів до 10–12 м) або вишнево-червоні, або зеленкувато-сірі аргіліти (рис. 3В). У верхній частині світи зустрічаються шари сірих та темно-сірих халцедонолітів (силіцитів) потужністю до 0,01–0,3 м. Вони разом із кременистими аргілітами, дрібнозернистими кварцитоподібними пісковиками й окременілими вапняками формують пачки тонкоритмічного флішу потужністю перші десятки метрів (див. рис. 3В).

Для світи характерна велика кількість ієрогліфів, що дало змогу геологам-зйомщикам називати її «ієрогліфовою». Серед них спостерігається велике різноманіття їхнофосилій (рис. 3С).

За літодинамічними (седиментологічними) ознаками відклади манявської світи реконструюються як утворення дрібнозернистих і середньозернистих турбідитів. Турбідити чергуються з прошарками та горизонтами геміпелагітів (зеленкувато-сірі, темно-сірі некарбонатні аргіліти) і пелагітів (вишнево-червоні, бурячково-червоні некарбонатні аргіліти, халцедоноліти). Це фонові утворення, що мають гомогенну масивну текстуру або тонку горизонтальну ламінацію, яка свідчить про повільну акумуляцію із субвертикальних потоків типу «частинка за частинкою».

По р. Орява (ліва притока р. Опір) вище корінних виходів ямнєнської світи спостерігаються гривки нижньоеоценових шарів дрібнозернистих пісковиків та алевролітів (потужністю 0,2–1,2 м), які чергуються із зеленкувато-сірими аргілітами (потужністю 0,03–0,3 м). На препарованих поверхнях пісковиків чітко виступають скісношаруваті серії текстур потокового типу. Скісношаруватим текстурам підпорядкована відсортованість та фракційність каркасу псамітів за розміром уламків: крупніші уламки тяжіють до увігнутих елементів скісних елементів серій. Заміряні напрями течії відповідають значенням 170–210°. Скісношаруваті серії текстур потужністю 0,2–0,3 м часто пронизують увесь переріз шару пісковиків (рис. 3Е). Зрідка трапляються тонколаміновані пологонахилені до горизонтальних текстури потужністю 0,3–0,6 м, які перекриті середньозернисті турбідитами з T_{bcd} . У відслоненні добре виражений ерозійний контакт між контуритами і турбідитами, що залягають вище. Чіткі та різкі контакти є однією з діагностичних рис цього літодинамічного типу. Зазначені структурно-текстурні риси розглядаються нами і попередниками [13, 15] як свідчення, що відкладення осадів здійснювалося контурними течіями, а їх літодинамічними типами є контуритами. Потужність контуритів від перших десятків сантиметрів до 1,0–1,5 м.

У розрізах манявської світи іноді трапляються рудні пласти (до 0,3 м; рис. 3Д) залізо-манганової мінералізації [7]. Один із них, який локалізувався в над'ямнєнському горизонті, досліджений по потоку Гребенець. Він містить рудні утворення, у яких у межах пласта поєднанні конкреційні, натічні, брекчієподібні, землисті та сажисті агрегати [7].

У басейні р. Дністер стратон манявської світи входить до об'єднаних шарів палеоцен-еоценового віку, які характеризуються тонкоритмічним перешаруванням строкатоколірних аргілітів із поодинокими шарами зеленкувато-сірих пісковиків. За літодинамічними ознаками тут спостерігається перешарування геміпелагітів і пелагітів з дрібнозернистими турбідитами (рис. 3F). Зрідка трапляються середньозернисті турбідити.

Для світи властиве розповсюдження аглютинованих бентосних форамініфер кременистого складу (англ. deep-water agglutinated foraminifera – DWAF). Вони представлені форамініферами, які належать до родів *Dendrophrya*, *Hyperammina*, *Glomospira*, *Ammodiscus*, *Recurvoides* та *Karreriella* [13–15, 17] та свідчать про глибини батіалі – абісали близькі та нижче рівня кальцитової компенсації (англ. Calcite Compensation Depth – CCD) [13–15, 17]. За мікропалеонтологічними дослідженнями [17], проведеними в басейні р. Опір, отримано результати зі строкатоколірних аргілітів долішньої і горішньої частин розрізів манявської світи скиб Парашка і Зелем'янка, які свідчать, що в них містяться тільки аглютиновані форамініфери, яким притаманне суттєве домінування представників роду *Glomospira*. У долішніх горизонтах відзначається видове розмаїття роду *Glomospira*. У горішніх горизонтах до 80 % асоціації форамініфер представлено *Glomospira charoides* (Jones et Park.) Увагу дослідників привернули малі розміри (0,2–0,5 мм) форамініфер із строкатоколірних горизонтів та дрібнозерниста структура стінки їх мушль. Відповідно до результатів, опублікованих у праці [17 та література там], науковці відкреслюють, що виявлена асоціація аглютинованих форамініфер відповідає субглобальній біотичній події *Glomospira acme* і паралелізується з пануванням представників роду *Glomospira* в глибоководних відкладах Атлантики і Тетису. Крім того, регіональними дослідженнями однієї асоціації з переважанням роду *Glomospira* виявлена і простежена у відкладах розрізів структурних одиниць Зовнішніх і Внутрішніх Українських Карпат [16, 17].

Мінерало-петрографічне вивчення літодинамічних типів пісковиків манявської світи виявило декілька їх петротипів. Різновиди псамітів добре розрізняються за гідродинамічними параметрами потоків, що сприяли їх акумуляції, і закарбовані в текстурі. З виконаного дослідження стає зрозумілим, що переважна більшість пісковиків сформована турбідитними (суспензійними) течіями, які характеризуються структурно-текстурними елементами цикліту А. Боума T_{abcde} . Для цикліту притаманна зміна гранулометричного складу уламків згідно з прямою градацією від підшоши до покрівлі. Такий розподіл уламкового матеріалу в шарі турбідиту відбивається на їх діагностичній рисі щодо чіткості межі підшоши й покрівлі. Зазвичай нижня межа підшоши шару турбідиту є чіткою і різкою, на відміну від межі покрівлі. Проте в природних турбідитах не завжди фіксується ідеальна структура, що відображає упорядкованість уламкового матеріалу в шарі згідно зі схемою цикліту Боума. За результатами робіт отримані такі результати.

За даними нашими та інших дослідників [5], усереднені петрографічні ознаки пісковиків манявської світи з елементами цикліту T_{bcd} характеризують їх як слабосортвані (для елементів T_{bc}) та добре сортвані (для елемента T_d) за гранулометричним розміром алевропсамітової породи. Каркас пісковика містить уламковий матеріал, на 90 % представлений зернами кварцу, що мають напівобкатані й кутуваті форми, розміром від 0,02 до 0,7 мм. Трапляються уламки кварцу та кременів дрібнопсефітової розмірності. Зерна кварцу часто кородовані, регенеровані або тріщинуваті [5]. У пісковиках виявлено дві генерації глауконіту: алогенний та аутигенний. Перший спостерігається у вигляді кластичних напівобкатаних зерен; другий формує мінеральні утворення неправильної форми, розміром до 0,08 мм, які виповнюють пори між зернами кварцу [5]. Цемент глинисто-кременистий іноді з глауконітом або хлоритом може займати до 30 % об'єму породи. Типи цементації

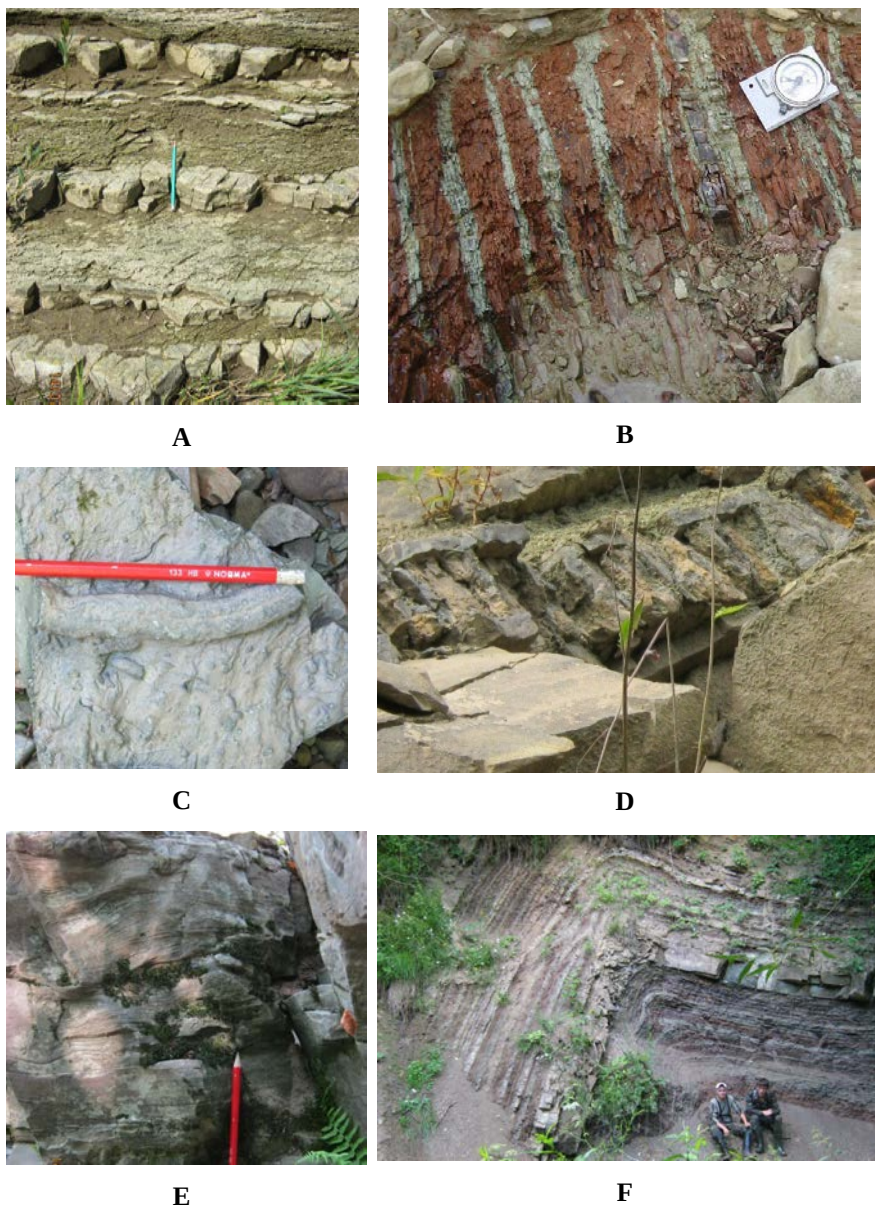


Рис. 3. Літодинамічні типи утворень нижньоєоценової манявської світи. А – середньо- та дрібнозернисті турбідити, перешаровані з геміпелагітами р. Опір, пригрітлова частина потоку Святославчик; В – строкатоколірний горизонт: перешарування пелагітів (вишнево-червоні аргіліти, шар халцедоніту) та геміпелагітів (зеленкувато-сірі аргіліти), потік Святославчик; С – підшва середньозернистого пісковика (турбідиту) з іхнофосиліями (потік Святославчик, правий доплив р. Опір); D – рудний пласт правий борт потоку Гребеновець; Е – горизонтально і скісношаруваті контури, потік Орява, лівий доплив р. Опір; F – строкатоколірні утворення нижнього-середнього палеогену, об'єднані. Перешарування (гемі)пелагітів та дрібнозернистих турбідитів. Правий берег р. Дністер, р. Лопушанка

пісковиків – контактово-поровий і базальний. На класифікаційній діаграмі піщаних порід за складом уламків пісковики відповідають кварцовим граувакам.

У долішніх інтервалах цикліту Боума T_a зустрічаються зеленкувато-сірі пісковики зі слабковираженою градаційною, масивною, іноді горизонтальною текстурами. Розміри уламків каркаса коливаються від 0,03 до 2,7 мм. Обточеність уламків не перевищує 2 балів за п'ятибальною шкалою окатаності. Пісковики погано сортовані або несортовані. У них уламковий складовий належить 75 % об'єму породи, решта 25 % припадає на цемент. За мінералого-петрографічним складом каркас пісковика складається з уламків гірських порід (літоїдів) на 45 %, мінералів (польові шпати – 5 %, кварц – 15 %) на 20 %. Детрит фауністичних рештків та зрідка крупні форамініфери становлять перші відсотки. Серед літоїдів визначено кварцити, зелені та червоно-фіолетові метаморфічні сланці, фтаніти, пісковики, кременисті алевроліти, аргіліти, мергелі, вапняки, тощо. Цемент – глинисто-кременистий, силіцитовий, часто із хлоритом, має базальний тип цементації. Часто співвідношення каркасу (уламкового матеріалу) до матриксу (цементу) дає змогу підкреслити, що цементуюча речовина займає від 10 до 30 % об'єму породи. На класифікаційній діаграмі піщаних порід за складом уламків досліджені породи потрапляють у поля граувак та аркозо-граувак (кварцові грауваки, полевошпатові грауваки).

У рудних пластах зустрінуті темно-сірі та коричнювато-сірі алевропісковики і пісковики масивної текстури. Каркас складається з різновеликих необкатаних і слабообкатаних уламків від алевритової до дрібнопсефітової розмірності. За петрографічним вивченням вони представлені кварцом (25 %), плагіоклазом (альбіт-олігоклаз, 25 %), гетитом (40 %) і мінералами криптомелану (10 %). Кварц утворює неправильно-ізометричні зерна з нерівними напівокруглими краями. Плагіоклаз представлений коротко таблитчастими зернами та неправильними кутастими уламками. Кварц і плагіоклаз формують зернистий каркас породи, внутрішні порожнечі якого виповнені цементом з гідрооксидів заліза та мангану. Пісковик притаманний іноді плівковий, але частіше базальний тип цементації (при цьому цемент займає від 10 до 35 %). В аншліфах у відбитому світлі визначено, що серед мінералів цементу помітно переважає гетит, який іноді формує смугасті чергування з мінералами групи криптомелану [18].

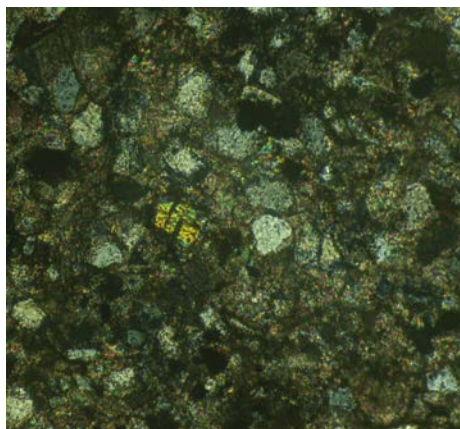


Рис. 4. Пісковик із залізомангановою мінералізацією.

Турбідит з елементами цикліту А. Боума T_a .

Потік Гребеновець, права притока р. Опір. З аналізатором. $\times 60$

У скісношаруватих контуритах структура порід алевритова й алевропсамітова. Уламковий добре сортований та обкатаний кварцовий каркас заповнює об'єм породи на 95 %. Уламки каркаса упорядковані та фракційовані відповідно до панівної скісної текстури потокового типу. На цемент припадає менше 5 % суттєво кременистої речовини з поровим типом цементації.

Оптичні методи діагностики пісковиків сприяли диференціації петротипів пісковиків з упорядкованими й неупорядкованими структурами. До упорядкованих ми відносимо турбідити з інтервалами цикліту Боума T_{bcd} та контурити. Неупорядковані структури зустрінуті в турбідитах з елементами цикліту Боума T_a . До них належить пісковик із рудним цементом.

Петрохімічні параметри аргілітів манявської світи схарактеризовано за класифікаційною діаграмою для систематизації глинистих порід [6, 18 та література там]. Діаграма сприяє виокремленню головних мінеральних типів аргілітів за складом глинистої фракції. На ній корелюються модулі нормованої лужності (НКМ) та фемічності (ФМ): $(Na_2O + K_2O) / Al_2O_3 - (FeO + Fe_2O_3 + MnO + MgO) / SiO_2$.

На згаданій діаграмі фігуративні точки складу аргілітів манявської світи локалізуються в полі II з переважанням монтморилоніту, полі IV з домінуванням мінеральних асоціацій хлорит-гідрослюдистого складу та полі V, яке характеризується стандартною трикомпонентною сумішшю хлорит + монтморилоніт + гідрослюда. Така локалізація складів фігуративних точок аргілітів інтерпретується нами як дуже поступовий перехід від суттєво монтморилонітових (сметитових) аргілітів до трикомпонентної суміші хлорит + монтморилоніт + гідрослюда.

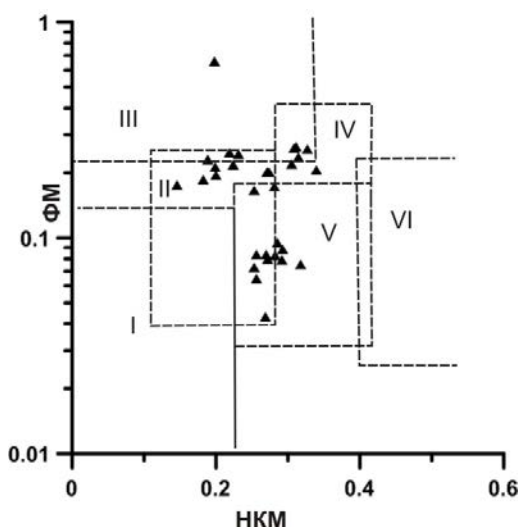


Рис. 5. Класифікаційна діаграма для систематизації глинистих порід манявської світи [18]. Умовні позначення, поля глинистих полів на діаграмі НКМ-ФМ:

I – з перевагою каолініту; II – переважно сметитові (монтморилонітові), з домішками каолініту та гідрослюди; III – переважно хлоритові з домішками Fe-гідрослюди; IV – хлорит-гідрослюдистого складу; V – хлорит-сметит (монтморилоніт)-гідрослюдистого складу; VI – гідрослюдистого складу зі значною кількістю дисперсних частинок польових шпатів. НКМ = $(Na_2O + K_2O) / Al_2O_3$. ФМ = $(FeO^* + MnO + MgO) / SiO_2$, де $FeO^* = (0,9 Fe_2O_3 + FeO)$

Умови седиментації. Отримані результати доповнюють відомі уявлення про палео-географічні й палеогеодинамічні умови формування та процеси седиментації нижньоеоценових утворень Зовнішньокарпатського палеобасейну.

З виконаних попередниками і нами досліджень флішові утворення манявської світи впевнено розділяються на фонові та подієві типи. Перешарування подієвих і фонових типів дає змогу відтворити циклічність процесів седиментації. Подієві утворення представлені турбідитами, за актуалістичними моделями є утвореннями седиментаційної системи, яка отримала назву глибоководні підводні конуси виносу (або фени). Згідно з моделями підводні конуси виносу [12, 13, 19, 22] мають три гіпсометричні рівні підводних каналів, які відомі як нижній, середній, верхній фени. Літодинамічні типи розрізу манявської світи свідчать, що тут дрібнозернисті та середньозернисті турбідити формують неглибокі канали (русла стоку). Їхньою особливістю є те, що вверх за розрізом світи відмічається збільшення зрізів геміпелагітів ерозійними поверхнями турбідитів. Із цього робимо висновок, що вверх за розрізом спостерігаються цикліти, які заглиблюються у фонові утворення. Вимальовується картина седиментогенезу, для якою характерною є значна енергоємність потоку, що досягає нижнього фену, а середній проходить транзитом. При цьому в долини-русла нижнього фену завантажуються значна маса піщаної завісі потоків, а часто вони виходять за межі потоку на абісальну рівнину. Турбідити манявської світи часто перешаровуються з фоновими відкладами (геміпелагітами), тому, вірогідно, досліджені утворення належать нижньому фену або/та прилеглий абісальній рівнині [13–15]. У нижніх фенах піщані турбідити порівнюють із фаціями підводних долин-русел, які сильно розгалужені; (гемі)пелагіти відповідають міжрусловим фоновим фаціям [13–15]. Значна енергоємність каламутних потоків типова для суспензійно-потокового седиментогенезу, наявність (гемі)пелагітів свідчить про пелагічний седиментогенез.

Важливо відмітити, що сходження турбідитних потоків відбувалось у геологічному часі миттєво, коли в зону акумуляції швидко в ін'єктивному (та ін'єктивно-хроногенному) режимі потрапляв кластичний матеріал, завдячуючи імпульсам сейсмічних фаз активності в регіоні седиментогенезу. Малопотужні шари дрібнозернистих турбідитів формувалися за малоамплітудних коливних рухів земної кори, шари із середньою потужністю турбідитів накопичувалися коливними рухами за середньою і значною амплітудами. У тектонічно стабільній обстановці відбувалося звичайне морське осадконагромадження з дуже низькими швидкостями або за відсутності седиментації, що відповідає геміпелагітам. У такій самій обстановці реалізуються вздовжсхилові контурні течії, наслідками яких є відкладення контуритів.

Мінералого-петрографічні характеристики пісковиків манявської світи дали змогу виділити декілька петротипів пісковиків з упорядкованими й неупорядкованими текстурами. Серед пісковиків з упорядкованими текстурами виділяємо псаміти турбідитних циклітів з елементами T_{bcd} . Ці породи представлені кварцовими (з різновеликими різноокатаними різносортованими псамітовими зернами) седиментами. Вони на класифікаційній діаграмі за складом уламків потрапляють у поле кварцових граувак. До алевропсамітів з упорядкованими текстурами належать контурити.

Пісковики долішніх інтервалів циклітів з елементами цикліту Боума T_a належать псамітам з неупорядкованою структурою (іноді їх називають мікстоліти). На названій діаграмі вони потрапляють у поля граувак та аркозо-граувак. Пісковики з неупорядкованою структурою фіксуються в рудному пласті та поблизу від нього.

Петротипи псамітів з неупорядкованими текстурами свідчать про турбулентний поточковий характер глинисто-піщаної маси, з якої відбувалось осадження. Петротипи псамітів з упорядкованими скісношаруватими та горизонтальношаруватими текстурами

й алевропсамітовими структурами характеризують повільну седиментацію з придонного односпрямованого потоку.

Контурити, схарактеризовані в роботі, власне демонструють відмінний від турбідитного характер потоку. Підкреслимо, що вони мають іншу просторову локалізацію в басейні седиментації, адже завжди акумулюють у підніжжі континентального схилу. Присутність літодинамічних типів контуритів розглядається як індикація підніжжя схилу. Внаслідок цього контурити виконують функцію геодинамічного репера тектонічної роздільності літосфери на (суб)континентальну й океанічну кору. На межі різних типів кори розвивається зона розтягу, що маркується розривними порушеннями глибокого проникнення та проникненням мантіїної речовини.

Петротипи турбідитів містять уламки екзотичних порід (у тому числі фіолетові та зелені сланці, які ідентифіковані як філіти рифейської санської серії Лежайського масиву Західноєвропейської платформи) [13, 14]. Припускають, що вони знесені з Євразійської окраїни Тетісу, звідки переміщувався матеріал конусів виносу Скибового суббасейну Зовнішньокарпатського басейну. За характером седиментаційних процесів та методичних і теоретичних напрацювань [12, 19, 20, 22, 23, 27] ми припускаємо, що континентальний схил пасивної окраїни Євразії був нормальним (уламковим) та мав випукло-увігнутий профіль. У пізньому танеті – ранньому іпрі енергія рельєфу материкового схилу була помірною, що сприяло його вирівнюванню, а деінде і розмиву. Зміні морфологічних параметрів рельєфу нижнього фену та підніжжя схилу сприяли глибоководні контурні течії.

Петрохімічні параметри аргілітів манявської підкреслюють наявність підвищеної кількості мінералів групи монтморілоніту (сметиту) у складі аргілітів манявської світи, це свідчить, що процеси седиментогенезу були пов'язані з мінливостями кислотно-лужних умов середовища осадконагромадження, і процеси (гемі)пелагічної седиментації, вірогідно, хоча б частково розвивалися за процесів домінування ендегенних джерел речовини та їх вулканогенних дериватів.

На дискримінантній палеогеодинамічній діаграмі $\text{CaO}-\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}$ за [21] результати петрохімічних аналізів аргілітів манявської світи виокремлюються у дві групи фігуративних точок (рис. 6). Одна група потрапляє у поле пасивної континентальної окраїни, друга група локалізується на межі полів океанічних і континентальних острівних дуг. Наявність двох груп петрохімічних параметрів, імовірно, слід розглядати як результат домінантного впливу відмінних джерел мінеральної речовини на седиментогенез аргілів манявської світи: гіпергенного та гіпогенного. Таке ж розміщення фігуративних точок аргілітів манявської світи спостерігаємо на бінарній діаграмі $\text{SiO}_2-\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ за [28] (рис. 7).

Про гібридний вулканогенно-осадковий характер седиментації свідчать утворення рудної (залізоманганової) мінералізації, які генеровані активізацією синседиментаційних розривних порушень басейну седиментації [7]. На це вказують підвищені вмісти елементів «мантіїної» асоціації (Mn, Fe), Co, Ni, Cu, Zn, Ag у рудних утвореннях та строкатоколірних аргітах [7, 8]. Звертають увагу помітний вміст глауконіту в уламках пісковиків манявської світи, скремнілість порід, наявність прошарків халцедонітів. Названі ознаки, як і деякі інші, свідчать про закамуфльований вплив ендегенного чинника речовини на процеси седиментації.

Виявлені під час мікропалеонтологічних досліджень малі розміри форамініфер у нижньооеоценових строкатоколірних горизонтах і дрібнозерниста структура стінки їх черепашок привертають увагу до екологічних умов їх існування [17]. Можна припустити, що розвиток карликових форм і особливості структури їх мушель пов'язані зі зміною гідродинаміки седиментаційних донних потоків та гідротермальною активністю в Скибовому

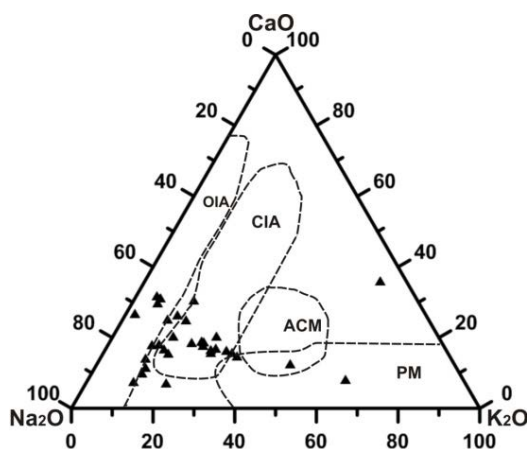


Рис. 6. Положення фігуративних точок складу аргілітів манявської світи Скибового та Бориславсько-Покутського покривів на дискримінантний палеогеодинамічний діаграмі $\text{CaO}-\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}$ за [21]. Умовні позначення: PM – пасивна континентальна околиця; ACM – активна континентальна околиця; CIA – континентальна вулканічна дуга; OIA – океанічна острівна (вулканічна) дуга

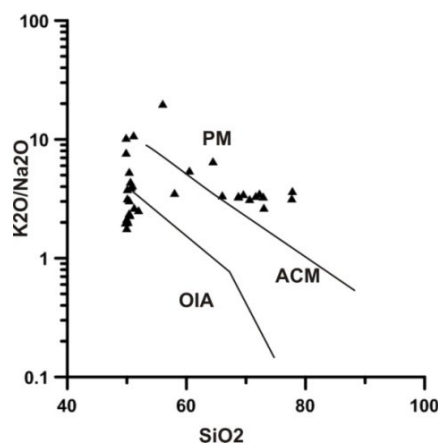


Рис. 7. Положення фігуративних точок складу аргілітів манявської світи Скибового та Бориславсько-Покутського покривів на дискримінантний палеогеодинамічний діаграмі $\text{SiO}_2-\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ за [28]. Умовні позначення: PM – пасивна континентальна околиця; ACM – активна континентальна околиця; CIA – континентальна вулканічна дуга; OIA – океанічна острівна (вулканічна) дуга

та Бориславсько-Покутському суббасейнах Зовнішньокарпатського басейну [26 та література там].

Фундаментальне палеонтологічне вивчення нижньоеоценових форамініферових асоціацій у фонових (зокрема, зеленкувато-сірих і вишнево-червоних аргілітах) відкладах підкреслює, що вони представлені глибоководними аглютинованими бентосними форамініферами з кременистою мушлею (DWAF). Їх дослідження дало змогу фахівцям дійти висновку, що процеси седиментогенезу відбувалися на нижньобатіальних та абісальних глибинах нижче рівня кальцитової компенсації [1, 13–15, 19, 20]. Зазначимо, що, за висновками спеціалістів, цей період розвитку басейну седиментації характеризується найбільшими глибинами в мезокайнозойській історії [1, 13, 14, 16, 17]. Поширення у відкладах морських мікроорганізмів свідчить про нормальний сольовий режим у ранньоеоценовому Зовнішньокарпатському басейні та його зв'язок зі Світовим океаном. Процеси седиментації та розвиток біоти траплялися на тлі палеоцен-еоценового термічного максимуму (Paleocene-Eocene Thermal Maximum – PETM, який у ранньому еоцені досягнув кульмінації (Early Eocene Climate Optimum – EECO) [26].

Зовнішньокарпатський басейн в океані Тетис індивідуалізувався між окраїнами мікроконтинентів Алькапа та Тисія – Дакія з південного заходу та пасивною окраїною Євразії з північного сходу. В палеогеновий час у басейні седиментації спостерігалися події, що були спричинені геодинамічними та діастрофічними процесами. Між тим ранньоеоценовий період не вирізнявся суттєвими тектонічними перебудовами й сильними

коливаннями рівня моря. Для нього характерними були непотужні турбідитні потоки теригенної седиментації, які накладалися на фоонові (гемі)пелагіти вулканогенно-осадового генезису. Окраїни зближувалися між собою та з Євразією, поступово закриваючи басейн та формуючи флішово-моласову композиційну акреційну призму (насувну споруду) Зовнішніх Карпат [9–11, 13, 24, 25, 29].

Висновки. Седиментологічний аналіз утворень нижньоеоценової манявської світи (верхній танет – нижній іпр) Скибового та Бориславсько-Покутського покривів, за даними попередніх дослідників та автора, сприяв виокремленню літодинамічних (седиментологічних) типів у будові її розрізів та уточнення палеогеоморфологічних і палеогеодинамічних умов седиментації.

Фліш стратону представлений головно літодинамічними типами подієвих дрібно- і середньозернистих турбідитів та фонових (гемі)пелагітів, які ритмічно-циклічно перешаровуються. Епізодично трапляються подієві відклади контуритів. За характером літодинамічних типів розрізів ми паралелізуємо їх з нижніми фенами підводних конусів виносу, які періодично захоплювали сусідню абісальну рівнину.

Мінералого-петрографічні характеристики пісковиків з турбідитів та контуритів манявської світи дали змогу виділити декілька петротипів. Пісковики з упорядкованими структурами належать турбідитам з елементами цикліту Боума T_{bcd} . До порід з упорядкованими структурами належать скісношаруваті контурити.

Пісковики з неупорядкованими структурами мають елементи цикліту Боума T_a . До цього петротипу потрапляють пісковики з рудним цементом.

На класифікаційній діаграмі за складом уламків діагностовані пісковики локалізуються в полях граувак. Вміст цементу в псамітах (турбітиках) манявської світи коливається в межах 10–35 %.

Петротипи псамітів з неупорядкованими текстурами свідчать про турбулентний потоковий характер глинисто-піщаної маси, з якої відбувалось осадження. Петротипи псамітів з упорядкованими скісношаруватими текстурами й алевропсамітовими структурами характеризують повільну седиментацію з придонного односпрямованого потоку.

Мінеральний склад фонових аргілітів на класифікаційній діаграмі для систематизації глинистих порід манявської світи демонструє стійку асоціацію, що свідчить про суттєво монтморилонітові (смакитові) аргіліти та породи з трикомпонентної суміші хлорит + монтморилоніт + гідрослюда. Отримані дані узгоджуються із сучасними результатами дослідження океанів, які підкреслюють, що мінерали групи монтморилоніту (смакиту) і хлориту у складі фонових аргілітів свідчать, що у їх генезисі брали участь джерела ендегенної мінеральної речовини. На підтвердження цього наведемо додаткові ознаки, які доповнюють імовірносний вплив магматогенного чинника на петрофон седиментації, а саме: наявність залізо-манганової мінералізації серед фонових (гемі)пелагітів, підвищені вмісти елементів «мантіїної» асоціації в строкатоколірних аргілітах і рудних пластах, помітний вміст глауконіту в уламках пісковиків, скремнілість порід, відчутна кількість прошарків халцедонітів в розрізах стратону, поширення аглютинованих форамініфер (біофація «Glomospira-акме») з ознаками зниження життєздатності, що інтерпретується як наслідок оліготрофічних умов тощо.

Дискримінантні палеогеодинамічні діаграми $CaO-Na_2O-K_2O$ та SiO_2-K_2O/Na_2O за результатами петрохімічних аналізів аргілітів манявської світи виокремлюють дві групи фігуративних точок складу порід. Вони належать відмінним за генезисом джерелам породоутворюючих мінералів аргілітів (гемі)пелагітів: ендегенному (зокрема, гідротермальному) та екзогенному.

Розпізнавання контуритів у розрізах стратону манявської світи також слугує важливою ознакою. Адже контурити завжди акумулюють у підніжжі континентального схилу, внаслідок цього вони є індикаторами тектонічної роздільності літосфери Зовнішньокарпатського палеобасейну на (суб)континентальну й океанічну кору. Межа між типами кори зазвичай маркується зонами розривів глибокого закладання, які є транспортерами ендегенної речовини.

Наведені ознаки дають змогу підкреслити гібридний вулканогенно-осадовий характер фоновієї седиментації у ранньоеоценовий період існування басейну.

Результати робіт щодо палеоокеанографічних процесів седиментації відкладів манявської світи, реконструйовані сучасними дослідниками за форамініферовими асоціаціями і екологічними чинниками, та отримані нами дані вказують на умови формування відкладів у морському басейні нормальної солоності на глибинах нижньої батіалі – абісали поблизу або нижче рівня карбонатної компенсації. Сюди глибоководні турбідитні течії у вигляді конусів виносу (фенів) транспортували теригенний матеріал. Епізодичні дії турбідитних потоків частково розмивали (гемі)пелагіти та контурити.

Виявлені особливості породних розрізів манявської світи формувалися на північно-східній окраїні Зовнішньокарпатської залишкової акваторії океану Тетис в умовах ранньоеоценового тектонічного затишшя за субдукції основи Карпатського флішевого басейну під Тисю – Дакію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева-Григорович А., Маслун Н., Гнилко С., Гнилко О. Про вік і умови седиментації горизонтів строкатих аргілітів у палеоцен-еоценових відкладах Українських Карпат. *Проблеми геології фанерозою України : матеріали V Всеукр. наук. конфер. (8–14 жовтня 2014 р.)*. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. С. 3–6.
2. Білоніжка П., Матковський О. Сметити в геологічних утвореннях Українських Карпат. *Мінерал. зб.* 2010. № 60. Вип. 2. С. 3–14.
3. Гавришків Г., Гаєвська Ю., Жуков С., Попп І. Глинисті мінерали палеоцен-еоценових теригенних порід Скибової зони Українських Карпат (за даними дифрактометричного аналізу). *Мінерал. зб.* 2007. № 57, вип. 1. С. 93–101.
4. Гаєвська Ю. Про мінералогію глинистої фракції теригенних порід еоцену Скибової зони Українських Карпат. *Мінерал. зб.* 2009. № 59, вип. 4. С. 105–115.
5. Гаєвська Ю. П. Літолого-фаціальні особливості еоценових відкладів Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину та передових скиб Скибової зони Українських Карпат у зв'язку з їх нафтогазоносністю : *автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геол. наук (доктора філософії)* : спец. 04.00.17 «Геологія нафти і газу науки про Землю». Львів. 2019. 24 с.
6. Генералова Л. В., Костюк О. В., Генералов А. В. Мінеральні типи верхньокрейдово-еоценових фонових утворень Скибового палеобасейну (Українські Карпати). *Проблеми геології України : збірник наукових праць за матеріалами XIV Всеукраїнської наукової конференції (5–6 жовтня 2023)*. Відп. ред. М. М. Павлуня. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2023. С. 54–56. URL: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/10/konferentsiia-2023-tezi.pdf>.
7. Генералова Л., Степанов В., Хом'як Л., Костюк О., Генералов А. Залізо-манганова мінералізація в еоценових відкладах скиби Парашка (Скибовий покрив, Українські Карпати). *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2022. № 56. С. 49–66. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-56-03>.

8. Генералова Л., Степанов В. Мінералого-петрохімічні особливості порід еоценових строкатоколірних горизонтів Українських Карпат (на прикладі сушманецької та манявської світ). *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол.* 2015. Вип. 29. С. 107–116.
9. Гнилко О. Геодинамічні плито-тектонічні умови формування терейну Тися – Дакія, Українські Карпати. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2023. № 3–4 (191–192). С. 61–73. <https://doi.org/10.15407/ggcm2023.191-192.061>.
10. Гнилко О. М. Геологічна будова та еволюція Українських Карпат : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора геол. наук : спец. 04.00.01 «Загальна та регіональна геологія». Львів. 2016. 46 с.
11. Гнилко О. М. Тектонічне районування Карпат у світлі терейнової тектоніки. Стаття 2. Флішові Карпати – давня акреційна призма. Геодинаміка. 2012. № 1 (12). С. 67–78.
12. Гнилко О. М. Про седиментаційні процеси формування флішевих відкладів Українських Карпат. *Зб. наук. праць Ін-ту геологічних наук НАН України*. Київ. 2010. Вип. 3. С. 32–37.
13. Гнилко О., Гнилко С., Кулянда М., Марченко Р. Тектоно-седиментаційна еволюція передової частини насувної споруди Українських Карпат. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2022. № 1–2 (183–184). С. 36–47. <https://doi.org/10.15407/ggcm2022.01-02.045>.
14. Гнилко О., Андреєва-Григорович А., Гнилко С. Вік та умови накопичення палеогенових відкладів Скибового покриву Карпат на основі мікропалеонтологічних та седиментологічних даних. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2021. № 1–2 (187–188). С. 45–59. <https://doi.org/10.15407/ggcm2022.01-02.036>.
15. Гнилко О., Гнилко С., Генералова Л., Наварівська К. Стратиграфія та палеогеографічні умови формування відкладів карпійської серії (басейни рік Стрий та Опір, Українські Карпати). *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2020. Випуск 54. С. 50–68. <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2020.54.10455>.
16. Гнилко С. Р. Форамініфери і стратиграфія палеоцен-еоценових відкладів Українських Карпат : автореф. дис. канд. геол. наук : спец. 04.00.09 «Палеонтологія і стратиграфія». Київ. 2017. 24 с.
17. Гнилко С., Гнилко О. Ранньеоценові аглютиновані форамініфери і седиментологічні особливості формування флішу Монастирцького та Скибового покривів Українських Карпат. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2010. № 1 (150). С. 43–59.
18. Павлунь М. М., Генералов А. В., Генералова Л. В., Костюк О. В. Верхньокрейдово-нижньоеоценові аргіліти Зовнішніх Карпат (петрохімічний та палеогеодинамічний аспекти). *Геологічний журнал*. 2024. № 3 (388). С. 31–47. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2024.3.304322>.
19. Сеньковський Ю., Григорчук К., Гнідець В., Колтун Ю. Геологічна палеоокеанографія океану Тетис. Київ : Наукова думка, 2004. 172 с.
20. Сеньковський Ю. М., Григорчук К. Г., Колтун Ю. В., Гнідець В. П. Літогенез осадових комплексів океану ТЕТІС: Карпато-Чорноморський сегмент. Київ : Наук. думка, 2018. 158 с.
21. Bhatia M.R. Plate Tectonics and Geochemical Composition of Sandstone. *The Journal of Geology*. 1983. No. 91. P. 611–627. <http://dx.doi.org/10.1086/628815>.
22. Bouma A.H. Sedimentology of some Flysch deposits. A Graphic Approach to Facies Interpretation. Amsterdam : Elsevier. 1962. 168 p.
23. Einsele G. Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget. Berlin: Springer Verlag. 1992. 615 p.
24. Golonka J., Gahagan L., Krobicki M., Marko F., Oszczytko N., & Ślaczka A. Plate tectonic evolution and paleogeography of the circum-Carpathian region. *AAPG, Memoir*. 2016. No. 84. P. 11–46. <https://doi.org/10.1306/985606m843066>.
25. Kováč M., Plašienka D., Šoták J., Vojtko R., Oszczytko N., Less G., Čosović V., Fügenschuh B., & Králiková S. Paleogene palaeogeography and basin evolution of the Western Carpathians,

- Northern Pannonian domain and adjoining areas. *Global and Planetary Change*. 2016. No. 140. P. 9–27. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2016.03.007>.
26. Olszewska B., Szydło, A. Environmental stress in the northern Tethys during the Paleogene: a review of foraminiferal and geochemical records from the Polish Outer Carpathians. *Geological Quarterly*. 2017. No. 61 (3). P. 682–695, doi: 10.7306/gq.1369.
 27. Posamentier H.W., Walker R.G. Deep-Water Turbidites and Submarine Fans Facies Models Revisited. *SEPM Special Publication*. 2006. No. 84. 122 p. <https://doi.org/10.2110/pec.06.84.0399>.
 28. Roser B.D., Korsch R.J. Determination of tectonic setting of sandstone-mudstone suites using SiO₂ content and K₂O/Na₂O ratio. *J. Geol.* 1986. No. 94. P. 635–650.
 29. Schmid S., Bernoulli D., Fugenschuh B., Matenco L., Schefer S., Schuster R., Tischler M., & Ustaszewski K. The Alpine-Carpathian-Dinaric orogenic system: correlation and evolution of tectonic units. *Swiss Journal of Geosciences*. 2008. No. 101. P. 139–183. <https://doi.org/10.1007/s00015-008-1247-3>.

REFERENCES

1. Andreieva-Hryhorovych, A., Maslun, N., Hnylko, S., & Hnylko, O. (2014). Pro vik i umovy sedimentatsii horyzontiv strokatykh arhilitiv u paleotsen-eotsenovykh vidkladakh Ukrainykykh Karpat [About the age and conditions of sedimentation of variegated mudstone horizons in the Paleocene-Eocene deposits of the Ukrainian Carpathians]. *Problemy heolohii fanerozoïu Ukrainy: materialy V Vseukr. nauk. konfer. (8–14 zhovtnia 2014 r.) – Problems of Phanerozoic geology of Ukraine: materials V Vseukr. science conference (October 8–14, 2014)*. Lviv: Ivan Franko National University, pp. 3–6.
2. Bilonizhka, P., Matkovskiy, O. (2010). Smektyty v heolohichnykh utvorenniakh Ukrainykykh Karpat [Smectite in the geological formations of the Ukrainian Carpathians]. *Mineralohichnyi zbirnyk – Mineralogical collection*, 60 (2), 3–14.
3. Havryshkiv, H., Haievska, Yu., Zhukov, S., & Popp, I. (2007). Hlynysti mineraly paleotsen-eotsenovykh teryhennykh porid Skybovoi zony Ukrainykykh Karpat (za danymy dyfraktometrychnoho analizu) [Clay minerals of the Paleocene-Eocene terrigenous rocks of the Skybova zone of the Ukrainian Carpathians (according to diffractometric analysis)]. *Mineralohichnyi zbirnyk – Mineralogical collection*, 57 (1), 93–101.
4. Haievska, Yu. (2009). Pro mineralohiiu hlynystoi fraktsii teryhennykh porid eotsenu Skybovoi zony Ukrainykykh Karpat [On the mineralogy of the clay fraction of Eocene terrigenous rocks of the Skybova zone of the Ukrainian Carpathians]. *Mineralohichnyi zbirnyk – Mineralogical collection*, 59 (4), 93–101.
5. Haievska, Yu. (2019). Litolohe-fatsialni osoblyvosti eotsenovykh vidkladiv Boryslavsko-Pokutskoi zony Peredkarpatskoho prohynu ta peredovykh skyb Skybovoi zony Ukrainykykh Karpat u zviazku z yikh naftohazonosnistiu [Lithofacial features of the deposits of Eocene of the Boryslav-Pokuttia zone of the Carpathian foredeep and advanced Units of the Skybova zone of the Ukrainian Carpathians in connection with their oil and gas potential]. *Extended abstract of candidate's thesis (doctor of philosophy) on specialty 04.00.17 "Oil and Gas Geology"*. Lviv, 24 p.
6. Heneralova, L.V., Kostiuk, O.V., & Heneralov, A.V. (2023). Mineralni typy verkhnokreïdovo-eotsenovykh fonovykh utvoren Skybovoho paleobasynu (Ukrainski Karpaty) [Mineral types of the Upper Cretaceous-Eocene background formations of the Skybova paleobasin (Ukrainian Carpathians)]. *Problemy heolohii Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats za materialamy KhIV Vseukrainskoi naukovoï konferentsii (5–6 zhovtnia 2023) – Problems of the geology of Ukraine: a collection of scientific papers based on the materials of the 14th All-Ukrainian Scientific Conference (October 5–6, 2023)*. Ans. ed. M.M. Pavlunya [Electronic resource]. Lviv: Ivan Franko Lviv National University, pp. 54–56.

7. Heneralova, L., Stepanov, V., Khomiak, L., Kostiuik, O., & Heneralov, A. (2022). Zalizo-manhanova mineralizatsiia v eotsenovykh vidkladakh skyby Parashka (Skybovyi pokryv, Ukrainski Karpaty) [Iron-manganese mineralization in Eocene deposits of Parashkaskyba (Skyba nappe, Ukrainian Carpathians)]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N. Karazina, serii "Heolohiia. Heohrafiia. Ekolohiia" – Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology"*, 56, 49–66. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-56-03>.
8. Heneralova, L., & Stepanov, V. (2015). Mineraloho-petrokhimichni osoblyvosti porid eotsenovykh strokatokolirnykh horizontiv Ukrainskykh Karpat (na prykladi sushmanetskoi ta maniavskoi svit) [Mineralogical and petrochemical features of rocks of the Eocene strocatocolor horizons of the Ukrainian Carpathians (on the example of the Sushmanetska and Maniavska suites)]. *Visnyk Lvivskoho unyversytetu. Serii heolohichna – Visnik of Lviv University. Geology Series*, 29, 107–116.
9. Hnylko, O. (2023). Heodynamichni plyto-tektonichni umovy formuvannia tereinu Tysii–Dakii, Ukrainski Karpaty [Plate-tectonic geodynamics of the Tisza–Dacia terrain, Ukrainian Carpathians]. *Heolohiia i heokhimiia horiuchykh kopalyn – Geology & Geochemistry of Combustible Minerals*, 3–4 (191–192), 61–73. <https://doi.org/10.15407/ggcm2023.191-192.061>.
10. Hnylko, O. (2016). Heolohichna budova ta evoliutsiia Ukrainskykh Karpat [Geological structure and evolution of the Ukrainian Carpathians]. *Extended abstract of Doctor's thesis on speciality 04.00.01 "General and regional geology"*. Lviv, 46 p.
11. Hnylko O. (2012). Tektonichne raionuvannia Karpat u svitli tereinovi tektoniky. Stattia 2. Flishovi Karpaty – davnia akreysiina pryzma [Tectonic zoning of the Carpathians in the light of field tectonics. Article 2. The Flysch Carpathians are an ancient accretionary prism]. *Heodynamika – Geodynamics*, 1 (12), 67–78.
12. Hnylko, O.M. (2010). Pro sedymentsatsiini protsesy formuvannia flishevykh vidkladiv Ukrainskykh Karpat [About sedimentation processes in the formation of flysch deposits of the Ukrainian Carpathians]. *Zb. nauk. prats In-tu heolohichnykh nauk NAN Ukrainy – Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 3, 32–37.
13. Hnylko, O., Hnylko, S., Kulyanda, M., & Marchenko, R. (2021). Tektono-sedymentsatsiina evoliutsiia peredovoi chastyny nasuvnoi sporudy Ukrainskykh Karpat [Tectonic-sedimentary evolution of the frontal part of the Ukrainian Carpathian nappe structure]. *Heolohiia i heokhimiia horiuchykh kopalyn – Geology & Geochemistry of Combustible Minerals*, 1–2 (183–184), 45–59. <https://doi.org/10.15407/ggcm2021.01-02.045>.
14. Hnylko, O., Andreeva-Grigorovich, A., & Hnylko, S. (2022). Vik ta umovy nakopychennia paleohenovykh vidkladiv Skybovoho pokryvu Karpat na osnovi mikropaleontolohichnykh ta sedymentolohichnykh danykh [Age and sedimentary environments of the Paleocene deposits in the Carpathian Skyba Nappe based on micropaleontological and sedimentological data]. *Heolohiia i heokhimiia horiuchykh kopalyn – Geology & Geochemistry of Combustible Minerals*, 1–2 (187–188), 36–47. <https://doi.org/10.15407/ggcm2022.01-02.03>.
15. Hnylko, O., Hnylko, S., Heneralova, L., & Navarivska, K. (2020). Stratyhrafii ta paleoheohrafichni umovy formuvannia vidkladiv karpiiskoi serii (baseiny rik Stryi ta Opir, Ukrainski Karpaty) [Stratigraphy and paleogeographic environments for the forming the Carpiian series (Stryi and Opir river basins, Ukrainian Carpathians)]. *Visnyk Lvivskoho unyversytetu. Serii heohrafichna – Visnik of Lviv University. Series Geographical*, 54, 50–68 <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2020.54.10455>.
16. Hnylko, S. (2017). Foraminifery i stratyhrafii paleotsen-eotsenovykh vidkladiv Ukrainskykh Karpat [Foraminifera and stratigraphy of the Paleocene-Eocene deposits of the Ukrainian

- Carpathians]. *Extended abstract of candidate's thesis on specialty 04.00.09 "Paleontology and stratigraphy"*. Kyiv., 24 p.
17. Hnylko, S., & Hnylko, O. (2010). Rannoetsenovi ahliutynovani foraminifery i sedimentologichni osoblyvosti formuvannia flishu Monastyretskoho ta Skybovoho pokryviv Ukrainskykh Karpat [Early Eocene agglutinated foraminifera and sedimentological features of flysch formation of the Monastyretsky and Skybovy nappes of the Ukrainian Carpathians]. *Heolohiia i heokhimiia horiuchykh kopalyn – Geology & Geochemistry of Combustible Minerals*, 1 (150), 43–59.
 18. Pavlun, M.M., Heneralov, A.V., Heneralova, L.V., & Kostiuk, O.V. (2024). Verkhnokreidovno-nyzhnoetsenovi arhility Zovnishnikh Karpat (petrokhimichniy ta paleoheodynamichniy aspekty) [Upper Cretaceous-Lower Eocene argillites of the Outer Carpathians (petrochemical and paleogeodynamic aspects)]. *Heolohichniy zhurnal – Geological journal*, 3 (388), 31–47. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2024.3.304322>.
 19. Senkovskiy, Yu.M., Hryhorchuk, K.H., Hnidets, V.P., & Koltun, Yu.V. (2004). *Heolohichna paleookeanohrafiia okeanu Tetis [Geological paleoceanography of the Tethys Ocean]*. Kyiv: Naukova dumka, 172 p.
 20. Senkovskiy, Yu.M., Hryhorchuk, K.H., Koltun, Yu.V., Hnidets, V.P. (2018). *Litohenez osadovykh kompleksiv okeanu TETIS: Karpato-Chornomorskyi sehment [Lithogenesis of sedimentary complexes of the Tethys Ocean: Carpatho-Black Sea segment]*. Kyiv: Naukova dumka, 158 p.
 21. Bhatia, M.R. (1983). Plate Tectonics and Geochemical Composition of Sandstone. *The Journal of Geology*, 91, 611–627. <http://dx.doi.org/10.1086/628815>.
 22. Bouma, A.H. (1962). Sedimentology of some Flysch deposits. A Graphic Approach to Facies Interpretation. Amsterdam: Elsevier, 168 p.
 23. Einsele, G. (1992). Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget. Berlin: Springer Verlag, 615 p.
 24. Golonka, J., Gahagan, L., Krobicki, M., Marko, F., Oszczytko, N., & Ślaczka, A. (2016). Plate tectonic evolution and paleogeography of the circum-Carpathian region. *AAPG, Memoir*, 84, 11–46. <https://doi.org/10.1306/985606m843066>.
 25. Kováč, M., Plašienka, D., Soták, J., Vojtko, R., Oszczytko, N., Less, G., Čosović, V., Fügenschuh, B., & Králiková, S. (2016). Paleogenepaleogeography and basin evolution of the Western Carpathians, Northern Pannonian domain and adjoining areas. *Global and Planetary Change*, 140, 9–27. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2016.03.007>.
 26. Olszewska, B., & Szydło, A. (2017). Environmental stress in the northern Tethys during the Paleogene: a review of foraminiferal and geochemical records from the Polish Outer Carpathians. *Geological Quarterly*, 61 (3), 682–695, doi: 10.7306/gq.1369.
 27. Posamentier, H.W., & Walker, R.G. (2006). Deep-Water Turbidites and Submarine Fans Facies Models Revisited. *SEPM Special Publication*, 84, 122.
 28. Roser, B.D., & Korsch, R.J. (1986). Determination of tectonic setting of sandstone-mudstone suites using SiO₂ content and K₂O/Na₂O ratio. *J. Geol.*, 94, 635–650.
 29. Schmid, S., Bernoulli, D., Fügenschuh, B., Matenco, L., Schefer, S., Schuster, R., Tischler, M., & Ustaszewski, K. (2008). The Alpine-Carpathian-Dinaric orogenic system: correlation and evolution of tectonic units. *Swiss Journal of Geosciences*, 101, 139–183. <https://doi.org/10.1007/s00015-008-1247-3>.

SEDIMENTATION PROCESSES OF LOWER EOCENE FORMATIONS OF THE SKIBOVY NAPPE AND BORYSLAV-POKUTS NAPPE (UKRAINIAN CARPATHIANS)

Anton Heneralov

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskogo Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

The aim of the research is to study the main features of sedimentary processes in the Lower Eocene deposits of the Skyba nappe and Boryslav-Pokut nappe of the Outer Carpathians. Lithostratigraphic, sedimentological, geomapping, material methods of study and the results of paleontological and geodynamic studies by modern authors were used. Sedimentological analysis of the formations of the Lower Eocene Manyavska suite (Upper Thanetian-Lower Ypresian) of the Skyba and Boryslav-Pokut nappes, according to the data of previous researchers and the author, contributed to the identification of lithodynamic (sedimentological) types in the structure of its sections and the clarification of paleogeomorphological and paleogeodynamic conditions of sedimentation. The straton flysch is mainly represented by lithodynamic types of event-related fine- and medium-grained turbidites and background (hemi)pelagites, which are rhythmically and cyclically interbedded. Event deposits of contourites occur episodically. Based on the nature of the lithodynamic types of sections, we parallel them with the lower fans of submarine transport cones, which periodically captured the adjacent abyssal plain. Mineralogical and petrographic characteristics of sandstones from turbidites and contourites of the Manyava suite made it possible to distinguish several petrotypes. Sandstones with ordered structures belong to turbidites with elements of the Bouma cyclite T_{bd} and obliquely layered contourites. Sandstones with disordered structures have elements of the Bouma cyclite T_a. All turbidites belong to graywackes. The identified petrotypes indicate different hydrodynamic features of event-induced flow sedimentation.

The mineral composition of the background mudstones on the classification diagram for the systematization of clay rocks of the Manyava suite demonstrates a stable association, which indicates essentially montmorillonite (smectite) mudstones and rocks, from a three-component mixture of chlorite + montmorillonite + hydromica. The results obtained are well paralleled with modern materials on the study of mineral associations of pelagic facies and emphasize the presence of a magmatogenic component. The influence of the endogenous component in straton formations is indicated by other signs. Discriminant paleogeodynamic diagrams CaO-Na₂O-K₂O and SiO₂-K₂O/Na₂O based on the results of petrochemical analyses of mudstones of the Manyava swathe distinguish two groups of figurative points of rock composition. They belong to sources of rock-forming minerals of mudstones (hemi) pelagites that are different in genesis: endogenous (in particular, hydrothermal) and exogenous. The lithodynamic type of contourites is localized at the foot of the continental slope, serves as an indicator of the tectonic separation of the lithosphere of the Outer Carpathian Basin into (sub)continental and oceanic crusts and is marked by deep-seated fault zones, which are transporters of endogenous matter. The above features allow us to emphasize the hybrid volcanogenic-sedimentary nature of background sedimentation in the Early Eocene period of the Outer Carpathian Basin. The paleoceanographic processes of sedimentation of the Manyava suite sediments have been reconstructed by modern researchers based on foraminiferal associations and environmental factors, and the data we obtained indicate the conditions for the formation of sediments in a marine basin of normal salinity at the depths of the lower bathyal-abyssal near or below the carbonate compensation level. Deep-sea turbidite currents in the form of drift cones (fans) transported terrigenous material here. Episodic actions of turbidite flows partially eroded (hemi) pelagites and contourites. The identified features of the rock sections of the Manyava suite were formed on the northeastern edge of the Outer Carpathian residual water area of the Tethys Ocean under conditions of Early Eocene tectonic calm during the subduction of the base of the Carpathian flysch basin under Tisius-Dacia.

Key words: Outer Ukrainian Carpathians, Skiba Nappe, Boryslav-Pokut Nappe, sedimentation, lithodynamic types, hemipelagites, turbidites.

Дата надходження статті: 24.06.2025

Дата прийняття статті: 24.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025

УДК 069.5(477)(091):572/576(091)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.57.7>

МАЙБУТНЄ ПАЛЕОНТОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МИНУЛОГО: ДО 120-РІЧЧЯ ЗАСНУВАННЯ ПАЛЕОНТОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА ЯК ЦЕНТРУ НАУКИ, ОСВІТИ, КУЛЬТУРИ ТА ІДЕНТИЧНОСТІ

Ярина Тузяк

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005
yarynатуzyak@gmail.com
orcid.org/0000-0002-5749-3235*

У статті здійснено ґрунтовний аналіз історичного розвитку, сучасного стану та стратегічних перспектив Палеонтологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка, який у 2025 році відзначає 120-річчя з дня заснування. Розкрито етапи становлення музею як науково-освітнього осередку, що відіграє важливу роль у формуванні академічної традиції та збереженні природничої спадщини України. Особливу увагу приділено місії, візії, цінностям і ключовим функціям музею, зокрема його ролі в популяризації палеонтологічних знань, розвитку наукового світогляду серед молоді, а також у забезпеченні міждисциплінарної взаємодії між наукою, освітою та культурою.

Проаналізовано внесок музею у формування екологічної свідомості, підтримку сталого розвитку й інтеграцію у міжнародний науково-культурний простір. Висвітлено освітні ініціативи, наукові дослідження, експозиційну діяльність та співпрацю з іншими музеями, університетами та громадськими організаціями. Окремо розглянуто роль музею як платформи для неформальної освіти, наукової комунікації та культурного діалогу. Стаття підкреслює значення музею як динамічної інституції, що поєднує традиції з інноваціями, зберігаючи унікальні, рідкісні та цінні зразки викопної фауни і флори для майбутніх поколінь, а також сприяє формуванню національної ідентичності через призму природничої історії.

Ключові слова: Палеонтологічний музей, Львівський національний університет імені Івана Франка, наукова спадщина, місія музею, стратегічне бачення, наукова комунікація, природнича історія, взаємодія з громадськістю, культурна ідентичність, освіта, Україна.

Вступ. Палеонтологічний музей ЛНУ імені Івана Франка – один із найдавніших природничих музеїв України, який упродовж 120 років виконує важливу місію колекціонування, збереження, дослідження та популяризації палеонтологічної спадщини. Його діяльність виходить далеко за межі академічного простору, охоплюючи освітню, культурну й соціальну сфери. У контексті сучасних викликів музей не лише зберігає традиції,

а й формує стратегічне бачення свого розвитку як відкритої, інноваційної та суспільно значущої інституції.

120 років у геологічному масштабі – це частинка однієї мільйонної секунди – надто малий відрізок часу для прояву геологічних процесів, подій чи явищ, а тим паче для формування геологічного продукту – гірської породи, мінералу чи скам'янілості. Однак у людському вимірі це тривалий час для втілення задумів і здійснення планів, це час становлення багатофункціонального закладу природничого спрямування – Палеонтологічного музею, який подолав складний шлях з моменту започаткування перших зборів фосилій і гірських порід до його перетворення у скарбницю природних цінностей, які не підлягають відтворенню, й аж до унікальних і рідкісних колекцій, які отримали статус наукового об'єкта національного надбання.

Аналіз досліджень. Історію становлення й розвитку, функції та діяльність музею неодноразово висвітлювали в різних публікаціях – наукових статтях, путівниках, науково-популярних виданнях, присвячених ювілеям геологічного факультету, Палеонтологічного музею [1–5, 8, 10, 19]. На сучасному етапі аналіз досліджень охоплює кілька ключових напрямів, які можуть бути структуровані й відображають як історичну, так і сучасну роль Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка (рис. 1):

1. Історичний розвиток музею.

1.1. Хронологічна еволюція: стаття висвітлює 120-річний шлях музею – від моменту заснування до сучасності, з акцентом на ключові етапи становлення як науково-освітнього осередку.

1.2. Формування академічної традиції: музей розглядається як інституція, що сприяла розвитку природничих наук у межах університету, на теренах Східної Європи й України та збереженню наукової спадщини.

2. Сучасний стан і функції.

2.1. Місія, візія, цінності: чітко окреслено стратегічні орієнтири музею, що охоплюють збереження, популяризацію та інтерпретацію палеонтологічної спадщини.

2.2. Освітня діяльність: музей виконує роль платформи для формальної та неформальної освіти, зокрема через інтерактивні програми, екскурсії, виставки.

2.3. Наукова комунікація: підкреслено значення музею у розвитку міждисциплінарної взаємодії між наукою, освітою та культурою.

3. Стратегічні перспективи.

3.1. Інтеграція в міжнародний простір: музей позиціонується як активний учасник глобального науково-культурного діалогу.

3.2. Сталій розвиток та екологічна свідомість: аналізується внесок музею у формування екологічної культури й підтримку цілей сталого розвитку.

3.3. Інноваційність: музей розглядається як динамічна інституція, що поєднує традиції з інноваціями, зокрема через цифровізацію, віртуальні експозиції тощо.

4. Соціокультурна роль.

4.1. Національна ідентичність: музей сприяє формуванню національної самосвідомості через призму природничої історії.

4.2. Культурний діалог: інституція виступає майданчиком для взаємодії між науковцями, освітянами, студентами та громадськістю.

Проведені дослідження демонструють комплексний підхід до аналізу музею як багатофункціонального простору, що поєднує наукову, освітню, культурну й соціальну місії. Такий підхід є актуальним у контексті сучасних викликів, зокрема цифрової трансформації, глобалізації науки та потреби у збереженні культурної спадщини.



Рис. 1. Схема, яка візуалізує ключові напрями аналізу діяльності Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка

Метою статті є висвітлення значення Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка як унікального науково-освітнього й культурного осередку, що протягом 120 років зберігає, досліджує та популяризує палеонтологічну спадщину України та світу. Стаття покликана представити стратегічне бачення розвитку музею в контексті його місії, візії та цінностей, а також окреслити його роль у формуванні наукового світогляду, екологічної свідомості й національної ідентичності в сучасному суспільстві.

Для досягнення поставленої мети виконано такі **завдання**:

1. Проаналізовано історичний розвиток музею від моменту заснування до сьогодення, з акцентом на ключові етапи та постаті.
2. Розкрито місію, візію та цінності музею як основи його сучасної діяльності та стратегічного планування.
3. Схарактеризовано головні функції музею (наукову, освітню, культурно-просвітницьку, охоронну, соціальну) та їх реалізацію на практиці.
4. Представлено стратегічні орієнтири розвитку музею на найближчі роки, включно з інноваційними підходами, цифровізацією та міжнародною співпрацею.
5. Окреслено роль музею у формуванні наукового світогляду, екологічної свідомості та національної ідентичності.
6. Показано значення музею як відкритого простору для діалогу між наукою, культурою та громадою.

Матеріали та методи. У дослідженні використано комплексний підхід до аналізу діяльності Палеонтологічного музею як науково-освітньої та культурної інституції. Основними матеріалами стали:

- 1) архівні джерела – документи з фондів Львівського національного університету, що висвітлюють історію становлення та розвитку музею з початку XIX ст. з першими зборами палеонтологічних і мінералогічних колекцій до офіційного створення 1905 року;
- 2) колекційні матеріали – зразки викопних решток, представлені в експозиції музею, зокрема докембрійських, палеозойських, мезозойських і кайнозойських епох;
- 3) експозиційні й освітні ресурси – інформаційні стенди, мультимедійні матеріали, інтерактивні елементи, що використовуються в музейній практиці;
- 4) інтерв'ю та експертні оцінки – свідчення науковців, викладачів і працівників музею щодо його ролі у формуванні наукового світогляду.

Методи дослідження охоплювали:

- 1) історико-аналітичний метод – для реконструкції етапів становлення музею та аналізу його внеску у розвиток палеонтології в Україні;
- 2) контент-аналіз – для вивчення змісту експозицій та освітніх програм музею;
- 3) польові спостереження – участь у музейних заходах, екскурсіях, виставках із метою оцінки взаємодії з аудиторією;
- 4) порівняльний аналіз – зіставлення діяльності музею з аналогічними установами в Україні та за кордоном.

Огляд літературних джерел. Історія становлення та розвитку Палеонтологічного музею, його наукова концепція та діяльність, визначні постаті та їх роль у формуванні колекцій, теоретичне і прикладне значення фосилій, інноваційні методи досліджень висвітлені у працях [1–19 та ін.]. Вони можуть бути зведені до таких положень:

- 1) тривала (майже 200 років) і складна історія становлення та розвитку. Відповідно до державних устроїв у краї (австро-угорського – 1772–1918 рр., польського – 1918–1939 рр., радянського – 1939–1991 рр. та сучасного, українського – з 1991 до наших днів) збір і вивчення фосилій провадили дослідники різних поколінь і національностей – австро-угорці, поляки, росіяни, українці та ін. Серед них З. Паздро, В. Зих, В. Рogaля, М. Ломніцький, Р. Зубер, Я. Чарноцький, Б. Кокошинська, Л. Горбач, В. Кудрін, В. Шеремета, О. Вялов, В. Горецький, Я. Кульчицький, Р. Лещух, А. Іваніна, В. Узіюк та ін.;
- 2) значний стратиграфічний діапазон відкладів, у яких виявлено палеоорганізми (макро- і мікрофосилії). Музейні колекції і праці, опубліковані за 200 років, містять відомості про викопні флори та фауни, віковий інтервал яких охоплює майже всю фанерозойську частину та частини докембрію (архею, протерозою, венду / едіакарію) і становить від 3,8–2,4 млрд років тому до наших днів;
- 3) проведення досліджень і виявлення решток у різних структурно-тектонічних елементах осадового чохла України і світу (платформні та складчасті області, різнофаціальні відклади – континентальні, морські, перехідні);
- 4) значна географія палеонтологічних решток – походять не лише з теренів України, а й з регіонів інших континентів;
- 5) використання експонатів музею для науково-дослідних, навчально-освітніх і популяризаційних цілей.

Виклад основного матеріалу. З часу заснування й дотепер музейний заклад виконував низку функцій, які можна звести до кількох ключових напрямів (рис. 2). Чільне місце посідають традиційні – освічувати, провадити наукові дослідження, популяризувати науку серед різних верств населення.

Функції Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка



Рис. 2. Функції Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка

Наукова функція

1. Колекціонування, збереження та вивчення викопних решток організмів.
2. Проведення наукових досліджень у галузі палеонтології, стратиграфії, геології.
3. Публікація результатів досліджень, участь у наукових конференціях.

Освітня функція

1. Використання колекцій у навчальному процесі для студентів та учнів.
2. Проведення екскурсій, лекцій, майстер-класів для різних вікових груп.
3. Формування наукового світогляду та зацікавлення природничими науками.

Культурно-просвітницька функція

1. Популяризація знань про історію життя на Землі та її «біографію».
2. Збереження культурної та наукової спадщини.
3. Створення простору для діалогу між наукою, мистецтвом і суспільством.



Функція збереження спадщини

1. Збереження унікальних та рідкісних зразків, які мають історичну, наукову й естетичну цінність.

2. Каталогізація та реставрація музейних об'єктів.
3. Створення умов для довготривалого зберігання колекцій.

Соціальна функція

1. Формування екологічної свідомості через розуміння змін у біосфері.
2. Залучення громади до збереження природної спадщини.
3. Розвиток наукового туризму та міжкультурного обміну.

Місія Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка полягає у збереженні, дослідженні й популяризації палеонтологічної спадщини України та світу. Музей виступає не лише як сховище унікальних викопних решток, а і як активний учасник наукового, освітнього та культурного процесу. Його діяльність спрямована на формування екологічної свідомості, наукового світогляду й національної ідентичності через діалог між минулим, сучасністю та майбутнім.

Ця місія реалізується через щоденну роботу з фондами, наукові дослідження, освітні програми, виставкову діяльність і взаємодію з громадськістю. Музей є простором, де наука стає доступною, а історія життя на Землі – зрозумілою і захопливою для кожного.

Цінності, на яких ґрунтується діяльність музею, є основою його ідентичності та стратегічного розвитку:

1. Науковість – опора на достовірні знання, доказовість, експертність, академічна доброчесність.
2. Відкритість – доступність знань для всіх, прозорість діяльності, інклюзивність.
3. Шанування спадщини – дбайливе ставлення до природних, історичних і культурних цінностей наукового об'єкта національного надбання.
4. Освітня місія – прагнення до поширення знань, розвиток критичного мислення.
5. Партнерство – співпраця з громадою, освітніми та науковими установами, міжнародними організаціями.
6. Ідентичність – утвердження української наукової традиції, культурної самобутності.

«Третя місія» Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка полягає у служінні суспільству: наука для громади.

У межах «третьої місії» Палеонтологічний музей виконує важливу роль у формуванні відкритого, освіченого й екологічно свідомого суспільства. Його діяльність спрямована на популяризацію науки, збереження культурної та природної спадщини, а також на активну взаємодію з громадою.

Ключовими напрямками реалізації третьої місії є:

1. Науково-просвітницька діяльність:
 - проведення публічних лекцій, екскурсій, виставок, інтерактивних заходів для широкої аудиторії;
 - створення освітніх програм для шкіл, коледжів, університетів та позашкільних закладів.
2. Збереження та популяризація спадщини:
 - демонстрація унікальних палеонтологічних колекцій як частини національної та світової культурної спадщини;
 - участь у міжнародних культурно-наукових ініціативах, виставках, обмінах.
3. Формування екологічної свідомості:
 - інформування громадськості про глобальні екологічні виклики через призму історії Землі;
 - підвищення обізнаності про важливість збереження біорізноманіття та сталого розвитку.
4. Інклюзивність і доступність:
 - забезпечення рівного доступу до наукових знань для всіх соціальних груп, включно з людьми з інвалідністю;
 - розробка мультимедійних та онлайн-ресурсів для дистанційного ознайомлення з експозиціями.

5. Партнерство з громадою:

- співпраця з освітніми, культурними, громадськими та бізнес-структурами для реалізації спільних проєктів;
- підтримка ініціатив, спрямованих на розвиток наукового туризму, культурної дипломатії та міжсекторальної взаємодії.

Візія. Палеонтологічний музей бачить себе як провідний науково-освітній і культурний центр Центрально-Східної Європи, що поєднує академічну традицію з інноваційними підходами щодо збереження та презентації природної спадщини. У своїй візії музей прагне бути відкритим, інклюзивним і сучасним простором, який надихає суспільство на пізнання історії життя на Землі й усвідомлення відповідальності за її майбутнє. Це бачення передбачає активну участь у міжнародних наукових і культурних ініціативах, цифрову трансформацію музейного простору, розвиток партнерств і розширення аудиторії через нові формати взаємодії.

✦ Основні орієнтири візії:

- 1) інноваційність – упровадження сучасних технологій у музейну справу, цифровізація колекцій, створення інтерактивних експозицій;
- 2) міжнародне визнання – активна участь у глобальних наукових і культурних ініціативах, партнерство з провідними музеями та університетами світу;
- 3) освітнє лідерство – розвиток програм неформальної освіти, співпраця з навчальними закладами, підтримка молодих дослідників;
- 4) доступність і відкритість – створення інклюзивного простору для всіх відвідувачів, незалежно від віку, освіти чи фізичних можливостей;
- 5) суспільна значущість – активна роль у формуванні наукового світогляду, екологічної культури та національної ідентичності.

Стратегічна концепція Палеонтологічного музею на 2025–2030 роки (рис. 3).

1. Розвиток наукової діяльності:

- розширення наукових досліджень на основі музейних фондів;
- публікація результатів у міжнародних виданнях;
- створення умов для молодих дослідників.

2. Освітня та просвітницька діяльність:

- розробка нових освітніх програм для різних вікових груп;
- створення інтерактивних експозицій та цифрових ресурсів;
- проведення регулярних публічних заходів.

3. Цифровізація та модернізація:

- оцифрування колекцій і створення онлайн-доступу;
- впровадження сучасних технологій у музейну інфраструктуру;
- розробка мобільного додатка або віртуального туру.

4. Міжнародна співпраця:

- участь у міжнародних виставках, конференціях, грантових програмах;
- партнерство з музеями й університетами за кордоном.

5. Зміцнення зв'язків з громадою:

- розширення співпраці з освітніми закладами, громадськими організаціями;
- залучення волонтерів, меценатів, спонсорів;
- проведення заходів, що сприяють розвитку наукового туризму.

Висновки. Палеонтологічний музей ЛНУ імені Івана Франка – це не лише один із найдавніших природничих музеїв України, а й живий інтелектуальний простір, що поєднує науку, освіту, культуру та громадську взаємодію. Упродовж 120 років він виконує свою

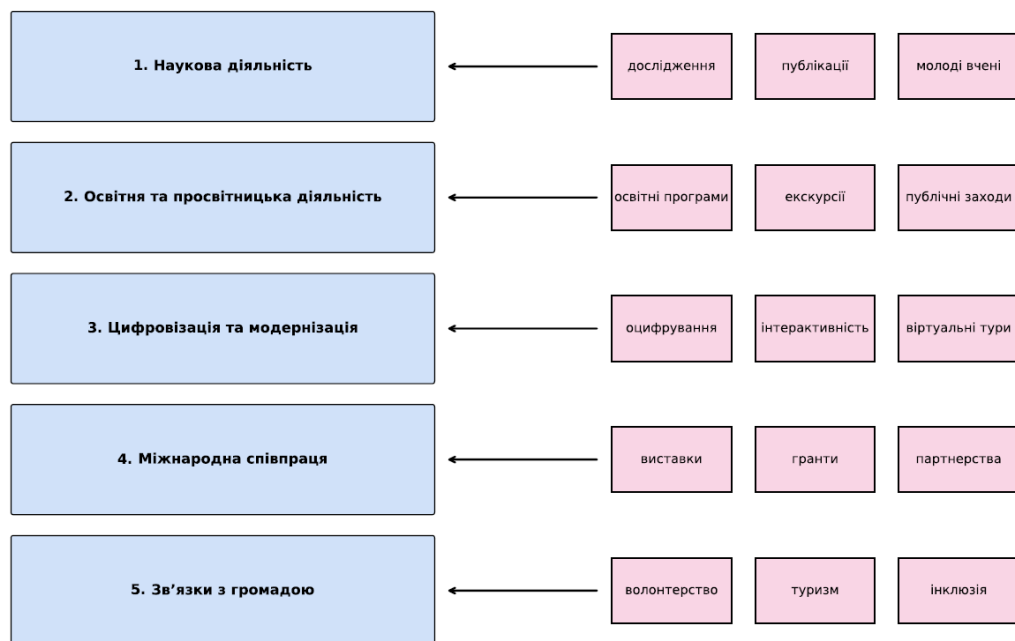


Рис. 3. Стратегічна концепція Палеонтологічного музею на 2025–2030 роки

місію з гідністю – зберігає унікальні зразки викопних організмів України та світу, формує науковий світогляд і сприяє розвитку екологічної свідомості.

Аналіз місії, візії, цінності та стратегічних орієнтирів музею свідчить про його здатність не лише зберігати спадщину, а й активно реагувати на виклики сучасності. Музей трансформується у відкриту, інноваційну інституцію, яка прагне бути доступною для кожного – від школяра до науковця, від туриста до дослідника.

У ювілейний рік музей постає як символ вірності науковим традиціям, культурній ідентичності та відповідального ставлення до минулого. Його стратегічне бачення на найближчі роки – це не лише план розвитку, а й запрошення до діалогу між поколіннями, епохами та світоглядами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка (1945–2010) : довідково-інформаційне видання. П. Білоніжка [та ін.]. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 518 с.
2. Геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка (1945–2020) : довідково-інформаційне видання. П. Білоніжка [та ін.]. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 208 с.
3. Геологічний музей Львівського державного університету ім. Івана Франка : короткий путівник. О. С. Вялов [та ін.]. Львів, 1956. 46 с.
4. Волошиновська О., Гоцанюк Г., Іваніна А., Лещух Р., Мар'яш І. Палеонтологічному музею у Львівському національному університеті імені Івана Франка – 110 років. *Стратотипові розрізи фанерозойських відкладів України: сучасний стан палеонто-*

логічної вивченості та перспективи подальших досліджень і Палеонтологічна освіта та палеонтологічні колекції : матеріали XXXVI сесії Палеонтологічного товариства НАН України (Львів – Київ), 24–26 вересня 2015 р. Львів – Київ, 2015. С. 10–11.

5. Волошиновська О., Гоцанюк Г., Лещух Р., Іваніна А. Палеонтологія в Львівському національному університеті імені Івана Франка (80 років кафедри історичної геології та палеонтології). *Проблеми стратиграфії фанерозою України : матеріали конф.* Київ, 2004. С. 268–271.
6. Вялов О. С. Сліди життєдіяльності організмів та їх палеонтологічне значення. Київ : Наук. думка, 1966. 165 с.
7. Тузяк Я., Кірчанова О. Від палеонтологічних колекцій до наукового об'єкта національного надбання: Палеонтологічний музей ЛНУ імені Івана Франка – скарбниця природних, історичних, культурних і духовних цінностей : путівник. Львів, 2025. 32 с.
8. Тузяк Я. Визначні постаті в історії Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка та їх роль у формуванні колекцій. *Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди XXI століття : зб. тез конф.* (Київ, 25–27 вересня 2024 р.). Київ, 2024. С. 42–45.
9. Тузяк Я. Значення Палеонтологічного музею у збереженні природної, культурної, історичної й духовної спадщини України: До 120-річчя заснування Палеонтологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка. *«Євтексовські читання» : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф.* (Кривий Ріг, 4 квітня 2025 р.). Кривий Ріг : Видавничий центр Криворізького національного університету, 2025. С. 21–28.
10. Тузяк Я., Кірчанова О. Палеонтологічний музей Львівського національного університету імені Івана Франка – від скарбниці природних цінностей до наукового об'єкта національного надбання. *Геологічні музеї і колекції: їх роль в науці, освіті та туризмі : матеріали II наук.-практ. міжнар. конф.* (Львів, 10–13 квітня 2025 р.). Львів : Каменяр, 2025. С. 8–10.
11. Тузяк Я., Ціхонь С., Шило Є., Бубняк І. Сучасні техніки віртуальної палеонтології як напрям розвитку музейного туризму: переваги та перспективи застосування. *Геотуризм: практика і досвід : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф.* (Львів, 25–28 квітня 2024 р.). Львів : Каменяр, 2024. С. 137–139.
12. Buynevich I.V., Tuzyak Ya.M. Vertebrate footprints from the LVIV collection: color-intensity analysis of photographic images. *Current Trends in Scientific Research Development : Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference.* Boston, USA : BoScience Publisher, 2024. P. 195–200.
13. Buynevich I.V., Khasiotis S.T., Davydov A.V., Tuzyak Ya.M., Ridush B.T., Pelletier N. Colorful traces: rapid image color-intensity analysis in ichnological and zoogeomorphological research. *GSA Northeast and North Central Sections : Abstracts with Programs.* Erie, PA, 2025. Vol. 57, No. 3. DOI: 10.1130/abs/2025NE-406963.
14. Buynevich I., Tuzyak Ya., Hasiotis S. Ichnological exhibits and rapid image-based analysis of trace fossils. *Геологічні музеї і колекції: їх роль в науці, освіті та туризмі : матеріали II наук.-практ. міжнар. конф.* (Львів, 10–13 квітня 2025 р.). Львів : Каменяр, 2025. С. 78–79.
15. Tuzyak Ya. Conceptual and theoretical model of Natural Museums in the paradigm of modern education. *The XXVI International Science Conference "Topical issues of practice and science"* (London, May 18–21, 2021). London, 2021. P. 150–153.
16. Tuzyak Ya. From living organisms to fossils. The importance of fossils to society. *Natural sciences and their importance for society : International scientific conference* (Riga, March 6–7, 2024). Riga : Baltija Publishing, 2024. P. 39–42. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-413-9-11>.

17. Tuzyak Ya. Paleontological Museum of Lviv National University on the verge of millennia: history, stages of formation, modern state. *International scientific and practical conference "Challenges, threats and developments in biology, agriculture, ecology, geography, geology and chemistry": conference proceedings* (Lublin, July 2–3, 2021). Lublin : Baltija Publishing, 2021. P. 186–190.
18. Tuzyak Ya. Paleontological Museum of LNU: prerequisites for creation, formation stages, substantiation of the value of collections and expositions, its importance to society, *The 2nd International scientific and practical conference "Modern directions of scientific research development"* (Chicago, August 4–6, 2021). Chicago : BoScience Publisher, 2021. P. 133–143.
19. Tuzyak Ya. [et al.]. From paleontological collections to the Paleontological Museum of Lviv University as an object of historical, cultural and natural values. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2021. No. 30 (4). P. 781–793. DOI: <https://doi.org/10.15421/112172>.

REFERENCES

1. Bilonizhka, P., Matkovskii, O., Pavlun, M., & Slyvko, Ye. (2010). *Heolohichniy fakultet Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (1945–2010): dovidkovo-informatsiine vydannya [Faculty of Geology, Ivan Franko National University of Lviv (1945–2010): Reference and informational publication]*. Vydavnychyy tsentr LNU im. I. Franka.
2. Bilonizhka, P., Matkovskii, O., Pavlun, M., Slyvko, Ye., & Ivanina, A. (2020). *Heolohichniy fakultet Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (1945–2020): dovidkovo-informatsiine vydannya [Faculty of Geology, Ivan Franko National University of Lviv (1945–2020): Reference and informational publication]*. Vydavnychyy tsentr LNU im. I. Franka.
3. Voloshynovska, O., Hotsanyuk, H., Ivanina, A., Leshchukh, R., & Mariash, I. (2015). Paleontolohichnomu muzeyu u Lvivskomu natsionalnomu universyteti imeni Ivana Franka – 110 rokiv [The Paleontological Museum at the Ivan Franko National University of Lviv – 110 years]. In *Stratotypovi rozrizy fanerozoiskyykh vidkladiv Ukrainy: suchasnyi stan paleontolohichnoi vyvchenosti ta perspektyvy podalshykh doslidzhen i Paleontolohichna osvita ta paleontolohichni kolektsii – Stratotype sections of Phanerozoic deposits in Ukraine: Current state of paleontological study and prospects for further research* (pp. 10–11). Lviv – Kyiv.
4. Voloshynovska, O., Hotsanyuk, H., Leshchukh, R., & Ivanina, A. (2004). Paleontolohiya v Lvivskomu natsionalnomu universyteti imeni Ivana Franka (80 rokiv kafedri istorychnoi heolohii ta paleontolohii) [Paleontology at the Ivan Franko National University of Lviv (80 years of the Department of Historical Geology and Paleontology)]. In *Problemy stratihrafiy fanerozou Ukrainy – Problems of Phanerozoic Stratigraphy in Ukraine* (pp. 268–271). Kyiv.
5. Vialov, O.S., Venglinskii, I.V., Holev, V.T., Horetskii, V.A., Horbach, L.P., & Kudrin, L.N. (1956). *Heolohichniy muzey Lvivskoho derzhavnoho universytetu im. Ivana Franka: korotkyi putivnyk [Geological Museum of the Ivan Franko State University of Lviv: A brief guide]*. Lviv.
6. Vialov, O.S. (1966). *Slidy zhytteydiialnosti organizmiv i iyykh paleontologichne znachennia [Traces of organism activity and their paleontological significance]*. Naukova dumka.
7. Tuzyak, Ya., & Kirchanova, O. (2025). Vid paleontolohichnykh kolektsii do naukovooho obiekta natsionalnoho nadbannia: Paleontolohichniy muzei LNU imeni Ivana Franka – skarbnytsia pryrodnykh, istorychnykh, kulturnykh i dukhovnykh tsinnosti. Do 120-richchia zasnuvannia Paleontolohichnoho muzeu Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka [From Paleontological collections to a national scientific treasure: The Paleontological Museum of the Ivan Franko National University of Lviv – A treasury of natural, historical,

- cultural, and spiritual values. On the occasion of the 120th anniversary of the founding of the Paleontological Museum of the Ivan Franko National University of Lviv]. Lviv.
8. Tuzyak, Ya. (2024). Vyznachni postati v istorii Paleontolohichnoho muzeyu LNU imeni Ivana Franka ta ikh rol u formuvanni kolektsii [Prominent figures in the history of the Paleontological Museum of the Ivan Franko National University of Lviv and their role in the formation of its collections]. In *Vid mineralohii i heohnozii do heokhimii, petrohrafi, heolohii ta heofizyky: fundamentalni i prykladni trendy XXI stolittia – From Mineralogy and Geognosy to Geochemistry, Petrology, Geology, and Geophysics: Fundamental and Applied Trends of the 21st Century* (pp. 42–45). Kyiv.
 9. Tuzyak, Ya. (2025). Znachennia Paleontolohichnoho muzeu u zberezheni pryrodnoi, kulturnoi, istorychnoi i dukhovnoi spadshchyny Ukrainy: Do 120-richchia zasnuvannia Paleontolohichnoho muzeyu Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka [The significance of the Paleontological Museum in preserving Ukraine's natural, cultural, historical, and spiritual heritage: On the occasion of the 120th anniversary of the founding of the Paleontological Museum of the Ivan Franko National University of Lviv]. In *Yevtyekhovskii chytannia* (pp. 21–28). Kryvyi Rih: Vydavnychyy tsentr KNU.
 10. Tuzyak, Ya., & Kirchanova, O. (2025). Paleontolohichnyi muzei Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka – vid skarbnitsi pryrodnykh tsinnosti do naukovoho obyektu natsionalnoho nadbannia: Do 120-richchia stanovlennia paleontolohichnykh nauk na terenakh Zakhodu Ukrainy [The Paleontological Museum of the Ivan Franko National University of Lviv – From a treasury of natural values to a national scientific heritage site: On the occasion of the 120th anniversary of the development of paleontological sciences in Western Ukraine]. In *Heolohichni muzei i kolektsii: ikh rol v nautsi, osviti ta turyzmi* (pp. 8–10). Lviv: Kameniar.
 11. Tuzyak, Ya., Tsihon, S., Shylo, Ye., & Bubniak, I. (2024). Suchasni tekhniki virtualnoi paleontolohii yak napriam rozvytku muzeinoho turyzmu: perevahy ta perspektyvy zastosuvannia [Modern techniques in virtual Paleontology as a direction for the development of museum tourism: Advantages and prospects for application]. In *Heoturyzm: praktyka i dosvid* (pp. 137–139). Lviv: Kameniar.
 12. Buynevich, I.V., & Tuzyak, Ya. (2024). Vertebrate footprints from the Lviv collection. In *Current Trends in Scientific Research Development* (pp. 195–200). BoScience Publisher.
 13. Buynevich, I.V., Khasiotis, S.T., Davydov, A.V., Tuzyak, Ya.M., Ridush, B.T., & Pelletier, N. (2025). Colorful traces. *GSA Northeast and North Central Sections: Abstracts with Programs*, 57 (3). <https://doi.org/10.1130/abs/2025NE-406963>.
 14. Buynevich, I., Tuzyak, Ya., & Hasiotis, S. (2025). Ichnological exhibits. In *Heolohichni muzei i kolektsii: ikh rol v nautsi, osviti ta turyzmi* (pp. 78–79). Lviv: Kameniar.
 15. Tuzyak, Ya. (2021a). Conceptual and theoretical model of Natural Museums in the paradigm of modern education. In *The XXVI International Science Conference* (pp. 150–153). London.
 16. Tuzyak, Ya. (2024). From living organisms to fossils. The importance of fossils to society. In *Natural Sciences and Their Importance for Society* (pp. 39–42). Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-413-9-11>.
 17. Tuzyak, Ya. (2021b). Paleontological Museum of Lviv National University on the verge of millennia: history, stages of formation, modern state. In *Challenges, Threats and Developments in Biology* (pp. 186–190). Baltija Publishing.
 18. Tuzyak, Ya. (2021c). Paleontological Museum of LNU: prerequisites for creation, formation stages, substantiation of the value of collections and expositions, its importance to society. In *Modern Directions of Scientific Research Development* (pp. 133–143). BoScience Publisher.
 19. Tuzyak, Ya.M., Ivanina, A.V., Hotsanyuk, H.I., Shaynoha, I.V., & Cherniak, A.Ya. (2021). From paleontological collections to the Paleontological Museum of Lviv University as an object of historical, cultural and natural values. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 30 (4), 781–793. <https://doi.org/10.15421/112172>.

THE FUTURE OF THE PALEONTOLOGICAL MUSEUM THROUGH THE LENS OF THE PAST: ON THE 120TH ANNIVERSARY OF THE FOUNDING OF THE PALEONTOLOGICAL MUSEUM OF THE IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV AS A CENTER OF SCIENCE, EDUCATION, CULTURE, AND IDENTITY

Yaryna Tuzyak

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskogo Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

This article presents a comprehensive analysis of the historical development, current state, and strategic prospects of the Paleontological Museum of the Ivan Franko National University of Lviv, which celebrates its 120th anniversary in 2025. It outlines the stages of the museum's formation as a scientific and educational center that plays a significant role in shaping academic traditions and preserving Ukraine's natural heritage. Special attention is given to the museum's mission, vision, values, and key functions, particularly its role in popularizing paleontological knowledge, fostering scientific thinking among youth, and promoting interdisciplinary interaction between science, education, and culture.

The article examines the museum's contribution to the development of ecological awareness, support for sustainable development, and integration into the international scientific and cultural space. It highlights educational initiatives, scientific research, exhibition activities, and collaboration with other museums, universities, and civil society organizations. The museum is also considered as a platform for informal education, scientific communication, and cultural dialogue. The article emphasizes the importance of the museum as a dynamic institution that combines tradition with innovation, preserves unique, rare, and valuable specimens of fossil fauna and flora for future generations, and contributes to the formation of national identity through the lens of natural history.

Key words: Paleontological Museum, Ivan Franko National University of Lviv, scientific heritage, museum mission, strategic vision, science communication, natural history, public engagement, cultural identity, education, Ukraine.

Дата надходження статті: 26.06.2025

Дата прийняття статті: 18.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025

УДК 56(477)"18/20"+930.85+069(477)+92(091) DOI <https://doi.org/10.30970/pal.57.8>

КАМ'ЯНА КНИГА ПАЛЕОНТОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ – НАУКОВА СПАДЩИНА ВИДАТНИХ ДОСЛІДНИКІВ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Ярина Тузяк¹, Оксана Кірчанова²

^{1, 2} Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005

¹ yarynatuzyak@gmail.com

¹ orcid.org/0000-0002-5749-3235

У статті розглянуто Палеонтологічний музей Львівського національного університету імені Івана Франка як унікальне сховище наукової спадщини, сформоване зусиллями кількох поколінь дослідників упродовж двох століть. Музейна експозиція, яку можна розглядати як «кам'яну книгу», репрезентує не лише викопні рештки фауни і флори різних геологічних епох, а й наукові ідеї, відкриття та дослідницькі традиції, що формувалися в межах університетської спільноти. Особливу увагу приділено внеску видатних науковців у становлення музейного фонду, його наукову цінність як джерела для фундаментальних і прикладних досліджень, а також освітній потенціал у контексті сучасних викликів.

Проаналізовано роль музею як платформи для збереження, інтерпретації та трансляції знань про геологічне минуле Землі, а також його значення у формуванні екологічної свідомості, культурної пам'яті й національної ідентичності. Музей розглядається як важливий інструмент популяризації природничих наук, що сприяє між-дисциплінарній інтеграції та розвитку наукової комунікації. Підкреслено важливість залучення молоді до науково-дослідної діяльності через музейні проєкти, екскурсії та інтерактивні заходи. Окреслено перспективи модернізації музею в умовах цифровізації, зокрема через створення віртуальних експозицій, цифрових архівів та інтерактивних освітніх програм, які відкривають нові можливості для залучення широкої аудиторії, формування сталого інтересу до природничої спадщини та збереження наукової пам'яті для майбутніх поколінь.

Ключові слова: Палеонтологічний музей, наукова спадщина, Львівський університет, фосилії, природнича історія, музейна колекція, ідентичність, освіта, популяризація науки.

Вступ. Палеонтологічний музей ЛНУ імені Івана Франка – це не лише сховище фосилій, гірських порід, мінералів, а й унікальний науковий архів, живе свідчення історичної спадщини, створеної зусиллями багатьох поколінь дослідників, покликане відтворити та зберегти «кам'яну книгу» геологічного минулого планети Земля. Збірки колекцій – результат наполегливої праці вчених, педагогів, меценатів та ентузіастів, які присвятили своє життя вивченню минулого нашої планети, багатств і різноманіття її надр, є свідченням

глибокої наукової традиції і поєднує академічну спадщину, освітню місію та культурну ідентичність.

У сучасних умовах зростаючої уваги до збереження природної та культурної спадщини музеї відіграють ключову роль як осередки наукового знання, просвітництва й формування екологічної свідомості. Особливої актуальності набуває вивчення університетських музеїв, які поєднують функції науково-дослідних, освітніх і культурних інституцій. Палеонтологічний музей Львівського національного університету імені Івана Франка є одним із найдавніших і найцінніших зібрань такого типу в Україні, однак його роль у формуванні наукової традиції, популяризації природничих наук і збереженні національної пам'яті досі залишається недостатньо дослідженою. Виникає потреба в комплексному аналізі музейного простору як динамічного середовища, що поєднує історичну спадщину із сучасними викликами цифровізації, міждисциплінарної інтеграції та суспільної комунікації.

Аналіз досліджень. Питання функціонування університетських музеїв як науково-освітніх платформ розглядалися у працях українських і зарубіжних дослідників, зокрема в контексті музейної педагогіки (І. Пономарьова, О. Ковальчук), історії науки (Я. Дашкевич, М. Грушевський), а також збереження природничої спадщини (Т. Яценко, В. Гончарук). У міжнародному контексті важливими є дослідження, присвячені ролі академічних музеїв у формуванні наукової культури (S. Macdonald, B. Alberti), а також їхній трансформації в умовах цифрової епохи (L. Tallon, K. Walker). Однак у вітчизняній науковій літературі бракує ґрунтовних праць, присвячених саме Палеонтологічному музею ЛНУ імені Івана Франка як об'єкту міждисциплінарного аналізу. Це зумовлює потребу дослідити його історичний розвиток, наукову цінність, освітній потенціал і перспективи модернізації в контексті сучасних суспільних викликів.

Мета дослідження – виявити, систематизувати й осмислити наукову спадщину, втілену в експозиції Палеонтологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка, як результат багаторічної праці видатних дослідників, для актуалізації її значення для сучасної науки, освіти та культурної ідентичності.

Для досягнення мети вирішені такі завдання:

1. Проаналізувати історичні етапи формування палеонтологічних колекцій музею та її зв'язок із науковими школами університету.
2. Визначити внесок ключових постатей – дослідників, викладачів і науковців – у створення та розвиток музейного фонду.
3. Охарактеризувати унікальні зразки викопної фауни і флори як джерело наукової інформації та культурної пам'яті.
4. Дослідити роль музею у трансляції наукових знань через освітні та популяризаційні проекти.
5. Розглянути перспективи цифровізації, інтерпретації та інтеграції музейної спадщини в сучасний науково-освітній простір.
6. Сприяти формуванню національної ідентичності через осмислення природничої історії, представленій в музейній експозиції.

Виклад основного матеріалу. У процесі дослідження було використано комплексний підхід, що поєднує історико-науковий аналіз, музейну документацію та польові спостереження. Так, головними матеріалами, що підлягали аналізу були:

- фондові колекції Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка, зокрема зразки викопних решток, зібрані впродовж XIX–XX ст.;
- архівні документи, включно із щоденниками, листуванням, інвентарними книгами та науковими звітами видатних дослідників університету;

- публікації у фахових виданнях, що висвітлюють історію формування колекцій і наукову діяльність музею;
- інтерв'ю з науковими співробітниками музею та експертами в галузі палеонтології та музейної справи.

Методи дослідження охоплювали:

- історико-науковий аналіз для реконструкції наукової спадщини дослідників;
- контент-аналіз архівних джерел із метою виявлення ключових етапів формування колекцій;
- візуальну інвентаризацію експонатів для оцінки їхнього стану, наукової цінності та атрибуції;
- порівняльний аналіз з іншими палеонтологічними колекціями в Україні та Європі.

Історичний контекст і формування колекції. Один із найстаріших музеїв Східної Європи – Геологічний (1905) (рис. 1), а згодом Палеонтологічний музей (2004) Львівського національного університету імені Івана Франка – започаткував свої зібрання в першій половині XIX ст. водночас із геологічним вивченням Східної Європи й укладанням першого Атласу Галіції. Унаслідок перебування теренів Заходу України у складі різних державних устроїв у розвиток музею значний внесок зробили науковці багатьох поколінь і національностей [2, 3, 11 та ін.].

Заснований у 1905 р., музей став результатом активної наукової діяльності професорсько-викладацького складу та студентської спільноти спочатку математично-філософського відділення, а згодом геологічного факультету, зокрема таких постатей, як Р. Зубер, М. Ломницький, Б. Кокошинська, В. Горецький, І. Венгліньський, З. Хмільевський, О. Вялов, Є. Лазаренко, Р. Лещух, А. Іваніна та ін. Їхні польові дослідження, експедиції та обміни з європейськими науковими центрами сприяли формуванню унікального фонду викопних решток, що охоплює різні геологічні епохи – від докембрію до кайнозою [2, 3, 7 та ін.].

Наукова спадщина як культурна пам'ять. Кожен експонат музею – це не лише об'єкт дослідження, а й носій історії наукового пошуку, наукових дискусій і наукових концепцій. Фосилізовані рештки амонітів, трилобітів, мамутів чи викопних рослин не лише зберігають у собі інформацію про біосферу минулого, а й відображають методологію, підходи та світогляд учених, які їх вивчали. З огляду на це музей може розглядатися як своєрідна «кам'яна книга» – метафора, що поєднує природне, матеріальне й інтелектуальне надбання.

На сучасному етапі колекції, які формують виставки та експозиції у Палеонтологічному музеї, мають [2, 3, 11]:

- значне географічне поширення – походять не лише з території України, а й з Європи, Північної та Південної Америки, Азії, Африки;
- значний стратиграфічний діапазон – від докембрію до сучасних представників фауни і флори;
- значне таксономічне різноманіття – від перших примітивних форм життя до високоорганізованих організмів (бактеріальних матів, рослинних решток, безхребетних і хребетних, слідів життєдіяльності, механогліфів);
- значну кількість екземплярів – понад 18 тис. зразків, з яких експозиційну складову формують понад 10 тис. експонатів. Сьогодні Колекція музею, що отримала статус наукового об'єкта національного надбання (4.11.2022), займає 6 залів і фондову кімнату;
- колекція рослинних і тваринних решток представлена фосиліями різного ступеня збереження. За ступенем збереження фосилії у Палеонтологічному музеї можуть бути класифіковані за такими ознаками: за розміром (переважають макрофосилії), походженням (фітофосилії, зоофосилії, проблематики):

Profesor Rudolf Zuber
 – ojciec polskiej geologii naftowej (patrz str. 528)
Professor Rudolf Zuber
 – the father of Polish petroleum geology (see p. 528)

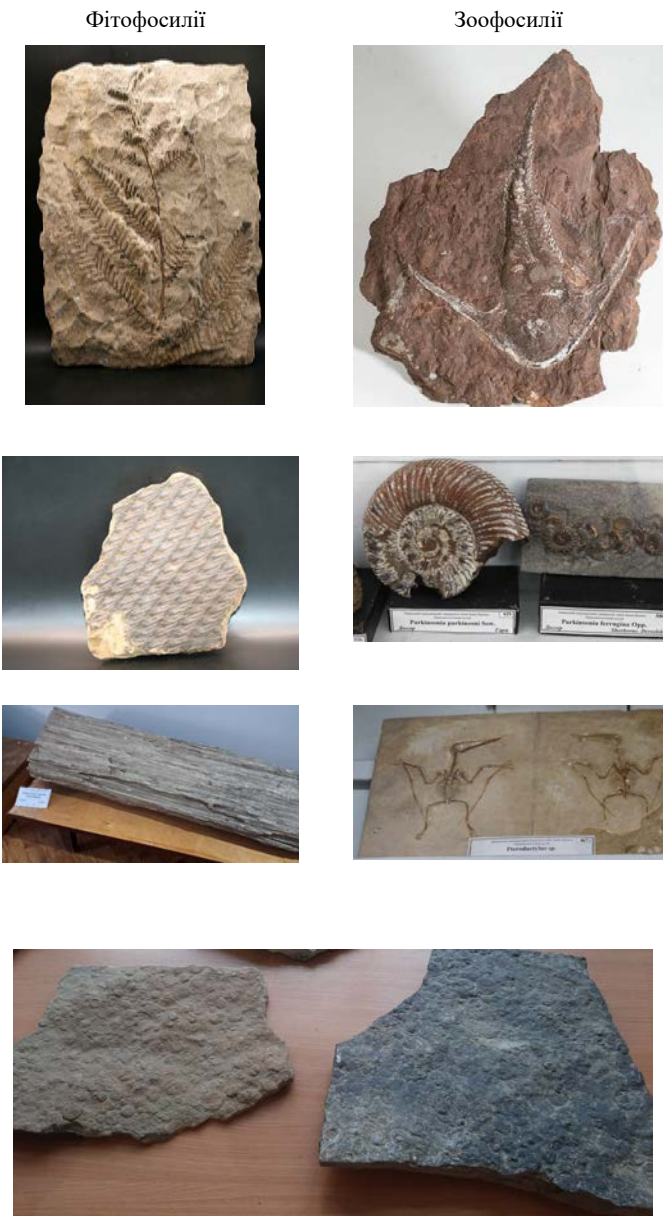


Ryc. 9. Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika we Lwowie, lata 1910–1912. Siedzą, od lewej: Henryk Kadyi, Stanisław Tolloczko, Marian Raciborski, Eugeniusz Romer, Marian Łomnicki. Stoją, od lewej: Stanisław Opolski, Stanisław Sokółowski sen., Maksymilian Tytus Huber, Ignacy Zakrzewski, Rudolf Zuber, Marian Smoluchowski, Wojciech Rogala. Fot. E. Trzemeski, Lwów (Muzeum Geologiczne PIIG-PIB)

Fig. 9. Members of the Mikolaj Kopernik Polish Society of Naturalists in Lviv, 1910–1912. From the left sitting: Henryk Kadyi, Stanisław Tolloczko, Marian Raciborski, Eugeniusz Romer, Marian Łomnicki, from the left standing: Stanisław Opolski, Stanisław Sokółowski sen., Maksymilian Tytus Huber, Ignacy Zakrzewski, Rudolf Zuber, Marian Smoluchowski, Wojciech Rogala. Photo. E. Trzemeski, Lwów (Geological Museum, PIIG-NRI, Warsaw)

Рис. 1. Члени польського природознавчого товариства ім. Коперника у Львові, 1910–1912, Львів, Геологічний музей [2, 3, 11].
 Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika we Lwowie, lata 1910–1912. Siedzą, od lewej: Henryk Kadyi, Stanisław Tolloczko, Marian Raciborski, Eugeniusz Romer, Marian Łomnicki. Stoją, od lewej: Stanisław Opolski, Stanisław Sokółowski sen., Maksymilian Tytus Huber, Ignacy Zakrzewski, Rudolf Zuber, Marian Smoluchowski, Wojciech Rogala. Fot. E. Trzemeski, Lwów (Muzeum Geologiczne PIIG-PIB)

1. За походженням (рис. 2).



Проблематики

Рис. 2. Класифікація фосилій за походженням

2. За повнотою або типом збереження (рис. 3–10).



Рис. 3. Класифікація фосилій за повнотою або типом збереження

Субфосилії у Палеонтологічному музеї представлені інклюдзами в бурштині (рослинні рештки та комахи), обвугленими шишками, скам'янілими стовбурами дерев (рис. 4).



Скам'янілі стовбури дерев, поховані в пухких осадах

Рис. 4. Субфосилії



Повний скелет краба



Панцир морського їжака



Відбиток бабки



Зуб мамута



Скелет морської лілії



Зуб акули



Фрагменти скелета мамута

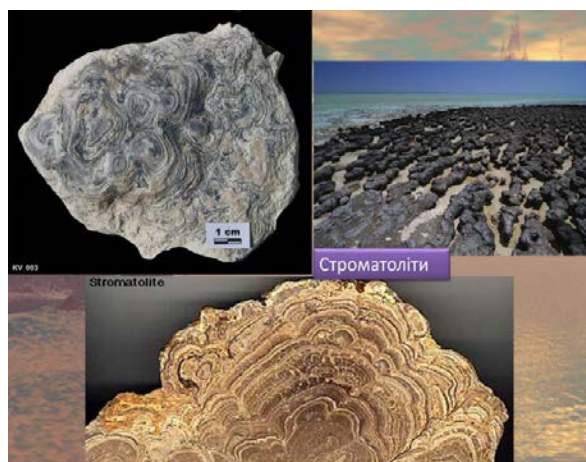
Рис. 5. Еуфосилії

Хемофосилії у колекції, що отримала статус наукового об'єкта національного надбання, представлені лише строматолітами рифейського та неогенового віку й інклюдзами в бурштині (рис. 6).

Іхнофосилії, або сліди життєдіяльності, формують окрему експозицію у музеї і представлені майже всіма типами поведінки організмів (рис. 7, 8, 9).

Класифікація слідів життєдіяльності (іхнофосилій) здійснюється за морфологічними ознаками й типом поведінки, яку вони відображають. Іхнотаксономія – це особливий розділ палеонтології, який надає слідам латинські назви на підставі зовнішнього вигляду, незалежно від того, який організм їх створив чи залишив.

- Сліди житла або проживання (*Domichnia*) – утворюються, коли організм буде житло під поверхнею. Вони охоплюють широкий спектр морфологічних особливостей,



Бактеріальні мати, ціанобактерії (строматоліти)



Комахи у волинському бурштині

Рис. 6. Хемофосилії

включно з розгалуженими або U-подібними норами, які зазвичай перпендикулярні до поверхні. Деякі можуть мати товсту вистилку та горизонтальний компонент.

- Структури втечі (*Fugichnia*) та рівноваги (*Equilibrichnia*) – утворюються, коли організм рухається вертикально через субстрат, щоб уникнути поховання або зберегти рівновагу з поверхнею осаду. Вони зазвичай схожі на житлові нори, за винятком того, що мають вигляд гнізд.

- Сільськогосподарські сліди (*Agrichnia*) – це нори, утворені для того, щоб організм міг вирощувати водорості чи бактерії для подальшого споживання. Зазвичай вони складені складними геометричними візерунками.

- Сліди харчування (*Fodichnia*) – утворюються, коли організм рухається крізь осад або осадові породи, щоб переробити їх для отримання їжі. Вони часто мають значну

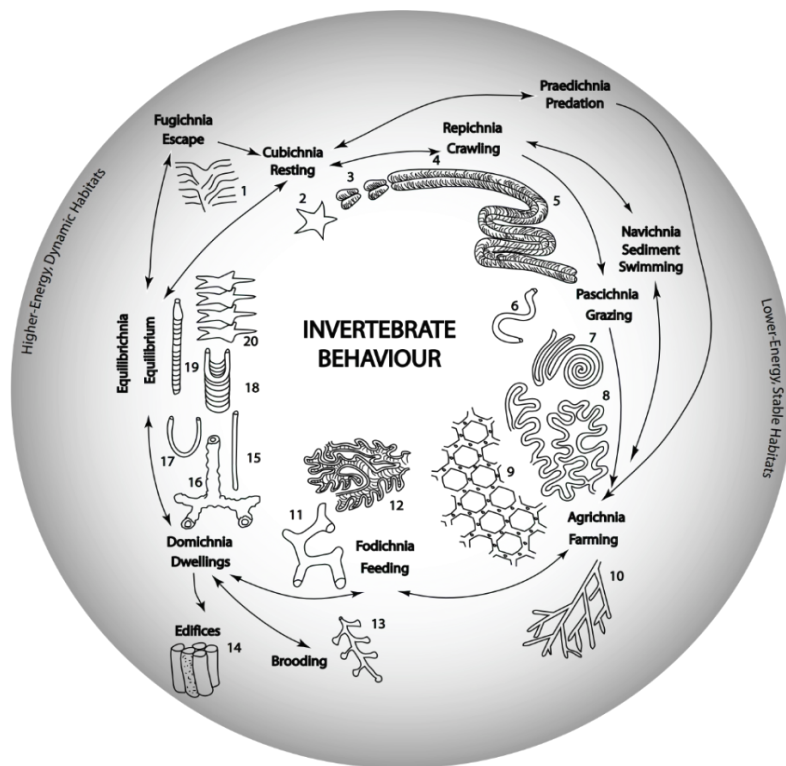


Рис. 7. Поведінкова класифікація слідів життєдіяльності безхребетних за MacEachern J.A., Bann K.L., Gingras M.K., Pemberton S.G., 2007 [9]

горизонтальну складову та складені окремими норами, які розгалужуються, роздвоюються або мають незначні зміщення, утворюючи складні візерунки.

- Сліди випасання, або пасовиськ (*Pascichnia*) – утворюються на поверхні осаду, коли організм рухається вздовж нього під час харчування. Зазвичай вони нашаровуються плоскопаралельно, рідко перетинаються та можуть мати складний орнамент або візерунки.
- Сліди пересування (*Repichnia*) – це лінійні або звивисті горизонтальні (паралельні площині нашарування) сліди, сліди або стежки, утворені рухом організму.
- Сліди хижацтва (*Praedichnia*) – утворюються, коли один організм поїдає або намагається з'їсти інший. Вони можуть містити сліди укусів, подряпини, пошкодження або подрібнення панцирів та різноманітні інші форми.

Сліди спокою або відпочинку (*Cubichnia*) зазвичай зберігаються у вигляді неглибоких заглиблень, що утворюються, коли організми осідають або зариваються в субстрат. Вони зазвичай зберігають форму організму або частин організму, які контактують із субстратом.

До псевдофосилій, які є у Палеонтологічному музеї, можуть бути віднесені сліди вилуговування в соляних або теригенних товщах, схожі на нірки або сліди заривання.

Колекції австро-угорського і польського періодів пов'язані з іменами Р. Зубера, В. Зиха, Б. Кокошинської та ін. [2, 3, 11].

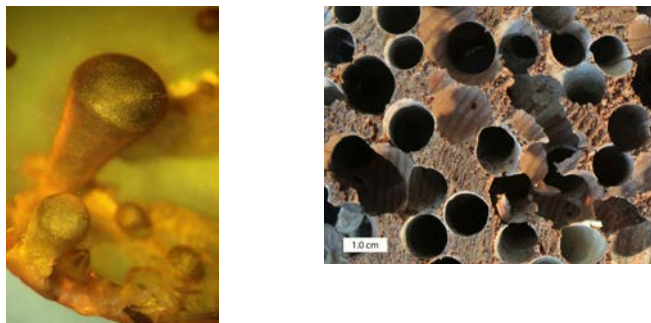


Рис. 8. Сліди свердління *Teredolites*: 1 – у бурштині, 2 – у деревині.
Teredolites – сліди, що характеризуються наявністю отворів у субстратах, як-от деревина або бурштин (рис. 8). Булавоподібні структури в середньокрейдовому бірманському бурштині раніше були ідентифіковані як спорокарпи гриба *Palaeoclavaria burmitis*. Дослідження 2018 року переідентифікувало ці структури як *Domichnia* (доміхнії) (сліди проживання або свердління), просвердлені в бурштинових конкреціях двостулковими молюсками підродини фоладід *Martesiinae*. Отвори можна порівняти з *Teredolites clavatus* та *Gastrochaenolites lapidicus* Smith, R. D. A.; Ross A.J., 2018 [10]. У зв'язку з тим, що субстратом свердловин М'янми є бурштин, був введений термін «бурштиновий шліф»

Рудольфа Зубера (рис. 10, 11) називали батьком польської нафтової геології. Перший завідувач кафедри геології (1905) у Львівському університеті. Перебуваючи на посаді декана (1905/1906) відділу філософії, заснував Геологічний музей (сучасний Палеонтологічний музей) (1905).

У музей надходить велика кількість різноманітних зразків з Європи, Північної та Південної Америки. Уперше наведено опис слідів харчування *Lorenzina carpathica* (Zuber, 1910) [12].

Голотип, описаний Р. Зубером 1910 р., зображено на рис. 12 [12]. *Atollites carpathicus* n. sp., ZUBER, p. 57. Material: 18 slabs, some with more than one star, and a small number of specimens in other collections (IG Warsaw, IG Cracow, AGH).

Серед дослідників не існує єдиного погляду щодо походження цих слідів. Висувалися різні думки. Їх розглядали як сліди крабів, голотурій. Формуються вони на поверхнях мулистих, піскуватих або вапнистих товщ. Являють собою зірчасті сліди розміром 1–2 см. Походять із крейдово-палеогенового флішу Карпат. Описаний Р. Зубером *Lorenzina carpathica* як різновид *Lorenzina* aff. *apenninica* Gabelli, 1900, який відрізняється від нього. В основу були покладені такі ознаки як кількість ребер і діаметр розетки зірки. Ці розетки тривалий час вважалися відбитками медуз і були описані як *Atollites*. Перший, хто класифікував їх як сліди пасовиськ, був Зейлахер (1954 р.).



Zoophycos – нори для харчування червоподібних організмів [1, 9]



Сліди котячих і копитних на підшві алевроліту. Неоген. Дора, Івано-Франківська обл. Колекція О. С. Вялова [1]



Сліди птахів на підшві алевроліту. Неоген. Дора, Івано-Франківська обл. Колекція О. С. Вялова [1]



Lorenzina carpathica (Zuber, 1910) – сліди харчування. Крейда. Яремче, Івано-Франківська обл. Колекція Р. Зубера [12]



Glossifungites – сліди проживання. Колекція М. Ломніцького і В. Горещького [8]



Paleodictyon – плоскопаралельна мережа шестикутних нір, організованих у вигляді стільників; вертикальні призми поширені в сучасному світі, але рідко збережені. Інтерпретують як сліди для культивування мікробів [1]. Крейда. Українські Карпати

Рис. 9. Різні типи іхнофосилій



Рис. 10. Професор Рудольф Зубер
(1905–1920)



Рис. 11. Могила Р. Зубера. Личаківське
кладовище, м. Львів

1910 Sitzung vom 1. Februar. Prof. Dr. Rudolf Zuber. 57

Prof. Dr. Rudolf Zuber. Eine fossile Meduse aus dem Kreideflysch der ostgalizischen Karpathen.

Von Herrn Dr. B. Fuliński erhielt ich ein Problematikum, welches in den Inoceramenschichten bei Jaremcze am Prutfluß gefunden wurde.

Anbei folgt die photographische Abbildung dieses Fossils.

Auf der Schichtfläche eines festen, krummschaligen, dunklen von Kalkspatadern durchzogenen und mit feinen Hieroglyphen bedeckten Sandsteines (typische „Strzałka“) erscheint eine ringförmig angeordnete Reihe von 20 erhabenen Wülsten, wie sie in der anliegenden Abbildung ersichtlich sind.

Recht ähnliche Gebilde wurden noch von Hohenegger in den Wernsdorfer Schichten Schlesiens gesammelt und von O. Maas als Medusen gedeutet, für welche dieser Autor ein neues Genus *Atollites* und zwei Spezies *A. Zitteli* und *A. minor* aufgestellt hat¹⁾.



Atollites carpathicus n. sp.

Der größte äußere Diameter meines Stückes beträgt 35 mm. Die Länge der einander ziemlich gleichen Wülste beträgt 6–8 mm, deren Breite 2–3 mm, ihre sichtbare Dicke, insofern sie aus der Gesteinsfläche hervorragen, 1–2 mm.

Herr Prof. Dr. Otto Maas in München, welchem ich eine Photographie dieses Fundes eingesendet habe, hatte die Güte, mich in meiner Vermutung über die Zugehörigkeit desselben zu bestärken und folgende Bemerkungen mitzutheilen:

„Ich halte den Abdruck in der Tat für zu *Atollites* gehörig, mindestens dem Genus nach. Die Lappenzone ist so charakteristisch, auch die innere Lappen- oder Leistenzone ist erkennbar; ebenso teilweise das kleine Mittelfeld.“

„Sehr bemerkenswert ist die paarweise Anordnung der Lappen (auch in meiner Figur von *A. Zitteli* bei einigen zu sehen); die Zahl 20 (2 × 10) ist bedeutsam als nicht Multiplum 4 × 4 oder 4 × 6.“

¹⁾ O. Maas, Über Medusen aus dem Solenhofer Schiefer und der unteren Kreide der Karpathen. Palaeontographica Bd. 48. Stuttgart 1901–1902.

Рис. 12. Праця Р. Зубера, у якій уперше описані сліди харчування
Lorenzina carpathica (Zuber, 1910) [12]



Рис. 13. Владислав Зих
(1899–1981)

Геолог, палеонтолог, доцент, професор (рис. 13) Університету Яна П у Львові (тепер Львівський національний університет імені Івана Франка). Досліджував геологію девонського періоду вздовж долини Дністра і вперше описав виявлені рештки риб (рис. 14). Автор близько 100 наукових праць [13–16], серед них – Old Red Podolski (1927), *Cephalaspis kozlowskii* (1937).

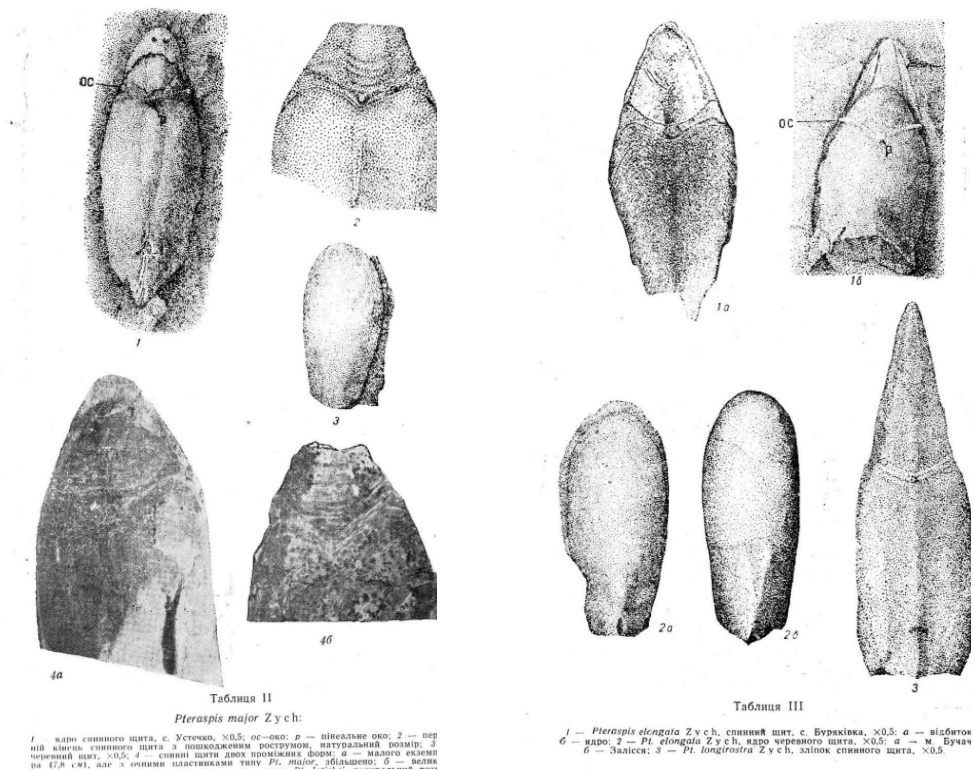


Рис. 14. Праця В. Зиха, у якій уперше описані викопні риби девону [14]



**Рис. 15. Мaр'ян Алоїз
Ломніцький (1846–1915)**

Галицький науковець-натураліст, за національністю поляк (рис. 15). Упродовж всього життя займався ентомологією, палеонтологією та геологією.

Опублікував низку праць, з яких найвизначнішими є каталог жуків Галичини (1884) і геологічний атлас Галичини (1905).

Вивчення геологічної будови м. Львова та його околиць – автором уперше описані *Glossifungites saxicava* Lomnicki – U-подібні нірки з міоценових відкладів, м. Львів (рис. 16).

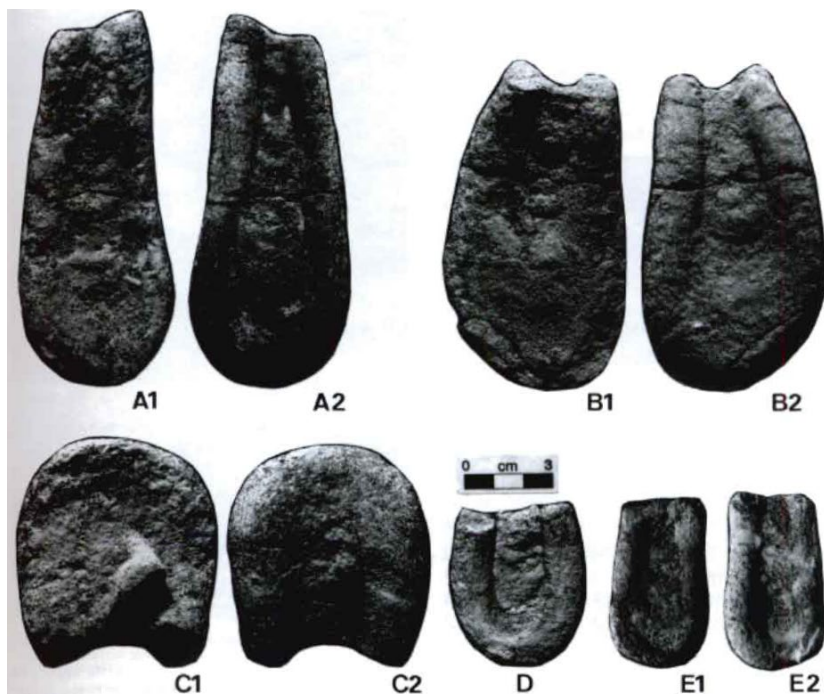


FIGURE 5 Examples of "Glossifungites" (=Rhizocorallium jenense Zenker) from the studied locality. A1, B1, C1, and E1 show the upper side; A2, B2, C2, D, and E2 show the lower side. Note fan-shaped forms in A-B, small forms with almost parallel limbs in E, spreite in A2 and B2, casts of scratch marks in A2, B2, C2, and D, and two cross-cutting forms in C. A – 153P1; B – 153P2; C – 153P3; D – 153P4; E – 153P5

Рис. 16. *Glossifungites saxicava* Lomnicki, 1886 – U-подібні нірки вперше описані М. Ломніцьким під час складання геологічного атласу Галиції [8]



**Рис. 17. Кокошинська
Броніслава
Сигизмундівна
(1939–1936)**

Геолог, стратиграф-палеонтолог. Доктор геологічних наук (1928), професор (1957) (рис. 17). Закінчила Львівський університет (1927), де відтоді й працювала: 1939–1946 – доцент і завідувач Геологічного музею. Від 1946 р. викладала у Краківській гірничій академії. Вивчала крейдові відклади Волино-Поділля, крейдовий фліш (спаські сланці) межиріччя Дністер – Яблунька. Зібрала значну колекцію викопних пелеципод, гастропод і цефалопод, за якою розчленувала спаські сланці на баремський, аптський і альбський яруси. До головних праць Б. Кокошинської належать дослідження сеноману Поділля [4–6], а також повідомлення про знахідку кістки мамута в Яремче [7].

Майбутнє Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка:

Освітня та просвітницька функція – музей активно виконує освітню місію, залучаючи студентів, школярів та широку громадськість до пізнання природничої історії. Експозиції, інтерактивні виставки, тематичні екскурсії та науково-популярні заходи сприяють формуванню екологічної свідомості, критичного мислення й інтересу до науки. Особливу увагу приділено неформальній освіті, що дає змогу поєднувати академічні знання з емоційним досвідом.

Міждисциплінарність і сучасні виклики – у сучасному світі музей дедалі більше інтегрується в міждисциплінарний простір, співпрацюючи з біологами, істориками, культурологами, дизайнерами та IT-фахівцями. Цифровізація колекцій, створення віртуальних турів, 3D-модельовання та відкриті бази даних відкривають нові горизонти для досліджень і популяризації. У цьому контексті музей стає не лише сховищем, а й активним учасником наукового та культурного діалогу.

Формування ідентичності через природничу історію – палеонтологічна спадщина, представлена в музеї, є важливою складовою національної ідентичності. Вона дає змогу осмислити місце людини в історії Землі, відчувати зв'язок із природою та відповідальність за її збереження. Через призму фосилій ми бачимо не лише минуле, а й виклики майбутнього – зміни клімату, вимирання видів, потребу в сталому розвитку.

Висновки. Палеонтологічний музей ЛНУ імені Івана Франка – це не лише колекція скам'янілостей, сховище геологічних і палеонтологічних пам'яток, а й живе свідчення наукової та культурної спадщини, що поєднує минуле, сучасне й майбутнє. Його колекції мають велике значення для розвитку природничих наук – палеонтології, геології, біології та історії їхнього становлення. Збереження, популяризація та подальше дослідження фондів музею є важливим завданням для сучасної академічної спільноти. Результати дослідження можуть слугувати основою для розробки нових освітніх програм, музейних експозицій і наукових проєктів. Його «кам'яна книга» залишається відкритою для нових поколінь дослідників, викладачів, студентів, учнів і всіх, хто прагне пізнати глибини часу, багатство та різноманіття життя на Землі й таємниці її надр.

Перспективи подальшого дослідження. Палеонтологічний музей Львівського національного університету імені Івана Франка є не лише цінним зібранням викопних решток, а й важливою науково-освітньою інституцією, що втілює багатовікову традицію дослідження геологічного минулого. Його експозиція, сформована зусиллями кількох поколінь науковців, виконує функції збереження, інтерпретації та трансляції знань, сприяючи

формуванню екологічної свідомості, національної ідентичності й культурної пам'яті. Музей має значний потенціал для подальшого розвитку як міждисциплінарна платформа, що поєднує науку, освіту та культуру.

У контексті цифрової трансформації особливої актуальності набуває впровадження інноваційних форм представлення музейного контенту, зокрема створення віртуальних турів, інтерактивних освітніх ресурсів та цифрових архівів. Це дасть змогу не лише зберегти унікальні зразки для майбутніх поколінь, а й розширити аудиторію музею, зробивши його доступним для дослідників, викладачів, студентів і широкої громадськості.

Перспективи подальших досліджень полягають у глибшому вивченні історії формування музейного фонду, аналізі внеску окремих науковців у розвиток палеонтологічної науки в Україні, а також у розробці стратегій інтеграції музею в сучасний науково-освітній простір. Окрему увагу варто приділити вивченню впливу музейної діяльності на формування екологічної культури та сталого розвитку суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вялов О. С. Сліди життєдіяльності організмів та їх палеонтологічне значення. Київ : Наукова думка, 1966. 165 с.
2. Тузяк Я. Визначні постаті в історії Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка та їх роль у формуванні колекцій. *Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди XXI століття : зб. тез конф. (Київ, 25–27 вересня 2024 р.)*. Київ, 2024. С. 42–45.
3. Тузяк Я., Кірчанова О. Від палеонтологічних колекцій до наукового об'єкта національного надбання: Палеонтологічний музей ЛНУ імені Івана Франка – скарбниця природних, історичних, культурних і духовних цінностей : путівник. *Науково-популярне видання*. Львів, 2025. 32 с.
4. Kokoszyńska B. Sprawozdanie z badań nad cenomanem Podola. *Posiedź. nauk. PIG*, nr 21. 1928.
5. Kokoszyńska B. Wyniki badań nad cenomanem Podola. *Spraw. T. N. Lwów*, t. VIII. 1931.
6. Kokoszyńska B. O faunie, wykształceniu facjalnem i stratygrafii cenomanu na Podolu. *Spraw. PIG*, t. VI.
7. Kokoszyńska B. Wiadomość o znalezieniu kości mamuta w Jaremczu. *Czasop. Geograf*, t. XII. 1934.
8. Łomnicki A.M. Słodkowodny utwór trzeciorzędny na Podolu galicyjskim. *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie*. 1886. T. 20. S. 48–119.
9. MacEachern J.A., Bann K.L., Gingras M.K., Pemberton S.G. Applied Ichnology. *SEPM Short Course Notes*. 2007. No. 52. 145 p.
10. Smith R.D.A., Ross A.J. Amberground pholadid bivalve borings and inclusions in Burmese amber: implications for proximity of resin-producing forests to brackish waters, and the age of the amber. *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh*. 2018. Vol. 107, No. 2–3. P. 239–247. DOI: 10.1017/S1755691017000287.
11. Tuzyak Ya. et al. From paleontological collections to the Paleontological Museum of Lviv University as an object of historical, cultural and natural values. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2021. No. 30 (4). P. 781–793. DOI: <https://doi.org/10.15421/112172>.
12. Zuber R. Eine fossile Meduse aus dem Kreideflysch der ostgalizischen Karpathen. *Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*. 1910. S. 57–58.
13. Zych W. Sprawozdanie z badań nad old-redem Podola, wykonanych w r. 1926. *Posiedzenia naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego*. 1927. № 18.
14. Zych W. Old-red podolski. *Prace Instytutu Geologicznego*. 1927a. T. II, № 1.

15. Zych W. Fauna ryb dewonu i downtonu Podola. Lwów, 1931.
16. Zych W. Cephalaspis kozłowski n. sp. z downtonu Podola. *Archiwum Towarzystwa Naukowego we Lwowie*. 1937. Ser. III. T. IX, zesz. 1.

REFERENCES

1. Vialov, O.S. (1966). *Slidy zhyttiediialnosti orhanizmiv ta yikh paleontolohichne znachennia* [Traces of organism activity and their paleontological significance]. Kyiv: Naukova dumka.
2. Tuzyak, Ya. (2024). Vyznachni postati v istorii Paleontolohichnoho muzeiu LNU imeni Ivana Franka ta yikh rol u formuvanni kolektsii [Prominent figures in the history of the Ivan Franko LNU Paleontological Museum and their role in the formation of collections]. In *Vid Mineralohii i Heohnozii do Heokhimii, Petrohii, Heolohii ta Heofizyky: fundamentalni i prykladni trendy XXI stolittia: Zbirnyk tez konferentsii* (Kyiv, 25–27 veresnia 2024 r.) (pp. 42–45). Kyiv.
3. Tuzyak, Ya., & Kirchanova, O. (2025). *Vid paleontolohichnykh kolektsii do naukovoho obiektu natsionalnoho nadbannia: Paleontolohichni muzei LNU imeni Ivana Franka – skarbnytsia pryrodnykh, istorychnykh, kulturnykh i dukhovnykh tsinnosti* [From paleontological collections to a national heritage scientific object: The Paleontological Museum of Ivan Franko LNU – a treasury of natural, historical, cultural and spiritual values]. Lviv.
4. Kokoszyńska, B. (1920). Sprawozdanie z badań nad cenomanem Podola [Report on research on the Cenomanian of Podolia]. *Posiedź. nauk.* PIG, nr 21.
5. Kokoszyńska, B. (1928). Wyniki badań nad cenomanem Podola [Results of research on the Cenomanian of Podolia]. *Spraw. T. N.* Lwów, t. VIII.
6. Kokoszyńska, B. (1931). O faunie, wykształceniu facjalnem i stratygrafii cenomanu na Podolu [On the fauna, facies development, and stratigraphy of the Cenomanian in Podolia]. *Spraw.* PIG, t. VI.
7. Kokoszyńska, B. (1934). Wiadomość o znalezieniu kości mamuta w Jaremczu [News of the discovery of mammoth bones in Yaremche]. *Czasop. Geograf.*, t. XII.
8. Łomnicki, A.M. (1886). Ślōdkowodny utwor trzeciorzędny na Podolu galicyjskiem [Tertiary freshwater formation in Galician Podolia]. *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie*, 20, 48–119.
9. MacEachern, J.A., Bann, K.L., Gingras, M.K., & Pemberton, S.G. (2007). Applied Ichnology. *SEPM Short Course Notes*, 52.
10. Smith, R.D.A., & Ross, A.J. (2018). Amberground pholadid bivalve borings and inclusions in Burmese amber: Implications for proximity of resin-producing forests to brackish waters, and the age of the amber. *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 107 (2–3), 239–247. <https://doi.org/10.1017/S1755691017000287>.
11. Tuzyak, Ya., et al. (2021). From paleontological collections to the Paleontological Museum of Lviv University as an object of historical, cultural and natural values. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 30 (4), 781–793. <https://doi.org/10.15421/112172>.
12. Zuber, R. (1910). Eine fossile Meduse aus dem Kreideflysch der ostgalizischen Karpathen. *Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 57–58.
13. Zych, W. (1927). Sprawozdanie z badań nad old-redem Podola, wykonanych w r. 1926 [Report on research on the Podolia old-red, conducted in 1926]. *Posiedzenia naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego*, 18.
14. Zych, W. (1927a). Old-red podolski [The Podolia old-red]. *Prace Instytutu Geologicznego*, 2 (1).
15. Zych, W. (1931). Fauna ryb dewonu i downtonu Podola [Fish fauna of the Devonian and downland areas of Podolia]. Lwów.
16. Zych, W. (1937). Cephalaspis kozłowski n. sp. z downtonu Podola [Cephalaspis kozłowski n. sp. from the downland areas of Podolia]. *Archiwum Towarzystwa Naukowego we Lwowie*, Ser. III, 9 (1).

THE STONE BOOK OF THE PALEONTOLOGICAL MUSEUM: SCIENTIFIC HERITAGE OF THE DISTINGUISHED RESEARCHERS OF THE IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV

Yaryna Tuzyak, Oksana Kirchanova

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskogo Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

The article explores the Paleontological Museum of Ivan Franko National University of Lviv as a unique repository of scientific heritage, shaped by the efforts of several generations of researchers over two centuries. The museum exhibition, which can be viewed as a “stone book”, represents not only fossilized remains of flora and fauna from various geological epochs but also scientific ideas, discoveries, and research traditions developed within the university community. Special attention is given to the contributions of prominent scientists to the formation of the museum’s collection, its scientific value as a source for both fundamental and applied research, and its educational potential in the context of contemporary challenges.

The role of the museum as a platform for preserving, interpreting, and transmitting knowledge about Earth’s geological past is analyzed, along with its significance in shaping ecological awareness, cultural memory, and national identity. The museum is presented as an important tool for promoting natural sciences, fostering interdisciplinary integration, and enhancing scientific communication. The importance of engaging young people in research activities through museum projects, excursions, and interactive events is emphasized. The article outlines prospects for the museum’s modernization in the digital age, particularly through the creation of virtual exhibitions, digital archives, and interactive educational programs, which open new opportunities for engaging a broad audience and cultivating a lasting interest in natural heritage while preserving scientific memory for future generations.

Key words: Paleontological Museum, scientific heritage, Lviv University, fossils, natural history, museum collection, identity, education, science communication.

Дата надходження статті: 21.06.2025

Дата прийняття статті: 16.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025

УДК 55. 092 (477.3)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.57.9>

АІДА СЕРГІЇВНА АНДРЕЄВА-ГРИГОРОВИЧ (ДО 90-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Галина Гоцанюк¹, Ігор Шайнога²

^{1,2} Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005

¹ halyna.hotsanyuk@lnu.edu.ua; ² ihor.shaynoha@lnu.edu.ua

¹ orcid.org/0000-0002-2794-7013; ² orcid.org/0000-0003-3657-1318

Аїда Сергіївна Андреева-Григорович (02.10.1935–13.04.2022) – одна з найвідоміших випускниць геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, доктор геолого-мінералогічних наук, професор, знана у всьому світі науковиця, мікропалеонтолог, стратиграф. 23 роки свого життя – з 1977 і до 2000 року вона працювала на геологічному факультеті ЛНУ ім. І. Франка, успішно поєднуючи викладацьку роботу з науковими дослідженнями. Це був її найпродуктивніший період життя. Аїда Сергіївна викладала палеонтологічні дисципліни, брала участь у геологічних практиках, керувала дипломними та дисертаційними роботами, займалася дослідженнями наноплактону кайнозою заходу і півдня України, розробляла стратиграфічні схеми; багато друкувалась. Один із найпомітніших напрямів її діяльності – організація роботи єдиного в Україні періодичного видання – «Палеонтологічного збірника», у якому Аїда Сергіївна була членом редколегії та відповідальним секретарем протягом 19 років – з 1979 по 1998 рік.

Пам'ять про добрі справи Аїди Сергіївни Андреевої-Григорович житиме в серцях колег, вдячних учнів і випускників геологічного факультету.

Ключові слова: доктор геолого-мінералогічних наук, професор, мікропалеонтологія, стратиграфія, геологічний факультет ЛНУ ім. І. Франка, А. С. Андреева-Григорович.

2 жовтня 2025 року виповнюється 90 років від дня народження доктора геолого-мінералогічних наук, професора Аїди Сергіївни Андреевої-Григорович. Аїда Сергіївна відійшла у засвіти на 87-му році, проживши довге і плідне життя, працюючи до останнього дня. Вона передусім відома на весь світ вчена – геолог, мікропалеонтолог і стратиграф. Про неї багато написано [1–7], тому в цій публікації робимо акцент на її діяльності та роботі на геологічному факультеті ЛНУ імені Івана Франка.

Свій професійний шлях розпочала на геологічному факультеті ЛНУ ім. І. Франка, до якого вступила 1953 року, обравши спеціальність «Геохімія». Після закінчення геологічного факультету 1958 року здобула кваліфікацію «геолог-геохімік», працювала спочатку в Амакінській експедиції (Якутія). Згодом, 1961 року, вона повернулась у Львів. Працювала геохіміком, потім геологом в Українському науково-дослідному геолого-розвідувальному

інституті. У 1965 році вона вступила до аспірантури Інституту геології та геохімії горючих корисних копалин АН УРСР, де чітко визначилась із пріоритетним напрямом наукових досліджень, якому надавала перевагу протягом усього професійного життя. Це палеонтологія та стратиграфія. 1969 року на геологічному факультеті відбувся успішний прилюдний захист кандидатської дисертації Аїди Сергіївни на тему «Мікрофітопланктон крейдових і палеогенових відкладів північного схилу Українських Карпат і його стратиграфічне значення» за спеціальністю 128 – палеонтологія і стратиграфія.

Протягом наступних декількох років Аїда Сергіївна працювала в наукових установах Львова і Дніпра. А з 1977 до 2000 року – 23 роки – це викладацька й науково-дослідна робота на геологічному факультеті ЛНУ ім. І. Франка, на кафедрі історичної геології та палеонтології. Без сумніву, на факультеті пройшли найпродуктивніші роки життя Аїди Сергіївни. З 1977 по 1991 рік вона – доцент, а з 1992 року після захисту докторської дисертації «Зональна стратиграфія палеогену півдня СРСР за фітопланктоном (диноцисти та нанопланктон)» (1991 р.) здобула науковий ступінь доктора геолого-мінералогічних наук, обійняла посаду професора кафедри історичної геології та палеонтології.

За 80-літню історію геологічного факультету Аїда Сергіївна – єдина жінка – доктор геолого-мінералогічних наук, професор.

Вона була чудовою викладачкою, строгою і справедливою. Читала лекції з історичної геології, палеонтології, біостратиграфії, брала участь у проведенні геологічних практик (її улюблена – Кримська), керувала курсовими, дипломними роботами, дослідженнями аспірантів. Під її керівництвом було захищено роботи десяти кандидатів і одного доктора геологічних наук [5].

Аїда Сергіївна успішно розвивала палеонтолого-стратиграфічні дослідження диноцистів і нанопланктону мезо-кайнозою Карпат, Волино-Поділля, Причорномор'я, Криму; розробляла стратиграфічні схеми палеогену Карпат, неогену Передкарпаття; займалася зональною стратиграфією палеогенових і неогенових відкладів регіонів півдня і заходу України; виконувала монографічні описи мікрофітопланктону, визначила один новий рід і 18 нових видів дино- і гаптофітових водоростей. Про свої наукові дослідження доповідала на численних конференціях, сесіях Українського палеонтологічного товариства, закордонних колоквиумах і міжнародних симпозіумах. Вона є автором понад 260 статей, співавтором 24 колективних наукових праць (монографій, пояснювальних записок до стратиграфічних схем, навчально-методичних посібників), більшість з яких вийшли за часів її праці на геологічному факультеті.

Серед численних її громадських обов'язків (вони перелічені в [1–7]), були посади члена редколегії та відповідального секретаря єдиного в Україні періодичного фахового видання з питань палеонтології та стратиграфії – «Палеонтологічного збірника». На цих посадах Аїда Сергіївна перебувала з 1979 по 1998 рік. За її активної участі вийшло 19 випусків цього видання. Практично в кожному були публікації за авторства Аїди Сергіївни.



Оскільки загальний перелік публікацій А. Андрєєвої-Григорович ще в процесі укладання, наводимо список статей Аїди Сергіївни, які надруковані в «Палеонтологічному збірнику». Оскільки в ті часи, з 1979 по 1990 рік, робочою мовою збірника була російська, усі назви статей, надруковані в цей період, наведені в перекладі на українську мову. З 1991 року статті в «Палеонтологічному збірнику» друкують українською мовою.

Виваженість, шляхетність, високий рівень культури, інтелігентність, шанобливе доброзичливе ставлення до оточення, харизматичність, уміння досягати поставлених цілей – це ті якості, які були притаманні Аїді Сергіївні. Пам'ять про Аїду Сергіївну Андрєєву-Григорович – доктора геолого-мінералогічних наук, професора, видатну випускницю геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, живе і житиме в серцях вдячних учнів і випускників геологічного факультету.

Перелік статей Аїди Сергіївни Андрєєвої-Григорович (одноосібних чи у співавторстві), надрукованих у «Палеонтологічному збірнику»:

1. Григорович А. С. Характеристика деяких видів динофлагеллат з крейдових і палеогенових відкладів Карпат. *Палеонтол. зб.* 1969. № 6. Вип. 1. С. 67–70.

2. Григорович А. С. Перидиней з пограничних шарів палеогену і неогену Причорноморської западини. *Палеонтол. зб.* 1972. № 9. Вип. 2. С. 64–69.

3. Андрєєва-Григорович А. С., Грузман А. Д., Рейфман Л. М. Про органогенну природу смугастих вапняків олігоцену Українських Карпат. *Палеонтол. зб.* 1974. № 6. Вип. 1. С. 95–96.

4. Андрєєва-Григорович А. С., Богданович Е. М. Зональний поділ за нанопланктоном еоценових відкладів північного Причорномор'я. *Палеонтол. зб.* 1979. № 16. С. 95–100.

5. Андрєєва-Григорович А. С. Нанопланктон з пограничних еоцен-олігоценових і олігоценових відкладів Вірменії та Північного Кавказу. *Палеонтол. зб.* 1981. № 18. С. 57–61.

6. Голєв Б. Т., Андрєєва-Григорович А. С. Нуммулітиди та нанопланктон палеогенового розрізу Білокаменська (Інкерман) у Криму. *Палеонтол. зб.* 1982. № 19. С. 97–106.

7. Андрєєва-Григорович А. С., Турчинова С. М. Розчленування за нанопланктоном верхньоміоценових відкладів північно-західної частини Передкарпатського прогину (площа Підлубни). *Палеонтол. зб.* 1983. № 20. С. 66–70.

8. Андрєєва-Григорович А. С., Портнягіна Л. А. Про межу еоцену та олігоцену у Скибовій зоні Українських Карпат за палеофлористичними даними. *Палеонтол. зб.* 1985. № 22. С. 57–62.

9. Андрєєва-Григорович А. С., Вялов О. С., Гавура С. П., Грузман А. Д., Дабагян Н. В., Даниш В. В., Іваник М. М., Кульчицький Я. О., Лозиняк П. Ю., Маслун Н. В., Петрашкевич М. І., Пономарьова Л. Д., Портнягіна Л. А., Смірнов С. Е., Совчик Я. В. Регіональна стратиграфічна схема палеогенових відкладів Українських Карпат. *Палеонтол. зб.* 1985. № 22. С. 88–92.

10. Андрєєва-Григорович А. С., Грузман А. Д., Рейфман Л. М., Смірнов С. Е. Біостратиграфічна характеристика опорного розрізу менілітової світи по р. Чечве (Українські Карпати). *Палеонтол. зб.* 1986. № 23. С. 83–89.

11. Андрєєва-Григорович А. С., Грузман А. Д., Лозиняк П. Ю., Смірнов С. Е. Опорні розрізи прибережових верств еоцену та олігоцену Дуклянської та Мармарошської зон. *Палеонтол. зб.* 1987. № 24. С. 33–38.

12. Голєв Б. Т., Андрєєва-Григорович А. С. Про вік нуммулітових вапняків Криму. *Палеонтол. зб.* 1989. № 26. С. 23–27.

13. Андреева-Григорович А. С., Дабагян Н. В., Кругляков В. В., Кульчицкий Я. О., Лозиняк П. Ю., Чаленко В. А. Біостратиграфія верхнього олігоцену – нижнього міоцену зони Кларіон – Кліппертон Тихого океану та північно-східного сектору Індійського океану. *Палеонтол. зб.* 1990. № 27. С. 81–87.

14. Андреева-Григорович А. С., Дабагян Н. В., Кульчицкий Я. О., Лозиняк П. Ю. Біостратиграфія верхнього олігоцену – нижнього міоцену зони Кларіон – Кліппертон Тихого океану та північно-східного сектору Індійського океану. *Палеонтол. зб.* 1990. № 27. С. 87–92.

15. Андреева-Григорович А. С., Дабагян Н. В., Кульчицкий Я. О., Лозиняк П. Ю. Біостратиграфія плейстоцену – голоцену зони Кларіон – Кліппертон Тихого океану та північно-східного сектору Індійського океану. *Палеонтол. зб.* 1990. № 27. С. 92–96.

16. Андреева-Григорович А. С., Наскулян С. М., Ніколаєва І. А., Панова Л. О., Табачнікова І. М. Про кореляцію палеогенових розрізів Південної Вірменії за нанопланктоном, диноцистами, паліофлорою та остракодами. *Палеонтол. зб.* 1991. № 28. С. 56–59.

17. Андреева-Григорович А. С., Савицька Н. А. Нові види диноцист з палеогенових відкладів деяких регіонів України, Росії та Казахстану. *Палеонтол. зб.* 1993. № 29. С. 43–46.

18. Андреева-Григорович А. С., Грузман А. Д., Лозиняк П. Ю., Смірнов С. Е., Трофимович Н. А., Савицька Н. А., Кульчицкий Я. О., Пономарьова Л. Л., Шварьова Н. Я., Портнягіна Л. О., Іваніна А. В., Петрашкевич М. Й. Схема стратиграфії неогенових відкладів західного (центрального) Паратетису в межах України. *Палеонтол. зб.* 1996. № 31. С. 8–81.

19. Андреева-Григорович А. С. Екогрупи нанопланктону з верхньобаденських та нижньосарматських відкладів Передкарпатського прогину. *Палеонтол. зб.* 1998. № 32. С. 35–40.

20. Андреева-Григорович А., Лозиняк П., Петрашкевич М. Нанопланктон міоценових відкладів розрізу потічка Буркало (Закарпаття). *Палеонтол. зб.* 2002. № 34. С. 87–96.

21. Андреева-Григорович А., Маслун Н. Регіоляриси палеогену Тетичної провінції України: обґрунтування віку та кореляція за планктонними мікроорганізмами. *Палеонтол. зб.* 2014. № 46. С. 77–93.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева-Григорович Аїда Сергіївна (до 75-річчя від дня народження). *Геолог. журн.* 2010. № 4. С. 125–126. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2010.4.216912>.
2. Андреева-Григорович Аїда Сергіївна (до 80-річчя від дня народження). *Геолог. журн.* 2015. № 4 (353) С. 130–131. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/geojur_2015_4_16.
3. Білоніжко П., Матковський О., Павлунь М., Сливко Є. Геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені І. Франка. 2010. 520 с.
4. Жабіна Н., Анікеєва О., Супрун І., Вага Д. Д. Вчена та вчителька (пам'яті доктора геолого-мінералогічних наук, професора Аїди Сергіївни Андреевої-Григорович). *Палеонтол. збірник.* 2022. № 54. С. 87–92.
5. Жабіна Н. Андреева-Григорович Аїда Сергіївна (до 80-річчя від дня народження). *Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою України : матеріали XXXVII сесії Палеонтологічного товариства НАН України.* 2016. С. 126.
6. Лещух Р., Іваніна А., Волошиновська О., Гоцанюк Г., Шайнога І., Тузяк Я. Кафедра історичної геології та палеонтології Львівського національного університету імені Івана Франка. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені І. Франка. 2006. 68 с.
7. Encyclopedia. Львівський національний університет імені Івана Франка. Т. 1: А–К. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 716 с.

REFERENCES

1. Andreieva-Hryhorovych Aida Serhiivna (do 75-richchia vid dnia narodzhennia) [Andreieva-Hryhorovych Aida Serhiivna (75th birthday)] (2010). *Heol. zhurn. – Geological journal*, 4, 125–126. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2010.4.216912>.
2. Andreieva-Hryhorovych Aida Serhiivna (do 80-richchia vid dnia narodzhennia) [Andreieva-Hryhorovych Aida Serhiivna (80th birthday)]. (2015). *Heol. zhurn. – Geological journal*, 4 (353), 130–131. http://nbuv.gov.ua/UJRN/geojur_2015_4_16.
3. Bilonizhko, P., Matkovskiy, O., Pavlun, M., & Slyvko, Ye. (2010). *Heolohichniy fakultet Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka [Faculty of Geology, Ivan Franko National University of Lviv]*. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU imeni I. Franka. 520 p.
4. Zhabina, N., Anikeieva, O., Suprun, I., & Vaha, D.D. (2022). Vchena ta vchytelka (pamiaty doktora heoloho-mineralohichnykh nauk, profesora Aidy Serhiivny Andrieievoi-Hryhorovych) [Scientist and teacher (in memory of Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor Aida Serhiivna Andrieieva-Grygorovych)]. *Paleontol. Zbirnyk. – Paleontol. Collection*, 54, 87–92.
5. Zhabina, N. (2016). Andreieva-Hryhorovych Aida Serhiivna (do 80-richchia vid dnia narodzhennia) [Andreieva-Hryhorovych Aida Serhiivna (80th birthday)]. *Problemy ohruntuvannia rehionalnykh stratoniv fanerozoiu Ukrainy: materialy XXXVII sesii Paleontolohichnoho tovarystva NAN Ukrainy* [Problems of substantiating regional strata of the Phanerozoic of Ukraine: Materials of the XXXVII session of the Paleontological Society of the NAS of Ukraine]. P. 126.
6. Leshchukh, R., Ivanina, A., Voloshynovska, O., Hotsaniuk, H., Shainoha, I., & Tuziak, Ia. (2006). *Kafedra istorichnoi heolohii ta paleontolohii Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka [Department of Historical Geology and Paleontology, Ivan Franko National University of Lviv]*. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU imeni I. Franka. 68 p. [in Ukrainian].
7. Encyclopedia. Lvivskiy natsionalnyi universytet imeni Ivana Franka [Encyclopedia. Ivan Franko National University of Lviv]. T. 1: A–K. Lviv: LNU imeni Ivana Franka. 716 p.

AIDA SERHIYIVNA ANDRIEIEVA-HRYHOROVYCH (ON THE 90TH ANNIVERSARY OF HER BIRTH)

Halyna Hotsanyuk, Ihor Shainoha

*Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskoho Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

Aida Serhiivna Andrieieva-Hryhorovych (02.10.1935–13.04.2022) was one of the most renowned graduates of the Faculty of Geology at Ivan Franko National University of Lviv, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, a world-known scientist, micropaleontologist, and stratigrapher. For 23 years of her life – from 1977 until 2000 – she worked at the Faculty of Geology of Ivan Franko National University of Lviv, successfully combining teaching with scientific research. This was the most productive period of her life. Aida Serhiivna taught paleontological disciplines, participated in geological field practices, supervised diploma and dissertation works, conducted research on Cenozoic nannoplankton of western and southern Ukraine, developed stratigraphic schemes, and published extensively. One of the most prominent directions of her activity was the organization of the only periodical publication in Ukraine dedicated to paleontology – Paleontological Collection, where she served as a member of the editorial board and executive secretary for 19 years, from 1979 to 1998.

The memory of the good deeds of Aida Serhiivna Andrieieva-Hryhorovych will live on in the hearts of her colleagues, grateful students, and graduates of the Faculty of Geology.

Key words: Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, micropaleontology, stratigraphy, Faculty of Geology of Ivan Franko National University of Lviv, A. S. Andrieieva-Hryhorovych.

Дата надходження статті: 25.06.2025

Дата прийняття статті: 16.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025

УДК 551 (477.8)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.57.10>

НАУКОВИЦЯ СОФІЯ ВАСИЛІВНА РОЗУМЕЙКО (ДО 90-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Світлана Гнилко¹, Маргарита Семенюк²

^{1, 2} Інститут геології і геохімії горючих копалин Національної академії наук України,
вул. Наукова, 3-А, Львів, Україна, 79060

¹ s.hnylko@yahoo.com; ² igggk@mail.lviv.ua

¹ <https://orcid.org/0000-0002-4167-3514>

Статтю приурочено до 90-річчя від дня народження Софії Василівни Розумейко – відомої науковиці у сфері палеонтології і стратиграфії верхньої крейди Волино-Поділля та крейди – неогену Карпатського регіону.

Софія Розумейко (Грень) навчалася на геолого-розвідувальному факультеті Львівського політехнічного інституту, в 1957 році отримала диплом інженера-геолога, два роки відпрацювала на Косівському газовому родовищі. У 1959 році влаштувалася в Інститут геології корисних копалин у Львові (сучасна назва закладу – Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України). Працювала колектором у відділі тектоніки і стратиграфії, пізніше – у групі науково-технічної інформації, де в період з 1964 по 1974 рік обіймала посаду старшого інженера, а згодом – молодшого наукового співробітника. У 1974 році С. В. Розумейко перевелася до новоствореної в Інституті лабораторії біостратиграфії. У 1981 році лабораторію було приєднано до відділу палеогеографії і тектоніки провінцій горючих копалин, у якому Софія Василівна працювала до завершення професійної кар'єри в 1993 році.

У 1966 році С. В. Розумейко вступила до заочної аспірантури при відділі стратиграфії мезозою Інституту геологічних наук АН УРСР, а в 1973 році захистила дисертацію «Фаціальний розподіл верхньокрейдових форамініфер Волино-Подільської плити» й отримала ступінь кандидата геолого-мінералогічних наук.

Науковий спадок Софії Василівни нараховує близько 40 праць, серед них – дві особисті монографії. У відкладах верхньої крейди південного заходу Східно-Європейської платформи С. В. Розумейко виділила 13 біостратиграфічних зон за форамініферами і 28 форамініферових комплексів (палеоценозів), які відповідають літофаціальним відмінам порід. Із цих же відкладів монографічно описала понад 90 видів



С. В. Розумейко.
Фото з родинного архіву

форамініфер, які переважно належать до родин Ataxophragmiidae, Nodosariidae, Discorbidae, Gavelinellidae, Buliminidae, Boliviniidae. Досліджувала розподіл форамініфер у відкладах крейди – неогену Карпатського регіону. С. В. Розумейко стала співавтором Регіональної схеми крейдових відкладів платформової України.

Ключові слова: стратиграфія, палеонтологія, форамініфери, крейда, палеоген, неоген, Східно-Європейська платформа, Українські Карпати.

12 лютого 2025 року виповнилося 90 років з дня народження відомої української науковиці у сфері палеонтології і стратиграфії, кандидата геолого-мінералогічних наук Софії Василівни Розумейко, дослідниці форамініфер верхньої крейди платформової частини заходу України, а також крейди – неогену Карпатського регіону, багаторічної співробітниці Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України.

Софія Розумейко (Грень) народилася 12 лютого 1935 року у Львові наймолодшою з трьох дітей Василя і Розалії Грень. Батько Софії був власником пункту збору молока в Замарстинові. Коли Львів було окуповано Радянським Союзом у 1939 році, через націоналізацію торгівлі родина втратила основне джерело доходу. Василь Грень уникнув репресій, але, щоб забезпечити сім'ю, брався за різні роботи, зокрема працював будівником дороги в артелі імені 31-ї річниці Жовтня. Мати Софії походила з Тернопільщини, була домогосподаркою та піклувалася про дітей.

У 1952 році Софія Грень закінчила середню загальноосвітню школу № 24 імені М. Конопницької з польською мовою навчання у Львові та склала вступні іспити до Львівського політехнічного інституту, де розпочала навчання на кафедрі геології та розвідки нафтових і газових родовищ геолого-розвідувального факультету. Під час навчання займалася баскетболом у жіночій академічній команді. На п'ятому курсі одружилася із Володимиром Розумейком – випускником Львівського інституту фізичного виховання.

Після отримання диплома інженера-геолога в червні 1957 року Софія Василівна Розумейко була направлена на Стрийський газопромисел, де працювала майстром з видобутку газу Косівської ділянки. У наступні місяці вона обіймала дедалі відповідальніші посади – до виконавця обов'язків інженера з нагляду за видобувними роботами на Косівському газовому родовищі. Відпрацювавши обов'язковий термін, Софія Василівна повернулася до Львова.

У липні 1959 року С. В. Розумейко влаштувалася в Інститут геології корисних копалин АН УРСР (від 1963 року назва закладу – Інститут геології і геохімії горючих копалин), де працювала до завершення професійної кар'єри в 1993 році. Почала виконувати роботу колектора у відділі тектоніки і стратиграфії, у літній період у 1961–1963 роках виїжджала на експедиційні роботи в басейні ріки Уж (Закарпатська обл.), де вивчала відслонені розрізи порід крейди-палеогену з відбором зразків порід для мікропалеонтологічних досліджень. У подальшому на посаді інженера брала участь в обробці матеріалів щодо стратиграфії Закарпаття, Карпат і Волино-Поділля. У співробітництві з об'єднанням «Укрзахідгеологія» Софія Василівна визначала форамініфери крейди-палеогену з відкладів Українських Карпат.

У період з 1964 по 1974 рік працювала у групі науково-технічної інформації Інституту, отримала посаду старшого інженера, а згодом – молодшого наукового співробітника. Виконувала обов'язки помічника вченого секретаря Інституту. Брала участь у складанні бібліографії з геології Західних областей України, стратиграфічного словника, склала адресну картотеку геологічних установ СРСР. Для Дрогобицького краєзнавчого музею підготувала дані щодо корисних копалин Дрогобицької області.

У 1966 році С. В. Розумейко вступила до заочної аспірантури при відділі стратиграфії мезозою Інституту геологічних наук АН УРСР. Головним напрямом наукових

досліджень для неї стають відклади й форамініфери верхньої крейди Волино-Поділля. Стратиграфію і макрофауну верхньої крейди цього району в ті роки вивчали С. І. Пастернак, С. П. Коцюбинський, В. І. Гаврилишин, В. А. Гинда, мікрофауну – А. М. Волошина, Є. Я. Краєва, О. С. Липник, літологію – Ю. М. Сеньковський та інші дослідники. Перед Софією Василівною поставлено головне завдання – виділити форамініферові комплекси в різнофаціальних утвореннях і прослідкувати закономірності їхніх змін у часі і просторі. Протягом 1962–1974 років дослідниця проаналізувала на мікрофауну понад 2300 зразків порід, відібраних як у наукових експедиціях із природних відслонень, так і з керну свердловин, пробурених трестом «Львівнафтогазрозвідка», на території Івано-Франківської, Львівської, Тернопільської, Волинської і Ровенської областей. Виконанню дисертаційного дослідження сприяє науковий керівник – доктор геолого-мінералогічних наук, професор Ольга Костянтинівна Каптаренко-Черноусова. Аспірантка отримує консультації докторів геолого-мінералогічних наук С. І. Пастернака і І. В. Венглінського, кандидатів геолого-мінералогічних наук А. М. Волошиної і Ю. М. Сеньковського, старшого палеонтолога УкрНДГРІ А. С. Терещук.

У 1971 році у видавництві «Наукова думка» була опублікована перша монографія С. В. Розумейко під назвою «Місцезнаходження викопної макрофауни в Українських Карпатах» [3], складена за вивченням літературних джерел за період із середини XIX століття до 1968 року. Книга містить географічну і стратиграфічну прив'язку 596 важливих місцезнаходжень викопної макрофауни – свердловин і природних відслонень, а також каталог цих палеонтологічних решток згідно до систематичних груп. Робота отримала позитивні відгуки та була прийнята зі схваленням у науковій спільноті.

У період з 1967 по 1973 рік дослідниця опублікувала сім статей, присвячених результатам вивчення форамініфер з відкладів верхньої крейди Волино-Поділля, у фахових виданнях (Палеонтологічний збірник, Геологія і геохімія горючих копалин, Геологічний журнал, Доповіді АН УРСР) і взяла участь у трьох наукових конференціях і нарадах [2, 3]. У 1972 році була підготовлена дисертаційна праця С. В. Розумейко «Фаціальний розподіл верхньокрейдових форамініфер Волино-Подільської плити», яка отримала позитивні відгуки, зокрема, за власний внесок аспірантки в аналіз великого обсягу кам'яного матеріалу. Публічний захист дисертації відбувся 20 лютого 1973 року в Інституті геологічних наук АН УРСР у Києві, за результатами захисту Софія Василівна отримала ступінь кандидата геолого-мінералогічних наук.

У дисертаційній праці С. В. Розумейко серед дослідженого матеріалу виділено три характерні розрізи верхньої крейди: свердловина «Вербіж-1» у зовнішній зоні Передкарпатського прогину; свердловина «Перемишляни-103» у Львівській мульді; свердловина «Сокаль» і відслонення поблизу м. Кременець на західному схилі Українського щита. За основу стратиграфії верхньої крейди Волино-Поділля прийнято схеми С. І. Пастернака і А. М. Волошиної. Детальний підрахунок відсоткового співвідношення родового складу екземплярів планктонної і бентосної мікрофауни дав змогу С. В. Розумейко вперше встановити 28 форамініферових палеоценозів і виявити закономірності їх змін у літофаціальних відмінах порід і стратиграфічному розрізі. За даними дослідниці, у палеоценозах найбільш важливими є: (1) секретійні бентосні форамініфери родів *Anomalina* (у складі підродів *Gavelinella*, *Pseudovalvulineria*, *Anomalina*) і *Cibicides*; (2) аглютиновані бентосні форамініфери родини *Ataxophragmiidae*; (3) планктонні види родів *Globotruncana*, *Rugoglobigerina*, *Heterohelix*. Так, відсотковий вміст черепашок роду *Anomalina* досягає максимуму в глауконіто-кварцевих пісках і пісковиках нижнього сеноману, а також в усіх літофаціях верхнього сантону – нижнього кампану. Вміст роду *Cibicides* поступово підвищується від сеноману

до маастрихту, крім порід із високим відсотком карбонатності, де доля представників цього роду є незначною. Вміст аглютинованих форамініфер родини *Ataxophragmiidae* досягає максимуму в мергелях, алевритистих і піскуватих мергелях нижнього сантону – нижнього кампану. Дослідницею відмічено, що в разі зменшення вмісту аглютинованих форамініфер збільшується вміст планктонних. Планктонні форамініфери найбільш численні в карбонатних породах. При цьому максимум розвитку роду *Globotruncana* відмічено в крейдових вапняках, крейдоподібних мергелях і в писальній крейді турону, а також у крейдоподібних мергелях і мергелях верхнього сантону. Поступове зменшення кількості представників роду *Globotruncana* відмічено в інтервалі нижнього кампану – маастрихту. Відсотковий вміст черепашок роду *Rugoglobigerina* збільшується від турону до маастрихту в усіх літофаціях, а вміст роду *Heterohelix* досягає максимуму в крейдоподібних мергелях сантону та зрідка трапляється в мергелях, алевритистих і піскуватих мергелях, пісковиках. Виділені палеоценози і встановлені закономірності їхнього розподілу дали змогу С. В. Розумейко відтворити палеогеографію верхньої крейди Волино-Поділля за фауною форамініфер.

У 1974 році в Інституті було створено лабораторію біостратиграфії, яку очолив доктор геолого-мінералогічних наук І. В. Венгліньський, а співробітниками стали С. В. Розумейко, Л. П. Братусь, Т. О. Ковальчук, О. Д. Лемішко, Н. І. Смолінська. У 1981 році лабораторію приєднано до відділу палеогеографії і тектоніки провінцій горючих копалин (завідувач – академік АН УРСР О. С. Вялов) [1].

Після успішного захисту дисертації С. В. Розумейко продовжувала вивчення мікрофауни з відкладів верхньої крейди платформової області України, а також крейди-палеогену Карпат, неогену Передкарпаття і Закарпаття. За договірними роботами виконувала численні визначення форамініфер, ідентифікувавши вік порід із великої кількості свердловин, пробурених під час пошуків нафти та газу на території шельфу Чорного моря.

Софія Василівна була відзначена подякою за співпрацю з об'єднанням «Чорноморнафтогазпром» і Дубосарською Централно-Молдавською експедицією та нагороджена медаллю «Ветеран праці» (1984 рік).

У 1978 році у видавництві «Наукова думка» виходить одноосібна монографія С. В. Розумейко «Форамініфери верхньокрейдових відкладів південного заходу Східно-Європейської платформи» [4]. У книзі подано докладну мікрофауністичну характеристику літофацій вивченого регіону в межах ярусів і під'ярусів верхньої крейди; виділено 13 форамініферових зон, які скорельовано з макрофауністичними зонами. В інтервалі від нижнього сеноману до верхнього маастрихту визначено форамініферові зони: *Gavelinella senomanica*, *Gavelinella globosa* (сеноман); *Gavelinella ammonoides*, *Gavelinella moniliformis* (турон); *Gavelinella kelleri*, *Gavelinella costulata* (коньяк); *Pseudovalvulineria infrasantonica*, *Gavelinella stelligera* (сантамон); *Gavelinella clementiana*, *Cibicidoides involutus*, *Cibicidoides voltzianus* (кампан); *Grammostomum incrassatum* *incrassata*, *Grammostomum incrassatum crassa* (маастрихт). У межах зон, у відмінних літофаціях на підставі відсоткового співвідношення родового складу планктонних і бентосних форамініфер охарактеризовано палеоекологічні комплекси (переважно 2–3 комплекси в кожній зоні). Монографія С. В. Розумейко (1978) містить монографічний опис і зображення понад 90 видів форамініфер верхньої крейди вивченого регіону, які переважно належать до родин *Ataxophragmiidae*, *Nodosariidae*, *Discorbidae*, *Gavelinellidae*, *Buliminidae*, *Bolivinidae* [4].

У 1976–1980-х роках виходить ряд праць С. В. Розумейко, у яких висвітлені результати палеонтолого-стратиграфічного вивчення відкладів Українських Карпат і прилеглих прогинів [4]. Зокрема, І. В. Венгліньський і С. В. Розумейко (1976) для Українських Карпат уперше дослідили еоценові комплекси мікрофауни, які спільно із характерними для флішу

аглотинованими форамініферами містять численні піритизовані ядра секційного роду *Chilostomella* (Магурська структурно-фаціальна одиниця). Важливим стало встановлення І. В. Венглінським і С. В. Розумейко (1977; 1980) у верхньому еоцені Українських Карпат корелятивного рівня масового поширення виду *Cystamina subgaleata*. С. В. Розумейко (1980) докладно охарактеризувала комплекси аглотинованих форамініфер із верхньої підсвіти шипотської світи Дуклянської структурно-фаціальної одиниці Карпат (у відслоненнях поблизу с. Чорноголова Закарпатської області), датуючи їх альбом [4].

У 1978 році С. В. Розумейко одержує посаду старшого наукового співробітника. Наступні роки роботи пов'язані з поїздками на наукові конференції в різні регіони СРСР та літніми польовими експедиціями з метою вивчення природних відслонень і мікрофауни, зокрема в Криму. 1983 року Софія Василівна стала дійсним членом Палеонтологічного товариства СРСР. У 1980-х продовжила вивчення верхньої крейди заходу України, публікуючи результати в Палеонтологічному збірнику. Так, у 1983 році виходить стаття за результатами багаторічного вивчення форамініфер з яловецької і березнянської світ (верхня крейда – нижній палеоцен) Дуклянської одиниці Українських Карпат. У статті, присвяченій фаціально-екологічному розподілу форамініфер у верхній крейді південного заходу Східно-Європейської платформи, С. В. Розумейко (1988) зазначає, що склад і розміття таксономічного складу форамініфер у мергелях сантону, кампану й маастрихту вказують на достатньо віддалену від берега шельфову область.

У 1991 році у Львові виходить праця «Стратиграфічні підрозділи крейдових відкладів платформової частини заходу України» (автори – В. І. Гаврилишин, С. І. Пастернак, С. В. Розумейко). Представлена в роботі стратиграфія регіону того ж року входить до складу виданої в ІГН АН УРСР «Регіональної схеми крейдових відкладів платформової України». Мікропалеонтологічні та стратиграфічні дослідження, проведені С. В. Розумейко, враховані в сучасних регіональних стратиграфічних схемах крейдових відкладів України [6].

Софія Василівна Розумейко – учена в галузі палеонтології і стратиграфії, найбільш знана як дослідниця верхньої крейди платформової частини заходу України, відома вивченням крейди – неогену Карпатського регіону. Науковий спадок С. В. Розумейко нараховує близько 40 праць, які є щедрим джерелом для наступних поколінь науковців, серед них – дві одноосібні монографії. В Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України зберігається її багата авторська колекція форамініфер з відкладів крейди – неогену заходу України. Софія Василівна була дбайливою та люблячою дружиною і матір'ю, виховала двох доньок – Божену та Вероніку. В Інституті запам'яталась як ретельна дослідниця, завжди готова поділитися науковим досвідом, добра, чуйна й делікатна людина.

Подані у статті біографічні дані почерпнуті з родинного архіву Божени Грещук і Вероніки Априлашвілі – доньок С. В. Розумейко та Архіву університету «Львівська політехніка» [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інституті геології і геохімії горючих копалин. Редактор І. В. Дудок. НАНУ ІГГГК, Львів : СПОЛОМ, 2001. 174 с.
2. Наукові праці співробітників Інституту геології і геохімії горючих копалин АН УРСР (1967–1970 рр.). Бібліографічний покажчик. Вип. 2. Укладачі: В. І. Царинний, Є. М. Белоусова, С. В. Розумейко, Я. Р. Винницька, К. П. Козлова. Львів, 1972. 168 с.
3. Наукові праці співробітників Інституту геології і геохімії горючих копалин АН УРСР (1971–1975 рр.). Бібліографічний покажчик. Вип. 3. Укладачі: В. І. Царинний, О. Д. Лемеха, Я. Р. Винницька, Ю. Г. Токарчук, Л. Г. Запрудька. Львів, 1977. 320 с.

4. Наукові праці співробітників Інституту геології і геохімії горючих копалин АН УРСР (1976–1980 рр.). Бібліографічний покажчик. Вип. 4. Укладач: В. І. Царинний. Львів, 1982. 407 с.
5. Справа № 93/к Грень-Розумейко С. В. Архів університету «Львівська політехніка».
6. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України. Відп. редактор П. Ф. Гожик. Київ : Логос. 2013. 636 с.

REFERENCES

1. Dudok, I.V. (Eds). (2001). *Instytutu heolohiyi i heokhimiyi horyuchykh kopalyn [Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals]*. Lviv: SPOLOM.
2. Tsarynnyy, V.I., Byelousova, YE.M., Rozumeyko, S.V., Vynnytska, YA.R., & Kozlova, K.P. (1972). *Naukovi pratsi spivrobitnykiv Instytutu heolohiyi i heokhimiyi horyuchykh kopalyn AN URSSR (1967–1970 rr.). Bibliohrafichnyy pokazhchyk [Scientific works of the employees of the Institute of Geology and Geochemistry of Fuel Fossils of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR (1967–1970). Bibliographic index]*. (Vol. 2). Lviv.
3. Tsarynnyy, V.I., Lemekha, O.D., Vynnytska, YA.R., Tokarchuk, YU.H., & Zaprutskya, L.H. (1977). *Naukovi pratsi spivrobitnykiv Instytutu heolohiyi i heokhimiyi horyuchykh kopalyn AN URSSR (1971–1975 rr.). Bibliohrafichnyy pokazhchyk [Scientific works of the employees of the Institute of Geology and Geochemistry of Fuel Fossils of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR (1971–1975). Bibliographic index]*. (Vol. 3). Lviv.
4. Tsarynnyy, V.I. (1982). *Naukovi pratsi spivrobitnykiv Instytutu heolohiyi i heokhimiyi horyuchykh kopalyn AN URSSR (1976–1980 rr.). Bibliohrafichnyy pokazhchyk [Scientific works of the employees of the Institute of Geology and Geochemistry of Fuel Fossils of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR (1976–1980). Bibliographic index]*. (Vol. 4). Lviv.
5. *Sprava № 93/k Hren-Rozumeyko S.V. Arkhiv universytetu "Lvivska politekhnika" [File No. 93/k Hren-Rozumeyko S.V. Archives of the Lviv Polytechnic University]*. Lviv.
6. Hozhyk, P.F. (Eds). (2013). *Stratyhafiya verkhno'oho proterozoynu, paleozoynu ta mezozoynu Ukrayiny [Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic of Ukraine]*. Kyiv: Lohos.

SCIENTIST SOFIA VASYLIVNA ROZUMEIKO (ON THE 90TH ANNIVERSARY OF HER BIRTH)

Svitlana Hnylko, Margarita Semenyuk

*Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals
of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Naukova Str., 3-A, Lviv, Ukraine, 79060*

The article is dedicated to the 90th anniversary of the birth of Sofia Vasylivna Rozumeyko, a famous scientist in paleontology and stratigraphy of the Upper Cretaceous of Volyn-Podillia and the Cretaceous-Neogene of the Carpathian region.

Sofia Rozumeyko (Gren) studied at the Faculty of Geology and Exploration of the Lviv Polytechnic Institute. In 1957 she received a diploma of an engineer-geologist, worked for two years at the Kosiv gas field. In 1959 she got a job at the Institute of Geology of Combustible Minerals in Lviv (the modern name of the institution is the Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of the National Academy of Sciences of Ukraine). She worked as a collector in the department of tectonics and stratigraphy, later in the group of scientific and technical information, where in the period from 1964 to 1974 she received the position of senior engineer, and later – junior research. In 1974,

S.V. Rozumeiko was transferred to the laboratory of biostratigraphy. In 1981, the laboratory was attached to the department of paleogeography and tectonics of combustible mineral provinces, in which Sofya Vasylivna worked until the end of her professional career in 1993.

In 1966, S.V. Rozumeiko entered the correspondence postgraduate course at the Department of Mesozoic Stratigraphy of the Institute of Geological Sciences of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, and in 1973 she defended her thesis “Facial distribution of Upper Cretaceous foraminifers of the Volyn-Podillia Plate” and received the degree of Candidate of Geological and Mineralogical Sciences.

The scientific legacy of Sofia Vasylivna includes approximately 40 works, among them two personal monographs. In the Upper Cretaceous deposits of the southwest of the East European Platform, S.V. Rozumeiko identified 13 biostratigraphic zones for foraminifers and 28 foraminiferal complexes (paleocoenoses), which correspond to lithofacies varieties of rocks. From these same deposits, she monographically described more than 90 species of foraminifers, which mainly belong to the families Ataxophragmiidae, Nodosariidae, Discorbidae, Gavelinellidae, Buliminidae, Bolivinidae. She studied the distribution of foraminifera in the Cretaceous–Neogene deposits of the Carpathian region. S.V. Rozumeiko became a co-author of the Regional Scheme of Cretaceous Deposits of Platform Ukraine.

Key words: stratigraphy, paleontology, foraminifera, Cretaceous, Paleogene, Neogene, East European Platform, Ukrainian Carpathians.

Дата надходження статті: 27.06.2025

Дата прийняття статті: 22.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025

ПАМ'ЯТІ ПРОФЕСОРА РОМАНА ЙОСИПОВИЧА ЛЕЩУХА

Галина Гоцанюк¹, Роман Спільник², Ігор Шайнога³

Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005

¹ halyna.hotsanyuk@lnu.edu.ua; ² Roman.Spilnyk@lnu.edu.ua;

³ igor.shaynoha@lnu.edu.ua

¹ orcid.org/0000-0002-2794-7013

Researcher ID: 22323761

² orcid.org/0009-0003-3653-897X

³ orcid.org/0000-0003-3657-1318

Researcher ID: 28609089

Ця стаття присвячена вшануванню пам'яті доктора геолого-мінералогічних наук, професора, екс-декана геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка (1998–2003 рр.), багаторічного завідувача кафедри історичної геології і палеонтології – Романа Йосиповича Лещуха, життя якого стало прикладом самовідданого служіння науці й освіті.

Видатний учений і педагог, він залишив вагомий внесок у розвиток фундаментальних і прикладних досліджень у галузі геології, зокрема палеонтології, стратиграфії, літолого-фаціального аналізу, геології мезозойських відкладів Українських Карпат, Північного та Західного Причорномор'я, Рівнинного Криму, Передбруджського прогину. Його ініціативність і невтомна енергія сприяли проведенню численних наукових конференцій та фахових заходів.

Особливо значущим є внесок Романа Йосиповича у формування палеонтологічної школи у Львівському університеті. Завдяки його науковому керівництву було успішно захищено 8 кандидатських дисертацій зі спеціальності 04.00.09 – палеонтологія і стратиграфія. Його учні – це десятки висококваліфікованих фахівців, які й сьогодні гідно продовжують справу свого наставника в геологічних інституціях України та за її межами.

Ключові слова: біографія, геологія, стратиграфія, палеонтологія, макрофауна, молюски, мезозойські відклади, Карпати.



13 березня 2025 року на 82-му році життя відійшов у вічність видатний український вчений-палеонтолог Роман Йосипович Лещух – доктор геолого-мінералогічних наук, професор, багаторічний завідувач кафедри історичної геології і палеонтології, екс-декан геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка (1998–2003 рр.).

Життєвий і професійний шлях Романа Йосиповича був пов'язаний із розвитком української геологічної науки й освіти. Він був знаним фахівцем у галузі палеонтології, стратиграфії, літолого-фаціального аналізу, дослідником мезозойських відкладів Українських Карпат, Північного

та Західного Причорномор'я, Рівнинного Криму, Переддобруджського прогину. А наукові праці Романа Йосиповича слугують підґрунтям для подальших досліджень українських геологів.

Протягом багатьох років Роман Йосипович активно працював у складі багатьох наукових спільнот: стратиграфічної комісії Національного комітету КБГА, спеціалізованої вченої ради геологічного факультету, Вченої ради Інституту геологічних наук НАН України (м. Київ), ради Українського палеонтологічного товариства, Мезозойської комісії Національного стратиграфічного комітету України. Він був також багаторічним відповідальним редактором фахового наукового видання «Палеонтологічний збірник», членом редколегії «Вісника Львівського університету» (серія геологічна), активним учасником Наукового товариства імені Тараса Шевченка, членом Спілки геологів України тощо.

Роман Йосипович Лещух народився 23 червня 1943 року на етнічних українських землях Надсяння – у селі Вільшани, поблизу міста Перемишль (нині територія Польщі). Наприкінці 1945 року його родина, як і тисячі інших українських сімей, була депортована: спочатку до села Нараїв на Тернопільщині, а згодом – до села Свірж Львівської області. Саме там Роман Йосипович здобув середню освіту, після чого вступив до геологічного факультету Львівського державного університету імені Івана Франка, який закінчив у 1966 році з кваліфікацією інженера-геолога.

Ще у студентські роки, у 1963-му, за рекомендацією професора Ореста Матковського Романа Лещуха скерували на виробничу практику до Карпатської геологічної експедиції, де й розпочався його науковий інтерес до вивчення складної геологічної будови території Українських Карпат. Зібраний під час маршрутів по верхів'ях рік Білий та Чорний Черемош і Біла Тиса матеріал ліг в основу його першої наукової студентської праці про свинцево-баритові мінералізації Чивчинських гір. Ця робота була високо оцінена академіком Є. К. Лазаренком. Свою переддипломну практику Роман Йосипович проходив уже за Полярним колом – в околицях Чаунської губи, що також стало важливим етапом його фахового становлення.

Поза межами науки, ще в молоді роки, він виявляв активну громадянську позицію. Як і багато представників української інтелігенції 60-х років, Роман Лещух був причетний до руху шістдесятників, поділяв ідеї свободи, національного самоусвідомлення та підтримував позицію видатних борців за права українців, серед яких В'ячеслав Чорновіл, Ігор та Ірина Калинці, Михайло Горинь, Стефанія Шабатура, Олена Антонів та інші.

Починаючи з 1970 року наукова діяльність Романа Йосиповича була пов'язана з Інститутом геології і геохімії горючих копалин АН України, де він пройшов шлях від аспіранта до провідного наукового співробітника та завідувача лабораторії стратиграфії провінцій горючих копалин. У 1976 році під керівництвом академіка О. С. Вялова Роман Йосипович успішно захистив кандидатську дисертацію на тему «Геологія нижньої крейди південно-східної частини Українських Карпат». А в 1991 році йому було присуджено науковий ступінь доктора геолого-мінералогічних наук за сукупністю опублікованих праць – зокрема, чотирьох монографій, об'єднаних науковою доповіддю на тему «Молюски і біостратиграфія нижньої крейди півдня і заходу України (Рівнинний Крим, Причорномор'я, Карпати)».

З 1997 року й до серпня 2022 року життя Романа Йосиповича було невіддільно пов'язане з геологічним факультетом Львівського національного університету імені Івана Франка. Професор Р. Лещух був деканом факультету (1998–2003 рр.) та впродовж понад

20 років очолював кафедру історичної геології і палеонтології. Його наукова діяльність у цей період вийшла на новий рівень – активно розширював напрями досліджень у сфері геології, палеонтології, біостратиграфії мезо- та кайнозойських відкладів, історії геологічного розвитку півдня і заходу України, Карпатської та Причорноморсько-Кримської нафтогазоносних провінцій.

Наукові результати його праць мають практичне значення для геологорозвідувальних і науково-дослідних організацій. За роки роботи Роман Йосипович опублікував понад 320 наукових праць, серед яких шість монографій: *«Нижньокрейдові амоніти Українських Карпат»* (1982), *«Ранньокрейдова фауна Рівнинного Криму і Північного Причорномор'я»* (1987), *«Нижня крейда заходу і півдня України»* (1992), *«Юрські відклади півдня України»* (1999, у співавторстві), *«Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України»* (2013, у співавторстві), *«Мезозойські відклади Південно-Західної України і прилеглої шельфу»* (2020, у співавторстві) і два навчальні посібники: *«Стратиграфія»* (2002) та *«Геологічна практика на Поділлі і в Українських Карпатах»* (2004).

Упродовж багаторічної науково-педагогічної діяльності в університеті професор Роман Йосипович Лещух залишався вірним головному покликанню – передавати студентам, аспірантам і молодим дослідникам не лише глибокі знання з геології осадових порід, але й любов до науки, академічну доброчесність і відданість справі. Він послідовно популяризував і розвивав палеонтологію, стратиграфію, палеогеографію, геологію нафтогазоносних провінцій, геологію України – дисципліни, що, на його переконання, є фундаментом геологічної науки та визначають її майбутнє.

Продовжуючи традиції львівських геологів А. Горецького, С. Пастернака, О. Вялова, Я. Кульчицького, професор Роман Лещух зумів сформувати потужну наукову школу, яка й сьогодні залишається важливою складовою геологічної науки в Україні. Під його науковим керівництвом були підготовлені й успішно захищені вісім кандидатських дисертацій зі спеціальності 04.00.09 – палеонтологія і стратиграфія: Г. Гоцанюк (2004), І. Шайнога (2004), А. Данилів (2009), Я. Тузак (2010), І. Мар'яш (2013), О. Старжинський (2013), З. Хевпа (2018), Я. Курепа (2018). Роман Йосипович багаторазово був рецензентом, опонентом і консультантом у науковців України. Професор також підготував десятки висококваліфікованих фахівців – бакалаврів, спеціалістів і магістрів, багато з яких сьогодні працюють у провідних наукових і виробничих установах України та за кордоном.

Організаторські якості Романа Йосиповича проявлялися не лише в університетському житті. Він був активним учасником геологічних конгресів, ініціатором і організатором наукових конференцій та семінарів. Починаючи з 2010 року на геологічному факультеті Львівського університету завдяки ініціативі професора Романа Лещуха колектив кафедр загальної та історичної геології і палеонтології щорічно організовує та проводить Всеукраїнську наукову конференцію «Проблеми геології України» (рис. 1–8). Практика показує, що цей всеукраїнський, уже XVI щорічний захід традиційно об'єднує численну аудиторію науковців з різних геологічних інституцій та дає імпульс для розвитку нових дослідницьких ідей.



Рис. 1. Польова екскурсія на Приборжавському кар'єрі в програмі першої Всеукраїнської наукової конференції, 2010 р. (у центрі проф. Лещух Р. Й. та учасники конференції, аспіранти і співробітники кафедри історичної геології і палеонтології)



Рис. 2, 3. Відкриття другої Всеукраїнської наукової конференції «Значення комплексних літо- і біостратиграфічних досліджень під час пошуків нафти і газу», приуроченої до 350-річчя Львівського університету, 2011 р. (зліва направо: проф. Лещух Р. Й., проф. Крупський Ю. З., д-р геол. наук Якушин Л. М., проф. Андрєєва-Григорівич А. С., проректор Мамчур З. І.). Доповідь проф. Лещух Р. Й.



Рис. 4. Відкриття третьої Всеукраїнської наукової конференції «Комплекс стратиграфічних методів під час розшуків корисних копалин в осадовому чохла фанерозою України», у програмі святкування днів Львівського університету 2012 р. (зліва проф. Лецух Р. Й. та учасники конференції)



Рис. 5. Учасники XXXV сесії Палеонтологічного товариства НАН України «Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі», присвяченої 90-річчю кафедри палеонтології у Львівському університеті, 2014 р. (перший зліва у верхньому ряді проф. Лецух Р. Й.) на базі спортивно-оздоровчого табору Карпати (с. Чинадієво Мукачівського р-ну Закарпатської обл.) ЛНУ ім. І. Франка



Рис. 6. Відкриття VI Всеукраїнської наукової конференції «Проблеми геології фанерозою України» та XXXVI сесії Палеонтологічного товариства НАН України «Стратотипові та опорні розрізи фанерозойських відкладів України: сучасний стан палеонтологічної вивченості та перспективи подальших досліджень», 2015 р.
(зліва направо: проф. Лещух Р. Й., академік НАН України доктор геол.-мін. наук професор П. Ф. Гожик, проректор з наукової роботи, член-кор. НАН України професор Гладишевський Р. Є., декан геологічного факультету професор Павлунь М. М.)



Рис. 7. Учасники VI Всеукраїнської наукової конференції «Проблеми геології фанерозою України» під час геологічної екскурсії в Карпатах, околиця с. Кам'янка Сколівського р-ну, водоспад на річці Кам'янка, 2016 р.
(перший зліва направо проф. Лещух Р. Й.)



Рис. 8. Відкриття VIII щорічної Всеукраїнської наукової конференції «Проблеми геології фанерозою України», 2016 р. (другий справа проф. Леишук Р. Й.)

Конференція об'єднує науковців, викладачів, студентів закладів вищої освіти України та науковців профільних інституцій і присвячена широкому спектру актуальних геологічних досліджень: від палеонтології, тафономії, палеоекології, біостратиграфії фанерозою до вивчення закономірностей формування родовищ корисних копалин, геологічної освіти та збереження геологічної спадщини, за результатами роботи друкують збірник матеріалів конференції (рис. 9). Щорічна конференція відбувається в рамках святкування днів Львівського університету та часто приурочена до важливих пам'ятних дат у геологічній спільноті.

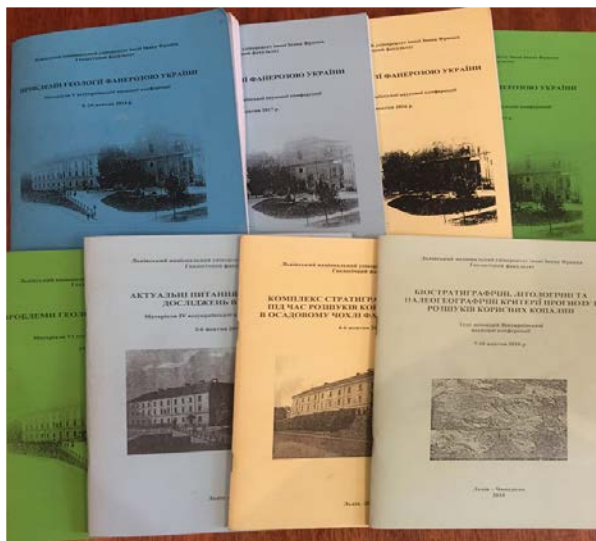


Рис. 9. Еволюція тез матеріалів Всеукраїнської наукової конференції «Проблеми геології України»

Внесок Романа Лещуха у розвиток музейної справи – ще одна яскрава сторінка його діяльності. У 2004 році за його ініціативи Геологічний музей було перейменовано на Палеонтологічний музей Львівського університету, який під його науковим кураторством перетворився на вагомий науково-освітній осередок із колекціями, які у 2022 році заслужено отримали статус національного надбання України (підготувала комплект документів – учениця Романа Йосиповича, завідувачка музеєм Ярина Тузьяк).

Неоцінений внесок Романа Йосиповича і як головного редактора «Палеонтологічного збірника» – єдиного в Україні фахового видання в галузі палеонтології. Зусилля професора дали змогу відновити періодичність випусків, забезпечити наукову якість і підтримати авторів з різних куточків України та світу. Зараз це видання належить до категорії В фахових видань України.

За багаторічну сумлінну працю на науковій і освітній ниві професор Роман Йосипович Лещух був удостоєний багатьох відзнак. Зокрема, у 2018 році ректор Львівського національного університету імені Івана Франка, професор Володимир Мельник вручив йому подяку за вагомі здобутки в науково-педагогічній діяльності. У 2019 році з нагоди професійного свята – Дня геолога – професора Р. Лещуха було відзначено почесною нагородою голови Львівської обласної державної адміністрації за визначні наукові досягнення та внесок у розвиток геології України. Міністр освіти і науки України Оксен Лісовий наказом № 1512 від 13.12.2023 удостоїв професора Романа Лещуха високої нагороди, призначивши довічну державну стипендію як видатному діячу науки з грудня 2023 року.

Світла та вічна пам'ять про Романа Йосиповича Лещуха, визначного вченого, педагога, назавжди залишиться в серцях колег та учнів. Його справа живе в науці, у статтях і книгах, у музеї, в студентських зошитах і дисертаціях – у всьому, до чого він докладав свої зусилля!

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоніжка П., Матковський О., Павлунь М., Сливко Є., Іваніна А. Геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка (1945–2020). *Довідково-інформаційне видання*. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 208 с.
2. Білоніжка П., Матковський О., Павлунь М., Сливко Є. Геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка (1945–2010). *Довідково-інформаційне видання*. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 518 с.
3. Гоцанюк Г., Іваніна А., Шайнога І. Роман Лещух – засновник та організатор всеукраїнської наукової конференції – Проблеми геології України у Львівському національному університеті імені Івана Франка (до 80-річчя від дня народження). *Проблеми геології України. Збірник наукових праць за матеріалами XIV Всеукраїнської наукової конференції (5-6 жовтня 2023 року, Львів)*. Відп. ред. М. М. Павлунь. Львів, 2023. С. 6–8.
4. Гоцанюк Г., Шайнога І., Данилів А., Старжинський О., Мар'яш І., Курепа Я., Хевпа З. Лещух Роман Йосипович (до 75-річчя від дня народження). *Палеонтологічний збірник*. 2018. № 50. С. 80–83.
5. Гоцанюк Г., Шайнога І. Науково-педагогічні досягнення професора Романа Лещуха (до 80-річчя від дня народження) *Палеонтологічний збірник*. 2023. № 55. С. 113–119.
6. Волошиновська О. І., Гоцанюк Г. І., Лещух Р. Й., Іваніна А. В. Палеонтологія у Львівському національному університеті імені І. Франка (80 років кафедрі історичної геології та палеонтології). *Проблеми стратиграфії фанерозою України*. Київ, 2004. С. 268–271.
7. Лещух Р. Й., Іваніна А. В., Гоцанюк Г. І., Шайнога І. В., Тузьяк Я. М. та ін. Кафедра історичної геології та палеонтології. *Довідково-інформаційне видання*. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 68 с.

8. Encyclopedia. Львівський національний університет імені Івана Франка. *Довідкове видання*: в 2 т. Т. II: Л–Я. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. 764 с.

REFERENCES

1. Bilonizhka, P., Matkovskyi, O., Pavlun, M., Slyvko, Ye., & Ivanina, A. (2020). Heolohichniy fakultet Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (1945–2020) [Faculty of Geology of Ivan Franko Lviv National University (1945–2020). Reference and information publication]. *Dovidkovo-informatsiine vydannia*. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. I. Franka.
2. Bilonizhka, P., Matkovskyi, O., Pavlun, M., & Slyvko, Ye. (2010). Heolohichniy fakultet Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (1945–2010) [Faculty of Geology of Ivan Franko National University of Lviv (1945–2010). Reference and information publication]. *Dovidkovo-informatsiine vydannia*. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. I. Franka.
3. Hotsanyuk, H., Ivanina, A., & Shainoha, I. (2023). Roman Leshchukh – zasnovnyk ta orhanizator vseukrainskoi naukovoï konferentsii – Problemy heolohii Ukrainy u Lvivskomu natsionalnomu universyteti imeni Ivana Franka (do 80-richchia vid dnia narodzhennia) [Roman Leshchukh - founder and organizer of the all-Ukrainian scientific conference – Problems of Geology of Ukraine at Ivan Franko Lviv National University (to the 80th anniversary of his birth)]. *Problemy heolohii Ukrainy. Zbirnyk naukovykh prats za materialamy XIV Vseukrainskoi naukovoï konferentsii (5-6 zhovtnia 2023 roku, Lviv)*. Vidp. red. M.M. Pavlun. Lviv. C. 6–8.
4. Hotsanyuk, H., Shainoha, I., Danyliv, A., Starzhynskiy, O., Mariash, I., Kurepa, Ya., & Khevpа Z. (2018). Leshchukh Roman Yosypovych (do 75-richchia vid dnia narodzhennia) [Leshchukh Roman Yosypovych (on his 75th birthday)]. *Paleontolohichniy zbirnyk*, 50, 80–83.
5. Hotsanyuk, H., & Shainoha, I. (2023). Naukovo-pedahohichni dosiahnennia profesora Romana Leshchukha (do 80-richchia vid dnia narodzhennia) [Scientific and pedagogical achievements of Professor Roman Leshchukh (on the 80th anniversary of his birth)]. *Paleontolohichniy zbirnyk*, 55, 113–119.
6. Voloshynovska, O.I., Hotsanyuk, H.I., Leshchukh, R.Y., Ivanina, A.V. (2004). Paleontolohiia u Lvivskomu natsionalnomu universyteti imeni I. Franka (80 rokiv kafedri istorychnoi heolohii ta paleontolohii) [Paleontology at the I. Franko Lviv National University (80 years of the Department of Historical Geology and Paleontology)]. *Problemy stratyhrafii fanerozoïu Ukrainy*. Kyiv. P. 268–271.
7. Leshchukh, R.Y., Ivanina, A.V., Hotsanyuk, H.I., Shainoha, I.V., & Tuziak, Ya.M., et al. (2006). *Kafedra istorychnoi heolohii ta paleontolohii. Dovidkovo-informatsiine vydannia* [Department of historical geology and paleontology. Reference and information publication]. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. I. Franka.
8. Encyclopedia. Lvivskiy natsionalnyi universytet imeni Ivana Franka. *Dovidkove vydannia*: v 2 t. T. II (2014). [Encyclopedia. Lviv Ivan Franko National University. Reference edition: in 2 vols. T. II] L-Ya. Lviv: LNU im. Ivana Franka. 764 p.

IN MEMORY OF PROFESSOR LESHCHUKH ROMAN YOSYPOVYCH**Halyna Hotsanyuk, Roman Spilnyk, Ihor Shaynoga***Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskoho Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

This article commemorates Dr. Roman Yosypovych Leshchuk, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, former Dean of the Faculty of Geology at Ivan Franko National University of Lviv (1998–2003), and long-serving Head of the Department of Historical Geology and Paleontology. His life stands as an enduring example of selfless dedication to science and education.

A distinguished scholar and educator, Professor Leshchuk made a substantial contribution to both fundamental and applied geological research, particularly in paleontology, stratigraphy, lithofacies analysis, and the study of Mesozoic deposits in the Ukrainian Carpathians, the northern and western Black Sea region, the Crimean Plain, and the Pre-Dobrudja Depression. His initiative and tireless energy were instrumental in organizing numerous scientific conferences and professional events.

One of Professor Leshchuk's most significant achievements was his role in establishing the paleontological school at Lviv University. Under his academic supervision, eight PhD dissertations in the field of paleontology and stratigraphy (specialty 04.00.09) were successfully defended. His students – now dozens of highly qualified specialists – continue his legacy in geological institutions across Ukraine and beyond.

Key words: biography, geology, stratigraphy, paleontology, macrofauna, mollusks, Mesozoic deposits, Carpathians.

Дата надходження статті: 25.06.2025

Дата прийняття статті: 17.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025

НОТАТКИ