

ISSN 2078-6212

# ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИЙ ЗБІРНИК

---



56  
2024

**PALEONTOLOGICAL    ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИЙ  
REVIEW                ЗБІРНИК**

**№ 56    № 56**

**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»  
2024**

Друкується за ухвалою Вченої ради Львівського національного університету імені Івана Франка.  
Протокол № 74/11 від 27.11.2024 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)

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. Вімбледон (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. Тузьяк; 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](mailto:paleontology@lnu.lviv.ua)

Редактор Р. Спринь

Комп'ютерна верстка М. Михальченко

---

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

Підписано до друку: 28.11.2024 р.  
Формат 70x100/16  
Ум. друк. арк. 10,73.  
Тираж 100 прим. Зам. 1224/862

© Львівський національний університет імені Івана Франка, 2024

## ЗМІСТ

СТОРИЧНИЙ ЛІТОПИС КАФЕДРИ ЗАГАЛЬНОЇ ТА ІСТОРИЧНОЇ ГЕОЛОГІЇ І ПАЛЕОНТОЛОГІЇ У ЛЬВІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА (ПОДІЇ, ФАКТИ, ІМЕНА І ФОТОДОКУМЕНТИ) .....	6
<i>Галина Гоцанюк, Антоніна Іваніна, Микола Павлунь, Сергій Ціхонь</i>	
КУЛЬТУРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТУРІВ – СУЧАСНІ ТЕХНІКИ ПРОМОЦІЇ ПАЛЕОНТОЛОГІЇ.....	15
<i>Ярина Тузьяк, Сергій Ціхонь, Євгеній Шило, Ігор Бубняк</i>	
ХАРАКТЕРНІ БЕНТОСНІ ФОРАМІНІФЕРИ КАМПАНИ (ПУХІВСЬКА СВІТА, УКРАЇНСЬКІ ВНУТРІШНІ КАРПАТИ).....	26
<i>Ксенія Наварівська</i>	
ВІДТВОРЕННЯ СКЛАДУ УГРУПОВАНЬ КРЕМЕНЕВИХ ГУБОК ТА ЇХ УМОВ ІСНУВАННЯ В ПІЗНЬОАЛЬБСЬКІЙ ТА РАННЬО-, СЕРЕДНЬОСЕНОМАНСЬКІЙ ЧАС НА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ.....	35
<i>Юлія Клименко</i>	
МЕТОДИКА ФАЦІАЛЬНО-ПАЛІНОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ: КРОК ЗА КРОКОМ.....	44
<i>Антоніна Іваніна</i>	
ОЗНАКУВАННЯ ГЕОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ЗНЕСІННЯ» (ЛЬВІВ) .....	54
<i>Антоніна Іваніна</i>	
ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИХ ГЕОТУРИСТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІСТЕР'Я (ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСТЬ).....	68
<i>Володимир Дубів</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ЛІТОГЕНЕЗУ ПАЛЮДАЛЬНИХ ТРАВЕРТИНІВ БАСЕЙНУ Р. ЗУБРА .....	80
<i>Уляна Борняк, Марина Рагуліна, Олег Орлов</i>	
УМОВИ ФОРМУВАННЯ СЕРЕДНЬОПАЛЕОЦЕНОВИХ УТВОРЕНЬ (СКИБОВИЙ ТА БОРИСЛАВСЬКО-ПОКУТСЬКИЙ ПОКРИВИ, УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ).....	89
<i>Антон Генералов, Лариса Генералова, Олександр Костюк</i>	
ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ТА МОВНИЙ АСПЕКТ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ УКРАЇНСЬКОЇ ПАЛІНОЛОГІНИ ДОКТОРА ГЕОЛОГО-МІНЕРАЛОГІЧНИХ НАУК МАРГАРИТИ АРТЕМІЇВНИ ВОРОНОВОЇ.....	102
<i>Олена Шевчук</i>	
ОДНА З ПЕРШИХ (ПАМ'ЯТІ ВИДАТНОЇ ДОСЛІДНИЦІ ПАЛЕОНТОЛОГІЇ ТА СТРАТИГРАФІЇ МЕЗОЗОЮ УКРАЇНИ ВАЛЕРІЇ ГАВРИЛІВНИ ДУЛУБ).....	118
<i>Наталія Жабіна, Олена Анікеева</i>	
XV ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ «ПРОБЛЕМИ ГЕОЛОГІЇ УКРАЇНИ» У ЛЬВІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА.....	127
<i>Галина Гоцанюк</i>	

# CONTENTS

CENTENNIAL CHRONICLE OF THE DEPARTMENT OF GENERAL AND HISTORICAL GEOLOGY AND PALEONTOLOGY AT IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV (EVENTS, FACTS, NAMES, AND PHOTOGRAPHIC EVIDENCE).....	6
<i>Halyna Hotsanyuk, Antonina Ivanina, Mykola Pavlun, Serhiy Tsikhon</i>	
CULTURAL ASPECTS OF CREATING VIRTUAL TOURS – MODERN PALEONTOLOGY PROMOTION TECHNIQUES.....	15
<i>Yaryna Tuzyak, Sergiy Tsikhon, Yevgeniy Shylo, Ihor Bubnyak</i>	
CHARACTERISTIC BENTHIC FORAMINIFIERS OF THE CAMPANIAN AGE (PUCHOV FORMATION, UKRAINIAN INNER CARPATHIANS).....	26
<i>Ksenia Navarivska</i>	
REPRODUCTION OF THE COMPOSITION OF SILENCER SPONGE GROUPS AND THEIR CONDITIONS OF EXISTENCE IN THE LATE ALBIAN, EARLY AND MIDDLE CENOMANIAN TIMES OF VOLYN-PODILLIA.....	35
<i>Yulia Klymenko</i>	
METHODOLOGY OF FACIAL AND PALYNOLOGICAL RESEARCH: STEP BY STEP.....	44
<i>Antonina Ivanina</i>	
MARKING OF GEOLOGICAL OBJECTS OF THE REGIONAL LANDSCAPE PARK “ZNESINNIA” (LVIV).....	54
<i>Antonina Ivanina</i>	
CHARACTERISTICS OF PALEONTOLOGICAL GEOTURISTIC OBJECTS OF MIDDLE PRYDNISTERIA (TERNOPIL REGION).....	68
<i>Volodymyr Dubiv</i>	
FEATURES OF THE LITHOGENESIS OF PALUDAL TUFAS IN THE ZUBRA RIVER BASIN.....	80
<i>Ulyana Bornyak, Marina Ragulina, Oleg Orlov</i>	
CONDITIONS OF THE FORMATION OF MIDDLE PALEOCENE FORMATIONS (SKIBOVY AND BORYSLAV-POKUTSK RIVERS, UKRAINIAN CARPATHIANS).....	89
<i>Anton Heneralov, Larysa Heneralova, Oleksandr Kostiuk</i>	
POPULARIZATION AND LANGUAGE ASPECT OF THE SCIENTIFIC PUBLICATIONS BY UKRAINIAN PALYNOLOGIST DOCTOR OF GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES MARGARITA ARTEMIIVNA VORONOVA.....	102
<i>Olena Shevchuk</i>	
ONE OF THE FIRST (IN LOVING MEMORY OF THE OUTSTANDING RESEARCHER OF MESOZOIC PALEONTOLOGY AND STRATIGRAPHY IN UKRAINE VALERIA GAVRYLIVNA DULUB).....	118
<i>Natalia Zhabina1, Olena Anikeyeva</i>	
XV ALL-UKRAINIAN SCIENTIFIC CONFERENCE “PROBLEMS OF GEOLOGY OF UKRAINE” AT THE IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV.....	127
<i>Halyna Hotsanyuk</i>	

УДК 55 (092)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.56.1>

**СТОРИЧНИЙ ЛІТОПИС КАФЕДРИ ЗАГАЛЬНОЇ  
ТА ІСТОРИЧНОЇ ГЕОЛОГІЇ І ПАЛЕОНТОЛОГІЇ У ЛЬВІВСЬКОМУ  
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА  
(ПОДІЇ, ФАКТИ, ІМЕНА І ФОТОДОКУМЕНТИ)**

**Галина Гоцанюк<sup>1</sup>, Антоніна Іваніна<sup>2</sup>, Микола Павлунь<sup>3</sup>, Сергій Ціхонь<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005

<sup>1</sup>[halyna.hotsanyuk@lnu.edu.ua](mailto:halyna.hotsanyuk@lnu.edu.ua); <sup>2</sup>[antonina.ivanina@lnu.edu.ua](mailto:antonina.ivanina@lnu.edu.ua); <sup>3</sup>[mykola.pavlun@lnu.edu.ua](mailto:mykola.pavlun@lnu.edu.ua),

<sup>4</sup>[serhii.tsikhon@lnu.edu.ua](mailto:serhii.tsikhon@lnu.edu.ua)

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0002-2794-7013](https://orcid.org/0000-0002-2794-7013); <sup>2</sup>[orcid.org/0000-0003-4112-941X](https://orcid.org/0000-0003-4112-941X); <sup>3</sup>[orcid.org/0000-0002-8634-6576](https://orcid.org/0000-0002-8634-6576);

<sup>4</sup>[orcid.org/0000-0003-3423-5767](https://orcid.org/0000-0003-3423-5767)

Коротко схарактеризовано сторічну історію створення й діяльності кафедри загальної та історичної геології і палеонтології у Львівському національному університеті імені Івана Франка. Окреслено особливості геологічних досліджень в університеті та основні етапи становлення кафедри, згадано головні історичні події та факти. Окреслено діяльність визначних науково-педагогічних працівників, які зробили вагомий внесок у розвиток фундаментальних палеонтологічних досліджень, стратиграфії фанерозою України й суміжних територій, геології нафтогазоносних і вугленосних регіонів тощо. Детально схарактеризовано сучасний – український – етап розвитку кафедри та згадано важливі події, факти й визначні імена. Визначено головну мету діяльності кафедри, де пріоритетним є передавання студентській аудиторії новітніх знань з геології осадових порід, популяризація і всебічний розвиток палеонтології, стратиграфії, еволюції біосфери, палеогеографії, наук про утворення осадових порід і корисні копалини, які вони містять. Науково-педагогічний колектив кафедри забезпечує виклад близько 20 курсів із циклу професійної та практичної підготовки й спецкурсів, керує практиками, курсовими, бакалаврськими та магістерськими кваліфікаційними роботами, науковими дослідженнями аспірантів, провадить наукові дослідження з проблем палеонтології, стратиграфії фанерозою України, видає єдиний в Україні фаховий журнал «Палеонтологічний збірник» і науково курує Палеонтологічний музей. Кафедра загальної та історичної геології і палеонтології як наукова інституція робить важливий внесок у майбутнє фундаментальних наук про Землю.

*Ключові слова:* палеонтологія, стратиграфія, палеогеографія, біостратиграфія, фанерозой, макро- й мікрофауна, кафедра загальної та історичної геології і палеонтології, Львівський національний університет імені Івана Франка.

**Вступ.** Восени цього року кафедрі загальної та історичної геології і палеонтології виповнюється 100 років із часу заснування у Львівському національному університеті, одному з найстаріших навчальних закладів Європи (заснований 20 січня 1661 р.). Історія палеонтологічних досліджень розпочинається з XVIII ст. (можливо, ще раніше) на

філософському факультеті, де палеонтологію викладали в циклі природничих наук. Палеонтологічні дослідження у Львівському університеті охоплюють три взаємопов'язані історичні періоди, які можна умовно поділити на три етапи: початковий (становлення палеонтології і період 1924–1941 років); етап радянської доби (1945–1991) та сучасний етап (за часів незалежної України 1991–2024).

**Початковий етап.** Витоки становлення палеонтології у Львівському університеті починаються із середини XVIII ст., коли її викладали в циклі природничих наук на філософському факультеті серед провідних наукових спеціалізацій, зокрема й геологічних. Саме тоді в університеті розпочали викладати курс спеціальної натуральної історії. Упродовж 1787–1805 рр. запрошений професор Люблянського ліцею (Словенія) Б. Гакет виконував детальні геологічні дослідження в Карпатах, Передкарпатті й на Волино-Поділлі та викладав природознавчі дисципліни. Починаючи з 50-х років XIX ст. до планів філософського факультету серед обов'язкових геологічних дисциплін уведено перший лекційний курс з палеонтології – «Палеонтологію рослин», який читав приватний доцент Ф. Каменський. Упродовж 1884–1904 рр. у Львівському університеті працював приватним доцентом визначний український геолог Ю. Медвецький, автор першої біостратиграфічної наукової праці.

У 1889–1915 рр. професор, доктор філософії, геолог, мінералог і палеонтолог Е. Дуниковський запровадив і викладав курс «Історія Землі та органічного світу» й завідував кабінетом мінералогії, геології та геогнозії.

На той час розширення наукових досліджень сприяло виокремленню двох самостійних напрямів: мінералого-петрографічного та геолого-палеонтологічного, які згодом стали підгрунтям утворення кафедр. Колектив геолого-палеонтологічної кафедри, очолюваної проф. Р. Зубером, у складі якої працювали відомі спеціалісти професор Ю. Семірадський, приватний доцент В. Тейссейре, викладав різноманітні палеонтологічні курси (систематична палеонтологія, загальна палеонтологія, палеонтологія околиць Львова, палеонтологія Поділля, анатомія і систематика головоногих, мезозойська фауна, історична геологія, палеонтологія хребетних і безхребетних, розвиток та вимирання тварин у світлі палеонтології, історія і головні проблеми палеонтології тощо) та проводили палеонтологічні екскурсії околицями Львова.

Унаслідок розширення наукових досліджень у 1924 році відбулася реорганізація філософського факультету, під час якої геолого-палеонтологічну кафедру розділили на дві: геології та палеонтології в складі природничо-математичного факультету (відповідно до наказу, який набув чинності **1 листопада 1924 року**, що засвідчує копія з Державного архіву Львівської області згідно з оригіналом (Фонд Ф-26, Опис 7, Справа 941, арк. 3) (рис. 1).

Посаду завідувача кафедри з 1924 до 1932 рр. обіймав відомий стратиграф і палеонтолог професор Ю. Семірадський. Далі два роки кафедрою керував геолог та палеонтолог В. Зих, який досліджував рештки девонських панцирних риб й агнат та будову відкладів палеозою південного заходу Східноєвропейської платформи. Із 1934 р. керування кафедрою перейняв Я. Самсонович, дослідник геології та корисних копалин Карпат, Волині й Поділля і палеозойських відкладів Свентокшиських гір.

У 1939 р. математично-природничий факультет ліквідовано і створено два: фізико-математичний та природничий, де функціонували чотири відділення: геологічне, географічне, біологічне та хімічне. У 1939 р. кафедру палеонтології очолив З. Паздро й керував нею до 1941 р. Під час Другої світової війни університет припинив діяльність.

На цьому етапі кафедра забезпечувала викладання багатьох фундаментальних курсів: загальної палеонтології, історії еволюції тваринного світу, історичної геології, історії палеонтології та низки спецкурсів. Частина викладачів, які працювали на кафедрі

у довоєнний час, виїхала до Польщі та продовжила працювати в різних наукових установах Кракова, Варшави, Вроцлава й ін.

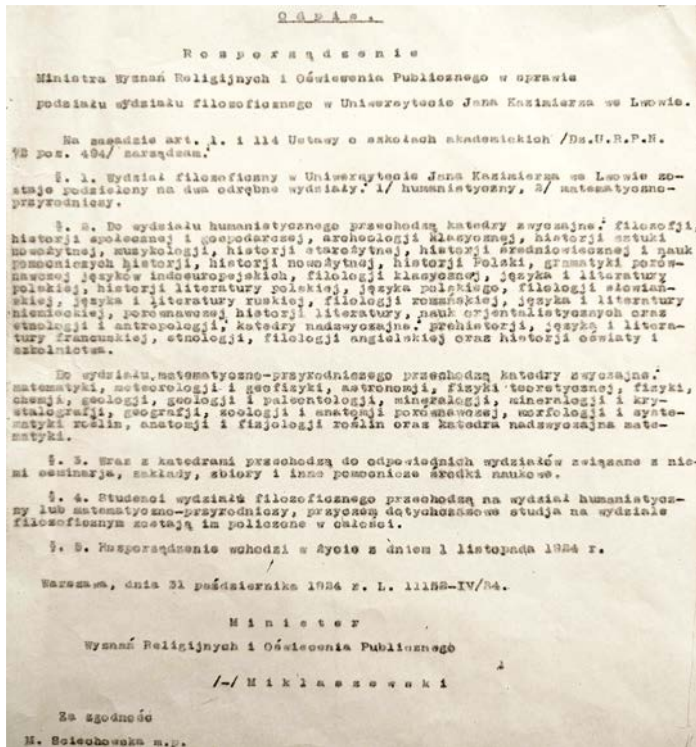


Рис. 1. Копія наказу з Державного архіву Львівської області про створення кафедри палеонтології

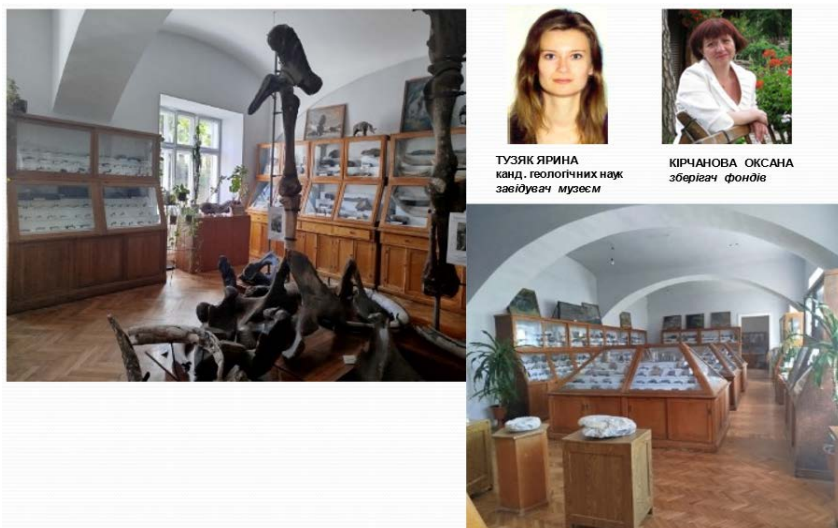
**Етап радянської доби (1945–1991 рр.).** У 1944 р. організовано геолого-географічний факультет, а в 1945 р. з ініціативи Є. Лазаренка створено геологічний факультет, до складу якого ввійшла кафедра історичної геології та палеонтології за завідування академіка О. Вялова (1945–1957 рр.), який зробив вагомий внесок у її розвиток та розвиток геології загалом. З ініціативи Олега Степановича створено Українське палеонтологічне товариство, він став першим його президентом. Великий науковий доробок О. Вялова дає підстави вважати його засновником палеонтологічної наукової школи в університеті. Під керівництвом О. Вялова захистили дисертації Б. Голев, А. Андреева-Григорович, Д. Дригант, Г. Волошина, Л. Горбач, Р. Лещух, В. Палій, Л. Пономарьова, А. Романів та ін. О. Вялов був ініціатором проведення численних наукових семінарів, конференцій, експедицій тощо, що сприяло розвитку палеонтології і стратиграфії у Львівському університеті.

Цей період наукової діяльності колективу кафедри спрямований на вивчення геології, тектоніки, стратиграфії та палеонтології різних регіонів. У розвиток палеонтології вагомий внесок зробили такі дослідники: д-р геол.-мін. наук С. Пастернак (стратиграфія, палеогеографія та фауна крейдових відкладів заходу України); д-р геол.-мін. наук І. Венглінський (біостратиграфія, біономія та форамініфери кайнозойських відкладів Карпат);



проф. В. Горецький (фауна і біостратиграфія міоценових відкладів Західної України); проф. Л. Кудрін (палеоекологія, стратиграфія, палеонтологія кайнозою західних областей України); проф. Б. Голєв (нумуліти і стратиграфічне розчленування та кореляція палеогенових відкладів Карпат); канд. геол.-мін. наук, доц. В. Шеремета (остракоди палеогену України, створено уніфіковану стратиграфічну шкалу палеогену); доктор геол.-мін. наук, проф. А. Андрєєва-Григорович (нанопланктон і стратиграфія палеогенових відкладів Причорномор'я та західних областей України); доктор геол.-мін. наук, проф. Я. Кульчицький (стратиграфія, літолого-фаціальні особливості флішу, тектоніка та нафтогазоносність Українських Карпат); чл.-кор. АН України В. Глушко (дослідження нафтогазоносності Карпатського регіону тощо).

Науково-педагогічний колектив кафедри курує наукову роботу Палеонтологічного (до 2004 р. – Геологічний) музею і поповнює його фонди. Музей заснований 1905 р. проф. Р. Зубе-ром і є найдавнішим в Україні, його колекції налічують понад 18 тис. унікальних палеонтологічних експонатів із різних куточків світу. У 2022 р. колекції музею завдяки своїй унікальності отримали високе визнання – статус національного надбання України. Вагомий внесок у розширення й поповнення фондів музею зробили відомі палеонтологи М. Ломницький, З. Паздро, В. Роголя, В. Зих, Й. Семірадський, В. Фрідберг, К. Кокошинська, О. Вялов, В. Венгліньський, Л. Кудрін, Л. Горбач, В. Шеремета, З. Хмільєвський, В. Горецький, Л. Горбач, Я. Кульчицький, А. Андрєєва-Григорович, Р. Лещух, А. Іваніна, Г. Гоцанюк. Завідували музеєм у різні роки Б. Кокошинська, В. Горецький, І. Венгліньський, З. Хмільєвський, Л. Ковальська, Л. Косарчин, з 1986 до 2015 р. О. Волошиновська, з 2015 до 2021 р. А. Данилів, з 2021 р. і донині Я. Тузяк.



**Рис. 2. Експозиції Палеонтологічного музею, завідувачка музею канд. геол. наук Я. Тузяк, зберігач фондів – О. Кірчанова**

У 1961 р. з ініціативи академіка О. Вялова засновано перше й досі єдине в Україні періодичне видання «Палеонтологічний збірник» (нині відповідальний редактор А. Іваніна), у якому науковці висвітлюють різні проблеми палеонтології, біостратиграфії, палеоекології, публікують нові матеріали щодо монографічного вивчення, філогенії та

систематики палеоорганізмів фанерозою не лише України, а й інших країн. У 2023 році відбулася перереєстрація Палеонтологічного збірника. Його внесено в перелік фахових видань України (група Б) (Наказ МОН України № 491 від 27 квітня 2023 року).



**Рис. 3. Еволюція наукового журналу – Палеонтологічного збірника**

Завідували кафедрою в різні роки: випускник Одеського університету, професор В. Горецький (1957–1968), випускник Львівського університету, професор Я. Кульчицький (1968–1991); випускник Чернівецького університету, професор Г. Григорчук (1991–1995), випускник Львівського університету професор Р. Лещух (1996–2019), тепер кафедру очолює випускниця геологічного факультету ЛНУ доцент Антоніна Іваніна.

**Сучасний етап (незалежної України, 1991–2024).** На сучасному етапі відбулися позитивні зміни в розвитку кафедри-ювіляра у Львівському університеті. Зокрема, на якісно новому рівні члени кафедри провадять фундаментальні палеонтологічні дослідження, які відображаються в їхніх наукових роботах. Професорсько-викладацький склад кафедри бере активну участь у державних і міжнародних наукових конференціях, семінарах, підтримує наукові зв'язки з багатьма геологічними установами України й закордоння.

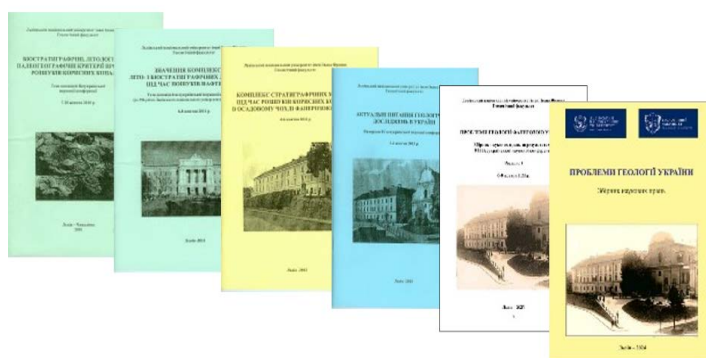
На кафедрі останніми десятиріччями під керівництвом професора Р. Лещуха сформувалася дієва палеонтолого-стратиграфічна група, яка продовжує на якісно новому рівні фундаментальні дослідження з напрямку «Палеонтологія і стратиграфія». Їх результати відображено в захистах восьми кандидатських дисертацій, підготовлених на кафедрі: Г. Гоцанюк (2004 р.), І. Шайногою (2004 р.), А. Данилівим (2009 р.), Я. Тузяк (2010 р.), І. Мар'яшем (2013 р.), О. Старжинським (2013 р.), З. Хевпою (2018 р.), Я. Курепною (2018 р.).

Професорсько-викладацький склад кафедри забезпечує викладання низки фундаментальних геологічних дисциплін для студентів геологічного, географічного та біологічного факультетів, керує курсовими роботами й кваліфікаційними роботами бакалаврів і магістрів. Важливу увагу на кафедрі приділяють створенню та розвитку нових курсів і спецкурсів, оновленню навчальних програм, силабусів відповідно до потреб геологічної практики й новітніх світових тенденцій із розробленим навчально-методичним і дидактичним забезпеченням цих курсів. Особливим напрямом роботи кафедри завжди була і є організація навчальних, виробничих і магістерських геологічних практик. Члени кафедри є розробниками нових освітніх програм бакалаврів, магістрів та аспірантів, які успішно пройшли акредитацію в Національному агентстві якості освіти України.

Науково-педагогічну основу кафедри формують працівники професорсько-викладацького (9) та допоміжного складу (3) і структурні підрозділи – Лабораторія стратиграфічних досліджень, геологічної карти та космоаерометодів (2) та Палеонтологічний музей (2).

У процесі реорганізації геологічного факультету відбулось об'єднання кафедри загальної та регіональної геології й історичної геології і палеонтології в кафедру загальної та історичної геології і палеонтології (наказ ректора № О-135 від 09.10.2019 р.). У червні 2021 р. доцента Антоніну Іваніну за конкурсом обрано завідувачем кафедри, вона всіляко сприяє розширенню новітніх розробок та інноваційних методик у палеонтолого-стратиграфічних дослідженнях.

Колектив кафедри з 2010 року з ініціативи тогочасного завідувача кафедри проф. Р. Лещуха організує на факультеті щорічну Всеукраїнську наукову конференцію – «Проблеми геології України», присвячену широкому колу геологічних досліджень – проблемам загальної та регіональної геології, тектоніки, геології нафти й газу, мінералогії, петрографії і літології, інформаційним технологіям і методикам геологічних досліджень, георізноманітту та природоохоронній справі, закономірностям розміщення й умовам формування родовищ вуглеводнів тощо.



**Рис. 4. Еволюція щорічної Всеукраїнської наукової конференції «Проблеми геології України»**

Колектив кафедри активно працює в різних напрямках: освітньому, навчально-методичному, науковому та виховному. За останні роки укладено угоди про наукову співпрацю, організовано гостьові лекції з науковцями-партнерами, ведеться активна профорієнтаційна робота (семінари, наукові пікніки, МАН, екскурсії) тощо.

Науковий доробок працівників кафедри налічує понад 2 500 наукових праць за тематикою основних напрямів досліджень кафедри, які опубліковані на сторінках фахових видань України та закордоння. В останнє десятиріччя у співробітників кафедри є вагомі наукові здобутки: монографій – 3, посібників – 9 і понад 150 статей у різних фахових наукових виданнях.

Палеонтологія і стратиграфія у Львівському університеті зосереджена на кафедрі, яка вкомплектована висококваліфікованими спеціалістами. Професорсько-викладацький склад кафедри забезпечує викладання понад 20 геологічних дисциплін для студентів геологічного, біологічного, географічного факультетів і фахового коледжу, керує навчальними та виробничими практиками, курсовими, бакалаврськими та магістерськими кваліфікаційними роботами. Крім фундаментальних курсів «Палеонтологія» та «Історична геологія», які читають з початку організації факультету, головну увагу приділяли створенню та розвитку нових курсів і спецкурсів, оновленню навчальних програм відповідно до потреб геологічної практики й новітніх світових тенденцій. Останніми роками створено навчально-методичне і дидактичне забезпечення таких курсів: «Стратиграфія», «Седиментологія»,

«Методи стратиграфічних досліджень», «Методи палеонтологічних досліджень», «Літолого-фаціальний аналіз», «Мікропалеонтологія», «Палеогеографія», «Біостратиграфія», «Еволюція біосфери», «Мікропалеонтологія нафтогазоносних провінцій», «Геологія нафти і газу», «Секвенсстратиграфія», «Палінологія», «Геотуристичні об'єкти Львова та околиць», «Стратиграфія нафтогазоносних провінцій», «Історія біосфери Землі». Особливим напрямом роботи кафедри завжди була і є організація навчальних та магістерських геологічних практик. Навчально-науковою базою кафедри є лабораторія – Стратиграфічних досліджень, геологічної карти та космоаерометодів.



Рис. 5. Науково-педагогічний склад кафедри у 2024 р.

**Висновки.** Упродовж століття існування кафедри на ній працювали 3 академіки, 16 професорів, понад 20 доцентів, які зробили вагомий внесок у розвиток фундаментальних палеонтологічних досліджень, стратиграфії фанерозою України та суміжних територій, геології нафтогазоносних і вугленосних регіонів тощо.

Професорсько-викладацький склад кафедри бере активну участь у державних та міжнародних наукових конференціях, семінарах і підтримує наукові зв'язки з багатьма геологічними установами України й зарубіжжя. Науковий доробок працівників кафедри налічує понад 2 500 наукових праць. Протягом останніх років видано низку навчальних посібників, монографій та методичних вказівок для підготовки спеціалістів геологічного напрямку.

На сьогодні головною метою діяльності кафедри є передання студентській та аспірантській (тепер є 13 аспірантів) молодій аудиторії новітніх знань з геології осадових порід, популяризація та всебічний розвиток палеонтології, стратиграфії, еволюції біосфери, палеогеографії тощо. Без перебільшення, ця кафедра залишається єдиним важливим осередком

наукових досліджень в Україні, концентруючи свою діяльність на дослідженнях у галузі стратиграфії, палеонтології, еволюції біосфери, седиментології, палеогеографії тощо.

Сучасна діяльність кафедри – це понад сторічна історія, інституція, яка високо цінує надбання попередників, продовжує розвивати нові інноваційні підходи та робить важливий внесок у майбутнє фундаментальних наук про Землю.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоніжка П., Матковський О., Павлунь М., Сливко Є. Геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка (1945–2010): довідк.-інформ. вид. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 518 с.
2. Білоніжка П., Матковський О., Павлунь М., Сливко Є., Іваніна А. Геологічному факультету Львівського національного університету імені Івана Франка 75 років: дов.-інформ. вид. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 207 с.
3. 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.
4. Лещух Р. Й., Іваніна А. В., Гоцанюк Г. І. та ін. Кафедра історичної геології та палеонтології: довідк.–інформ. вид. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 68 с.
5. Лещух Р. Й., Іваніна А. В., Гоцанюк Г. І., Данилів А. Я. Палеонтологія у Львівському національному університеті імені Івана Франка (90 років кафедрі історичної геології і палеонтології). *Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі*. Київ, 2014. С. 17–20.
6. Лещух Р. Й., Іваніна А. В., Гоцанюк Г. І., Данилів А. Я. 95 років кафедрі історичної геології і палеонтології у Львівському національному університеті імені Івана Франка. *Проблеми геології фанерозою України*. Львів, 2019. С. 3–7.
7. Encyclopedia. Львівський національний університету імені Івана Франка: довідк. вид.: у 2-х т. Т. 1: АК. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. 716 с.

#### REFERENCES

1. Bilonizhka, P., Matkovskiy, O., Pavlun, M., & Slyvko Ye. (2010). *Heolohichniy fakultet Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (1945-2010): dovidk.-inform. vyd. [Faculty of Geology of Ivan Franko Lviv National University (1945-2010): reference-inform. view]*. Lviv: Vyd. tsentr LNU im. I. Franka. 518 s.
2. Bilonizhka, P., Matkovskiy, O., Pavlun, M., & Slyvko, Ye. (2020). *Heolohichnomu fakultetu Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka 75 rokiv: dov.–inform. vyd [The Faculty of Geology of Ivan Franko Lviv National University is 75 years old: add.–inform. view]*. Lviv: Vyd. tsentr LNU im. I. Franka. 207 s.
3. Voloshynovska, O. I., Hotsaniuk, 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. Frank Lviv National University (80 years of the Department of Historical Geology and Paleontology)]. *Problemy stratyhrافیi fanerozoii Ukrainy*. K., S. 268–271.
4. Leshchukh, R. Y., Ivanina, A. V., & Hotsaniuk, H. I. et al (2006). Kafedra istorychnoi heolohii ta paleontolohii: dovidk.–inform. vyd. [Department of historical geology and paleontology: reference – information. view]. Lviv: Vyd. tsentr LNU im. I. Franka. 68 s.
5. Leshchukh, R. Y., Ivanina, A. V., Hotsaniuk, H. I., & Danyliv, A. Ya. (2014). Paleontolohiia u Lvivskomu natsionalnomu universyteti imeni Ivana Franka (90 rokiv kafedri istorychnoi heolohii i paleontolohii) // *Evolutsiia orhanichnoho svitu ta etapy heolohichnoho rozvytku Zemli*. K. S. 17–20.
6. Leshchukh R. Y., Ivanina A. V., Hotsaniuk H. I., Danyliv A. Ya. (2019). 95 rokiv kafedri istorychnoi heolohii i paleontolohii u Lvivskomu natsionalnomu universyteti imeni Ivana

Franka [95 years of the Department of Historical Geology and Paleontology at Ivan Franko Lviv National University]. *Problemy heolohii fanerozoiu Ukrainy*. Lviv. S. 3–7.

7. Encyclopedia. Lvivskiyi natsionalnyi universytetu imeni Ivana Franka: dovidk. vyd.: u 2-kh t. T. 1 (2011): AK [Lviv Ivan Franko National University: reference. ed.: in 2 volumes. T. 1: AK]. Lviv: LNU im. Ivana Franka. 716 s.

## **CENTENNIAL CHRONICLE OF THE DEPARTMENT OF GENERAL AND HISTORICAL GEOLOGY AND PALEONTOLOGY AT IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV (EVENTS, FACTS, NAMES, AND PHOTOGRAPHIC EVIDENCE)**

**Halyna Hotsanyuk, Antonina Ivanina, Mykola Pavlun, Serhiy Tsikhon**

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

The centenary history of the establishment and activity of the Department of General and Historical Geology and Paleontology at Ivan Franko National University of Lviv is briefly described. The features of geological research at the university and the main stages of the department's formation are characterized, the main historical events and facts are mentioned. The outstanding scientific and pedagogical workers who have made a significant contribution to the development of fundamental paleontological research, stratigraphy of the Phanerozoic of Ukraine and adjacent territories, geology of oil and gas and coal-bearing regions, etc. are reflected. The modern Ukrainian stage of the department's development is outlined in detail, and important events, facts and prominent names are mentioned. The main goal of the department's activities is described, where the priority is to transfer the latest knowledge on sedimentary geology to the student audience, to popularize and comprehensively develop paleontology, stratigraphy, evolution of the biosphere, paleogeography, sciences about the formation of sedimentary rocks and the minerals they contain. The scientific and pedagogical staff of the department provides teaching of 20 courses from the cycle of professional and practical training and special courses, supervises internships, term papers, bachelor's and master's qualification works, postgraduate research, conducts research on paleontology, stratigraphy of the Phanerozoic of Ukraine, publishes the only professional journal in Ukraine "Paleontological Collection" and scientifically supervises the Paleontological Museum. As a scientific institution, the Department of General and Historical Geology and Paleontology makes an important contribution to the future of the fundamental earth sciences.

*Key words:* paleontology, stratigraphy, paleogeography, biostratigraphy, Phanerozoic, macro- and microfauna, Department of General and Historical Geology and Paleontology, Ivan Franko National University of Lviv.

## КУЛЬТУРОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТУРІВ – СУЧАСНІ ТЕХНІКИ ПРОМОЦІЇ ПАЛЕОНТОЛОГІЇ

Ярина Тузяк<sup>1</sup>, Сергій Ціхонь<sup>2</sup>, Євгеній Шило<sup>3</sup>, Ігор Бубняк<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005

<sup>3,4</sup>Національний університет «Львівська політехніка», Інститут геодезії,  
вул. Карпінського, 6, м. Львів, Україна, 79013

<sup>1</sup>[yarynatuzyak@gmail.com](mailto:yarynatuzyak@gmail.com)

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0002-5749-3235](https://orcid.org/0000-0002-5749-3235); <sup>2</sup>[orcid.org/0000-0003-3423-5767](https://orcid.org/0000-0003-3423-5767); <sup>3</sup>[orcid.org/0000-0003-2998-2813](https://orcid.org/0000-0003-2998-2813);

<sup>4</sup>[orcid.org/0000-0002-3548-8785](https://orcid.org/0000-0002-3548-8785)

Віртуальний музей – це унікальна технологія, один із засобів диджиталізації, який дає змогу розширити можливості e-Learning, освіти й туризму, зберегти природну, історичну, культурну й духовну спадщину для нащадків та зробити відвідування будь-кого музею світу, природного дива або архітектурного шедевра доступним для всіх людей планети, що мають вихід у мережу Інтернет. За останні декілька років віртуальна екскурсія стала незамінним атрибутом презентації різних культурно-освітніх інституцій: музеїв, бібліотек, вищих освітніх закладів тощо. Отже, віртуальні екскурсії – це новітні сучасні техніки промоції музеїв та музейних об'єктів (зокрема, палеонтологічних), нове явище в Україні, роль якого у сфері освіти, науки й туризму зростає. Цей засіб промоції вимагає застосування інноваційних комп'ютерних технологій. У статті розглянуто значення віртуальних турів для промоції природних та культурних цінностей Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка, поняття, переваг і недоліків віртуальних екскурсій, їхні функції. Наведено сучасні сервіси віртуальних турів. Проведено огляд методів і програмного забезпечення для отримання якісних зображень. Наведено рекомендації щодо вибору та застосування цифрових програм для обробки отриманої інформації. Окреслено значення 3D-турів і 3D-зображень для освіти, науки, розвитку особистості та суспільства загалом.

*Ключові слова:* віртуальний музей, віртуальний тур (екскурсія), віртуальний туризм, палеонтологія, промоція, культурологічний аспект.

**Вступ.** Музейні заклади у ХХІ ст. опинилися перед новими викликами – поширення пандемії COVID-2019 та збройна агресія РФ проти України негативно вплинули на діяльність музеїв і збереження національних цінностей. Однак в епоху активного розвитку новітніх технологій музеї отримали й нові можливості – подорож музейними закладами онлайн (3D-тури) та можливості збереження національного надбання, культурної і природної спадщини шляхом 3D-сканування та створення 3D-моделей музейних експонатів. Кількість віртуальних музеїв, або онлайн-музеїв, щороку зростає, вони набувають дедалі більшої популярності. З одного боку, це швидкий доступ, економія часу, з іншого – 3D-моделі об'єктів – це високоякісні зображення з можливістю дистанційного дослідження, освіти, пізнання та індивідуального розвитку особистості.

Як зазначає В. Гриценко [3], завдяки можливостям інтернету віртуальний туризм зародився задовго до карантинних і воєнних обмежень як наслідок розвитку інформаційно-комп'ютерних технологій, інновацій, цифровізації, електронних засобів комунікацій. У сучасних умовах диджиталізації відбулося зростання частки самостійних подорожей і персоналізація туристичного досвіду. Віртуальний туризм передбачає віртуальні екскурсії, віртуальні тури, віртуальні знайомства, де звичайна реальність заміщується віртуальною. Головною метою створення віртуальних екскурсій є надання можливості всім без будь-яких затрат «подорожувати» цікавими регіонами чи закладами й пізнавати нове, збагачувати світогляд. Мандрівник стає пасивним глядачем. Віртуальні подорожі до визначних історичних, культурних, архітектурних пам'яток та об'єктів природно-заповідного фонду можна переглянути на багатьох вебсторінках, вони подані у вигляді описаних екскурсій із численними фото- та відеоматеріалами.

**Мета статті** – дослідити теоретичні й прикладні аспекти віртуальних екскурсій як сучасної техніки промоції палеонтології на освітньому, науковому й культурному рівнях.

Для досягнення мети виконано такі завдання:

- проаналізовано публікації із зазначеної теми;
- здійснено огляд сучасних сервісів віртуальних турів та програмного забезпечення обробки отриманих зображень;
- адаптовано процес 3D-сканування до специфіки палеонтологічних експонатів;
- окреслено поняття віртуального туру (віртуальної екскурсії), його переваги та недоліки;
- схарактеризовано функції віртуальних турів та їх значення.

Цій проблемі останніми роками присвячено чимало публікацій. Питання різного змісту висвітлені в працях іноземних та вітчизняних вчених. Серед них К. Багрій, Т. Марусей, В. Гриценко, Т. Ткаченко, Г. Реста, Ф. Дікуонзо, Е. Каракан, Д. Пасторе [1–5; 8 та ін.].

В епоху цифровізації і розвитку комп'ютерних технологій та введення їх у сфери людського життя (дослідження, навчання, споживання, оплати послуг, туризмутощо) залучають різні інноваційні засоби (платформи для навчання, застосунки (застосунок, прикладна програма (англ. application, application software, app) – користувачка комп'ютерна програма, що дає змогу виконувати конкретні прикладні завдання користувача), віртуальні продукти.

Як будь-який музей, Палеонтологічний має свою специфіку. Його об'єктами або експонатами є викопні рештки або фосилії. Фосилії, або скам'янілості – це те, що залишається від організмів у викопному стані й що зосереджено та збережено в осадовому чохлі планети Земля. Залишки живих істот, які мешкали мільярди, мільйони і тисячі років тому, становлять цінність як творіння природи й не підлягають відтворенню. Повні відбитки цих істот, цілісно збережені скелети, а іноді цілком скам'янілі тушки тварин (скелет і м'які частини), їх ембріони, сліди життєдіяльності, плоди рослин, стовбури дерев є цінними, унікальними й рідкісними формами, значна частина яких має вагоме значення для науки, що сприяло наданню їм статусу геологічного надбання та внесення до реєстру Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО [9; 10], надання статусу національного надбання «Колекції фосилій рослинних і тваринних решток Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка» (4.11.2022 р.) з метою збереження природних об'єктів, що мають наукове та культурне значення.

Скам'янілості (фосилії) є елементами довкілля й складниками середовища людської цивілізації. Хоча фосилії не мають вирішального значення для існування, як вода і повітря, вони належать до нематеріальних цінностей, створених природою, які формують уявлення про екосистеми минулих геологічних епох, розуміння морфології і способу життя давніх організмів та становлять інтерес так само, як мистецтво й музика, що збагачують наше життя.



Суть повноти геологічного (літологічного й палеонтологічного) літопису полягає в тому, що не всі організми отримують шанс на поховання (консервацію в гірській породі), а лише окремі з них стають скам'янілостями (фосиліями). Шанси на збереження будь-якої рослини або тварини як викопної випадкові. Щоб зберегти організм на мільярди, мільйони й тисячі років після його смерті, повинен діяти спільно комплекс чинників. З огляду на це, майже кожна знахідка заслуговує на збереження й дбайливе ставлення з позиції досліджень (руйнування під час вилучення з умісної породи, вивчення внутрішньої будови без розпилу знахідок та ін.). Методи 3D-сканування зарекомендували себе як одні з ефективних, неруйнівних, з якісним зображенням об'єкта. Вони не лише сприяють цілісному збереженню решток, а й дають змогу їх безпосередньо виявити й вивчити в польових умовах, коли палеоорганізми сягали гігантських розмірів, дослідження внутрішньої будови без процесів руйнування, цифрової візуалізації, що сприяє легкості, доступності, зручності вивчення тощо. Зародження методів віртуальної палеонтології відбулося у 80-х роках ХХ ст. Їм передувала тривала історія застосування й розвитку фізико-оптичних досліджень.

Проект створення 3D-моделей експонатів Палеонтологічного музею створює нові перспективи для вивчення та збереження палеонтологічної спадщини. Цифрові моделі дають змогу детально вивчати форму та структуру скам'янілостей, доступ до яких може бути обмеженим. Також це сприяє популяризації науки, що дає змогу громадськості з усього світу ознайомитися з колекцією музею онлайн.

**Матеріали й методи досліджень.** Поява і зростання аналітичних методів вивчення природних об'єктів, доступних на сучасному етапі, прискорення технологічного процесу зумовило виникнення перед більшістю науковців проблеми вибору ефективних методів досліджень і новітніх інструментів, які пропонують оптимальні способи виконання поставлених завдань. І як будь-які методи, 3D-сканування не позбавлені недоліків. Вони можуть як надавати високоякісні результати, так і мати потенційні обмеження. Незважаючи на труднощі, які можуть виникати при застосуванні конкретного методу, завдяки своєму всебічному й сучасному застосуванню забезпечують надійний ресурс для дослідження в природничих науках, а також віднайшли своє застосування в науках про Землю.

Огляд доступних технологій 3D-сканування містить декілька ключових методів, які використовують для створення тривимірних цифрових копій об'єктів. Ці технології значно різняться за своїми можливостями, вартістю обладнання та сферами застосування [7].

Лазерне сканування (LiDAR). Використовує лазерні промені для вимірювання відстані від сканера до об'єкта. Цей метод забезпечує високу точність та деталізацію моделей, але обладнання й обробка даних можуть бути вартісними.

Фотограмметрія. Використовує серію фотографій об'єкта, зроблених з різних кутів, для створення 3D-моделі. Цей метод є відносно доступним та може використовувати звичайне фотообладнання, але якість моделей залежить від освітлення, кутів зйомки та програмного забезпечення для обробки зображень.

Використання мобільних застосунків, як-от RealityScan: дає змогу створювати 3D-моделі за допомогою камери смартфона. Цей підхід є найбільш доступним і зручним для широкого кола користувачів, хоч і може бути менш точним, як порівняти з професійним обладнанням.

3D-сканування за допомогою дронів: ідеально підходить для великих зовнішніх об'єктів або ландшафтів. Дрони можуть бути оснащені лазерними сканерами або камерами для фотограмметрії, забезпечуючи велику гнучкість під час збору даних.

Кожна із цих технологій має свої переваги та недоліки, вибір конкретної методики залежить від специфіки проекту, доступного бюджету, вимог до точності та деталізації

моделі, а також від об'єкта сканування. У контексті проєкту створення 3D-моделей експонатів музею вибір програми RealityScan забезпечує оптимальне співвідношення доступності та зручності.

Вибір програми RealityScan для проєкту створення 3D-моделей експонатів Палеонтологічного музею зумовлений кількома ключовими факторами, які роблять цей інструмент ідеальним для цього завдання.

RealityScan є безкоштовною програмою, що робить її доступною для широкого кола користувачів, включно з невеликими музеями та науковими установами з обмеженим бюджетом. Інтерфейс програми інтуїтивно зрозумілий, що дає змогу швидко опанувати процес сканування навіть для тих, хто не має спеціалізованих навичок у 3D-моделюванні. RealityScan використовує передові технології для створення високоякісних 3D-моделей з фотографій, зроблених смартфоном. Це забезпечує детальне відтворення складних текстур і форм експонатів. Оскільки програма розроблена для використання на смартфонах, це дає змогу легко сканувати експонати без необхідності використання додаткового, часто важкого та дорогого обладнання. Створені 3D-моделі легко експортувати для подальшої обробки в інших програмах, що дає змогу оптимізувати їх для використання в наукових дослідженнях, освітніх програмах, а також для онлайн-експозицій. Використання RealityScan сприяє цифровій консервації палеонтологічних знахідок, забезпечуючи збереження їхнього цифрового образу для майбутніх поколінь. Завдяки цим перевагам програма RealityScan стала вибором для проєкту, оскільки вона відповідає потребам музею у створенні точних та деталізованих 3D-моделей експонатів за ефективними й економічно вигідними способами.

Технічні труднощі під час сканування. Під час сканування для створення 3D-моделей за допомогою камери телефона та програми, як-от RealityScan, можуть виникнути різноманітні технічні труднощі. Ось декілька з них. Для якісного сканування необхідне добре освітлення. Недостатнє або нерівномірне освітлення може призвести до поганих результатів сканування. Гладкі, блискучі або прозорі поверхні можуть викликати проблеми при скануванні, оскільки вони відбивають світло або не мають достатньо текстур, щоб програма могла правильно визначити просторові відносини. Будь-який рух об'єкта під час сканування може спотворити результати, тому важливо, щоб експонат залишався нерухомим. Сканування великих або складних експонатів може бути викликом через потребу великої кількості знімків під різними ракурсами, що вимагає значної кількості часу та обчислювальних ресурсів для обробки. Хоча такі програми, як RealityScan, є потужними інструментами для створення 3D-моделей, вони можуть мати обмеження, зокрема щодо розміру експортованих файлів, рівня деталізації моделей та сумісності з іншим програмним забезпеченням для подальшої обробки. Для досягнення найкращих результатів необхідно правильно калібрувати камеру телефона, що може вимагати певних технічних знань та додаткових кроків у налаштуваннях. Якість і потужність смартфона також можуть впливати на результати сканування. Старіші моделі або телефони з низькою продуктивністю можуть не забезпечувати необхідної якості зображення або швидкості обробки даних. Для подолання цих технічних труднощів важливо підходити до процесу сканування з розумінням його обмежень і здійснювати відповідну підготовку, яка може передбачати правильне освітлення, використання маркерів для покращення текстури поверхонь, стабілізацію об'єктів та вибір оптимальних налаштувань програми й обладнання.

Адаптація процесу 3D-сканування до специфіки палеонтологічних експонатів вимагає особливого підходу, оскільки ці об'єкти часто мають унікальні характеристики, як-от: складні форми, рельєфність та об'ємність поверхонь, крихкість і вагоме історичне

значення. Ось кілька рекомендацій для адаптації процесу. Перед початком сканування важливо ретельно спланувати процес. Урахувати розмір, форму та матеріал експонату, щоб вибрати оптимальний кут зйомки й відстань до об'єкта. Багато палеонтологічних зразків є крихкими та важливими для науки, тому під час роботи потрібно забезпечити максимальну обережність, щоб не пошкодити їх. Для покращення якості сканування та зменшення відблисків на гладких або блискучих поверхнях можна використовувати нешкідливі матеріали, наприклад, тальк або спеціальні спреї, які легко видалити. Для отримання повної 3D-моделі експоната потрібно знімати з різних ракурсів. Важливо забезпечити достатнє покриття, щоб програма могла правильно відтворити всі деталі. Правильне освітлення має критичне значення для сканування. Воно має бути рівномірним та достатнім, але не настільки інтенсивним, щоб створювати відблиски або перегрівати зразок. Після сканування доцільно використовувати програми для 3D-редагування, щоб виправити помилки, спотворення чи пропущені ділянки. Це дає змогу детально відновити особливості експонатів, які можуть бути нечіткими або втраченими в процесі сканування. Співпраця з палеонтологами та іншими фахівцями допоможе правильно інтерпретувати деталі експонатів та адаптувати процес сканування з урахуванням їхніх рекомендацій.

**Поняття віртуального туру.** Сучасні можливості відео, аудіо та інтернет-технологій у поєднанні дають змогу створити віртуальні екскурсії, що допомагає користувачу набути нового досвіду без необхідності виходити з дому. Це зумовило розширення сфер використання віртуальних екскурсій. Якщо раніше їх застосовували зазвичай лише в музеях, галереях з навчальною та ознайомлювальною метою, то зараз віртуальні тури популярні і в туристичній сфері, їх часто використовують у комерційних цілях для реклами готелів, ресторанів, промислових виробництв.

Віртуальний тур – це спосіб фотографічного відображення тривимірного простору на екрані. Як правило, елементами в цьому відображенні є сферичні панорами, які з'єднані між собою хотспотами (інтерактивні посилання-переходи). Іноді до віртуального туру вміщені циліндричні панорами, рідше – 3D-об'єкти.

В іншому розумінні віртуальний тур – це кілька сферичних панорам, між якими є можливість віртуального переміщення. Часто у віртуальний тур вміщені різні інтерактивні елементи, наприклад, інформаційні блоки, пояснювальні написи тощо.

Віртуальний тур – це інтерактивний засіб презентації, складений сукупністю кількох віртуальних панорам, що дає змогу користувачеві переміщатися в обраному просторі й відчувати ефект присутності.

Інтерактивні панорами становлять низку зображень, знятих на ширококутний об'єктив послідовно, один за одним і з'єднаних разом. Вони є більш інформативним матеріалом, ніж статичні фотографії, залишаючи у віртуального гостя повну ілюзію присутності в приміщенні. Готову віртуальну панораму можна легко вбудувати на свій сайт або встановити на будь-який вебсервер, а також записати на презентаційний компакт-диск.

Віртуальний тур створює ефект переміщення з використанням спеціальних переходів й орієнтування по карті (навігатору).

Перехід – спеціальна технологія, що дає змогу об'єднувати декілька віртуальних панорам у віртуальні тури. Завдяки наявності таких переходів у користувача виникає враження, що він переміщується з одного приміщення в інше так, як це було б у реальності.

Плавні переходи підтримують відчуття безпосередньої присутності, реального пересування. Використання цієї технології дає змогу створювати цікаві віртуальні тури в готелях, музеях, виставках та інших об'єктах, де для повноти необхідна цілісність сприйняття декількох панорам.

Навігатор – це карта, на якій указують центри віртуальних панорам і напрям погляду користувача.

Наявність навігатора доповнює цілісність сприйняття віртуального туру й дає змогу не тільки побачити об'єкт, що цікавить, зсередини, а й переглянути його план-схему. Крім того, навігатор дасть змогу не заблукати відвідувачам віртуальних музеїв, виставок, торгових центрів та інших приміщень з великою площею.

Активна зона – спеціальні ділянки у віртуальних панорамах, що становлять собою посилення на подальші дії. Залежно від заданої мети далі можуть слідувати варіанти: перехід на іншу панораму, відкриття нового вікна браузера з додатковим описом об'єкта, можливість наблизити або віддалити предмет, який цікавить, розгорнути картину під потрібним кутом і т. ін.

Віртуальні тури виконують низку функцій (рис. 1).

У випадку з Природничими (Палеонтологічними) музеями:

- інформаційна – надання найповнішої та цілісної інформації щодо властивості та характеристики об'єкта;
- візуалізації – надання якісного графічного зображення;
- промоційна, або збутова – це інноваційний засіб стимулювання збуту й формування попиту, зокрема навчання;
- мотивації – спонукання споживачів вибрати той чи той продукт / послугу;
- іміджева – створення позитивного образу навчального закладу (компанії), наділення її додатковими цінностями й підвищення престижу;
- рекламна – зручний і сучасний рекламний носій (велика потенційна аудиторія, можливість позиціонування пропозицій);
- пізнавальна – можливість вивчати й пізнавати культурні, історичні, наукові, природні та інші відомості про об'єкти;
- розважальна та релаксаційна – створення сприятливої атмосфери й зняття емоційного напруження внаслідок ігрового складника.



Рис. 1. Функції віртуальних турів

Сьогодні віртуальний тур став ефективним маркетинговим інструментом, що допомагає показати споживачеві товар чи послугу новим способом. Віртуальний тур створює так званий ефект присутності й дає змогу отримати максимум інформації.

На сучасному етапі віртуальні екскурсії набувають дедалі більшої популярності, проте залишаються ще майже не дослідженими з наукового боку. Тому поки немає єдиної розробленої класифікації віртуальних турів.

Технічно, віртуальний тур – це будь-яка симуляція наявного місця локалізації, зазвичай складена з послідовності відео або нерухомих зображень. Також можуть використовувати інші мультимедійні елементи, як-от плани поверхів, звукові ефекти, музика, розповідь і текст.

На сучасному етапі за методом створення віртуальні тури можна поділити на такі категорії: 360° / панорамні тури, відеотури, інтерактивний план поверху, фототури.

#### **Етапи створення віртуальних турів.**

Процес розробки інтерактивних відеоекскурсій охоплює три етапи:

- робота на місці зйомки: створення якісних панорамних знімків;
- обробка одержаних фотозображень;
- складання віртуального туру з використанням отриманого матеріалу.

**Віртуальні музеї як соціокультурний феномен.** Віртуальний музей є інформацією про музей (у межах електронного носія), який існує або в реальному житті (сайт музею), або на просторах мережі Інтернет.

Інтерактивне середовище в музейній сфері надає унікальну можливість розміщувати інформацію в інтернеті, у новому віртуальному культурному просторі, який представлений як взаємопов'язані інформаційні потоки й поля, що утворюють відкриту самоорганізовану систему, головним системотвірним елементом якої є гіпертекст.

У віртуальному музейному середовищі всі відомості можуть бути систематизовані й пов'язані в єдиний комунікаційний простір, який має мобільність та інтерактивність, пов'язуючи тематично об'єкти, що розташовані далеко один від одного. У гіпертекстовому середовищі поєднують об'єкти, що мають різну структуру та природу походження, наприклад, текст, фотографія, анімація, фільм чи звук. Ці особливості важливо враховувати при організації оцифрування музейних колекцій та управління зберіганням даних.

Феномен віртуальних музеїв має важливі властивості. По-перше, вони завжди існують у віртуальному просторі й нерозривно пов'язані з мережею Інтернет, але основою експозиції є реальні експонати, тому музей має свою структуру. При цьому кожному куратору надають можливість вибрати таку структуру та організацію, яка найбільш повно відображає концепцію автора, а також зручна й має достатню наочність для відвідувача.

Концепція віртуального музею заснована на артефактах, культурних чи природних об'єктах. Віртуальна форма створює «нову реальність» традиційного музею. Якщо традиційний музей організовує у своїй діяльності постійні експозиції та тимчасові виставки, то віртуальний здатний відображати свою експозицію постійно лише в динаміці: тривалість будь-якої виставки можна не обмежувати, кількість виставок залежить від творчого потенціалу співробітників. Крім того, експонати реального музею із часом можуть стати непридатними, а віртуальний музей може сприяти їх збереженню та тривалому експонуванню.

Віртуальний музей приваблює різні верстви населення – від пересічних громадян, учнів, студентів до фахівців. Будь-яка людина може отримати доступ до музейної колекції або збірок рідкісних, унікальних і цінних об'єктів за єдиної умови – організації доступу до мережі Інтернет, місця локалізації, а час доби не має значення. Крім можливості «відвідувати» віртуальний музей, глядач (користувачу) за допомогою свого комп'ютера може спілкуватися з новою, відтвореною у своїй свідомості дійсністю.

Грунтуючись на функціональних аспектах традиційних музеїв, а також на особливостях впливу інформаційних технологій, виокремимо такі функції віртуальних музеїв:

- соціально орієнтована: пов'язана з наданням вільного доступу до експонатів представникам різних соціальних груп, незалежно від гендерної, вікової, національної та релігійної належності, обмежених можливостей здоров'я;
- гносеологічна: спрямована на ознайомлення із загальносвітовими та національними здобутками культури та природними скарбами країн в оцифрованій формі;
- комунікативна: передбачає здатність розміщення у віртуальному музеї експонатів, а також організацію обговорення за допомогою форумів, чатів, блогів, електронної пошти, коментарів та зворотної з відвідувачами;
- освітня: надає можливість використовувати експонати для організації навчально-виховного процесу в освітньому закладі або для самоосвіти;
- інтегровальна: сприяє об'єднанню відвідувачів за інтересами, освітніх спільнот; створення таких колекцій, які насправді неможливо об'єднати з певних причин;
- дозвілля: дає змогу поринути у світ музею, підвищити свій культурний рівень у вільний від роботи чи навчання час;
- суспільно перетворювальна: спрямована на створення віртуальних музеїв як виду творчої активності;
- економічна: пов'язана з розвитком туризму, ремесел, народних промислів, приватного підприємництва – інтернет-магазини.

Крім того, віртуальні музеї сприяють організації фондової роботи на новому рівні. За допомогою сучасних інформаційних технологій розв'язують проблеми зберігання інформації, безпеки та широкого доступу до експонатів: у мережі Інтернет, у сенсорних кіосках, на компакт-дисках, із супроводом зображень, аудіо-, відеоматеріалами та документами, які можуть охоплювати різні сфери: від предметів, творів мистецтва, артефактів до природних колекцій і родинних реліквій.

Отже, віртуальний музей – це насамперед комунікативний інструмент, здатний забезпечити відкритий доступ будь-якій зацікавленій людині до нових витворів мистецтва, історії, художньої культури, природних об'єктів. Роль офіційних представництв реальних музеїв в інтернеті також значна, оскільки вони, як і віртуальні музеї, слугують спільній меті – освіті та збагаченню знаннями населення через залучення уваги й пробудження інтересу. Крім того, віртуальний музей може стати перспективним засобом популяризації як реального музею (державного, навчального, муніципального чи приватного), так і комерційної організації.

Підсумовуючи, зазначимо, що віртуальні музеї – це сучасний культурний ресурс, який не обмежується роллю простого доповнення до традиційних музеїв. Мета роботи музеїв у віртуальному просторі – виявити особливості та розкрити потенціал фондів музею через створення нового віртуального середовища. Переваги нового виду експозиційного простору музею полягають у нелінійності, інтерактивності та іманентності.

Розкривається нова функція музею – віртуальна комунікація. У підсумку виникає необхідність актуалізувати та популяризувати новий музейний простір.

Віртуальні екскурсії мають переваги й недоліки. Основними перевагами є інтерактивність (створення ефекту присутності, що дає змогу не пасивно спостерігати, а активно брати участь); реалізація потреб у подорожах для людей з обмеженими фізичними й фінансовими можливостями; інформативність (отримання інформації про об'єкт туристичної дестинації); універсальність і простота в користуванні (розміщення на будь-якому електронному носії чи завантаження на вебсторінці; споживачеві достатньо базових навичок

користування комп'ютером); економія часу та коштів (сучасна людина відчуває брак часу на відпочинок, а віртуальний тур допомагає його зекономити; традиційні подорожі потребують фінансових витрат, а віртуальні повністю безкоштовні); безпека (екскурсії за монітором комп'ютера дають змогу уникати фізичних труднощів і небезпеки); достовірність та переконливість (можна заглянути в усі куточки простору та побачити більше, ніж на фото) [5, с. 67]. Однак віртуальні екскурсії мають низку недоліків: обмеженість вражень та брак емоцій; неможливість поставити запитання; залежність від творців (видно лише те, що входить в екскурсію); низький рівень запам'ятовуваності; висока вартість послуг зі створення 3D-, 4D-панорам для замовників. В умовах сьогодення завдяки гугл-сервісам кожен може не тільки здійснювати віртуальні подорожі, а й створювати їх. Для цього компанія «Гугл» пропонує безкоштовні онлайн-сервіси, зокрема: онлайн-сервіс Tour Builder, створений на основі гугл-мапи та інструмента Google Earth (Google Планета Земля), за допомогою якого можна швидко й просто створити унікальний 2D- або 3D-тур; сервіс StoryMapJS, який дає змогу створити необмежену кількість віртуальних подорожей у вигляді інтерактивних мап; інструмент для викладачів та учнів Tour Creator, який допомагає створювати віртуальні тури, використовуючи зображення з Google Street View або власні 360-градусні фотографії; сервіс 360Cities – це галерея 3D-панорам з усього світу; Google Arts & Culture, який дає змогу досліджувати колекції творів мистецтва по всьому світу в найдрібніших деталях [4]. Віртуальний туризм в умовах війни, що панує на теренах України в результаті загарбницького нападу РФ, – це єдиний телепорт, що дає змогу, не виходячи з дому, бомбосховища або укриття, потрапити до музею, відвідати видатні історичні місця, природні об'єкти або подивитися виставу [1, с. 145].

**Висновки.** Адаптація процесу сканування до специфіки палеонтологічних експонатів дає змогу створювати високоякісні 3D-моделі, які можуть бути використані для наукових досліджень, освітніх цілей та збереження цінної природної та історичної спадщини [6; 7].

Проект створення 3D-моделей експонатів Палеонтологічного музею значно впливає на доступність музейних колекцій, розширення аудиторії музею, збереження палеонтологічної спадщини, а також на перспективи використання в освіті та дослідженнях. Розглянемо це детальніше. Розширення аудиторії музею за допомогою цифрових технологій.

3D-моделі дають змогу людям з усього світу віртуально відвідувати музей та ознайомлюватися з його колекціями без фізичної присутності. Це особливо важливо для тих, хто не має можливості відвідати музей особисто через географічні або фінансові обмеження. Цифрові моделі можуть бути інтерактивними, надаючи користувачам можливість досліджувати експонати детальніше, з різних ракурсів, що робить вивчення більш захопливим й освітньо-пізнавальним. Створення точних 3D-копій експонатів є важливим інструментом для збереження палеонтологічної спадщини. Це забезпечує зберігання цифрових версій експонатів, які можуть бути використані для наукових цілей, навіть якщо фізичні екземпляри будуть втрачені або пошкоджені. 3D-моделі слугують додатковим методом документування особливостей та стану експонатів, що може сприяти майбутнім дослідженням і консервації.

Перспективи використання 3D-моделей для дистанційного навчання та досліджень. 3D-моделі можуть бути інтегровані в освітні програми та курси (створення інтерактивних навчальних колекцій), даючи змогу студентам детально вивчати палеонтологічні знахідки. Це створює значно глибше розуміння матеріалу та сприяє розвитку наукового мислення. Дослідники можуть використовувати 3D-моделі для вивчення експонатів, проведення замірів та аналізів без ризику фізичного чи механічного пошкодження природних об'єктів. Це також спрощує співпрацю на міжнародному рівні.

Отже, можна дійти висновку, що віртуальний тур (чи віртуальна екскурсія) як метод презентації музею має вагомe значення. Це унікальний спосіб презентувати музей на якісно новому рівні й крокувати в ногу із часом. Окрім того, це серйозна робота, яка вимагає відповідного фаху, відповідального ставлення, технічного та програмного забезпечення. Попри всі труднощі подібні віртуальні розробки стануть у пригоді як для музейних працівників, так і для гостей культурно-освітніх закладів [3].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Багрії К. Віртуальний туризм як новий напрямок туризму в умовах війни. Управління розвитком сфери гостинності: регіональний аспект : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Чернівці, 5 травня 2022 р.). Чернівці : Технодрук, 2022. С. 144–149.
2. Віртуальний туризм в Україні. URL: <https://doba.ua/ukr/blog/virtualniy-turizm-v-ukraini.html> (дата звернення: 20.03.2023).
3. Гриценко В. Віртуальна екскурсія – важливий метод презентації музею. *Військово-історичний меридіан*. Спецвипуск. С. 116–121.
4. Марусей Т. Віртуальна екскурсія як напрямок розвитку сучасного туризму. *Економіка та суспільство*. Вип. 26. 2021.
5. Ткаченко Т. І. Сталий розвиток туризму: теорія, методологія, реалії бізнесу : монографія. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2009. 463 с.
6. Тузяк Я. Палеонтологічний музей Львівського національного університету на межі тисячоліть: історія, етапи становлення, сучасний стан. *International scientific and practical conference “Challenges, threats and developments in biology, agriculture, ecology, geography, geology and chemistry”* : conference proceedings, July 2-3, 2021. Lublin, : “Baltija Publishing”, P. 186–190. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-44>
7. Тузяк Я., Ціхонь С., Шило Є., Бубняк І., Бубняк А., Олійник М. Сучасні техніки віртуальної палеонтології як напрям розвитку музейного туризму: переваги та перспективи застосування. *Геотуризм: практика і досвід*. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції (25–28 квітня 2024, Львів). Львів : Каменярь, 2024. С. 137–139.
8. Resta G., Dicuonzo F., Karacan E., Pastore D. The impact of virtual tours on museum exhibitions after the onset of covid-19 restrictions: visitor engagement and long-term perspectives. *Scires it*. 2021. No. 1. P. 152–166.
9. Sadry B.N. (Ed.) *The Geotourism Industry in the 21st Century: The Origin, Principles, and Futuristic Approach*; Florida: Apple Academic Press. 2021.
10. Sharples C. Geoconservation in forest management – principles and procedures. *Tasforests* 7. 1995. P. 37–50.

#### REFERENCES

1. Bahrii, K. (2022). Virtualnyi turyzm yak novyi napriamok turyzmu v umovakh viiny [Virtual tourism as a new destination for war tourism]. *Upravlinnia rozvytkom sfery hostynnosti: rehionalnyi aspekt: materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (m. Chernivtsi, 5 travnia 2022 r.)*. Chernivtsi: Tekhnodruk, pp. 144–149.
2. Virtualnyi turyzm v Ukraini [Virtual tourism in Ukraine]. Retrieved from: <https://doba.ua/ukr/blog/virtualniy-turizm-v-ukraini.html> (data zvernennia: 20.03.2023).
3. Hrytsenko, V. (1995). Virtualna ekskursiia – vazhlyvyi metod prezentatsii muzeiu [Virtual tour is an important method of presenting the museum]. *Viiskovo-istorychnyi merydian*. Spetsvypusk. P. 116–121.
4. Marusei, T. (2021). Virtualna ekskursiia yak napriamok rozvytku suchasnoho turyzmu [Virtual excursion as a direction of development of modern tourism]. *Ekonomika ta suspilstvo*. Vyp. 26.



5. Tkachenko, T. I. (2009). *Stalyi rozvytok turyzmu: teoriia, metodolohiia, realii biznesu [Sustainable development of tourism: theory, methodology, business realities]* : monohrafiia. Kyiv: Kyiv. nats. torh.-ekon. un-t. 463 p.
6. Tuzyak, Ya. M. (2021). Paleontological Museum of Lviv National University named after Ivan Franko at the turn of the millennium: history, stages of formation, current state. *International scientific and practical conference "Challenges, threats and developments in biology, agriculture, ecology, geography, geology and chemistry"*: conference proceedings, July 2-3, 2021. Lublin: "Baltija Publishing", P. 186–190. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-44>
7. Tuzyak, Ya., Tsihoh, S., Shylo, Ye., Bubniak, I., Bubniak, A., & Oliinyk, M. (2024). Suchasni tekhniky virtualnoi paleontolohii yak napriam rozvytku muzeinoho turyzmu: perevahy ta perspektyvy zastosuvannya [Modern techniques of virtual paleontology as a direction of development of museum tourism: advantages and prospects of application]. *Heoturizm: praktyka i dosvid. Materialy VI Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii (25–28 kvitnia 2024, Lviv)*. – Lviv: Kameniar, P. 137–139.
8. Resta, G., Dicuonzo, F., Karacan, E., & Pastore, D. (2021). The impact of virtual tours on museum exhibitions after the onset of covid-19 restrictions: visitor engagement and long-term perspectives. *SciRes it*. No. 1. P. 152–166.
9. Sadry, B.N. (Ed.) (2021). *The Geotourism Industry in the 21st Century: The Origin, Principles, and Futuristic Approach*; Florida: Apple Academic Press.
10. Sharples, C. (1995). Geoconservation in forest management – principles and procedures. *Tasforests* 7. P. 37–50.

## **CULTURAL ASPECTS OF CREATING VIRTUAL TOURS – MODERN PALEONTOLOGY PROMOTION TECHNIQUES**

**Yaryna Tuzyak<sup>1</sup>, Sergiy Tsihoh<sup>2</sup>, Yevgeniy Shylo<sup>3</sup>, Ihor Bubnyak<sup>4</sup>**

<sup>1,2</sup>*Ivan Franko National University of Lviv,  
Hrushevskogo Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

<sup>3,4</sup>*National University "Lviv Polytechnic", Institute of Geodesy,  
Karpinsky Str., 6, Lviv, Ukraine, 79013*

The Virtual Museum is a unique technology, one of the means of digitalization, which allows you to expand the possibilities of e-Learning, education and tourism, preserve the natural, historical, cultural and spiritual heritage for posterity and make visiting any museum in the world, natural miracle or architectural masterpiece accessible to all people on the planet who have access to the Internet. Over the past few years, a virtual tour has become an indispensable attribute of the presentation of various cultural and educational institutions: museums, libraries, higher scientific institutions and the like. So, virtual excursions are the latest modern techniques for promoting museums and museum objects (including paleontological ones), a new phenomenon in Ukraine, whose role in the field of education, science and tourism is growing. This promotion tool requires innovative computer technology. The article considers the importance of virtual tours for the promotion of natural and cultural values of the Paleontological Museum of Ivan Franko National University of Lviv, the concept, advantages and disadvantages of virtual excursions, their functions. Modern virtual tour services are given. A review of methods and software for obtaining high-quality images was carried out. Recommendations on selection and application of digital programs for received information processing are given. The importance of 3D-tours and 3D-images for education, science, personal development and society as a whole has been determined.

*Key words:* virtual museum, virtual tour (excursion), virtual tourism, paleontology, promotion, culturological aspect.

УДК 551:763.563.12(477.2)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.56.3>

## ХАРАКТЕРНІ БЕНТОСНІ ФОРАМІНІФЕРИ КАМПАНУ (ПУХІВСЬКА СВІТА, УКРАЇНСЬКІ ВНУТРІШНІ КАРПАТИ)

Ксенія Наварівська

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

Проаналізовано особливості поширення бентосних форамініфер в інтервалі кампану пухівської світи верхньої крейли (Вежанський покрив і Пенінська зона Українських Внутрішніх Карпат). В опорному розрізі пухівської світи (Вежанський покрив) за появою *Caudammina gigantea* (Geroch), *Goesella rugosa* (Hanzlikova), *Globotruncana rugosa* (Marie) визначена нижня границя кампану, яка характеризується зміною аргілітів на мергелісті породи у верхній частині світи. Мергелі верхньої частини пухівської світи (Вежанський покрив) містять планктонні форамініфери *Globotruncana ventricosiformis* Maslakova, *Globotruncana rosetta* (Carsey) кампану та *Contusotruncana morozovae* (Maslakova), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncanita elevata* (Brotzen) кампану-маастрихту. Тут же широко розвинені бентосні форамініфери, як аглютиновані з вапнистим цементом, так і секретійні вапнистого складу. Першу появу *Rzehakina inclusa* (Rzehak), яка відповідає пізньому кампану, відмічено у верхній частині пухівської світи. Зміна в складі форамініферових асоціацій відмічена на границі пухівської і ярмутської світ, що пов'язано насамперед зі зміною умов седиментації з карбонатних на некарбонатні. Наведено палеонтологічний опис видів *Marssonella crassa* (Marsson), *Glavulinoides subparisiensis* (Grzybowski), *Eponides subcandidulus* (Grzybowski), *Globorotalites conicus* (Carsey), *Reussella shainochae* (Grzybowski), які не були раніше описані для Українських Карпат.

*Ключові слова:* геологія, мікропалеонтологія, стратиграфія, форамініфери, верхня крейда, кампанський ярус, Українські Карпати, Вежанський покрив, Пенінська зона.

**Вступ.** В Українських Внутрішніх Карпатах відклади верхньої крейди є складовою частиною стратиграфічних послідовностей Пенінської зони й Вежанського покриву (= Зовнішньої підзони Мармароської зони). В обох цих структурно-фаціальних одиницях відклади туруну-кампану (частково маастрихту в Пенінській зоні) представлені червонобарвними седиментами пухівської світи. Форамініфери пухівської світи вивчали Н. В. Дабагян, Н. І. Маслакова та інші дослідники, основну увагу приділяючи планктонним форамініферам.

Мікропалеонтологічне вивчення пухівської світи протягом останніх років проводить автор представленої статті. Результати цього вивчення засвідчили, що поряд із планктонними, бентосні форамініфери пухівської світи є важливими для стратиграфії та відтворення умов палеобасейну [3].

**Мега статті** – вивчити особливості поширення характерних бентосних форамініфер у розрізах відкладів кампану Вежанського покриву й Пенінської зони Українських Карпат та монографічний опис деяких видів.

**Матеріали й методи.** Польові дослідження проводили у 2014–2022 рр. в басейнах річок Велика і Мала Угольки (Пенінська зона), в опорному розрізі по р. Тереля в с. Забрідь (Вежанський покрив) під час проведення студентських практик і тематичних робіт за участі О. Гнилка, Л. Генералової, С. Гнилко й автора. Тут з пухівської (турон-низи маастрихту) і ярмутської (маастрихт) світ відібрано 45 проб, які в подальшому оброблено в лабораторії Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України (Львів). Також вивчено форамініфери з розрізів по р. Тереля й урочища Тисало (26 проб порід з польових матеріалів С. Гавури, 1980–1987 рр., які зберігаються у відділі проблем геології Карпат Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України). Після опрацювання всіх власних і фондових матеріалів для 31 проби з пухівської світи за форамініферами визначено кампанський вік.

Застосовано біостратиграфічний і палеоекологічний методи. За результатами вивчення бентосних форамініфер досліджені відклади зіставлено з біозональними шкалами верхньої крейди Польських Карпат [6; 11].

**Виклад основного матеріалу.** В Українських Карпатах опорним розрізом пухівської світи є відслонення на берегах р. Тереля в с. Забрідь Хустського району Закарпатської обл. Тут за результатами польових спостережень 2019 р. пухівську світу ми вперше поділили на п'ять пачок за літологічними ознаками [1]. Залягання пухівської світи на соймультській світі спостережено на лівому березі Терелі в 60 м нижче устя потічка Монастирський.

Нижня частина пухівської світи (пачки 1 і 2 потужністю 27 м) представлена переважно вишнево-червоними аргілітами (гемі)пелагічного походження. Пачка 3 потужністю 35 м виражена перешаруванням червоно-бурих мергелів і сірих чи блакитно-сірих алевролітів і пісковиків. Пачка 4 потужністю 70 м складена масивними й неясношаруватими мергелями червоного й бурого кольору та рожево-бурими алевролітами. Пачка 5 потужністю 35 м представлена рожевими мергелями з плямами блакитно-сірого кольору. Пухівська світа перекрита сірим флішем ярмутської світи (рис. 1).

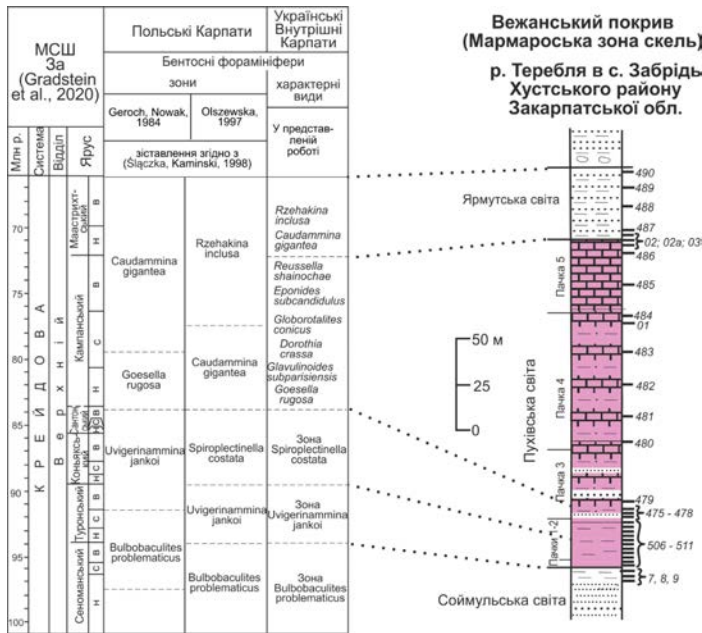


Рис. 1. Кореляція відкладів опорного розрізу пухівської світи з форамініферовими шкалами С. Героха [6], Б. Ольшевської [11] та МСШ за [7]

Аргіліти нижньої частини пухівської світи (пачки 1 і 2) містять аглютиновані форамініферами зон *Uvigerinammina jankoi* та *Spiroplectinella costata* (за схемою Б. Ольшевської [11]) і зіставлені з тураном-сантоном. Ці некарбонатні породи, збагачені черепашками форамініфер кременистого складу, утворювались в умовах повільної седиментації на глибинах батіалі-абісали нижче рівня компенсації кальциту [3].

Мергелі верхньої частини пухівської світи (пачки 3–5) містять форамініфери з аглютинованою і з вапняною секретійною стінкою черепашки. Черепашки бентосних форамініфер становлять 70–90% асоціацій, а вміст планктонних форм не перевищує 30%. Таке співвідношення, а також родовий та видовий склад форамініфер свідчить про осадонагромадження в умовах схилу палеобасейну з глибинами вище рівня компенсації кальциту [3].

Першу появу характерних для кампану-маастрихту Карпат аглютинованих *Caudammina gigantea* (Geroch), *Goesella rugosa* (Hanzlikova), спільно з пізньокрейдовими *Marssonella crassa* (Marsson), *Glavulinoides subparisiensis* (Grzybowski) відмічено внизу пачки 3 (проби 475–478). Планктонні *Globotruncana rugosa* (Marie) кампанського віку є також (проба 478). Перша поява типового для кампану-маастрихту виду *Reussella shainochae* (Grzybowski) відмічена за 5 м стратиграфічно вище (проба 479). Поширення бентосних *Spiroplectinella subhariengensis* (Grzybowski), *Spiroplectinella costata* Huss, *Eponides subcandidulus* (Grzybowski), *Globorotalites conicus* (Carsey), *Gyroidinoides globosus* (Hagenow) відмічено в пачці 4 (проби 480–484). Тут також є планктонні форамініфери кампанського ярусу (*Globotruncana ventricosiformis* Maslakova, *Globotruncana rosetta* (Carsey)) та характерні для кампану-маастрихту. Це *Contusotruncana morozovae* (Maslakova), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncanita elevata* (Brotzen).

Рожеві мергелі пачки 5 збагачені переважно бентосними форамініферами. Поширені *Caudammina ovula* (Grzybowski), *Spiroplectinella subhariengensis* (Grzybowski), *Spiroplectinella costata* Huss, *Marssonella crassa* (Marsson), *Glavulinoides subparisiensis* (Grzybowski), *Eponides subcandidulus* (Grzybowski), *Globorotalites conicus* (Carsey), *Nutallinella florealis* (White), *Gyroidinoides globosus* (Hagenow), *Reussella shainochae* (Grzybowski), *Pleurostomella* spp. Першу появу *Rzehakina inclusa* (Rzehak), яка відповідає пізньому кампану згідно з [11], відмічено тут же. Зміна в складі форамініферових асоціацій відмічена на границі пухівської і ярмутської світ. Це пов'язано насамперед зі зміною умов седиментації з карбонатних (пухівська світа) на некарбонатні. У сірих аргілітах низів ярмутської світи вапнистих й аглютинованих з вапнистим цементом форамініфер нема. Тут є *Nothia excelsa* (Grzybowski), *Psammosiphonella cylindrica* (Glaessner), *Rzehakina inclusa* (Rzehak), численні *Caudammina gigantea* (Geroch).

У Пенінській зоні (басейни річок Мала і Велика Угольки, урочище Тисало) до кампану віднесено відклади пухівської світи, які містять планктонні форамініфери біозон *Globotruncanita elevata*, *Contusotruncana morozovae*, нижньої частини зони *Globotruncanita stuarti* [2]. Тут уміст планктонних форамініфер становить 60–100% асоціацій, а вміст бентосу переважно не перевищує 40%. Кількісна перевага та високе розмаїття планктонних форамініфер указують на батіальні умови [3]. Серед бентосних форамініфер найбільш поширені *Caudammina ovula* (Grzybowski), *Spiroplectinella subhariengensis* (Grzybowski), *Marssonella crassa* (Marsson), *Marssonella oxycona* (Reuss), *Eponides subcandidulus* (Grzybowski), *Eponides karreri* (Grzybowski).

В опорному розрізі пухівської світи (р. Тереля) нижня границя кампану характеризується літологічною зміною аргілітів на мергелисті породи. Ця границя визначена за появою *Caudammina gigantea* (Geroch), *Goesella rugosa* (Hanzlikova), *Globotruncana rugosa* (Marie). Характерними бентосними видами для кампану пухівської світи є *Spiroplectinella*

*subhariengensis* (Grzybowski), *Spiroplectinella costata* Huss, *Marssonella crassa* (Marsson), *Glavulinoides subparisiensis* (Grzybowski), *Eponides subcandidulus* (Grzybowski), *Globorotalites conicus* (Carsey), *Nutallinella florealis* (White), *Gyroidinoides globosus* (Hagenow), *Reussella shainochae* (Grzybowski). Поява виду *Rzehakina inclusa* (Rzehak) у верхах опорного розрізу вказує на пізній кампан.

Нижче наведено опис п'яти характерних видів бентосних форамініфер з кампану пухівської світи, які для Українських Карпат описано вперше (рис. 2).

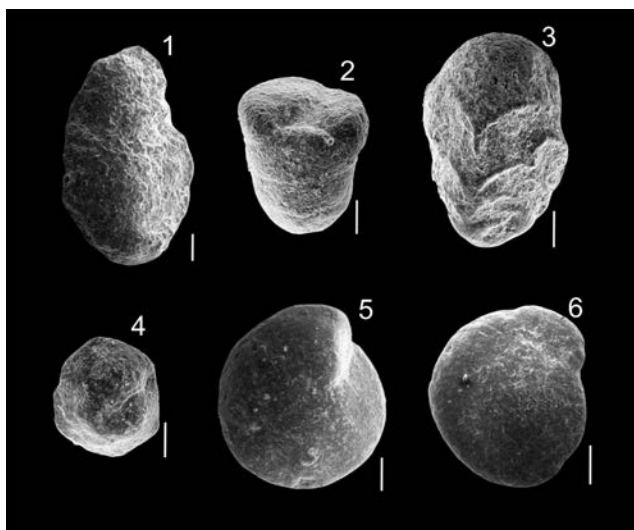


Рис. 2. Характерні форамініфери кампану з опорного розрізу пухівської світи.

Довжина риски – 0,1 мм:

- 1 – *Glavulinoides subparisiensis* (Grzybowski); 2 – *Marssonella crassa* (Marsson);  
3 – *Reussella shainochae* (Grzybowski); 4 – *Globorotalites conicus* (Carsey);  
5, 6 – *Eponides subcandidulus* (Grzybowski)

Ряд АТАХОПРАГМІИДА Furssenko, 1958

Родина АТАХОПРАГМІИДАЕ Schwager, 1877

Рід *Marssonella* Cushman, 1933

*Marssonella crassa* (Marsson, 1878)

Рис. 2, фіг. 2

1878 *Gaudryina crassa*: Marsson, p. 158, pl. 3, fig. 27 a-c.

1984 *Dorothia crassa* (Marsson): Geroch, Nowak, pl. 4, fig. 15.

1995 *Marssonella crassa* (Marsson): Bubik, p. 83, pl. 15, fig. 2.

2020 *Dorothia crassa* (Marsson): Waśkowska et al., p. 130, pl 53, figs. A–D.

Матеріал: 28 екземплярів.

Опис. Черепашка конусоподібна, округла в поперековому зрізі, складена з двох частин. Низька початкова частина завита в трохлоїдну спіраль, де ширина камер швидко

збільшується. Вона змінюється дворядною частиною, що повільно розширюється в напрямку термінальної частини. Камери у дворядній частині низькі, розташовані перпендикулярно до осі навивання. Сутури слабо заглиблені. Стінка черепашки тонко аглютинована, має карбонатний цемент. Устя – округлий отвір в основі останньої камери.

Мінливість. Істотно змінюється висота черепашки.

Розміри, мм. Висота черепашки – 0,2–0,7; ширина термінальної частини – 0,3–0,5.

Місцерозташування і вік. Буро-червоні й рожеві мергелі верхньої частини пухівської світи в розрізі по р. Терєбля (Мармароська зона, Вежанський покрив), кампан. Червоні мергелі нижнього-середнього кампану в басейні р. Мала Уголька і в урочищі Тисало; верхній кампан у басейні р. Велика Уголька (Пенінська зона).

Стратиграфічне й географічне поширення. Верхня крейда Карпат [4; 6; 11; 13].

Родина VERNEUILINIDAE Cushman, 1927

Рід *Clavulinoides* Cushman, 1936

*Clavulinoides subparisiensis* (Grzybowski)

Рис. 2, фіг. 1

1896 *Clavulina subparisiensis*: Grzybowski, p. 289, pl. 9, fig. 30a-c.

1984 *Tritaxia subparisiensis* (Grzybowski): Geroch, Nowak, pl. 4, fig. 15.

1995 *Clavulinoides subparisiensis* (Grzybowski): Bublik, p. 80, pl. 15, fig. 3.

Матеріал: 16 екземплярів

Опис. Черепашка складена двома частинами. Початкова частина трирядна, розширена, має форму, близьку до тригранної піраміди з увігнутими гранями й заокругленими ребрами. Термінальна частина вужча, однорядна, округло-трикутна в поперековому зрізі, містить 2–3 низькі камери. Стінка аглютинована, дрібнозерниста, складена зернами кварцу з вапнистим цементом. Устя термінальне, округле.

Розміри, мм. Висота черепашки – 0,7–0,9; ширина частини: трирядної – 0,4–0,65; однорядної – 0,35–0,4.

Місцерозташування і вік. Буро-червоні й рожеві мергелі верхньої частини пухівської світи в розрізі по р. Терєбля (кампан). Зрідка трапляється в мергелях нижнього-середнього кампану в басейні р. Мала Уголька.

Стратиграфічне і географічне поширення. Верхня крейда Карпат [4; 6; 8].

Ряд ROTALIIDA Delage et Herouard, 1896

Родина OSANGULARIIDAЕ Loeblich et Tappan, 1964

Рід *Globorotalites* Brotzen, 1942

*Globorotalites conicus* (Carsey)

Рис. 2, фіг. 4

1926 *Truncalulina refulgens* (Montfort) var. *conica*: Carsey, p. 466, pl. 4, fig. 15.

1970 *Globorotalites conicus conicus* (Carsey): Neagy, p. 77, pl. 36, figs. 16–18.

Матеріал: 30 екземплярів.

Опис. Черепашка трохоспіральна, округла в поперековому зрізі. Пупковий бік випуклий, конусоподібний із широким заглибленим псевдопупком. Останній оберт із шістьма трикутними камерами; сутури потовщені. Спинний бік плоский; тут видно 2,5

оберти спіралі із заглибленими спіральними швами. Периферичний край має кіль. Стінка черепашки кальцитово, гладенька. Устя внутрішньокрайове у вигляді щілини.

Розміри, мм. Діаметр черепашки – 0,31–0,36.

Місцерозташування і вік. Буро-червоні й рожеві мергелі верхньої частини пухівської світи в розрізі по р. Терєбля (кампан). Зрідка трапляється в мергелях середнього кампану в басейні р. Мала Уголька.

Стратиграфічне й географічне поширення. Кампан Румунських Карпат [10].

Надродина DISCORBACEA Ehrenberg, 1838

Родина EPONIDIDAE Hofker, 1951

Рід *Eponides* de Montfort, 1808

*Eponides subcandidulus* (Grzybowski, 1896)

Рис. 2, фіг. 5, 6

1896 *Pulvinulina subcandidula*: Grzybowski, p. 303, pl. 11, fig. 10 a-c, 11 a-c.

2020 *Eponides subcandidulus* (Grzybowski): Waškowska et al., p. 135, pl. 56, figs. A–D.

Матеріал: 35 екземплярів.

Опис. Черепашка з округлими обрисами, низькотрохоїдна, лінзоподібна. Зі спинного боку опукліша, ніж з пупкового. Периферійний край заокруглений. Зі спинного боку просвічуються 2,5 оберти спіралі. Видимий з пупкового боку останній оберт спіралі містить переважно 8–9,5 трикутних камер приблизно одного розміру; остання камера розташована під низьким кутом. Сутури злегка звивисті. У центрі пупкового боку є низька склоподібна шишка. Стінка черепашки кальцитова, гладенька. Устя внутрішньокрайове, аркоподібне.

Розміри, мм. Висота черепашки – 0,2–0,4; діаметр – 0,4–0,6.

Місцерозташування і вік. Буро-червоні й рожеві мергелі верхньої частини пухівської світи в розрізі по р. Терєбля; червоні мергелі в басейнах річок Лужанка, Велика і Мала Угольки. Кампан.

Стратиграфічне й географічне поширення. Сенон Польських Карпат – Сілезька, Субсілезька, Скольська одиниці; маастрихт Пенінського Кліпового поясу; кампан Румунських Карпат [8; 10; 11].

Ряд BULIMINIDA Furssenko, 1958

Надродина BULIMINACEA Jones, 1875

Родина BULIMINIDAE Jones, 1875

Рід *Reussella* Galloway, 1933

*Reussella szajnochae* (Grzybowski, 1896)

Рис. 2, фіг. 3

1896 *Verneulina szajnochae*: Grzybowski, p. 287, pl. 9, fig. 19, a-b.

2020 *Reussella szajnochae* (Grzybowski): Waškowska et al., p. 132, pl. 54, figs. A–D.

Матеріал: 46 екземплярів.

Опис. Черепашка видовжена, тригранна, спірально-гвинтова, повністю трирядна. Початкова частина загострена; далі черепашка досить широка; її ширина мало змінюється. У поперековому перерізі округло-трикутна, термінальна частина значно опукла. Має

пласкі або дещо увігнуті грані та загострені переривчасті, дещо хаотично розміщені ребра. Містить до 8 обертів спіралі. Камери аркоподібні, частково перекривають камери попереднього оберта. Стінка кальцитова, має виразну ребристу скульптуру. Устя – петлеподібна щілина в основі останньої камери.

Розміри, мм. Висота черепашки – 0,2–0,4; діаметр – 0,4–0,6.

Порівняння. *Reussella szajnochae* (Grzybowski) за будовою черепашки подібна до *Reussella kelleri* Vassilenko. Проте черепашка останнього виду не є опуклою в термінальній частині; має трикутний поперековий зріз і чіткі прямі ребра, які рівномірно розширюються в напрямку останнього оберту.

Місцерозташування і вік. Буро-червоні й рожеві мергелі верхньої частини пухівської світи в розрізі по р. Тереля (кампан). Зрідка трапляється в червоних мергелях середнього кампану в басейні р. Мала Уголька.

Стратиграфічне й географічне поширення. Сенон Польських Карпат – Сілезька, Субсілезька, Скольська одиниці; маастрихт Пенінського Кліпового поясу; кампан Румунських Карпат [8; 10; 11].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гнилко С. Р., Гнилко О. М., Супрун І. С., Наварівська К. О., Генералова Л. В. Стратиграфія верхньокрейдових відкладів з океанічними червоноколірними верствами (CORBs), Українські Карпати. *Геологічний журнал*. 2023. № 3(384). С. 79–107. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2023.3.281067>
2. Наварівська К. О. Характеристика відслонених розрізів турону-маастрихту Пенінської зони Українських Карпат за дрібними форамініферами. *Наукові праці ДонНТУ. Серія Гірничо-геологічна*. 2023. № 2 (30). С. 80–89. <https://doi.org/10.31474/2073-9575-2023-2-30-80-89>
3. Наварівська К. О., Гнилко О. М. Палеоокеанографічні особливості пізньокрейдових седиментаційних басейнів Пенінської та Мармароської зон скель Українських Карпат за дрібними форамініферами. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2024.
4. Bublik M. Cretaceous to Paleogene agglutinated foraminifera of the Bilé Karpaty unit (West Carpathians, Czech Republic). *Grzybowski Foundation Special Publication*. 1995. N 3. P. 71–116.
5. Carsey D. O. Foraminifera of the Cretaceous of central Texas. *University of Texas Bulletin*. 1926. N 2612. 56 p.
6. Geroch S., Nowak W. Proposal of zonation for the Late Tithonian–Late Eocene, based upon arenaceous Foraminifera from the Outer Carpathians, Poland. *Benthos '83 (ed. H.J. Oertli): 2nd International Symposium on Benthic Foraminifera (Pau (France), April 11–15, 1983). Elf Aquitaine, ESSO REP and TOTAL CFP, Pau and Bordeaux*. 1984. P. 225–239.
7. Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M. D., Ogg G. M. *Geologic Time Scale*. Elsevier. 2020. 1351 p.
8. Grzybowski J. Otwornice czerwonych ilów z Wadowic. *Rozprawy Akad. Umiejętn. w Krakowie, Wydział Matemat.-Przyrod.* Kraków, 1896. V. 30. Ser. 2. S. 261–308.
9. Marsson T. Die Foraminiferen des weissen Schreiebkreide des Insel Rugen. *Mitt. Nat. Ver. Neu-Vorpommern und Rugen in Greifswald*. 1878. P. 115–196.
10. Neagy T. Micropaleontological and stratigraphical study of the Upper Cretaceous deposits between the Upper Valleys of the Buzau and Riul Negru rivers (Eastern Carpathians). *Memoires*. Bucarest, 1970. V. 12. 109 p.
11. Olszewska, B. Foraminiferal biostratigraphy of the Polish Outer Carpathians: a record of basin geohistory. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. 1997. V. 67. P. 325–337.



12. Ślaczka A., Kaminski M.A. Guidebook to excursions in the Polish Flysch Carpathians. *Grzybowski Foundation Special Publication*. 1998. N 6. 171 p.
13. Waškowska A., Hnylko S., Kaminski M.A., Bakayeva S. Grzybowski's Lviv Collection of Carpathian Foraminifera. *Grzybowski Foundation Special Publication*. 2020. N 25. 169 p.

## REFERENCES

1. Hnylko, S. R., Hnylko, O. M., Suprun, I. S., Navarivs'ka, K. O., & Heneralova, L. V. (2023). Stratyhafiya verkh'n'okrejdovykh vidkladiv z okeanichnymy chervonokolirnymy verstvamy (CORBs) [Stratigraphy of Upper Cretaceous sediments with oceanic red beds (CORBs)], Ukrayins'ki Karpaty. *Heolohichnyy zhurnal*, 3(384), 79–107. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2023.3.281067>
2. Navarivs'ka, K. O. (2023). Kharakterystyka vidslonenykh rozriziv turonu-maastyrykhtu Penins'koyi zony Ukrayins'kykh Karpat za dribnymy foraminiferamy. [Characterization of exposed Turonian-Maastrichtian sections of the Penin zone of the Ukrainian Carpathians by small foraminifera]. *Naukovi pratsi DonNTU. Seriya Hirnycho-heolohichna*, 2 (30). С. 80–89. <https://doi.org/10.31474/2073-9575-2023-2-30-80-89>
3. Navarivs'ka, K. O., & Hnylko, O. M. (2024). Paleookeanohrafichni osoblyvosti pizn'okrejdovykh sedimentatsiynykh baseyniv Penins'koyi ta Marmaros'koyi zon skel' Ukrayins'kykh Karpat za dribnymy foraminiferamy. [Palaeoceanographic features of the Late Cretaceous sedimentation basins of the Penina and Marmara rock zones of the krainian Carpathians based on small foraminifera]. *Heolohiya i heokhimiya horyuchykh kopalyn*.
4. Bubik, M. (1995). Cretaceous to Paleogene agglutinated foraminifera of the Bilé Karpaty unit (West Carpathians, Czech Republik). *Grzybowski Foundation Special Publication*, 3, 71–116.
5. Carsey, D. O. (1926) Foraminifera of the Cretaceous of central Texas. *University of Texas Bulletin*, 2612, 56 p.
6. Geroch, S., & Nowak, W. (1984). Proposal of zonation for the Late Tithonian–Late Eocene, based upon arenaceous Foraminifera from the Outer Carpathians, Poland. *Benthos '83 (ed. H.J. Oertli): 2nd International Symposium on Benthic Foraminifera (Pau (France), April 11–15, 1983). Elf Aquitaine, ESSO REP and TOTAL CFP, Pau and Bordeaux*. P. 225–239.
7. Gradstein, F. M., Ogg, J. G., Schmitz, M. D., & Ogg, G. M. (Eds). (2020). *Geologic Time Scale*. Elsevier. 1351 p.
8. Grzybowski, J. (1896). Otwornice czerwonych iłów z Wadowic. *Rozprawy Akad. Umiejętn. w Krakowie, Wydział Matemat.-Przyrod.* Kraków. V. 30. Ser. 2. S. 261–308.
9. Marsson, T. (1878) Die Foraminiferen des weissen Schreibkreide des Insel Rugen. *Mitt. Nat. Ver. Neu-Vorpommern und Rugen in Greifswald*. P. 115–196.
10. Neagy, T. (1970) Micropaleontological and stratigraphical study of the Upper Cretaceous deposits between the Upper Valleys of the Buzau and Riul Negru rivers (Eastern Carpathians). *Memoires*. V. 12. Buharest. 109 p.
11. Olszewska, B. (1997). Foraminiferal biostratigraphy of the Polish Outer Carpathians: a record of basin geohistory. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. V. 67. P. 325–337.
12. Ślaczka, A., & Kaminski, M. A. (1998). Guidebook to excursions in the Polish Flysch Carpathians. *Grzybowski Foundation Special Publication*. N 6. 171 p.
13. Waškowska, A., Hnylko, S., Kaminski, M. A., & Bakayeva, S. (2020). Grzybowski's Lviv Collection of Carpathian Foraminifera. *Grzybowski Foundation Special Publication*. N 25. 169 p.

## CHARACTERISTIC BENTHIC FORAMINIFERS OF THE CAMPANIAN AGE (PUCHOV FORMATION, UKRAINIAN INNER CARPATHIANS)

**Ksenia Navarivska**

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

The features of the benthic foraminifera distribution in the Campanian interval of the Upper Cretaceous Puchov Formation (the Vezhany Nappe and the Pieniny Klippen Belt of the Ukrainian Inner Carpathians) were analyzed. The lower boundary of the Campanian, which is characterized by the change of mudstones to marly deposits, is determined by the occurrence of *Caudamina gigantea* (Geroch), *Goesella rugosa* (Hanzlikova), *Globotruncana rugosa* (Marie) in the upper part of studied section of the Puchov Formation (Vezhany Nappe). The marls of the upper part of the Puchov Formation contain planktonic foraminifers *Globotruncana ventricosiformis* Maslakova, *Globotruncana rosetta* (Carsey) of Campanian age and *Contusotruncana morozovae* (Maslakova), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncanita elevata* (Brotzen) of Campanian–Maastrichtian age. Benthic foraminifera, both agglutinated with calcareous cement and calcareous forms, are also widely developed here. The first occurrence of *Rzehakina inclusa* (Rzehak), which corresponds to the late Campanian, was noted in the upper part of the Puchov Formation. A change in the composition of foraminiferal associations was noted at the boundary of the Puchov and Yarmuta formations, which is primarily associated with a change in sedimentation conditions from carbonate to non-carbonate. A paleontological description of the species *Marssonella crassa* (Marsson), *Glavulinoides subparisiensis* (Grzybowski), *Eponides subcandidulus* (Grzybowski), *Globorotalites conicus* (Carsey), *Reussella shainochae* (Grzybowski), which were not previously described for the Ukrainian Carpathians, is provided.

*Key words:* geology, micropaleontology, stratigraphy, foraminifera, Upper Cretaceous, Campanian, Ukrainian Carpathians, Vezhany Nappe, Pieniny Zone.

УДК (563.4:551.763) 477.44

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.56.4>

## ВІДТВОРЕННЯ СКЛАДУ УГРУПОВАНЬ КРЕМЕНЕВИХ ГУБОК ТА ЇХ УМОВ ІСНУВАННЯ В ПІЗНЬОАЛЬБСЬКИЙ ТА РАННЬО-, СЕРЕДНЬОСЕНОМАНСЬКИЙ ЧАС НА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ

Юлія Клименко

*Інститут геологічних наук НАН України,  
вул. Олесь Гончара, 55-Б, Київ, Україна, 01054*

*yulia\_k77@ukr.net*

*orcid.org/0000-0002-8622-2493*

*Web of Science ResearcherID: IDT-7428-2023*

Наведено результати мікропалеонтологічного дослідження, отримані за спікулами кременевих губок з верхньоальбських, нижньо- та середньосеноманських відкладів Волино-Поділля. У досліджуваних розрізах виділено комплекси спікул губок, які характеризують верхньоальбський, нижньо- та середньосеноманський вік порід. На підставі проведеного аналізу систематичного складу спікул губок, що були виявлені у верхньоальбських та нижньо-, середньосеноманських відкладах Волино-Поділля, встановлено, що вони належать до губок з класу Demospongiae. У класі Demospongiae виділяють ряд Tetraxonida. Серед спікул, що належать до представників ряду Tetraxonida, виокремлюють такі, що належать до губок з нез'язаним скелетом – підряду Astrophora і до губок зі зв'язаним лігистидним скелетом, що містить різнобудовані десми – підряд Desmorphora. Серед підрядів Astrophora і Desmorphora виділено за характерними спікулами ряд родин і з деякою імовірністю родів губок, що існували в пізньоальбському та ранньо-, середньосеноманському басейнах території досліджень. За встановленим систематичним складом комплексів спікул губок та виявленими особливостями розподілу морфовидів спікул губок у верхньоальбських та нижньо-, середньосеноманських відкладах території досліджень відтворено склад асоціації губок, які населяли палеобасейн у пізньоальбський та ранньо-, середньосеноманський час на досліджуваній території. За відтвореним складом асоціації губок зроблена спроба реконструювати деякі умови існування губок. Оцінено зміни в розвитку та складі угруповань губок на досліджених ділянках палеобасейну впродовж пізньоальбського та ранньо-, середньосеноманського часу залежно від умов існування.

*Ключові слова:* комплекс спікул губок, морфовиди, пізній альб, ранній сеноман, середній сеноман, Волино-Поділля, умови існування, палеобасейн.

**Вступ.** Історія досліджень крейдових губок є досить тривалою. Викопні губки вперше були описані Г. Хайндом ще в кінці XVII ст. під назвою *Alouonium* з крейдових відкладів Англії [10]. У подальшому губки з відкладів крейди вивчали: Г. Гольдфус [10], Х. Мишелін [15], А. Орбін'ї [14], Е. Ейхвальд (1830, 1853, 1865–1868, 1866), К. Цитель [24], І. Ф. Сінцов (1872), Н. Борисяк (1867), А. Шраммен [18; 19], П. Герасимов (1960), В. Колтун (1961), В. Вагнер [23], Г. Гурцевич [12; 13], З. Хмільевський (1969, 1974, 1977,

1978, 1979), Г. Трестьян (1970, 1972, 1973), М. Мочидловська [16], І. Парух-Кульчицька [16], Є. Первушов (1998, 2000, 2002, 2011, 2014, 2016), А. Пісера [17], Е. Сверчевська-Гладич [20; 21] та ін.

За довголітній період вивчення крейдових губок опубліковано велику кількість наукових робіт, але належної уваги вивченню кременевих губок та їх спікул не приділялося. Треба зауважити, що переважно вивчали морфологічну будову цілих скелетів викопних губок, а дослідження губок з неспаяним скелетом були поодинокими та фрагментарними. Тому щоб заповнити цю прогалину, ми здійснили спробу за встановленим систематичним складом комплексів спікул губок та виявленими особливостями розподілу морфовидів спікул губок у верхньоальбських та нижньо-, середньосеноманських відкладах території досліджень відтворити склад асоціації губок, які населяли палеобасейн у цей час, а також реконструювати деякі умови існування губок.

Відомо, що на території Волино-Поділля в пізньоальбський час продовжилася трансгресія морського басейну, яка розпочалася ще в середньому альбі. Відклади пізнього альбу – раннього сеноману формувалися за умов мілководного епіконтинентального моря. За даними, отриманими на підставі аналізу умов існування моховаток та устриць, на території Львівської мульди глибина морського басейну була не більш ніж 70–80 м. Цей неглибокий басейн мав безпосередні палеогеографічні зв'язки з океанічним резервуаром, морями Західної Європи. Донні течії були інтенсивні та змінювали напрямом, у результаті чого осадки неодноразово перемивалися. Вони нагромаджувалися в долинах на морському дні або на схилах підводних горбів, у місцях, де діяльність морських течій була слабшою. У море надходила мала кількість теригенного матеріалу через сухий клімат і слабкі процеси денудації суші. На більшій частині досліджуваної території товща верхнього альбу – нижнього сеноману є нерозчленованою. Клімат у пізньоальбський час був близьким до тропічного та субтропічного, про що свідчать знахідки сифонових водоростей. У цих умовах відбувався бурхливий розвиток багатьох фауністичних груп (зокрема, двостулкові молоски, гастроподи, наутілоїдеї, амоніти і белемніти, морські їжаки, морські лілії та ін.), серед яких важливе місце посідали губки [5].

**На початок раннього сеноману** територія Волино-Поділля успадкувала геоструктурний план попередніх епох. На окремих ділянках морського басейну існували дещо різні умови осадконакопичення, які були залежні від палеорельєфу дна, характеру прилеглого суходолу, глибини моря, напрямку й сили течій тощо. Трансгресія моря сприяла активізації гідрологічного режиму (течіям, тимчасовим водяним потокам), розмиванню раніше відкладених осадків та їх перевідкладенню, утворенню ділянок суходолу [7; 9]. Потужне кременакопичення на Волино-Подільській околиці Східно-Європейського моря пов'язане з існуванням районів проникнення холодних течій. У зоні Карпато-Подільського альб-сеноманського апвелінгу пишний розвиток кремнеорганізмів спричинила відсутність термокліну під час сезонного відгону теплих вод від берегів суші. Східно-Європейське море також сполучалося з Північною Атлантикою та Арктичним басейном. Із цих районів у його межі прямували поверхневі холодні води і під впливом західних дрейфових течій поширювалися на значній території північної країни [5].

На території Волино-Поділля ранньосеноманський морський басейн займав площу до 80% її території та був мілководним (до 50 м). Ранньосеноманський басейн характеризувався підвищеними температурами морської води (21–26°C). У ранньому сеномані спостерігається збагачення уламковим матеріалом, а також кремнеземом і глауконітом. Тут відкладались переважно піски кварц-глауконітові, галечники та пісковики [22]. Так, у межах Волино-Подільської плити та Галицько-Волинської западини розвинені мілководні

кварц-глауконітові піски, трепели, опоки, мергелі та вапняки з включенням кременю та фосфоритів. У східній частині Волино-Поділля в розрізі сеноману переважають піскуваті відклади, на захід від гирла р. Серет – карбонатні. У районі гирла р. Серет та біля м. Городенка спостерігаються рифоподібні утворення, представлені карбонатними пісковиками та піскуватими вапняками з уламками моховаток і голок морських їжаків. На осадонакопичення в сеноманський вік істотно впливав вулканізм. Окрім підвищеного вмісту в морській воді розчинених  $\text{SiO}_2$  і  $\text{CO}_2$ , в осад надходили тверді продукти вулканізму: попеловий матеріал, лави, уламкові мінерали вулканогенного походження [9].

У мілководному ранньосеноманському морі були сприятливі умови для розвитку різноманітних форм життя. Про це свідчать численні знахідки макро– та мікрофауни, серед яких виявлено спікули кремeneвих губок. Губкові зарості були поширені переважно на території сучасних Середнього Придністер'я, Полісся та у Львівській мульдї. Спікули губок вода розносила в підводні долини, нагромаджуючи там потужні товщі, які слугували матеріалом для утворення опок і спонголітів [5].

**Мета статті** – відтворити склад угруповання кремeneвих губок та їх умов існування в пізньоальбський та сеноманський час на території Волино-Поділля.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріалом для проведення досліджень слугували зразки верхньоальбських та сеноманських порід, які були відібрані на території Волино-Поділля з відслонень: 3 відслонення поблизу сіл Бернашівка, Жван та Липчани Вінницької області Могилів-Подільського р-ну (лівий берег р. Дністер); відслонення на околиці с. Новодністровськ Чернівецької області – стінка Дністровської ГЕС, гребля № 1; відслонення біля сіл Китайгород та Станіславчик уздовж р. Тернава (Вінницька обл., лівий берег р. Дністер); 3 відслонення біля сіл Маньківці, Ташки, Радошівка Хмельницької області; свердловина № 31 біля с. Максимівка Тернопільської області.

При дослідженні спікул кремeneвих губок з відкладів Волино-Поділля застосовано мікропалеонтологічний та біостратиграфічний методи. При відтворенні умов існування губок використано метод актуалізму.

Під час вивчення та визначення морфородів і морфовидів та відтворення асоціації верхньоальбських і сеноманських кремeneвих губок з ізольованими спікулами застосовано паратаксономічну класифікацію, розроблену доктором наук, професором М. М. Іваніком (Іванік, 2003).

**Виклад основного матеріалу.** На території Волино-Поділля відклади верхнього альбу – нижнього, середнього сеноману, у яких було виявлено спікули губок представлені світами: *козлівською (нижня частина)*, що схарактеризована опаловими спонголітами й опоками білими, кремевими чи зеленуватими, збагачені глауконітом та вміщують гальку; *пипичанською*, яка складена піщано-гезовою товщею: спонголіти халцедонові й опалово-халцедонові, гези, піски опало-глауконітово-кварцові з прошарками опалових і халцедонових спонголітів; *незвиською (верхня частина)* – представлена кварцовим піском сіро-зеленого кольору з глауконітом, сіро-зеленим піщано-глинистим вапняком із зернами гравію, кварцу й желваками фосфоритів; *русавською* – представлена вапняками крейдоподібними, м'якими зі стяжіннями й конкреціями чорних, сірих і плямистих мергелів різної форми, *володимирецькою (верхня частина)*, яка складена пісковиками різнозернистими глауконіт-кварцовими [6].

**Верхній альб.** За результатами проведеного аналізу таксономічного та кількісного складу комплексу спікул губок, що був виявлений у відкладах верхнього альбу Волино-Поділля, встановлено, що в його складі переважають спікули губок, що мають літистидний скелет, який утворений видозміненими трієнами – десмами. Це представники

морфопідродини Desmatinae морфовидів *Monocrepidus elongatus*, *M. complanatus*, *Trabecula nova*, *Tricrepides crassus*, *T. elephantoconcaus*. Поряд з ними в дещо меншій кількості наявні чотирипроменеві спікули губок морфовидів *Protriaena albica*, *Plagiotriaena ex gr. protea*, *P. ex gr. magnifica*, *P. ex gr. abbreviata*, що належать до морфопідродини Triaeninae; морфовиди *Prodichotriaena anormalis*, *Orthodichotriaena ex gr. minuta*, *O. transitoria* з морфопідродини Dichotriaeninae; а також морфовиди *Phyllostriaena dendroformis*, *P. discoformis*, *P. anularis*, *P. remealis* – морфопідродина Phyllostriaeninae; морфовид *Lamina discoformis* – морфородина Discoididae. Усі наявні морфопідродини належать до морфоряду Tetraxonida. Зрідка трапляються одновісні спікули морфовидів *Oxea ex gr. gradato-acutata*, *Strongyl ex gr. intermedius* з морфоряду Monaxonida, морфовиди *Sphaeraster albicus* *Sphaeraster ex gr. torosus* з морфородина Euastroidea, що належить до морфоряду Astroidea з морфокласу Microsclera, та поодинокі представники морфоряду *Lichniscia sp.* [1–3].

**Відтворення асоціації губок у пізньоальбський час.** Присутність у верхньоальбському комплексі десм із гладкими гілками та дихотрієн указує на можливу присутність губок роду *Siphonia* та роду *Hallirhoa* з родини Phymatellidae. Також можлива присутність губок роду *Jerea* з родини Jereidae, які будують свій скелет з гладких десм та дихотрієн у дермальному шарі. Наявність у комплексі крупних гладких десм із численними гілками свідчить про існування губок роду *Actinosiphonia* з родини Jereidae. Усі вони належать до триби Tetracladina. Не виключена присутність роду *Doryderma* з родини Dorydermidae, що належить до триби Megamolina, оскільки в комплексі присутні масивні десми з простими гілками та дихотрієни. На присутність представників роду *Isoraphinia* родини Isoraphiniidae з триби Megamolina, вказує наявність монокрепідних десм, що з'єднані сплюсненими розширеними кінцями та дихотрієни (Соколов, 1962). Також, можливо, були присутні губки, що належать до триби Lichniscaria, оскільки в комплексі виявлено поодинокі представники морфоряду *Lichniscia sp.*

Серед чотирипроменевих у пізньоальбський час, імовірно, існували поодинокі губки роду *Stelletta* родини Stellettidae, що належить до підряду Astrophora, оскільки в установленому комплексі спікул присутні нечисленні спікули, характерні цьому роду. Це макросклери – плагіотрієни, протрієни, продіхотрієни, плагіодіхотрієни, ортодіхотрієни, окси, стронгілі, а також мікросклери, представлені сферастрами. Не виключена присутність у пізньоальбському басейні представників роду *Penares* родини Stellettidae, оскільки в комплексі зрідка трапляються окси, стронгілі, дихотрієни та сферастри (Колтун, 1966).

**Нижній та середній сеноман.** У нижньосеноманському комплексі спікул губок досліджуваної території встановлено спікули літистидних губок морфовидів: *Monocrepidus dilatatus* Iv. et Kl., *M. elephantiformis* Iv. et Kl., *Tricrepides. elephantoconcaus* Iv. et Kl., *Tricrepides crassus* Iv. et Kl., *Tetracrepides truncatus* Iv. et Kl., що належать до морфопідродини Desmatinae та представники чотирипроменевих спікул морфовидів: *Phyllostriaena ex. gr. diligens* Iv., *Phyllostriobata ex gr. foliacea* Iv., *Plagiodichotriaena ex gr. transitiva* Iv., *Plagiotriaena ex gr. protea* Iv., *Orthodichotriaena ex gr. minuta* Iv., *O. ex gr. intermedia* Iv., *O. transitoria* Iv. et Kl., *O. ex gr. intermedia* Iv., *Lamina discoformis* Iv. et Kl. з морфородина Triaenidae. Серед одновісних спікул виявлено морфовид *Oxea ex gr. minuta* Iv. з морфородина Diactinidae та морфовид *Sphaeraster ex gr. torosus* Iv. з морфородина Euastroidea.

За результатами аналізу систематичного складу комплексу спікул губок із середньосеноманських відкладів встановлено, що середньосеноманський комплекс спікул губок становлять морфовиди: *Monocrepidus minimus* Iv. et Kl., *Tetracrepides minimus* Iv. et Kl., *Tricrepides minutus* Iv. et Kl., що належать до морфопідродини Desmatinae Поряд з ними присутні морфовиди, які були виявлені в нижньосеноманському комплексі: *Plagiotriaena ex gr. protea* Iv., *Orthodichotriaena transitoria* Iv. et Kl., *Plagiodichotriaena ex gr. transitiva* Iv. з морфородина Triaenidae [1; 2; 4].

**Відтворення складу асоціації губок у ранньо- та середньосенноманський час.** Проаналізувавши склад комплексу спікул губок, можна зробити висновок про те, що в пізньосенноманському басейні Волино-Поділля, імовірно, існували губки роду *Discodermia* та роду *Rhagadinia* родини Discodermidae, що належить до триби Tetracladina оскільки в комплексі виявлено філотрієни та тетраклони з горбкуватими гілками, що є характерними для цієї родини. Горбкуваті мілкі тетракрепідні десми характерні для губок з родини Chenendoridae рід *Chenendorpora* з триби Tetracladina. На присутність представників роду *Isoraphinia* родини Isoraphiniidae з триби Megamorina вказує наявність монокрепідних десм, що з'єднані сплюсненими розширеними кінцями та дихотрієни. У комплексі також виявлено десми з гладкою поверхнею, що є характерними для губок родів *Siphonia* та *Hallirhoa* родини Phymatellidae, а також для роду *Jerea* родини Jereidae триба Tetracladina (Соколов, 1962).

Наявність у встановленому комплексі плагіотрієн, ортотрієн, ортодихотрієн, продихотрієн та сферастр указує на можливе існування чотирипроменевих губок роду *Stelletta* родини Stellettidae підряду Astrophora. Імовірно, також були присутні поодинокі представники роду *Penares* родини Stellettidae, оскільки в комплексі виявлені нечисленні дихотрієни та сферастри (Колтун, 1966).

Установлено, що асоціація губок, яка існувала в ранньосенноманському басейні, пристосувалася до життя на твердих ґрунтах – пісках кварц-глауконітових, галечниках та пісковиках. Угрупування губок, що існувало в ранньосенноманському басейні, дещо відрізняється від пізньоальбських губок, про що свідчить виявлений комплекс спікул губок із цих відкладів. У ранньосенноманському басейні, як і в пізньоальбському, переважно мешкали чотирипроменеві губки з літистидним скелетом, але в їх складі з'являються ті, що будують свій скелет із тетракрепідних горбкуватих десм – роди *Chenendorpora*, *Rhagadinia*, *Discodermia*. Поряд з ними продовжували існувати губки, скелет яких містить моно- й трикрепідні десми з гладкою поверхнею – роди *Isoraphinia*, *Siphonia* та *Hallirhoa*, а також рід *Jerea* та чотирипроменеві губки, що будували свій скелет з ізольованих спікул – роди *Stelletta* та *Penares*. Зникли деякі губки, до складу скелету яких входили філотрієни морфовидів *Phyllostriaena dendroformis*, *P. discoformis*, *P. anularis*, *P. remealis*.

Комплекс спікул губок з відкладів середнього сеноману є дещо подібним до нижньосенноманського, але відрізняється кількісним складом та відсутністю деяких морфовидів. Розмір спікул є значно меншим, ніж у відкладах нижнього сеноману. За складом комплексу встановлено, що на досліджуваній території в середньосенноманський час існувала асоціація губок, яка будувала свій скелет з літистидних спікул. Це губки, що належать до родини Discodermidae, роду *Rhagadinia*, родин Phymatellidae, Jereidae, що належать до триби Tetracladina (Соколов, 1962). Також були присутні поодинокі чотирипроменеві губки, що будували свій скелет з ізольованих спікул, – роди *Stelletta* та *Penares* родини Stellettidae.

**Висновки.** За проведеним аналізом систематичного складу комплексів спікул губок з верхньоальбських, нижньо- та середньосенноманських відкладів Волино-Поділля встановлено склад асоціації губок, що населяла палеобасейн у пізньоальбський, ранньо- та середньосенноманський час. Усі встановлені роди та види губок належать до ряду Tetraaxonida. Відомо, що представники цього ряду є здебільшого теплолюбними тваринами і чутливі до коливань солоності морських вод, мешкають на глибинах від 0 до 400 м. Вони віддають перевагу піщанистому та кам'янистому дну й ділянкам, де є нагромадження гальки та валунів, до яких вони прикріплюються та ведуть сидячий спосіб життя. Серед представників ряду Tetraaxonida, імовірно, існували поодинокі губки родів *Penares* та *Stelletta* з родини Stellettidae. Рід *Penares* з родини Stellettidae віддає перевагу мілководдю, а рід

*Stelletta* мешкає переважно на глибині 100–250 м за температури водних мас 0–7 °С, що пояснюється існуванням районів проникнення холодних течій та наявністю більш глибоководних ділянок епіконтинентального моря. Це підтверджується даними про те, що Східно-Європейське море в альб-сеноманський час сполучалося з Північною Атлантикою та Арктичним басейном, звідки холодні течії поширювалися на його північні околиці [5].

Установлено, що в пізньоальбському, ранньо- та середньосеноманському палеобасейні існували представники підряду *Desmorhoga*, відомі як кам'яні губки. Вони отримали таку назву через те, що здебільшого мешкають на твердих ґрунтах, на камінні та валунах у прибіжній полосі та верхніх горизонтах субліторалі.

Отже, спираючись на вищесказане, можна припустити, що, імовірно, досліджувана ділянка в пізньоальбській, ранньо- та середньосеноманській час на території Волино-Поділля розташовувалася в зоні субліторалі відкритого мілкого шельфу. Морський палеобасейн мав переважно кам'яний, піщаний та подеколи піщано-глистий тип дна й був досить теплим, оскільки більшість представників ряду *Tetrahonida*, що мешкали в цей час на території досліджень, віддають перевагу кам'янистому та піщанистому дну, належать до теплолюбних тварин.

Гідродинамічна активність придонних вод була помірноактивною, оскільки губки є активними фільтраторами, що віддають перевагу помірній гідродинамічній активності придонних вод, що сприяють привносу детриту, яким вони харчуються.

Оскільки губки мешкають у воді з нормальною солоністю, а *Tetrahonida* досить чутливі до коливань солоності морської води, то присутність *Tetrahonida* в пізньоальбському, ранньо- та середньосеноманському басейні вказує на солоність водних мас близької до нормальної.

Також вдалося встановити, що в середньосеноманському басейні умови для існування губок були менш сприятливими, ніж у ранньосеноманський час, оскільки комплекс спікул є значно біднішим як за кількістю, так і за різноманіттям морфовидів. Можливо, це пов'язано зі зміною температурного, хімічного та гідрологічного режимів басейну, що відбулася наприкінці середньосеноманського часу та призвела до масового розвитку морських мікроорганізмів з карбонатним скелетом, які почали витісняти кремeneві, а згодом посіли панівне становище в морському палеобасейні.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іванік М. М., Клименко Ю. В. Нові морфовиди спікул губок з крейдових відкладів Волино-Поділля. *Палеонтологічний збірник*. № 43. Львів, 2011. С. 17–29.
2. Іванік М. М., Шевчук О. А., Клименко Ю. В. Біостратиграфічна характеристика альб-гуронських відкладів південно-західного схилу УЩ та парастратотип русавської світи. *Тектоніка та стратиграфія*. Київ, 2012. С. 87–95.
3. Клименко Ю. В. Спікули губок з юрських та крейдових відкладів платформної України : дис. ... канд. геол. наук: 04.00.09. Київ. 2021. 245 с.
4. Клименко Ю. В. Спікули губок з юрських та крейдових відкладів платформної України : автореф. дис. ... канд. геол. наук: 04.00.09. Київ. 2021. 24с.
5. Пастернак С. І., Сеньковський Ю. М., Гаврилишин В. І. Волино-Поділля у крейдовому періоді. Київ, 1987. 258 с.
6. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т. 1.: Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України. Гол. ред. П. Ф. Гожик. Київ : Логос, 2013. 638 с.
7. Стратиграфія УРСР. т.VIII. Крейда. Гол. ред. В.Г. Бондарчук. Київ : Наук. думка, 1971. 317 с.



8. Шевчук О. А., Клименко Ю. В. Нові дані до палеонтологічної характеристики альб-туронських відкладів Наддністрянщини. *Матеріали XXXIII сесії Палеонтологічного товариства НАН України*. Київ, 2011. С. 46–48.
9. Якушин Л. Біостратиграфія осадових утворень, палеогеографія та палеоекологія пізньокрейдового басейну платформної України (за макрофауною) : автореф. дис. ... д-ра геол. наук. Київ, 2010. 43 с.
10. Goldfuss G.A. *Petrofacta germaniae*. Bd. 1. Dusseldorf. 1826–1833. 252 p.
11. Hinde G.I. Fossil sponge spicules from the Upper Chalk. Printed by Dr. Ch. Wolf and son. Munich. 1880. Pp. 1–83.
12. Hurcewicz H. Siliceous sponges from the Upper Cretaceous of Poland. Part 1, Tetraxonida. *Actapaleontol. polon.*, 11, №1. 1966. Pp. 15–129.
13. Hurcewicz H. Siliceous sponges from the Upper Cretaceous of Poland. Part 2, Monaxonia and Triaxoni. *Actapaleontol. polon.* 13, № 1. 1968. Pp. 3–118.
14. Jrbigny A.D. *Sours elementaire de paleontologie*, t. 2, *Haris*. 1851–1982.
15. Michelin H. *Iconographie zoophytologique Description par localites et terrains des Polypiers fossils de France*. 1840-1847. Pp. 1–348.
16. Moczydlowska M., Paruch-Kulczycka J. Analiza spicul gabek Krzemionkowych z oksforda Wrzosowej I Zawozdia oraz z Kampanu Bonarki. *Kwartalnic Geobogiczny*. 1978, 22, № 1. Pp. 83–106.
17. Picera A. What can we learn about siliceous sponges from paleontology. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 68, 2004. Pp. 55–69.
18. Schrammen A. Die Kiesespongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. Teil 1. Tetraxonida, Monaxonia und Silicea incert, sedis. *Paleontographica*, suppl. 5. 1910. Pp. 1–175.
19. Schrammen A. Die Kiesespongien der oberen Kreide von Nordwestdentsohland. Triaxonida, Teil 1 und 2 *Paleontographica*, suppl. 5. 1910. 1912. Pp. 1–385.
20. Swierczewska-Gladysz E. Late Cretaceous Siliceous Sponges from the middle Vistula River Valley (Central Poland) and their paleoecological significance. *Annales So ciettis Geologorum Poloniae*, 76. 2006. Pp. 227–296.
21. Swierczewska-Gladysz E., Jurkowska A. Occurrence and paleoecological significance of lyssacinosis sponges in the Upper Cretaceous deposits of southern Poland. *Facies* № 59. 2013. Pp. 763–777.
22. Vail P.R., Mitchum J.R.M., Thompson S. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. 4. Global cycles of relative changes of sea level. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem.* 1977. N 26. Pp. 83–97.
23. Wagner W. Die schwammfauna der Oberkreide von Neuburg (Donau). *Paleontographica*, A 122, № 4–6. 1963. Pp. 166–250.
24. Zittel K.A. Beitrage zur Systematik des fossilen spongien. *E. Schweizerbartsche Verlagshandlung (E.Roch) Stuttgart*. 1879. Pp. 1–132.

## REFERENCES

1. Ivanik, M.M., & Klimenko, YU.V. (2011). Novi morfovydy spikul hubok z kreydovykh vidkladiv Volyno-Podillya [New morphospecies of spicules of sponges from the Cretaceous sediments of Volino-Podillia]. *Paleontolohichnyy zbirnyk – Paleontological collection*, 43. Lviv. 2011, pp. 17–29.
2. Ivanik, M.M., Shevchuk, H.A., & Klimenko, YU.V. (2012). Biostratyhrafichna kharakterystyka al'b-turons'kykh vidkladiv pivdenno-zakhidnoho skhyly USHCH ta parastratotyp rusavs'koyi svity [Biostratigraphic characteristic of Alb-Turonian sediments of the south-western Ukrainian slope and parastratotype of the Rusavska suite]. *Tektonika ta stratyhrafyia – Tectonics and stratigraphy*. Kyiv. 2012, pp. 87–95.

3. Klymenko, Yu.V. (2021). Spikuly hubok z yurs'kykh ta kreydovykh vidkladiv platformnoyi Ukrainy [Spicules of sponges from Jurassic and Cretaceous sediments of platform Ukraine]. *Candidate's thesis*. Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv. 245 p.
4. Klymenko, Yu.V. (2021). Spikuly hubok z yurs'kykh ta kreydovykh vidkladiv platformnoyi Ukrainy [Spicules of sponges from Jurassic and Cretaceous sediments of platform Ukraine]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv. 24 p.
5. Pasternak, S.I., Senkovsky, Yu.M., & Havrylyshyn, V.I. (1987). Volyno-Podillya u kreydovomu periodi [Volyn-Podillia in the Cretaceous period. Kyiv, 258 p.
6. Shevchuk, H.A., & Klimenko, YU.V. (2011). Novi dani do paleontolohichnoyi kharakterystyky al'b-turons'kykh vidkladiv Naddnistrianshchyny [New data to the paleontological characteristics of the Alb-Turonian sediment of the Dniester region]. *Materialy XXXIII sesiyi Paleontolohichnoho tovarystva NAN Ukrainy – Materials of the XXXIII session of the Paleontologist. Society of NAS of Ukraine*. Kyiv. pp. 46–48
7. Stratyhrafia verkhnoho proterozoiu ta fanerozoii Ukrainy. T. 1: Stratyhrafia verkhnoho proterozoiu, paleozoiu ta mezozoiu Ukrainy [Stratigraphy of the Upper Proterozoic and the Phanerozoic of the Ukraine. Vol. 1. Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic of the Ukraine] (2013). (Ed. P.V. Gozhik). Kyiv: Logos. 638 p.
8. Stratyhrafia URSS. Kreyda. T. VIII [Stratigraphy of the USSR. Cretaceous. Vol. VIII]. (1971). (Hol. red. V.H. Bondarchuk). Kyiv: Naukova dumka, 317 p.
9. Yakushyn, L. (2010). Biostratyhafiya osadovykh utvoren', paleoehorafiya ta paleoekolohiya pizn'okreydovoho baseynu platformnoyi Ukrainy (za makrofaunoyu) [Biostratigraphy of sedimentary formations, paleogeography and paleoecology of the Late Cretaceous basin of platform Ukraine (by macrofauna)] *Extended abstract of candidate's thesis*. Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv. 43 p.
10. Goldfuss, G.A. (1833). *Petrofacta germaniae*. Bd. 1. Dusseldorf. 252 p.
11. Hinde, G.I. (1880). Fossil sponge spicules from the Upper Chalk. *Printed by Dr. Ch. Wolf and son*. Munich, pp. 1–83.
12. Hurcewicz, H. (1966). Siliceous sponges from the Upper Cretaceous of Poland. Part 1, Tetraxonida. *Actapaleontol. polon.*, 11, 1, pp. 15–129.
13. Hurcewicz, H. (1968). Siliceous sponges from the Upper Cretaceous of Poland. Part 2. Monaxonia and Triaxonida. *Actapaleontol. polon.*, 13, 1, pp. 3–118.
14. Jrbigny, A.D. (1851). *Sours elementaire de paleontologie*, t. 2, Paris.
15. Michelin, H. (1847). *Description par localites et terrains des Polypiers fossils de France. Iconographie zoophytologique*, pp. 1–348.
16. Moczydlowska, M., & Paruch-Kulczycka, J. (1978). Analiza spicul gabek Krzemionkowych z oksforda Wrzosowej I Zawodzia oraz z Kampanu Bonarki. *Kwartalnic Geobogiczny*, 1, pp. 83–106.
17. Picera, A. (2004). What can we learn about siliceous sponges from paleontology. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 68, pp. 55–69.
18. Schrammen, A. (1910). Die Kiesespongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. Teil 1. Tetraxonida, Monaxonia und Silicea incert, sedis. *Paleontographica*, suppl. 5, pp. 1–175.
19. Schrammen, A. (1912). Die Kiesespongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. Triaxonida, Teil 1 und 2 *Paleontographica*, suppl. 5, pp. 1–385.
20. Swierczewska-Gladysz, E. (2006). Late Cretaceous Siliceous Sponges from the middle Vistula River Valley (Central Poland) and their paleoecological significance. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 76, pp. 227–296.

21. Swierczewska-Gladysz, E., Jurkowska, A. (2013). Occurrence and paleoecological significance of lyssacinoid sponges in the Upper Cretaceous deposits of southern Poland. *Facies*, 59, pp. 763–777.
22. Vail, P.R., Mitchum, J.R.M., Thompson, S. (1977). Seismic stratigraphy and global changes of sea level. 4. Global cycles of relative changes of sea level. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem.* 26, pp. 83–97.
23. Wagner, W. (1963). Die schwammfauna der Oberkreide von Neuburg (Donau). *Paleontographica*, A 122, 4-6, pp. 166–250.
24. Zittel, K.A. (1879). Beiträge zur Systematik des fossilen Spongien. *Schweizerbartsche Verlagshandlung (E.Roch)*. Stuttgart, pp. 1–132.

## REPRODUCTION OF THE COMPOSITION OF SILENCER SPONGE GROUPS AND THEIR CONDITIONS OF EXISTENCE IN THE LATE ALBIAN, EARLY AND MIDDLE CENOMANIAN TIMES OF VOLYN-PODILLIA

**Yulia Klymenko**

*Institute of Geological Sciences of the National Academy  
of Sciences of Ukraine  
Olesya Honchara Str., 55-b, Kyiv, Ukraine, 01054*

The micropaleontological study results obtained on spicules of flint sponges from the Upper Albian, Lower and Middle Cenomanian deposits of Volyn-Podillia are given. In the studied sediments, sponge spicules complexes were identified, which characterize the Upper Albian, Lower and Middle Cenomanian age of the rocks. Based on the analysis of the systematic composition of spicules of sponges that were found in the Upper Albian, Lower and Middle Cenomanian sediments of the Volyn-Podillia, it was established that they belong to the following class of sponges: Demospongea. The class Tetraxonida is distinguished in the class Demospongea. Among the spicules belonging to representatives of the order Tetraxonida, there are those belonging to sponges with an unconnected skeleton – suborder Astrophora and to sponges with a connected lithistid skeleton consisting of various desms – suborder Desmophora. Among the suborders Astrophora and Desmophora, a number of families and, with some probability, genera of sponges that existed in the Upper Albian, Lower and Middle Cenomanian basins of the research area were distinguished based on their characteristic spicules. Based on the established systematic composition of sponge spicule complexes and the revealed features of the distribution of morphospecies of sponge spicules in the Upper Albian, Lower and Middle Cenomanian sediments of the research area, an attempt was made to reproduce the composition of the sponge association that inhabited the paleobasin in the Late Albian, Early and Middle Cenomanian times in the study area. Depending on the conditions of existence, some conditions for the existence of sponges have been restored, and changes in the development and composition of their groups in the studied areas of the paleobasin during the Late Albian, Early and Middle Cenomanian times have been evaluated.

*Key words:* sponge spicules, morphospecies, living conditions, paleobasin, Late Albian, Early Cenomanian, Middle Cenomanian, Volyn-Podillia.

УДК 551.734

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.56.5>

## МЕТОДИКА ФАЦІАЛЬНО-ПАЛІНОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ: КРОК ЗА КРОКОМ

**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*

Фаціально-палінологічний аналіз, або метод палінориктоценозів, є прикладом системного підходу до вивчення нерозчинної дисперсної органічної речовини (далі – НДОР). Розроблений на прикладі дослідження середньопалеозойських відкладів Волино-Подільської окраїни Східноєвропейської платформи (Захід України). Він передбачає комплексне застосування літолого-фаціального й палінологічного методів вивчення осадових порід. Поліфаціальність захоронення, значне латеральне поширення, швидкі темпи еволюції, політаксонність і масовість палінологічного матеріалу підвищують інформативність, об'єктивність методу та перетворюють палінологічні об'єкти на важливу групу для отримання комплексної інформації про вмісні осадові породи та НДОР. Методика фаціально-палінологічного аналізу розроблена вперше, є доволі складною, охоплює такі етапи: польовий, лабораторний та наукової обробки. На кожному етапі передбачена певна послідовність операцій і процедур, які детально схарактеризовані. Дослідження розпочинають відбором зразків порід у польових умовах, далі – лабораторна обробка, вивчення морфології, визначення якісного й кількісного складу компонентів дисперсної органіки та типу НДОР. З отриманих за кожним розрізом палінологічних даних формують дата-сети – вихідний матеріал для отримання комплексної інформації про вік і стратиграфічне положення вмісних порід, склад і генетичний тип НДОР, ступінь термічних та геохімічних перетворень, палеотемператури. Зазначимо, що характеристику НДОР (склад, співвідношення компонентів), ступінь зрілості органічної речовини, стадію перетворення органічної речовини визначають на основі стандартних палінологічних препаратів без додаткових затрат на спецобладнання та технічну обробку зразків.

*Ключові слова:* геологія, палеонтологія, фаціально-палінологічний аналіз, паліноориктоценоз, методика.

**Вступ.** Системний аналіз є перспективним науковим напрямом. За його методологією предмет досліджень – це комплексна система з певною структурою, яка є сукупністю взаємопов'язаних елементів. У палінології традиційними напрямками є морфологічні й біостратиграфічні дослідження, тоді як праці із системних досліджень поодинокі.

Фаціально-палінологічний аналіз, або метод паліноориктоценозів, розроблений автором під час вивчення карбону Львівсько-Волинського басейну [1; 2; 16], є прикладом системного підходу до досліджень палінологічного матеріалу. Він передбачає комплексні дослідження паліноморф (це мікрокомпоненти органічного походження, або нерозчинна дисперсна органічна речовина) і літолого-фаціального складу вмісних порід. Його методика

полягає в максимальному повному вивченні комплексу мікрофосилій різного походження з оцінюванням ступеня насиченості різними елементами, аналізу збереженості, встановлення кількісних та якісних співвідношень між компонентами тощо, а також у всебічних комплексних літолого-фаціальних дослідженнях вмісних порід. Головні положення, методологічні засади й результати дослідження цим методом середньопалеозойських відкладів ВПО СЕП викладено в численних публікаціях [3; 5–9; 17; 23], тоді як методику досліджень висвітлено слабо.

**Мета статті** – покроково схарактеризувати методику фаціально-палінологічного аналізу на прикладі вивчення девонсько-кам'яновугільних відкладів ВПО СЕП.

**Завдання:** визначити етапність фаціально-палінологічних досліджень; оглянути операції і процедури на кожному етапі; схарактеризувати етап наукової обробки палінологічного матеріалу.

**Матеріали й методи досліджень.** Вихідна інформація, отримана внаслідок систематизації, узагальнення й аналізу численних геологічних даних девону та карбону Волино-Поділля. Кам'яний матеріал для фаціально-палінологічного аналізу зібрано під час опробування 57 розрізів свердловин.

**Виклад основного матеріалу.** Першим кроком у системному аналізі є виділення системи – предмета досліджень. Основним предметом фаціально-палінологічних досліджень є паліноориктоценоз. Це комплекс мікрофосилій рослинного й проблематичного походження, похованих у певних палеогеографічних умовах і приурочених до конкретного фаціального типу порід. Мікрорештки поширюються в зовнішньому середовищі як звичайні осадові частинки пелітового розміру, а після скам'яніння потрапляють в осадові породи у вигляді нерозчинної дисперсної органічної речовини (далі – НДОР). Тому паліноориктоценоз необхідно розглядати як складну природну систему, утворену сукупною діяльністю факторів зовнішнього середовища з комплексом показників, які можна розділити на дві групи: тафономічні та ценотичні. Тафономічні показники відображають фаціальні умови формування вмісних порід і паліноориктоценозів; ценотичні зумовлені еволюцією та міграцією флори під впливом палеобіологічних і палеокліматичних факторів.

Процес дослідження дисперсної органіки й визначення паліноориктоценозів передбачає проведення таких етапів: польового, технічної підготовки проб і наукового опрацювання матеріалу.

На польовому етапі передбачено комплексне проведення літолого-фаціальних досліджень вмісних порід і відбір проб на палінологічний аналіз. Польові дослідження вмісних порід, а саме: макроскопічний візуальний опис, виділення літогенетичних типів, седиментаційних циклів, проводили з урахуванням рекомендацій, викладених у [11; 12]. За керном свердловин виконували детальний опис розрізів. У породах відмічали колір, структурно-текстурні особливості, склад порід; кількість, збереженість, особливості розподілу макроскопічних тваринних і рослинних залишків; характер контактів і переходів, потужність, розміщення в седиментаційних циклах та інші ознаки, які відображають умови нагромадження осадів та є підставою для виділення літогенетичних типів і фацій. За можливості, з кожного літогенетичного типу порід відбирали зразки на палінологічний аналіз. Усього опрацьовано 57 розрізів свердловин, рівномірно розміщених на площі ВПО СЕП. Значна кількість пунктів спостережень, відносно рівномірний розподіл їх на площі, високий вихід керну (у середньому 74%) і детальний відбір зразків у розрізах дали змогу здійснити своєрідне «палінологічне випробування» середньопалеозойських відкладів, і отримати в достатньому обсязі об'єктивні кількісні дані для пізнання закономірностей розподілу НДОР.

У складі НДОР визначені різноманітні за будовою, походженням мікроскопічні залишки рослинних (спори, пилок, мегаспори, водорості, фрагменти тканин) і тваринних (уривки епідермісу, залишки органічних скелетів) макрогруп, грибів, одноклітинні оболонки проблематик (акритархи, хітинозої), водоростей тощо. Вони належать до мікрофосилій, їхній розмір – перші десятки мілімікронів. Тому їх вивчення після збирання зразків потребує застосування спеціальних лабораторних методик, що спрямовані насамперед на вилучення паліноморф з осадових порід у максимально можливих концентраціях. Процедура обробки залежить від складу вмісних порід і передбачає дві головні операції: механічне дроблення й хімічну дезінтеграцію породи. Сьогодні є багато різноманітних методів технічної підготовки зразків для палінологічного аналізу: лужний метод Л. Поста, сірчано-ніксо-кислотний Г. Ердтмана, фтористоводневий Г. Ашарсона та Е. Гранлунда, сепараційний В. П. Гричука, техніки вилучення паліноморф К. Берта, К. Ситглера, Дж. Грея, Г. Канта Колбаза, обробки зразків лабораторії палеоботаніки та палінології університету Утрехт (Нідерланди), мацераційний метод І. С. Вальца тощо. Усі зазначені методики відрізняються тривалістю та режимом обробки, послідовністю хімічних процесів, набором і вартістю хімічних реагентів, способом виконання окремих операцій. Лабораторну обробку зразків для потреб фаціаль-палінологічного аналізу детально описано в [4].

На лабораторному етапі паліноморфи вилучають із вмісних порід і отримують *мацера́т* – осад, складений дисперсними органічними мікрокомпонентами рослинного, тваринного й проблематичного походження. З отриманої органічної речовини для досліджень під мікроскопом однотипно (одна крапля мацерату плюс одна крапля гліцерину на одне скло розміром 24×24 мм) виготовляли тимчасові препарати.

На етапі наукового опрацювання матеріалу виконували діагностику НДОМ за допомогою біологічних мікроскопів (збільшення у 200–600 разів, перегляд мацерату по доріжках), графічне оформлення результатів, формування датасетів. Мікроскопічне вивчення об'єктів супроводжували фотографуванням мацерату загалом та окремих компонентів НДОМ. Дослідження НДОМ проводили за схемою, зображеною на рисунку 1. Вивченню підлягають не тільки міоспори, а й весь комплекс органічних мікрофосилій, отриманих при мацерації. Послідовність операцій така.

Крок 1. Визначення ступеня концентрації НДОМ за градацією: сильна – понад 100 зерен на одне поле зору; середня – 50–100; слабка – менш ніж 50 зерен.

Крок 2. Діагностика елементів НДОМ. Органічні компоненти НДОМ складені значно конденсованими складними карбоциклічними хімічно стійкими структурами, що добре зберігаються у викопному стані й подібні до елементів органічної маси вугілля.

Складники НДОМ за аналогією з вугіллям, морфологічними особливостями, походженням, характером консервації поділено на дві групи: гумусову (змінені рослинні залишки) й сапропелево-ліптинітову (незмінені – спори, пилок, акритархи, водорості, фрагменти кутикул; аморфна речовина тощо). До гумусової належать безструктурні непрозорі вуглисті рештки – вітреніт коричневого, коричнево-червоного кольору на витонченому краї та інертиніт чорного кольору. Вони утворюються при біохімічному розкладі тканин гілок, листя, коренів, кори та деревини стовбурів наземних рослин. Форма вуглистих решток може бути різноманітною – від дрібних безформних крихт до округло-трикутних, неправильно прямокутних, деколи видовжених шматків. Розмір 1–200 і більше мілімікронів. У палінологічних препаратах відмічали форму; розмір (великі – понад 70 мкм, середні – 30–70 мкм, дрібні – до 30 мкм); насиченість мацерату вуглистими рештками за градацією: багато – в одному полі зору понад 30 часток, помірно – від 15 до 30, мало – менш ніж 15.



**Рис. 1. Методика досліджень нерозчинної дисперсної речовини**

До складу ліптинітової групи належать компоненти із чітко вираженою морфологічною індивідуальністю, завдяки якій їх можна таксономічно визначити. Це репродуктивні органи вищих судинних рослин – спори, пилок, фрагменти мегаспор; кутикули та трахеїди – уривки покривних і провідних тканин наземних рослин; водорості – одноклітинні представники нижчих рослин; проблематичні рештки – акритархи, хітіносої, скелекодонти.

Репродуктивні органи – одноклітинні, переважно округлі, морфологічно виражені оболонки, специфічні для кожного виду рослин, оскільки є носіями генетичних ознак материнських рослин, значно поширені у відкладах і добре зберігаються у викопному стані.

Кутикула утворює зовнішній шар епідермісу листя, стебел та інших органів наземних рослин, легко діагностується під мікроскопом завдяки багатоклітинній будові. Клітини із чітко вираженими стінками, розташовані переважно закономірно, утворюють фрагменти покривних тканин різної форми, розміру, збереженості, жовтого або темно-коричневого кольору. Трахеїди – уривки провідних судин деревини, характеризуються наявністю і характером розташування пор, мають різну, переважно видовжену форму, темно-коричневий або чорний колір, розміром від крихт до 400 мкм.

Водорості належать до нижчих одноклітинних рослин з органічним скелетом. Це переважно великі (до 150 мкм), щільні, гладкі, коричневого або жовтого кольору, округлі або прямокутні оболонки без аперттури. Детальне їх вивчення не проводили. У палинологічних препаратах відмічали лише наявність водоростей.

Акритархи – мікроорганізми невідомого походження, одноклітинні, переважно дрібні (до 10 мкм), округлі, прості будови оболонки. Вони бувають гладкими, зернистими, шипуватими.

У відкладах девону й зрідка в карбону ВПО СЕП визначили поодинокі сколекодонти – рештки щелеп морських черв'яків поліхет, і хітінозої – проблематичні рештки неясного систематичного походження. Наявність цих органічних складників у палінологічних препаратах треба обов'язково зазначати, оскільки їхні знахідки свідчать про морські й відносно мілководні умови утворення осаdів.

Для кутикул, трахеїд, акритарх, водоростей проводили візуальний підрахунок (багато, помірно, мало), відмічали форму, колір, ступінь збереженості, зрідка визначали процент участі в паліносpekтрах.

Крок 3. Діагностика таких ліптинітових елементів, як спори, мегаспори, пилок. Це переважно округлі, морфологічно відмінні оболонки, специфічні для кожного виду рослин, оскільки є носіями генетичних ознак материнських рослин, значно поширені в природі, добре зберігаються у викопному стані. Серед них виділяють спори, мегаспори, пилок. Характер будови спор і мегаспор однаковий: в основі поділу їх на таксономічні одиниці лежить тип апертури, форма тіла, наявність тих чи тих скульптурних елементів екзини. Тому часто виділення спор і мегаспор умовне – форми розміром до 200 мкм зараховують до спор, а більші – до мегаспор. На викопному матеріалі не завжди вдається відрізнити спори від дрібних мегаспор. Тому в палінології часто застосовують термін «міоспори», який об'єднує спори гомо- й гетероспорових рослин та дрібні мегаспори.

Мегаспори в палінологічних препаратах представлені великими щільними уривками коричневого кольору з чітко вираженою зернистою або шипуватою структурою поверхні екзини. Наявність мегаспор у вигляді фрагментів робить неможливим їх таксономічне визначення. При фаціально-палінологічних дослідженнях урахували такі показники, як кількість, збереженість, розмір і форму уривків мегаспор, що можуть дати матеріал для реконструкції умов осаdоутворення.

Дослідження спор і пилку виконували в такій послідовності:

– оцінка вмісту міоспор і пилку (багато – підрахунок виконаний з одного скла до 200 екземплярів і більше; помірно – від 50 до 200 зерен на скло; мало – підрахунок обмежений 50 формами);

– морфологічні дослідження – визначення особливостей будови та фіксація і опис морфологічних ознак; порівняння виявлених морфотипів з описаними у світовій науковій літературі;

– біометричні вимірювання й вимірювання розмірів таксонів;

– таксономічне визначення міоспор і пилку морфолого-порівняльним методом [10], головна мета якого – з'ясувати систематичне положення та визначення паліноморф за їхньою будовою;

– з'ясування стратиграфічного і географічного поширення;

– вивчення систематичного складу паліноморф;

– статистичний підрахунок кількості як загальної, так й окремих родів і видів;

– виявлення категорій таксонів за особливостями стратиграфічного поширення (керівних, характерних, фонових).

Початковим і найголовнішим етапом палінологічних досліджень є таксономічне визначення міоспор, яке неможливе без чіткої морфологічної ідентифікації форми. Від якості вихідних даних – точності таксономічного визначення – залежить достовірність наукового опрацювання та практичне застосування палінологічних даних. Коректне визначення викопного матеріалу та внеможливлення його суб'єктивної інтерпретації залежить від детальності і якості класифікаційної системи.

У пробах звертаємо увагу на кожну форму, вивчаючи її з позицій морфолого-порівняльного, морфометричного методів та виконуючи підрахунок абсолютної кількості



спор та пилку і процентний вміст кожного таксону окремо. Отримуємо *спектр* – кількісний та якісний склад паліноморф одного зразка, або це первинний фактичний матеріал однієї проби, що містить перелік всіх визначених видів, загальну кількість та вміст кожного таксону й відображає не тільки видовий склад, а й кількісні співвідношення. У структурі спектрів за кількісною участю виділяємо такі категорії таксонів: доміанти (їх вміст у спектрах – понад 20%), субдомінанти – від 5 до 20%, рідкісні – до 5%. Спектри та дані про розподіл паліноморф у локальному розрізі є вихідним матеріалом палінологічного вивчення.

Крок 4. Визначення кольору й ступінь збереженості міоспор та пилку.

Під час літогенезу з НДОР відбуваються еволюційні катагенетичні перетворення. Вона повільно деградує, змінюється колір, погіршується збереженість, вуглефікуються (до повного зникнення) сапропелево-ліптинітові елементи. Визначено [13–15; 18–21], що забарвлення мікрофітофосилій залежить від ступеня прогрівання вмісних порід; є прямий кореляційний зв'язок між кольором, збереженістю паліноморф та палеотемпературами, під впливом яких перетворювалася дисперсна органіка. Певній стадії катагенезу відповідає певний колір паліноморф, який змінюється від світло-жовтого до чорного. Світлий колір відповідає низьким ступеням перетворення, чорні мікрофітофосилії свідчать про високий ступінь прогрівання (температури 200 і більше градусів) вмісних порід. Виявлені закономірності зміни кольору паліноморф залежно від зміни палеотемператури дали змогу використовувати будь-які мікрофітофосилії (транзитні спори, пилки, акритархи, водорості тощо) як індикатори катагенетичних перетворень органічної речовини.

Збереженість паліноморф, різноманітні форми пошкоджень залежать як від умов утворення відкладів, так і від ступеня катагенетичних перетворень. У відкладах, що вивчали, збереженість міоспор змінюється від хорошої з добре вираженими скульптурними елементами, чіткою будовою і незначним ущільненням екзини до поганої, коли оболонки частково зруйновані, ущільнені й розрізняються лише окремі елементи будови, переважно обриси та окремі скульптурні елементи. Найпоширенішими є механічні деформації – численні розриви й зминання оболонок. Діагенетичні процеси проводять до утворення хіміко-біотичних пошкоджень. Вони знищують скульптуру екзини, роблять міоспори непрозорими [22].

Крок 5. Визначення генетичного типу НДОР. Тип НДОР визначали за складом, вмістом і співвідношеннями елементів гумусової, сапропелево-ліптинітової груп. Гумусовий тип характеризується домінуванням конденсованих ароматичних вуглеводнів, збіднених воднем, складений рослинними органічними мікрорештками наземного походження, серед яких переважають гумусові елементи. Наявні також фрагменти тканин і невелика або помірна кількість спор. Для сапропелево-ліптинітового типу характерне домінування спор, уривків тканин рослин над гумусовими елементами. Змішаний тип – гумусо-сапропелевий – містить головні компоненти НДОР (спори, гумусові елементи, кутикули, трахеїди, мікрофітопланктон) приблизно в однаковій кількості.

Обробку фактичного матеріалу завершували побудовою літолого-фаціальних колонок масштабу 1:500, на яких показували не тільки літологічні і генетичні ознаки порід, а й склад паліноморф, співвідношення основних мікрокомпонентів НДОР і міоспор рослинних груп. Дані про склад, кількість, ступінь збереженості, характер співвідношень основних складників НДОР, отримані в процесі детального палінологічного випробування керну, зіставляли з виділеними літогенетичними типами й фаціями, типами і характером седиментаційних циклів. Вони стали основою типізації паліноориктоценозів. З усіх отриманих даних формували датасети у вигляді таблиць – відомостей з палінологічними

матеріалами з кожним локальним розрізом. Надалі, об'єднавши палінологічні дані по всіх свердловинах в один реєстр, створили банк фаціально-палінологічних даних регіону.

Такий підхід дає змогу отримати поверстову комплексну літолого-фаціальну і палінологічну характеристику відкладів – основний вихідний матеріал для подальших досліджень і побудов та для використання фаціально-палінологічних даних для виконання традиційних стратиграфічних завдань (розчленування, зіставлення, датування розрізів осадових порід із різним ступенем детальності) (методологія паліо-стратиграфічних досліджень детально схарактеризована [8]) для визначення генезису осадових порід й особливостей дисперсної органіки різних фацій; у нафтогазовій геології вони є додатковим пошуковим критерієм на нафту і газ, важливим для вивчення нафти, нафтогазогенерувального потенціалу осадових порід, ступеня геотермічної зрілості порід, регіонального прогнозу нафтогазоносності [3; 5]; у палеогеографії потрібні для реконструкції палеорослинності та палеокліматів тощо.

Зазначимо, що комплексну характеристику НДОР (склад, співвідношення компонентів), ступінь зрілості органічної речовини, стадію перетворення органічної речовини визначають на основі стандартних палінологічних препаратів без додаткових затрат на спецобладнання та технічну обробку зразків.

**Висновки.** Отже, уперше для девону та карбону ВПО СЕП розроблено методику фаціально-палінологічного аналізу. За палінологічними препаратами, які використовують у традиційних спорово-пилкових дослідженнях, без особливих затрат часу отримують комплексну інформацію про склад, тип, генезис НДОР, нафтогазогенераційний потенціал, інтенсивність післяседиментаційних перетворень, стратиграфічне положення та вік вмісних відкладів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іваніна А. В., Шульга В. Ф. Фаціально-палінологічний аналіз вугленосної формації Львівсько-Волинського басейну. *Геологічний журн.* № 3–4. 1996. С. 108–114.
2. Іваніна А. В. Новий підхід до вивчення палінологічних решток древніх осадових товщ. Геолого-геофізичні дослідження нафтогазоносних надр України. Львів : УкрДГРІ, 1997–1998. С. 129–135.
3. Іваніна А. В. Нерозчинна дисперсна органіка як показник нафтогазоносності девонсько-кам'яновугільних відкладів Волино-Поділля. *Палеон. зб.* 2003. № 35. С. 56–61.
4. Іваніна А. В. Про методики вилучення паліноморф із вмісних осадових порід. *Палеон. зб.* 2006. № 38. С. 99–101.
5. Іваніна А. Катагенетичні зміни нерозчинної дисперсної органіки як критерій нафтогазоносності девонських і кам'яновугільних відкладів Волино-Поділля. *Вісник Львівського університету. Сер. геол.* 2016. Вип. 30. С. 16–30.
6. Іваніна А. Палінологічна зональність кам'яновугільних відкладів Волино-Подільської країни Східноєвропейської платформи. *Вісник Львівського університету. Сер. геол.* 2017. Вип. 31. С. 67–78.
7. Іваніна А. Стандартизована характеристика палінозон девону Волино-Подільської країни Східноєвропейської платформи. *Вісник Львівського університету. Сер. геол.* 2018. Вип. 32. С. 30–53.
8. Іваніна А. Методологічні засади застосування палінології у стратиграфії. *Вісник Львівського університету. Сер. геол.* 2019. Вип. 32. С. 30–53.
9. Іваніна А. Палінологічна характеристика середньопалеозойських відкладів Волино-Поділля. *Вісник Львівського університету. Сер. геол.* 2019. Вип. 33. С. 47–59.
10. Іваніна А. В., Лещух Р. Й. Стратиграфія: навч.-метод. посібник. Львів, 2002. 92 с.

11. Шульга В. Ф., Лелик Б. І., Гарун В. І. та ін. Атлас літогенетичних типів і умови утворення вугленосних відкладів Львівсько-Волинського басейну. Київ : Наук. думка, 1992. 176 с.
12. Шульга В. Ф., Здановські А., Іваніна А. В. та ін. Кореляція карбонових вугленосних формацій Львівсько-Волинського і Люблінського басейнів. Київ, 2007. 427 с.
13. Batten D. J. Palynofacies, paleoenvironments and petroleum. *Journal of Micropaleontology*. N 1. 1982. P. 107–114.
14. Batten D. J. Palynofacies and petroleum potential. *Palynology: principles and applications*. AASP Foudation. 1996. Vol. 3. P. 1065–1084.
15. International symposium on organic petrology. *Meded. rijks geol. dienst*. V. 45. 1990. 186 p.
16. Ivanina A. Integrated approach to the studying palynological remnants of the Carboniferous of the Volhynian-Podilian margin of the East-European platform. *Paleontol. zb.* 2014. N 46. S. 146–155.
17. Ivanina A. Famenian palynostratigraphy of the Volyn–Podillya margin of the East–European platform. *Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography*. 2018. N 26 (1). P. 71–78. DOI: <https://doi.org/10.15421/111808>
18. Palynology: principles and applications / Ed. J. Jansonius, D. C. McGregor. Salt Lake City: Publishers Press, 1996. V. 1–3. 1291 p.
19. Robert P. Classification of organic matter by means of fluorescence: aplication to hydrocarbon source rocks. *Intern. Journ. Coal. Geol.* V. 1. 1981. P. 101–187.
20. Staplin F. L. Sedimentary organic matter, organic metamorphism and oil and gas occurrence. *Bull. Can. Petrol. Geol.* N 17. 1969. P. 47–66.
21. Staplin F. L. Interpretation of thermal history from colour of particulate organic matter – a review. *Palynology*. N 1. 1977. P. 9–18.
22. Tyson R. V. Sedimentary organic matter. Organic facies and palynofacies. London: Chapman, Hal, 1995. 591 p.
23. Ivanina A. V., Myronova A. O. Givetian trilete spores of Geminospora from the Volyn–Podillya (Western Ukraine). *Journ. Geol. Geograph. Geology*. 2021. 30(4). P. 667–674. DOI: <https://doi.org/10.15421/112161>

## REFERENCES

1. Ivanina, A. V., & Shulha, V. F. (1996). Fatsialno-palinolohichni analiz vuhlenosnoi formatsii Lvivsko-Volynskoho baseinu [Facies and palynological analysis of the coal-bearing formation of the Lviv-Volyn basin]. *Heolohichni zhurn.* № 3–4. S. 108–114.
2. Ivanina, A. V. (1997–1998). Novyi pidkhid do vyvchennia palinolohichnykh reshtok drevnikh osadochnykh tovshch [A new approach to the study of palynological remains of ancient sedimentary strata]. *Heoloho-heofizychni doslidzhennia naftohazonosnykh nadr Ukrainy*. Lviv: UkrDHRI. S. 129–135.
3. Ivanina, A. V. (2003). Nerozchynna dyspersna orhanika yak pokaznyk naftohazonosnosti devonsko–kamianovuhilnykh vidkladiv Volyno-Podillia [Insoluble dispersed organic matter as an indicator of oil and gas capacity of Devonian-coal deposits of Volyn-Podillia]. *Paleon. zb.* № 35. S. 56–61.
4. Ivanina, A. V. (2006). Pro metodyky vyluchennia palinomorf iz vmisnykh osadovykh porid [About methods of extraction of palynomorphs from containing sedimentary rocks]. *Paleon. zb.* № 38. S. 99–101.
5. Ivanina, A. (2016). Katahenetychni zminy nerozchynnoi dyspersnoi orhaniky yak kryterii naftohazonosnosti devonskykh i kamianovuhilnykh vidkladiv Volyno-Podillia [Catagenetic changes of insoluble dispersed organic matter as a criterion of oil and gas potential of Devonian and coal deposits of Volyn-Podillia]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser. heol.* Vyp. 30. S. 16–30.

6. Ivanina, A. (2017). Palinologichna zonalnist kamianovuhilnykh vidkladiv Volyno-Podilskoi okrainy Skhidnoievropeiskoi platformy [Palynological zonation of coal deposits of the Volyn-Podilskiyi outskirts of the East European Platform]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser. heol.* Vyp. 31. S. 67–78.
7. Ivanina, A. (2018). Standartyzovana kharakterystyka palinozon devonu Volyno-Podilskoi okrainy Skhidnoievropeiskoi platformy [Standardized characteristics of the Devonian palynozones of the Volyn-Podilskiyi outskirts of the East European platform]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser. heol.* Vyp. 32. S. 30–53.
8. Ivanina, A. (2019). Metodolohichni zasady zastosuvannia palinologii u stratyhrafii [Methodological principles of the application of palynology in stratigraphy]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser. heol.* Vyp. 32. S. 30–53.
9. Ivanina, A. (2019). Palinologichna kharakterystyka serednopaleozoiskyykh vidkladiv Volyno-Podillia [Palynological characteristics of Middle Paleozoic sediments of Volyn-Podillia]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser. heol.* Vyp. 33. S. 47–59.
10. Ivanina, A. V., & Leshchukh, R. Y. (2002). Stratyhrafia [Stratigraphy]: navch.-metod. posibnyk. Lviv. 92 s.
11. Shulha, V. F., Lelyk, B. Y., & Harun, V. Y. ta in. (1992). Atlas lytohenetychnykh typiv i umovy utvorennia vuhlenosnykh vidkladiv Lvivsko-Volynskoho baseinu [Atlas of lithogenetic types and formation conditions of coal-bearing deposits of the Lviv-Volyn Basin]. K.: Nauk. dumka. 176 s.
12. Shulha, V. F., Zdanovski, A., & Ivanina, A. V. ta in. (2007). Koreliatsiia karbonovykh vuhlenosnykh formatsii Lvivsko-Volynskoho i Liublinskoho baseiniv [Correlation of Carboniferous coal-bearing formations of the Lviv-Volyn and Lublin basins]. Kyiv. 427 s.
13. Batten, D. J. (1982). Palynofacies, paleoenvironments and petroleum. *Journal of Micropaleontology*. N 1. P. 107–114.
14. Batten, D. J. (1996). Palynofacies and petroleum potential. *Palynology: principles and applications*. AASP Foudation. Vol. 3. P. 1065–1084.
15. International symposium on organic petrology (1990). *Meded. rijks geol. dienst*. V. 45. 186 p.
16. Ivanina, A. (2014). Integrated approach to the studying palynological remnants of the Carboniferous of the Volhynian-Podilian margin of the East-European platform. *Paleontol. zb.* N 46. S. 146–155.
17. Ivanina, A. (2018). Famenian palynostratigraphy of the Volyn–Podillya margin of the East–European platform. *Dniprop. Univer. Bulletin. Geology, geography*. N 26 (1). P. 71–78. DOI: <https://doi.org/10.15421/111808>
18. *Palynology: principles and applications* (1996). Ed. J. Jansonius, D. C. McGregor. Salt Lake City: Publishers Press. V. 1–3. 1291 p.
19. Robert, P. (1981). Classification of organic matter by means of fluorescence: aplication to hydrocarbon source rocks. *Intern. Journ. Coal. Geol.* V. 1. P. 101–187.
20. Staplin, F. L. (1969). Sedimentary organic matter, organic metamorphism and oil and gas occurrence. *Bull. Can. Petrol. Geol.* N 17. P. 47–66.
21. Staplin, F. L. (1977). Interpretation of thermal history from colour of particulate organic matter – a review. *Palynology*. N 1. P. 9–18.
22. Tyson, R. V. (1995). Sedimentary organic matter. Organic facies and palynofacies. London: Chapman, Hal. 591 p.
23. Ivanina, A. V., & Myronova, A. O. (2021). Givetian trilete spores of Geminospora from the Volyn–Podillya (Western Ukraine). *Journ. Geol. Geograph. Geology*. 30(4). P. 667–674. DOI: <https://doi.org/10.15421/112161>

## METHODOLOGY OF FACIAL AND PALYNOLOGICAL RESEARCH: STEP BY STEP

**Antonina Ivanina**

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

Facies-palynological analysis, or the method of palynorictocenoses, is an example of a systematic approach to the study of insoluble dispersed organic matter (DOR). Developed on the example of the study of Middle Paleozoic sediments of the Volyn-Podilskyi outskirts of the East European Platform (Western Ukraine). It involves the complex application of lithological-facies and palynological methods of studying sedimentary rocks. The polyfacies of the burial, significant lateral distribution, fast rates of evolution, polytaxonity and mass of palynological material increase the informativeness and objectivity of the method and turn palynological objects into an important group for obtaining complex information about the contained sedimentary rocks and natural resources. The method of facies and palynological analysis was developed for the first time, it is quite complex, it covers the following stages: field, laboratory and scientific processing. At each stage, a certain sequence of operations and procedures is provided, which are characterized in detail. Research begins with the selection of rock samples in the field, followed by laboratory processing, study of morphology, determination of the qualitative and quantitative composition of components of dispersed organic matter and the type of NDOR. From the palynological data obtained for each section, data-sets are formed – the source material for obtaining complex information about the age and stratigraphic position of the host rocks, the composition and genetic type of NDOR, the degree of thermal and geochemical transformations, and paleotemperatures. Note that the characteristics of NDOR (composition, ratio of components), the degree of maturity of organic matter, the stage of transformation of organic matter are determined on the basis of standard palynological preparations without additional costs for special equipment and technical processing of samples.

*Key words:* geology, paleontology, facies-palynological analysis, palynorictocenosis, methodology, the Volyn-Podilskyi outskirts of the East European Platform (Western Ukraine).

УДК 55(477.8)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.56.6>

## ОЗНАКУВАННЯ ГЕОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ЗНЕСІННЯ» (ЛЬВІВ)

**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*

Регіональний ландшафтний парк «Знесіння» має унікальне геоморфологічне й геологічне положення: він розміщений на збігу великих фізико-географічних областей та структурно-тектонічних елементів. Його територія зазнала негативного антропогенного втручання – вона порушена відпрацьованими, але не рекультивованими кар'єрами. Парк є геологічним музеєм під відкритим небом, оскільки в стінках колишніх кар'єрів наявне відслонення крейдових, неогенових і четвертинних порід, що містять численні фосилії. Під час досліджень 2016–2024 років визначено п'ять найцікавіших геологічних об'єктів парку, наведено їх опис, створено паспортизовані характеристики, визначено систематичний склад фосилій тощо. Отримані матеріали стали основою інформаційного забезпечення демонстраційних стендів, які наразі встановлені біля геосайтів. Така форма природоохоронної справи є важливою для популяризації геології та палеонтології; виховання шанобливого ставлення до об'єктів неживої природи, які не відновлюються; покращення якості знань про світ навколо; відновлення геологічної історії нашого міста й пізнання закономірностей розвитку живого на Землі. Геосайти зосереджені близько одне до одного, що дало змогу об'єднати їх у геологічну стежку для пізнання геологічного літопису території Львова. У статті наведено інформаційні матеріали для демонстраційних стендів геологічних об'єктів «Скам'янілі мешканці дна міоценового моря», «Гора Лева», «Заглядаємо всередину гори Стефана» в такому порядку: стисла спрощена характеристика для розміщення на стендах і розширена наукова довідка про геологічний об'єкт, зашифрована під матричним QR-кодом.

*Ключові слова:* геологія, стратиграфія, геотуризм, інформаційне забезпечення демонстраційних стендів, Львів, Захід України.

**Вступ.** Регіональний ландшафтний парк (далі – РЛП) «Знесіння» є єдиним парком м. Львова, у якому є численні геологічні об'єкти. Вони відображають геологічну будову та геологічну історію розвитку території Львова, яка добре експонується на всій території парку у відслоненнях порід, на окремих, підданих звітрюванню, валунах й останцях, у скам'янілій флорі й фауні тощо.

Об'єднувальною ідеєю розвитку парку «Знесіння» є те, що він повинен формуватися як демонстраційно-навчальний комплекс з інфраструктурою туристично-рекреаційного обслуговування, створення якої вимагає ознакування території, виявлення й вивчення найцікавіших геологічних об'єктів; опрацювання тематичних й оглядових дидактичних майданчиків; створення стендів з такими інформаційними матеріалами, які б сприяли

ліквідації браку знань у галузі геології та охорони довкілля, виховували б толерантне шанобливе ставлення до довкілля, заповідних ландшафтів, природних пам'яток і розуміння взаємного зв'язку між природними та історико-культурними елементами довкілля.

Перспективною формою природоохоронної справи є облаштування поряд з унікальними геологічними об'єктами інформаційних стендів, які б були організовані та розміщені в такий спосіб, щоб вони не порушували природний баланс ландшафтів, не виснажували туристично-рекреаційні ресурси парку та водночас сприяли популяризації геоспадщини й розвитку геологічного туризму у Львові. Їх головне призначення – ліквідація браку геологічних знань, виховання толерантного шанобливого ставлення до заповідних ландшафтів, природних пам'яток і розуміння взаємного зв'язку між природними та історико-культурними елементами довкілля.

РЛП «Знесіння» має унікальне геоморфологічне й геологічне положення. Він розташований на збігу двох фізико-географічних районів: Пасмового (Грядового) Побужжя (низинна менша північна частина парку) та Лисогірської (або Знесенської) височини (піднята південна і південно-східна частини парку). Геологічна будова різних частин парку «Знесіння», яка наочно показує вивчення відслонень, суттєво вирізняється повнотою розрізів, послідовністю нашарувань, товщиною, віком, складом порід і залишків палеоорганізмів. Наймолодші – четвертинні відклади вкривають суцільним шаром майже всю територію парку, відіграють важливу роль у формуванні й розвитку сучасних ландшафтних систем. У північній ділянці парку, що належить до Пасмового Побужжя, відслонюються найдавніші відклади – крейдової системи; неогенові породи тут поширені незначно. У межах Лисогірської височини відслонені неогенові відклади різних стратиграфічних рівнів. Загалом розріз неогену тут найповніший із відомих у Львові та на його околицях і становить понад 84 м.

У тектонічному відношенні геоморфологічним одиницям відповідають тектонічні блоки: Львівський (Лисогірська височина) і Буський (Пасмове Побужжя) Східноєвропейської платформи, які відділені один від одного різким і крутим тектонічним уступом.

Сучасна природно ландшафтна структура парку «Знесіння» зумовлена особливостями глибинної структурно-тектонічної й геологічної будови та наслідками господарювання людей. Унаслідок господарської діяльності природні ландшафти зазнали серйозних змін. На всій території парку є антропогенні форми рельєфу – колишні кар'єри, утворені під час видобування піску відкритим способом.

**Мета статті** – створити інформаційні матеріали для демонстраційних стендів, які б було розміщено просто неба біля найцікавіших геологічних об'єктів парку «Знесіння» для їх популяризації, захисту, збереження природного ресурсу та використання для освітньо-пізнавальної, навчальної і пропагандистської природоохоронної роботи. Головна мета облаштування демонстраційних стендів – донести до людей цінність та унікальність геологічних об'єктів РЛП «Знесіння».

**Завдання:** збір та систематизація геологічних матеріалів по унікальних геосайтах парку; їх уніфікація; створення аргументовано спрощених характеристик природних об'єктів парку для розуміння цінності геологічної спадщини широким загалом відвідувачів парку; розроблення правил поведінки на теренах, де виявлені природні об'єкти.

Матеріалом для досліджень є п'ять геологічних об'єктів РЛП «Знесіння». Інформаційно-емпірична база досліджень сформована завдяки геологічним матеріалам М. Ломницького, В. Горєцького, Л. Кудріна, О. Вялова та інших [1; 2; 13; 17; 19]. У 2016–2023 роках групою дослідників геологічного факультету ЛНУ ім. І. Франка природні геологічні об'єкти регіонального ландшафтного парку «Знесіння» детально вивчено, систематизовано та

обліковано, створено паспортизовані характеристики, визначено їх наукову, пізнавальну, геотракційну цінність [3–12; 14–16; 18].

**Матеріали й методи досліджень.** Спочатку під час польових досліджень описано й систематизовано природні об'єкти парку; потім створено класифікацію та паспортизовані характеристики [9; 16]; виконано оцінювання та відбір найцікавіших геологічних сайтів; визначено місця зупинок і розміщення інформаційних стендів.

Для розробки власне інформаційних матеріалів демонстраційних стендів виконано: збір усієї необхідної інформації про об'єкт, про який готується стенд; під час польового етапу потрібно пройти всі точки геомаршруту, щоб перевірити доступність геосайтів, їх збереженість і доступність; зробити якісні фото (потім використати на стенді). Наступний етап – аналіз зібраної інформації, її структурування та написання науково-інформаційного тексту для стенду й розробка макета стенду. Стенд має містити ілюстративну й текстову частини. Обов'язковими ілюстраціями на стенді є лого – однакове для всіх інформаційних стендів геологічного спрямування; карта парку «Знесіння» із зазначенням місця розташування геологічної пам'ятки; повна наукова інформація, зашифрована в матричному QR-коді, за яким відвідувачі можуть знайти розширену електронну версію – містить загальну й паспортизовану характеристику, бібліографічний перелік публікацій тощо про геологічний об'єкт. На стенді також бажано подати геологічні рисунки-схеми для пояснення геологічної будови, оглядові фотографії та окремі світліни, які б демонстрували цікаві деталі будови.

Текстова частина містить такі обов'язкові розділи: назва геологічної пам'ятки (власне назва й тип чи категорія геосайту); стисла інформація, що містить такі позиції: геологічне положення, геоморфологічне розміщення, географічна прив'язка, стратиграфічне положення, тип пам'ятки, площа, вік відкладів; довідкове досьє з оглядом найважливіших характеристик цього пункту у двох версіях: скорочена для подання власне на стенді й розширена (містить паспортизовану у вигляді таблиці й розширену у вигляді наукової довідки характеристики) – для цифрової версії; зазначення наукової, пізнавальної цінності об'єкта та його геотуристичної привабливості; правила поведінки на площі, де розміщена пам'ятка.

**Виклад основного матеріалу.** На цьому етапі визначено першочергові геологічні об'єкти, які потребують інформаційного супроводу. Наразі в парку «Знесіння» ознаковано п'ять геологічних об'єктів (рис. 1) і встановлено біля них інформаційні стенди. За класифікацією [9; 16] їх зараховано до двох груп: природні геолого-геоморфологічні й гірничо-промислові. Перелік першочергових природних об'єктів зазначено в таблиці 1.

Нижче наведено повну характеристику інформаційних матеріалів трьох із п'яти геосайтів для розміщення на стендах.

#### **«Скам'янілі мешканці дна міоценового моря»**

Вік 14–15, 97 млн років.

Волино-Подільська країна Східноєвропейської платформи.

Підніжжя Лисогірської височини.

49°50'52" пн. ш; 24°03'11" сх. д.; абсолютна відмітка покривлі – 310 м.

Баранівські верстви, міоцен, неоген.

Локація викопної біоти, площа 1000 м<sup>2</sup>



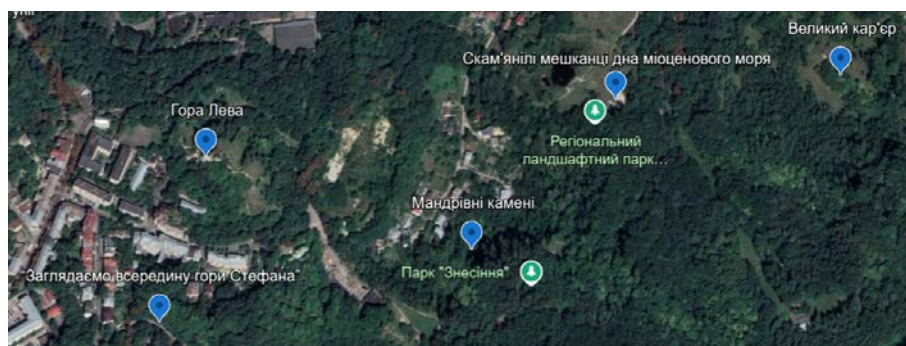


Рис. 1. Схема розміщення геологічних об'єктів у парку «Знесіння»

**Короткий опис.** Перед вами «кам'яна» світлина життя, яке вирувало на дні мілководного субтропічного моря в міоценовий час неогенового періоду. На ділянці покривлі пісковиків баранівських верств неогену є численні фосилії тваринного й рослинного походження, за якими відновлюємо органічний світ минулого. Вражає щільність, видове й кількісне різноманіття міоценової біоти! Серед скам'янілостей визначені рештки морських організмів – сім видів форамініфер, 17 видів двостулкових молюсків, один вид гастроподів, один вид брахіоподів, голки морських їжаків, скам'янілі колонії літотамнієвих водоростей; рештки і пилок вищих наземних рослин. 80,7% викопної фауни автохтонні, розміщені так, як за життя. За екологічним складом у морі мешкали два угруповання: донні організми й молюски зі змішаним способом життя. Панівними були бентосні тварини. Це численні, розміром від 6 до 22 мм, прикріплені стеблом брахіоподи *Terebratula cochlear Poli*, рийні двостулкові молюски *Panopea menardi Deshayes*, *Tellina* (Peronidia) *planate Linne*, *Phacoides borealis Linne*, *Thracia ventricosa Phillippi*. Найбільший за розміром двостулковий молюск, який заривався в мул, – *Panopea menardi Deshayes* – завдовжки до 10 см. Його добре збережені рештки у вигляді ядер

Таблиця 1

**Перелік геологічних об'єктів геотуристичного зацікавлення для першочергового встановлення інформаційних стендів**

№	Назва		Група	Тип, категорія
	для стендів	наукова		
1	Скам'янілі мешканці дна міоценового моря	Скам'янілі мешканці дна міоценового моря	Геолого-геоморфологічні	Палеонтологічний, монотипний
2	Гора Лева	Опорний розріз кайзервальдських і тернопільських верств неогену (г. Лева)		Комплексний геоморфологічний, стратиграфічний, ерозійний останець
3	Заглядаємо всередину гори Стефана	Опорний розріз кайзервальдських шарів неогену г. Стефана		Монотипний, стратиграфічний
4	Мандрівна брила	Звітрила брила		Монотипний, геоморфологічний
5	Великий пісковий кар'єр	Відпрацьований пісковий великий кар'єр	Гірничо-промислові	Монотипний

збережені в прижиттєвому положенні – орієнтовані перпендикулярно до площини нашарування осадових порід. Поміж двостулкових моллюсків зі змішаним способом життя (частково заривались, повзали, стрибали, тимчасово плавали) визначені *Cardium baranovense* Hilber, *C. (Acanthocardia) praeachinatum* Hilber, *Pecten besseri* Andrzejeweki, *Chlamys seniensis lomnickii* Hilber, *Chl. seniensis niedzwiedzkiej* (Hilber), *Chl. lilli* (Pusch), *Chl. scissa* (Favre). Щільність населення висока – від 60 до 238 особин на один квадратний метр.

Ця локація неогенової палеобіоти – єдина в межах Львова та його околиць. Це картина життя, яке вирувало мільйони років назад, це пам'ятник біосфері й шанс для нас пізнати органічний світ минулого. Його унікальність полягає в численності та різноманітті мешканців міоценового моря, у збереженні прижиттєвих стосунків і характеру розміщення палеобіоти, у доступності для спостережень і подальшого вивчення. Воно є важливою ланкою для відновлення історії Землі, має наукову, пізнавальну, культурно-естетичну цінність, легко доступне, фактично є палеонтологічним музеєм під відкритим небом, важливе для навчального процесу і є цікавим геотуристичним об'єктом. Призначене для збереження в непорушеному стані унікальної палеонтологічної пам'ятки, виконання наукових досліджень, проведення науково-освітніх і пізнавальної роботи, популяризації та збереження геологічної спадщини Львова.

**Правила поведінки.** Заборонено: активне пересування територією пам'ятки, розпалювання вогнищ, збір скам'янілостей, руйнування порід і фосилій.

#### Наукова довідка (для розміщення під QR-кодом)

**Назва об'єкта, період.** Монотипна палеонтологічна пам'ятка неживої природи «Скам'янілі мешканці дна міоценового моря», неогеновий період.

**Площа:** близько 1 000 м<sup>2</sup>

**Коли і ким виявлено:** 1954 р. [1]; детально описано 2016 р. в [5].

**Що становить його цінність.** Багатий комплекс біофосилій (відбитки, ядра) різноманітних морських і менше наземних організмів (віком 16,5 млн років): морські – 17 видів двостулкових моллюсків, один вид гастропод, один вид брахіоподів, сім видів форамініфер, один вид літотамнієвих водоростей; наземні – макрорештки й пилок наземних вищих рослин. Рідкісне за кількісним, видовим, екологічним складом угруповання скам'янілих мешканців дна неглибокого субтропічного моря, що існувало в міоценовий час; єдине в межах Львова та його околиць. Унікальність описаного природного об'єкта полягає в численності й різноманітті мешканців міоценового моря, у збереженні прижиттєвих стосунків і характеру розміщення палеобіоти на площі, у доступності для спостережень та подальшого вивчення. Призначене для збереження в непорушеному стані унікальної палеонтологічної пам'ятки, виконання наукових досліджень, проведення науково-освітньої і пізнавальної роботи, популяризації та збереження геологічної спадщини Львова. Це картина життя, яке вирувало мільйони років назад, шанс для нас пізнати органічний світ минулого й закони розвитку живого на Землі.

**Видовий склад:** Водорості *Lithothamnium sp.* Пилок наземних рослин *Ericaceae*, *Myrica*, *Betula*, *Fagus*, *Ulmus*, *Ilex*, *Pterocarya*. Форамініфери: *Triloculina gibba* Orb., *Lagena striata* Orb., *Cibicides lobatus* (Walk. et Jacob), *Florilus boueanus* (Orb.), *Streblus beccarii* (Linne), *Elphidium fichtellianum* (Orb.), *Quinqueloculina sp.* Двостулкові моллюски: *Chlamys seniensis lomnickii* Hilber, *Chl. seniensis niedzwiedzkiej* (Hilber), *Chl. lilli* (Pusch), *Chl. scissa* (Favre), *Chl. cripsi* Brocchi, *Cardium baranovense* Hilber, *C. (Acanthocardia) praeachinatum* Hilber, *Pecten besseri* Andrzejeweki, *Nucula nucleus Lamarck*, *Isocardia cor Lamarck*, *Amusium cristatum* Bronn, *Glycymeris pilosus* (Linne), *Pseudamussium corneum denudatum* Reuss, *Ostrea digitalina* Dubois de Montpereux, *Panopea menardi* Deshayes, *Tellina (Peronidia) planate* Linne, *Phacoides borealis* Linne, *Thracia ventricosa* Phillippi. Брахіоподи *Terabratula cochlear* Poli.

**Екологічний склад:** прикріплений бентос – 78%, інфауна – 2,7%, змішаний спосіб життя – 19,3%. 80,7% викопної фауни автохтонні, у прижиттєвому положенні.

**Стратиграфічне положення:** Баранівські шари, баденський регіоарус, лангійський ярус міоцену неогенової системи.

**Історичні дані про об'єкт.** Об'єкт природного походження, утворений унаслідок розкриття ложа піскового кар'єру й відслонення покрівельної частини пісковиків баранівських шарів міоценового відділу неогенової системи під час видобування піску в першій половині ХХ ст.

Таблиця 2

**Паспортизована характеристика унікальної палеонтологічної пам'ятки парку «Знесіння» «Скам'янілі мешканці дна міоценового моря»**

Ознака	Характеристика
Група	Геолого-геоморфологічна
Тип	Монотипна
Категорія	Палеонтологічна, локація міоценової палеобіоти
Географічна прив'язка	49°50'52" пн. ш; 24°03'11" сх. д.; абсолютна відмітка покрівлі – 310 м
Топографічне, геоморфологічне положення	Підніжжя Лисогірської височини; центральна частина парку; за 250 м від вул. Заклинських, дно колишнього піщаного кар'єру
Розмір	Вирівняна ділянка площею близько 1 000 м <sup>2</sup>
Геологічне положення	Волино-Подільська окраїна Східноєвропейської платформи
Особливості геологічної будови	Відслонення експонує покрівельну частину неогенових відкладів морського походження із численними залишками палеоорганізмів
Стратиграфічне положення	Баранівські шари, баденський регіоарус, лангійський ярус міоцену неогенової системи
Узагальнена літологічна характеристика	Пісковики сірі, жовтуваті, середньо-крупнозернисті, кварцові, карбонатно-глинисті, грудкуваті, помірно зцементовані з поодинокую галькою і численними залишками тваринного і менше рослинного походження
Загальна палеонтологічна характеристика	Багатий комплекс біофосилій (відбитки, ядра) різноманітних морських і менше наземних палеоорганізмів: морські – 17 видів двостулкових моллюсків, один вид брахіопод, два роди форамініфер, один рід літотамнієвих водоростей; макро-рештки наземних вищих рослин
Систематичний склад палеоорганізмів	Водорості: <i>Lithothamnium</i> sp.; форамініфери: <i>Quinqueloculina</i> sp., <i>Triloculina</i> sp.; брахіоподи: <i>Terabratula cochlear</i> Poli; двостулкові моллюски: <i>Chlamys seniensis lomnickii</i> Hilber, <i>Chl. seniensis niedzwiedzki</i> (Hilber), <i>Chl. lilli</i> (Pusch), <i>Chl. scissa</i> (Favre), <i>Chl. crispis</i> Brocchi, <i>Cardium baranovense</i> Hilber, <i>C. (Acanthocardia) praeaechinatum</i> Hilber, <i>Pecten besseri</i> Andr., <i>Isocardia cor Lamarck</i> , <i>Amusium cristatum</i> Bronn, <i>Pseudamusium corneum denudatum</i> Reuss, <i>Ostrea digitalina</i> Dub. de Montp., <i>Panopea menardi</i> Desh., <i>Tellina (Peronidia) planate</i> Linne, <i>Phacoides borealis</i> Linne, <i>Thracia ventricosa</i> Phill.
Екологічний склад	Прикріплений бентос – 78%, інфауна – 2,7%, змішаний спосіб життя – 19,3%
Інші відомості	80,7% викопної фауни автохтонні, у прижиттєвому положенні
Доступність	Легкодоступний: підхід і під'їзд вулицями Львова
Наукове значення об'єкта	Унікальний і рідкісний за кількісним та видовим різноманіттям міоценової біоти, збереженням прижиттєвих відношень, екологічним складом фауни, добре відслонений, доступний для спостережень, відвідування й подальшого вивчення; єдиний у межах Львова та його околиць
Цінність об'єкта	Науково-пізнавальна (палеонтологічна та геологічна), освітня, естетична, екологічна, культурна
Геотуристична атракційність	З високою науковою, освітньо-пізнавальною та культурною цінністю; об'єкт геологічних екскурсій, практик; детально описаний у науково-популярній літературі, на сайтах інтернет-ресурсів
Екологічний стан	Задовільний
Загрози для існування	Без охоронного статусу, під загрозою зникнення внаслідок антропогенного впливу

**Ландшафт пам'ятки.** Розміщена в центральній частині парку «Знесіння», біля підніжжя Лисогірської височини; вирівняна ділянка з абсолютною висотою 310 м; дно колишнього піскового кар'єру.

**Наукові публікації** – [2–13; 16].

### **Геологічна пам'ятка «Гора Лева»**

Вік 13,1–14,6 млн років.

Східноєвропейська платформа (?), Львівський тектонічний блок.

Лисогірська височина.

49°50'49" пн. ш; 24°02'40" сх. д.

Кайзервальдські, тернопільські, буглівські верстви, міоцен, неоген.

**Короткий опис геосайту.** Гора Лева висотою 388 м – мальовнича окраса ландшафту нашого міста – найвища гора Львова природного походження, що стрімко підноситься над навколишніми теренами на кілька десятків метрів і досі росте. За формою конусоподібна, з крутими асиметричними схилами й ніби зрізаною плоскою вершиною, яка бронюється скельними породами. Вона є антропогенно-денудаційним плосковершинним останцем – залишковою формою рельєфу, утвореною внаслідок діяльності людей та дії екзогенних процесів. Відомо, що багато років, особливо інтенсивно в кінці XVIII – на початку XIX ст., тут видобували пісок, через що гора отримала свою другу назву – Піскова. Людський фактор сам по собі відігравав значну роль у зменшенні площі гори, а з іншого боку, видобуток піску провокував посилення ерозійних процесів. Характер її схилів, достатньо крутих, чітко пов'язаний з особливостями її геологічної будови. Основний об'єм гори складений нижньонеогеновими осадовими породами морського генезису: знизу пісками й пісковиками з прошарками бентонітових глин кайзервальдських верств потужністю біля 35 м, які вгорі перекриті скельними породами (міцними пісковиками, літотамнієвими й устричними вапняками) тернопільських верств потужністю біля 12 м. У вершинній частині гори на них залягають відклади буглівських верств (товщиною 1,5 м) і малототужний шар (до 0,50 м) четвертинних утворень. Неогенові відклади містять численні залишки морської біоти: двостулкових і черевоногих молюсків, морських їжаків, літотамнієвих водоростей тощо, рештки яких можна знайти на схилах гори. Порооди залягають нахилено (моноклінально). Розріз гори Лева є еталонним, експонує послідовність неогенових порід морського генезису із залишками численної біоти; єдиний у межах Львівщини.

Суттєву роль у геологічній будові гори відіграють різноорієнтовані, малоамплітудні розломи, які розбивають гору на окремі блоки. На схилах гори є вияви небезпечних екзогенних процесів: площинної та лінійної ерозії, обвалів, осувів – спостерігаються осувні тіла різного розміру.

Гора Лева має наукову, освітньо-пізнавальну, геотуристичну цінність; є полігоном для геологічних екскурсій і практик та популярним місцем відпочинку. Із 1974 року її внесено в реєстр геологічних пам'яток місцевого значення, а в 1993 р. її ввели до переліку природоохоронних об'єктів парку «Знесіння».

Гора Лева під загрозою зникнення внаслідок антропогенного впливу й екзогенних процесів на схилах.

**Правила поведінки.** Пересування територією пам'ятки тільки у відведених місцях! Заборонено: смітити, збирати скам'янілості, руйнувати породи й фосилії.

### **Наукова довідка (для розміщення під QR-кодом)**

**Назва об'єкта, період.** Політипна геологічна пам'ятка неживої природи «Гора Лева», неогеновий період.

**Площа:** 3,5 га.

**Коли і ким виявлено:** Stur D., 1859 [19].

**Що становить його цінність.** Гора Лева – найвища гора Львова природного походження. Вона є антропогенно-денудаційним конічним плосковершинним останцем – залишковою формою рельєфу, утвореною внаслідок діяльності людей та дії екзогенних процесів. Розріз гори Лева є еталонним, експонує послідовність неогенових порід морського генезису: кайзервальдських, тернопільських і буглівських верств із залишками численної біоти. Він єдиний у межах Львова та області; є важливою ланкою для відновлення історії Землі, має наукову, пізнавальну, культурно-естетичну цінність, розташований недалеко від центру Львова, легкодоступний, важливий для навчального процесу геологічних ЗВО України і є цікавим геотуристичним об'єктом. Із 1974 року гора Лева внесена в реєстр геологічних пам'яток місцевого значення, а в 1993 р. її ввели до переліку природоохоронних об'єктів парку «Знесіння».

Таблиця 3

**Паспортизована характеристика геологічної пам'ятки «Гора Лева»**

Ознака	Характеристика
Група	Геолого-геоморфологічна
Тип	Політипний
Категорія	Стратиграфічна, геоморфологічна, опорний розріз, ерозійний останець
Географічна прив'язка	49°50'49" пн. ш; 24°02'40" сх. д.
Топографічне, геоморфологічне положення	Лисогірська височина
Геологічне положення	Львівський блок Східноєвропейської (?) платформи
Розміри	Висота 48,5 м, площа 3,5 га
Особливості геологічної будови	Відображає послідовність утворення й склад нашарувань кайзервальдських, тернопільських та буглівських шарів неогену
Стратиграфічне положення	Баденський регіоарус лангійського і серавалійського ярусів міоценового відділу неогену
Узагальнена літологічна характеристика	Два літотипи кварцових пісків, два літотипи пісковиків, сім прошарків бентонітів, органігенні біоморфні черепашкові устричні поліморфні вапняки
Палеонтологічна характеристика	Онколіти й жовна літотамнієвих водоростей, відбитки стулок, скелети та детрит двостулкових молюсків, відбитки скелетів і ядра гастропод, морські їжаки
Систематичний склад палеобіоти	Водорості <i>Lithothamnium</i> sp.; молюски <i>Ostrea digitalina</i> Dub, <i>Chlamys</i> sp. та ін.
Доступність	Легкодоступний
Наукове значення	Показує послідовність літотипів кайзервальдських і тернопільських шарів неогену із залишками численної фауни, єдиний у межах Львова та області
Цінність об'єкта	Науково-пізнавальна (геологічна), освітня, естетична, екологічна, культурна; з 1974 р. внесений до реєстру геологічних пам'яток місцевого значення, з 1993 р. – до переліку природоохоронних об'єктів парку «Знесіння»
Геотуристична атракційність	Висока, зі значною науковою та освітньо-пізнавальною цінністю, об'єкт геологічних екскурсій і практик, описаний у науково-популярній літературі, популярне місце відпочинку, але без інформаційного забезпечення
Екологічний стан	Задовільний
Загрози для існування	З охоронним статусом, під загрозою зникнення внаслідок антропогенного впливу й екзогенних процесів на схилах

**Видовий склад:** Водорості *Lithothamnium sp.* Двостулкові молюски: *Chl. lilli* (Pusch), *Chl. scissa* (Favre), *Cardium baranovense* Hilber, *Isocardia cor Lamarck*, *Glycymeris pilosus* (Linne), *Ostrea digitalina* Dubois de Montpereux, *Thracia ventricosa* Phillippi., черевоні молюски, морські їжаки.

**Стратиграфічне положення:** Кайзервальдські верстви, баденський регіоярус, лангійський ярус; тернопільські, буглівські верстви, баденський регіоярус, серавалійський ярус; міоценовий відділ, неоген.

**Історичні дані про об'єкт.** Об'єкт природного походження, змінений під час видобування піску наприкінці XVIII – на початку XIX ст.

**Ландшафт пам'ятки.** Розміщена в центральній частині парку «Знесіння», Лисогірська височина, конусоподібна гора з плоскою скелястою вершиною, з абсолютною висотою 388 м; елемент будови колишнього піскового кар'єру.

**Наукові публікації** – [1; 3; 7; 9–19].

### Геологічна пам'ятка «Заглядаємо всередину гори Стефана»

Вік 13,1–14,6 млн років

Східноєвропейська платформа (?), Львівський тектонічний блок

Лисогірська височина

49°50'41" пн. ш; 24°02'36" сх. д.

Кайзервальдські верстви, міоцен, неоген

Відслонення довжиною 25 м, висотою 5–7 м

**Короткий опис геосайту.** Гора Стефана – мальовничий пагорб (абсолютна відмітка 372 м) з доволі пологими, залісненими схилами й заокругленою вершиною. Для того щоб зрозуміти, із чого складені ця та інші гори парку «Знесіння», треба пройти до вул. Барвінських й оглянути відслонення на південно-західному схилі, яке ніби перерізає гору Стефана та розкриває її нутрощі. Виявляється, що гора Стефана складена світло-сірими пісковиками, слабо- й помірно зцементованими, вапнистими, дрібнозернистими, зі скупченнями дрібних скам'янілих колоній літотамнієвих водоростей, апендиксами вищих рослин і детритом двостулкових молюсків. За всіма ознаками ці відклади утворилися в прибережних ділянках теплого неглибокого моря субтропічної кліматичної зони. У верхній частині відслонення є три прошарки бентонітових глин іржаво-жовтого забарвлення, завтовшки від 0,01 до 0,15 м, які свідчать, що водна гладь моря періодично покривалася вулканічним попелом. Відслонення експонує будову, послідовність нашарувань і характер чергування порід нижньої частини кайзервальдських верств баденського регіоярису лангійського ярису міоценового відділу неогену й разом з відкладами гори Лева є еталонним розрізом для кайзервальдських верств, має наукову та освітньо-пізнавальну цінність, є цікавим геотуристичним об'єктом.

**Правила поведінки.** Заборонено: активне пересування територією пам'ятки, розпалювання вогнищ, збір скам'янілостей, руйнування порід і фосилій.

### Наукова довідка

**Назва об'єкта, період.** Монотипна стратиграфічна пам'ятка неживої природи «Заглядаємо всередину гори Стефана», неогеновий період.

**Коли і ким виявлено:** 1954 р. [1].

**Що становить його цінність.** Відслонення на південному схилі гори Стефана експонує будову, послідовність нашарувань і характер чергування порід нижньої частини кайзервальдських верств баденського регіоярису лангійського ярису міоценового відділу неогену й разом з відкладами гори Лева є еталонним (опорним) розрізом для кайзервальдських

верств, має наукову та освітньо-пізнавальну цінність, є цікавим геотуристичним об'єктом. Гора Стефана складена світло-сірими пісковиками, слабо- й помірно зцементованими, вапнистими, дрібнозернистими, зі скупченнями дрібних скам'янілих колоній літотамнієвих водоростей, апендиксами вищих рослин і детритом двостулкових молюсків. За всіма ознаками пісковики утворилися в прибережних ділянках теплого неглибокого моря субтропічної кліматичної зони. У верхній частині відслонення є три прошарки іржаво-жовтого забарвлення бентонітових глин завтовшки від 0,01 до 0,15 м, які свідчать, що водна гладь моря періодично покривалася вулканічним попелом.

**Склад фосилій:** Водорості *Lithothamnium sp.*, рештки вищих рослин, детрит двостулкових молюсків.

**Стратиграфічне положення:** кайзервальдські верстви баденського регіоярису лангійського ярусу міоценового відділу неогенової системи.

**Історичні дані про об'єкт.** Об'єкт природного походження.

**Ландшафт пам'ятки.** Розміщена в центральній частині парку «Знесіння», Лисогірська височина, пагорб висотою 372 м.

**Наукові публікації** – [1; 10–13].

Таблиця 4

**Паспортизована характеристика геологічної пам'ятки  
«Заглядаємо всередину гори Стефана»**

Ознака	Характеристика
Група	Геолого-геоморфологічна
Тип	Монотипний
Категорія	Стратиграфічна, опорний розріз
Географічна прив'язка	49°50'41" пн. ш; 24°02'36" сх. д.
Топографічне, геоморфологічне положення	Лисогірська височина; південно-західний схил гори Стефана на вул. Барвінських
Геологічне положення	Львівський блок, Східноєвропейської (?) платформи
Розміри	Скелястий виступ: висота 5–7 м, довжина 25 м
Особливості геологічної будови	Відображає послідовність утворення й склад нашарувань кайзервальдських шарів
Стратиграфічне положення	Кайзервальдські верстви баденського регіоярису лангійського ярусу міоценового відділу неогену
Узагальнена літологічна характеристика	Чергування пісковиків двох літотипів і бентонітів
Палеонтологічна характеристика	Онколіти літотамнієвих водоростей, невеликі за розміром залишки вищих рослин і детрит двостулкових молюсків
Систематичний склад палеоорганізмів	Водорості <i>Lithothamnium sp.</i>
Доступність	Важкодоступний унаслідок заростання деревною і кущовою рослинністю
Наукове значення об'єкта	Показує будову, послідовність і характер чергування літотипів кайзервальдських шарів, єдиний у межах Львова та області
Цінність об'єкта	Науково-пізнавальна (геологічна), освітня, естетична, екологічна
Геотуристична атракційність	Висока, зі значною науковою та освітньо-пізнавальною цінністю, об'єкт геологічних екскурсій і практик, описаний у науково-популярній літературі, але без інформаційного забезпечення; вимагає розчищення від рослинності
Екологічний стан	Задовільний
Загрози для існування	Без охоронного статусу, під загрозою зникнення внаслідок антропогенного впливу й заростання

**Висновки.** Як показали дослідження, на території парку «Знесіння» є унікальний природний комплекс, що об'єднує цікаві геологічні монотипні й політипні (комплексні) об'єкти – свідки складної і тривалої історії формування земної кори. Це повні розрізи, які демонструють геологічну будову певних ділянок парку; чи відклади, що містять унікальні комплекси фосилій, або відслонення – еталонні для місцевих стратиграфічних підрозділів. Вони фактично становлять геологічний музей просто неба, зосереджені близько одне до одного, що дає змогу їх об'єднувати в тематичні геотуристичні стежки для демонстрації геологічної будови та пізнання геологічного літопису території м. Львова. Описані пам'ятки є важливою ланкою для відновлення історії Землі, мають наукову, пізнавальну, культурно-естетичну цінність, розміщені недалеко від центру Львова, легкодоступні, цінні для навчального процесу шкіл та вишів України й можуть стати цікавими геотуристичними об'єктами. Необхідно й надалі детально вивчати територію парку із застосуванням комплексу геологічних методів (літолого-фаціальних, петрографічних, мінералогічних, палеонтологічних досліджень тощо), інвентаризацію, паспортизацію та облаштування уже виявлених пам'яток природи й уживати заходів до їх збереження та популяризації на масово-побутовому рівні.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вялов О. С., Горещкий В. О., Кудрін Л. Н., Пастернак С. І. Короткий геологічний путівник по Львову. Львів: вид-во Львівського університету, 1954. 46 с.
2. Венглинський І. В., Горещкий В. О. Стратотипи міоценових відкладів Волино-Подільської плити, Передкарпатського і Закарпатського прогинів. Київ : Наук. думка, 1979. 172 с.
3. Іваніна А., Борняк У. Потенційні об'єкти міського геотуризму Львова. Геотуризм: практика і досвід: зб. мат. III міжнар. наук.–практ. конф., 26–28 квітня, 2018, Львів. Львів : Каменяр, 2018. С. 46–49.
4. Іваніна А., Гоцанюк Г., Спільник Г., Салінська Г., Підлісна О. Унікальне місцезнаходження міоценової біоти в центрі Львова. *Проблеми геології фанерозою України*: мат. VI Всеукраїнської наукової конференції, 6–8 жовтня 2016 р., Львів. Львів, 2016. С. 32–33.
5. Іваніна А., Гоцанюк Г., Спільник Г., Салінська Г., Підлісна О. Характеристика унікальної палеонтологічної пам'ятки – місцезнаходження міоценової біоти в центрі Львова. *Вісник Львівського університету*. Сер. геол. 2016. Вип. 30. С. 149–158.
6. Іваніна А., Гоцанюк Г., Спільник Г., Салінська Г., Підлісна О. Літолого-палеонтологічна характеристика унікального місцезнаходження міоценової біоти в парку Знесіння, м. Львів. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку геології: наука і виробництво*. Мат. Міжнародного геологічного форуму (19–24 червня 2017 року, м. Одеса). Київ : УкрДГРІ, 2017. С. 149–153.
7. Іваніна А., Завадович О., Зінько Ю., Підлісна О. Проект геотуристичної стежки у регіональному ландшафтному парку «Знесіння» (Львів). *Геотуризм: практика і досвід*: зб. мат. III міжнар. наук.-практ. конф., 26–28 квітня, 2018, Львів. Львів : Каменяр, 2018. С. 50–53.
8. Іваніна А., Гоцанюк Г., Спільник Г., Підлісна О. Міоценова біота як геотуристичний об'єкт регіонального ландшафтного парку «Знесіння» (Львів). *Геотуризм: практика і досвід*: зб. мат. III міжнар. наук.-практ. конф., 26–28 квітня, 2018, Львів. Львів : Каменяр, 2018. С. 54–56.
9. Іваніна А., Гоцанюк Г., Спільник Г., Підлісна О. Систематизація та характеристика геотуристичних об'єктів регіонального ландшафтного парку «Знесіння» (м. Львів). *Вісник Дніпропетровського університету. Геологія, географія*. 2018. № 26 (1). С. 50–63. doi: 10.15421/111806



10. Іваніна А., Підлісна О., Гоцанюк Г., Чучман Н. Геотуристичні маршрути регіональним ландшафтним парком «Знесіння» (Львів). *Вісник Львівського університету. Сер. геол.* 2018. Вип. 32. С. 54–62.
11. Іваніна А., Гоцанюк Г., Підлісна О., Зінько Ю., Чучман Н. Геотуристична стежка у регіональному ландшафтному парку «Знесіння» (Львів). *Природоохоронна територія як базова навчальна платформа Нової української школи: зб. статей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Ч. 2. Львів, 2019. С. 60–70.*
12. Іваніна А., Підлісна О. Стандартизована характеристика природних геологічних об'єктів регіонального ландшафтного парку Знесіння (Львів). *Вісник Львівського університету. Сер. геол.* 2017. Вип. 31. С. 118–129.
13. Кудрін Л. Н. Стратиграфія, фації і екологічний аналіз фауни палеогенових і неогенових відкладів Передкарпаття. Львів : вид-во Львівського університету, 1966. 174 с.
14. Лосів В., Яремович М., Іваніна А. Інженерно-геодинамічні процеси на горі Лева (регіональний ландшафтний парк «Знесіння», Львів). *Проблеми геології України: збірник наукових праць / Відп. ред. М. М. Павлунь. Львів, 2023. С. 50–53.*
15. Лосів В., Яремович М., Іваніна А. Геологічна будова гори Лева (регіональний ландшафтний парк «Знесіння», Львів). *Проблеми геології України: збірник наукових праць / Відп. ред. М. М. Павлунь. Львів, 2023. С. 46–50.*
16. Bornyak U. I., Ivanina A. V., Hotsanyk H. I., Shaynoha I. V. (2020). Urban complex of geotourist sites of the city of Lviv (Western Ukraine). *Journ. Geol. Geograph. Geocology*, No 29 (3), P. 447–459. DOI: <https://doi.org/10.15421/112040>
17. Lomnicki A. M. Atlas geologiczny Galicyi. tekst do zeszyty dzisiejszego. Cz. I, *Geologia Lvova i okolicy*. Krakow. Akademia Umiejetnosci, 1897. 208 s.
18. Losiv V. Yaremovych M., Ivanina A. Landslides on Lev Hill in Lviv City, Western Ukraine. *EarthDoc. Online Geoscience database*. European Association of Geoscientists & Engineers, 2023. V. 2023. P. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023500014>
19. Stur D. Uber die Umgebung von Lemberg. *Verh. K. K. Geol. Reichsanstalt*, 1859. S. 104–105.

## REFERENCES

1. Vialov, O. S., Horetskyi, V. O., Kudrin, L. N., & Pasternak, S. I. (1954). *Korotkyi heolohichnyi putivnyk po Lvovu [A brief geological guide to Lviv]*. Lviv: vyd-vo Lvivskoho unyversytetu. 46 s.
2. Venhlynskyi, I. V., & Horetskyi, V. O. (1979). *Stratotypy miotsenovykh vidkladiv Volyno-Podilskoi plyty, Peredkarpatskoho i Zakarpatskoho prohyniv [Stratotypes of Miocene deposits of the Volyn-Podilskyi plate, the Precarpathian and Transcarpathian depressions]*. Kyiv: Nauk. dumka. 172 s.
3. Ivanina, A., & Borniak, U. (2018). *Potentsiini obiekty miskoho heoturizmu Lvova [Potential objects of urban geotourism of Lviv.]*. *Heoturizm: praktyka i dosvid: zb. mat. III mizhnar. nauk.-prakt. konf., 26–28 kvitnia, Lviv*. Lviv: Kameniar. S. 46–49.
4. Ivanina, A., Hotsaniuk, H., Spilnyk, H., Salinska, H., & Pidlisna, O. (2016). *Unikalne mistseznakhodzhennia miotsenovoi bioty v tsentri Lvova [The unique location of the Miocene biota in the center of Lviv]*. *Problemy heolohii fanerozoiu Ukrainy: mat. VI Vseukrainskoi naukovoii konferentsii, 6–8 zhovtnia 2016 r., Lviv*. Lviv. S. 32–33.
5. Ivanina, A., Hotsaniuk, H., Spilnyk, H., Salinska, H., & Pidlisna, O. (2016). *Kharakterystyka unikalnoi paleontolohichnoi pamiatky – mistseznakhodzhennia miotsenovoi bioty v tsentri Lvova [Characteristics of a unique paleontological monument – the location of the Miocene biota in the center of Lviv]*. *Visnyk Lvivskoho unyversytetu. Ser. heol. Vyp. 30*. S. 149–158.
6. Ivanina, A., Hotsaniuk, H., Spilnyk, H., Salinska, H., & Pidlisna, O. (2017). *Litolohopaleontolohichna kharakterystyka unikalnogo mistseznakhodzhennia miotsenovoi bioty v*

- parku Znesinnia, m. Lviv [Lithological and paleontological characteristics of the unique location of the Miocene biota in the Znesinnia Park, Lviv]. *Aktualni problemy ta perspektyvy rozvytku heolohii: nauka i vyrobnytstvo*. Mat. Mizhnarodnoho heolohichnoho forumu (19–24 chervnia 2017 roku, m. Odesa). K.: UkrDHRI. S. 149–153.
7. Ivanina, A. V., Zavadovych, O., Zinko, Yu., & Pidlisna, O. (2018). Proekt heoturystychnoi stezhky u rehionalnomu landshaftnomu parku „Znesinnia” (Lviv) [Project of a geotourism trail in the regional landscape park "Znesinnia" (Lviv)]. *Heoturyzm: praktyka i dosvid: zb. mat. III mizhnar. nauk.-prakt. konf.*, 26 28 kvitnia, 2018, Lviv. Lviv: Kameniar. S. 50–53.
  8. Ivanina, A., Hotsaniuk, H., Spilnyk, H., & Pidlisna, O. (2018). Miotsenova biota yak heoturystychnyi obiekt rehionalnoho landshaftnoho parku «Znesinnia» (Lviv) [Miocene biota as a geotourism object of the regional landscape park "Znesinnia" (Lviv)]. *Heoturyzm: praktyka i dosvid: zb. mat. III mizhnar. nauk.-prakt. konf.*, 26–28 kvitnia, 2018, Lviv. Lviv: Kameniar. S. 54–56.
  9. Ivanina, A., Hotsaniuk, H., Spilnyk, H., & Pidlisna, O. (2018). Systematyzatsiia ta kharakterystyka heoturystychnykh ob'ektiv rehionalnoho landshaftnoho parku «Znesinnia» (m. Lviv) [Systematization and characterization of geotourism objects of the regional landscape park "Znesinnia" (Lviv)]. *Visnyk Dnipropetroskoho universytetu. Heolohiia, heohrafiia*. № 26 (1). S. 50–63. doi: 10.15421/111806
  10. Ivanina, A., Pidlisna, O., Hotsaniuk, H., & Chuchman, N. (2018). Heoturystychni marshruty rehionalnym landshaftnym papkom “Znesinnia” (Lviv) [Geotourism routes in the regional landscape park "Znesinnia" (Lviv)]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser. heol.* Vyp. 32. S. 54–62.
  11. Ivanina, A., Hotsaniuk, H., Pidlisna, O., Zinko, Yu., & Chuchman, N. (2019). Heoturystychna stezhka u rehionalnomu landshaftnomu parku “Znesinnia” (Lviv) [Geotourism trail in the regional landscape park "Znesinnia" (Lviv)]. *Pryrodookhoronna terytoriia yak bazova navchalna platforma Novoi ukrainskoi shkoly: zb. statei Vseukrainskoi naukovy-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu*. Ch. 2. Lviv. S. 60–70.
  12. Ivanina, A., & Pidlisna, O. (2017). Standartyzovana kharakterystyka pryrodnykh heolohichnykh ob'ektiv rehionalnoho landshaftnoho parku Znesinnia (Lviv) [Standardized characteristics of natural geological objects of the regional landscape park Znesinnia (Lviv)]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser. heol.* Vyp. 31. S. 118–129.
  13. Kudrin, L. N. (1966). Stratyhrafiia, fatsii i ekolohichniy analiz fauny paleohenovykh i neohenovykh vidkladiv Peredkarpattia [Stratigraphy, facies and ecological analysis of the fauna of the Paleogene and Neogene deposits of the Precarpathian Basin]. Lviv: vyd-vo Lvivskoho unyversytetu, 1966. 174 s.
  14. Losiv, V., Yaremovych, M., & Ivanina, A. (2023). Inzhenerno-heodynamichni protsesy na hori Leva (rehionalnyi landshaftnyi park “Znesinnia”, Lviv) [Engineering and geodynamic processes on Mount Leva (regional landscape park "Znesinnia", Lviv)]. *Problemy heolohii Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats / Vidp. red. M. M. Pavlun*. Lviv. S. 50–53.
  15. Losiv, V., Yaremovych, M., & Ivanina, A. (2023). Heolohichna budova hory Leva (rehionalnyi landshaftnyi park “Znesinnia”, Lviv) [Geological structure of Mount Leva (regional landscape park "Znesinnia", Lviv)]. *Problemy heolohii Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats / Vidp. red. M. M. Pavlun*. Lviv. S. 46–50.
  16. Bornyak, U. I., Ivanina, A. V., Hotsanyk, H. I., & Shaynoha, I. V. (2020). Urban complex of geotourist sites of the city of Lviv (Western Ukraine). *Journ. Geol. Geograph. Geoecology*, No 29 (3), P. 447–459. DOI: <https://doi.org/10.15421/112040>
  17. Lomnicki, A. M. (1897). Atlas geologiczny Galicyi. tekst do zeszyty dzisieatego. Cz. I, Geologia Lvova i okolicy. Krakov. Akademia Umiejtnosci. 208 s.

18. Losiv, V., Yaremovych, M., & Ivanina, A. (2023). Landslides on Lev Hill in Lviv City, Western Ukraine. *EarthDoc*. Online Geoscience database. *European Association of Geoscientists & Engineers*. V. 2023. R. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023500014>
19. Stur, D. (1859). Uber die Umgebung von Lemberg. *Verh. K. K. Geol. Reichsanstalt*. S. 104–105.

## **MARKING OF GEOLOGICAL OBJECTS OF THE REGIONAL LANDSCAPE PARK “ZNESINNIA” (LVIV)**

**Antonina Ivanina**

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

"Znesinnia" regional landscape park has a unique geomorphological and geological situation: it is located at the coincidence of large physical-geographical areas and structural-tectonic elements. Its territory has undergone negative anthropogenic intervention – it is disturbed by worked-out, but not reclaimed, quarries. The park is an open-air geological museum, as there are outcrops of Cretaceous, Neogene and Quaternary rocks containing numerous fossils in the walls of former quarries. During the 2016–2024 research, the five most interesting geological objects of the park were identified, their description was given, passported characteristics were created, the systematic composition of fossils was determined, etc. The obtained materials became the basis of the information support of the demonstration stands, which are currently installed near the geosites. This form of nature conservation is important for the popularization of geology and paleontology; fostering a respectful attitude towards inanimate objects that cannot be restored; improving the quality of knowledge about the world around; restoration of the geological history of our city and knowledge of the patterns of development of life on Earth. The geosites are concentrated close to each other, which made it possible to combine them into a geological trail for learning the geological history of the territory of Lviv. The article provides information materials for demonstration stands of the following geological objects: “Petrified inhabitants of the bottom of the Miocene sea”, “Lion Mountain”, “Looking inside Mount Stefana” in the following order: concise simplified characteristics for placement on stands and extended scientific information about the geological object, encrypted under the matrix QR code.

*Key words:* geology, stratigraphy, geotourism, information support of demonstration stands, Lviv, Western Ukraine.

УДК 502.64 (477.8)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.56.7>

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИХ ГЕОТУРИСТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ СЕРЕДЬОГО ПРИДНІСТЕР'Я (ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСТЬ)

**Володимир Дубів**

*Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005  
volodymyr.dubiv@lnu.edu.ua  
orcid.org/0009-0008-2315-1553*

Геотуризм, який є складником наукового туризму, вирізняється серед інших різновидів туризму науково-освітнім направленням. Це не просто споглядання цікавих місць, а певна взаємодія з об'єктами, оцінка та аналіз їх стану, наукового значення, цінності. Місця перебування палеоорганізмів є важливими об'єктами для досліджень, пов'язаних з виявленням кліматичних змін минулого, еволюцією видів, установленням геохронології, чим можуть привертати увагу науково-підкованих туристів. У межах досліджуваного регіону присутні об'єкти, які заслуговують уваги. Загалом виокремлено та вперше створено паспортизований опис для шести об'єктів Середнього Придністер'я, кожен із яких має унікальні палеонтологічні знахідки. Опорний розріз силуру Поділля, який характеризується повнотою розрізу, різнофасціальним складом, хорошою відслоненістю та широкою палеонтологічною характеризованістю, заслуговує уваги представників європейської геологічної спадщини. У статті виділено Дзвенигородське, Трубчинське та Білівецьке відслонення силуру та детально схарактеризовано у вигляді паспортизованих описів. Також виокремлено місцеперебування девонської флори біля с. Вістря в межах девонського відслонення, які мають вагомe значення для встановлення історії розвитку рослинного світу. Представлені об'єкти схарактеризовано за такими ознаками: група, тип, категорія, стратиграфічне положення, літологічна характеристика, палеонтологічна характеристика, наукове значення, цінність об'єкта та ін. Паспортизовані описи матимуть вагомe значення для подальших досліджень та розвитку геотуризму в межах досліджуваного регіону. Найбільш цікаві об'єкти із цього переліку – Дзвенигородське, Трубчинське та Білівецьке відслонення – близько розташовані один до одного, що дає нагоду розробити для них єдиний геотуристичний маршрут. Додатково в межах Борщівського району, де розташовані ці об'єкти, є велика кількість відомих печер, що дає змогу зробити потенційні геотуристичні маршрути ще цікавішими для туристів.

*Ключові слова:* палеонтологія, палеоорганізми, викопні рештки, геотуризм, геотуристичні об'єкти, геоспадщина, Середнє Придністер'я, Тернопільська область.

**Вступ.** Геотуристична діяльність була ініційована в кінці ХХ ст. і станом на сьогодні динамічно розвивається. Це новий вид туризму, який з кожним роком дедалі більше користується попитом серед туристів, які небайдужі до геоспадщини. Ця діяльність поєднує економічний складник, дотримання балансу між активними проведеннями геотурів та додержання певних норм для збереження георізноманіття територій, а також бажання туристів більше дізнатися про історію формування нашої планети. Тоді як геологія дає

змогу туристам більше дізнатися про неживу природу, яку уособлюють скелі, печери, каньйони та інші категорії об'єктів, палеонтологія поглиблює знання про органічний світ геологічного минулого, зафіксований у палеонтологічному життєписі планети [4]. Палеонтологічні знахідки є надзвичайно важливими для досліджень пов'язаних з еволюцією видів, виявлення кліматичних змін минулого та встановлення геохронології, чим можуть приваблювати туристів з певним рівнем освітньої підготовки. У межах Середнього Придністер'я Тернопільської області є об'єкти з палеонтологічними знахідками, які заслуговують на особливу увагу та створення паспортизованих описів.

**Мета роботи** – визначити та схарактеризувати геотуристичні об'єкти Середнього Придністер'я Тернопільської області, які мають цінність для палеонтологічних досліджень та створення їх паспортизованих описів.

**Методи й матеріали дослідження.** Матеріалом для досліджень стали природні утворення: палеонтологічні, стратиграфічні, геоморфологічні об'єкти, які містять палеонтологічні рештки, утворилися природним способом і є предметом зацікавлення туристів. Під час написання роботи застосовували такі загальнонаукові методи: теоретичного узагальнення, порівняльного аналізу, графічний, аналітичний, аналізу та синтезу. Також узагальнено накопичений щодо розглянутого регіону фондовий і літературний матеріал.

**Виклад основного матеріалу.** Тернопільська область розташовується на південно-західній околиці давньої Східноєвропейської платформи. Цю частину платформи велика кількість дослідників виокремлює у Волино-Подільську плиту, кристалічний фундамент якої досить глибоко занурений. Глибина фундаменту є змінною – від 1000–1500 м на крайньому сході області до 2500–3000 м на заході. У межах області Волино-Подільська плита приблизно на широті м. Кременця поділяється на дві частини – волинську й подільську; остання відома в літературі як Подільський виступ Українського щита [6].

Середнє Придністер'я – це регіон, який розміщується вздовж середньої течії річки Дністер. Ураховуючи адміністративний поділ, він охоплює південні частини трьох областей – Тернопільської, Хмельницької, Вінницької і північні – Івано-Франківської та Чернівецької. Площа його становить близько 20 000 км<sup>2</sup> [1].

Район досліджень обмежується тільки Тернопільською областю та в адміністративному відношенні охоплює Монастирський, Бучацький, Чортківський, Заліщицький та Борщівський райони. Умовно межі Середнього Придністер'я Тернопільської області із заходу на схід можна провести через населені пункти: Діброва, Коропець, Зубрець, Бучач, Чортків, Гусятин [1].

Досліджуваний регіон має широку палеонтологічну схарактеризованість через наявність широкого спектра викопних організмів у відслоненнях силуру та девону. Особливе велике різноманіття має опорний розріз силуру, серед яких найширше представлені брахіоподи, корали (табуляти, ругози, строматопорати, геліолітоїдеї), трилобіти, голкошкіри (криноїдеї), моховатки, молюски (наутилоїдеї, гастроподи, пелициподи), тентакуліти, евриптериди, водорості та різноманітні мікроорганізми (остракоди, хітинозої, граптоліти, акритархи тощо) [2].

Як зазначає Г. І. Денисюк у монографії «Геосайти Поділля», завдяки зазначеним скам'янілостям вдалося простежити зміни палеогеографічних умов регіону впродовж усього періоду існування Подільського силурійського басейну та провести найдетальніше біостратиграфічне розчленування силурійських відкладів і прив'язати встановлені місцеві підрозділи до підрозділів міжнародної геохронологічної шкали. Це є причиною частого проведення кореляції досліджуваних розрізів в інших країнах з Подільським опорним розрізом [2].

За географічним, топологічним розміщенням силурійські та нижньодевонські розрізи в межах Середнього Придністер'я Тернопільської області простягаються по середній течії р. Дністер по його лівих притоках від с. Трубчин до с. Устечко. У крутих берегах Дністра присутні палеозойські та мезозойські відклади. Залеглі відклади представлені слабометаморфізованими товщами вендського, ранньокембрійського, ордовікського, силурійського й ранньодевонського віку. Утворюють пологу монокліналь північно-західного простягання. Цей комплекс зрізається горизонтально залеглими крейдовими відкладами (переважно сеноманського ярусу), які, своєю чергою, перекриті нижнім неогеном (тортонський і сарматський яруси).

Початковий період вивчення силурійських відкладень Поділля пов'язаний із роботами С. Сташца, Е. Ейхвальда та К. Малевського, результати яких детально висвітлені Р. Козловським (Kozłowski, 1929). Першу стратиграфічну схему відкладів верхнього силуру та нижнього девону Поділля створив Д. Штур (Stur, 1872). Найбільш повну палеонтологічну характеристику верхньосилурійських (скальських) та нижньодевонських відкладень запропонував Р. Козловський (Kozłowski, 1929) за даними монографічного вивчення брахіопод. Доволі великий фактичний матеріал щодо фауни та фаціальної мінливості силурійських відкладень регіону отримано в результаті досліджень П. Цегельнюка (1976–1981) та висвітлено в багатьох публікаціях [7].

Згідно з класифікацією геотуристичних об'єктів, розробленою В. Дубівом для району Середнього Придністер'я Тернопільської області, виокремлено два палеонтологічні об'єкти: 1) місцерозташування девонської флори біля с. Вістря № 1; 2) місцерозташування девонської флори й фауни біля с. Вістря № 2. Також є об'єкти зі стратиграфічного та геоморфологічного типу, які містять палеонтологічні рештки та важливі для палеонтологічних досліджень. Це такі об'єкти: 1) Переволоцькі травертинові скелі; 2) Дзвенигородське відслонення силуру; 3) Трубчинське відслонення силуру; 4) Білівецьке відслонення силуру. Загалом буде розглянуто та створено паспортизований опис для 6 об'єктів, кожен із яких, має унікальні палеонтологічні знахідки.



**Рис. 1. Місцерозташування девонської флори біля с. Вістря № 1 [9]**

Одна з унікальних знахідок регіону з палеонтологічного погляду – наявність місць знахідок девонської флори. (рис. 1, 2, табл. 1, 2). Об'єкти належать до політипних та становлять інтерес для палеонтологічних і стратиграфічних досліджень. Належать до групи політипних, палеонтологічного та стратиграфічного типу, категорії місцерозташування палеоорганізмів та відслонень. У межах об'єктів присутні псилофіти, плауноподібні, членистоногі, папоротеподібні, рештки риб. Відслонення складене червоноколірними відкладами дністровської серії нижнього девону. Тут наявні пісковики, алевроліти, аргіліти та глини [5].



Рис. 2. Місцерозташування девонської флори біля с. Вістря № 2 [9]

Таблиця 1

Місцерозташування девонської флори біля с. Вістря № 1

Ознака	Характеристика
Група	Політипні
Тип	Палеонтологічний, стратиграфічний
Категорія	Місцезнаходження палеоорганізмів, відслонення
Географічна прив'язка	48°56'29" пн. ш. 25°08'52" сх. д.
Топографічне, геоморфологічне положення	за 50 м вище за течією від села Вістря, на лівому березі річки Дністер
Геологічне положення	Південно-західна частина Східноєвропейської платформи, Волино-Подільська плита
Розміри	Виявлені рештки містяться в межах відслонення площею 0,15 га
Особливості геологічної будови	Зовнішні стінки меандру утворені червоноколірними відкладами дністровської серії нижнього девону, емський-лохківський ярус
Стратиграфічне положення	Емський-лохківський ярус, нижній відділ, девонська система
Узагальнена літологічна характеристика	Пісковики, алевроліти, аргіліти, глини
Загальна палеонтологічна характеристика	Присутні псилофіти (характерні для середнього девону), плауноподібні, членистостеблі, папоротеподібні
Доступність	Легкодоступний
Наукове значення об'єкта	Має вагомe значення для встановлення історії розвитку рослинного світу
Цінність об'єкта	Науково-пізнавальна (палеонтологічна), освітня; оголошене об'єктом природно-заповідного фонду рішенням виконкому Тернопільської обласної ради від 26 грудня 1983 року № 496
Геотуристична атракційність	Помірна – з високою науковою та освітньо-пізнавальною цінністю, але не описана в науково-популярній літературі, без інформаційного забезпечення
Екологічний стан	Задовільний
Загрози для існування	Без охоронного статусу, під загрозою зникнення внаслідок антропогенного впливу й заростання

Таблиця 2

## Місцерозташування девонської флори і фауни біля с. Вістря № 2

Ознака	Характеристика
Група	Політипні
Тип	Палеонтологічний, стратиграфічний
Категорія	Місцезнаходження палеоорганізмів, відслонення
Географічна прив'язка	48°56'35" пн. ш. 25°08'53" сх. д.
Топографічне, геоморфологічне положення	на 160 м вище за течією від села Вістря, на лівому березі річки Дністер
Геологічне положення	Південно-західна частина Східноєвропейської платформи, Волино-Подільська плита
Розміри	Виявлені рештки містяться у 12-метровій товщі відслонення строкатих і сіроколірних теригенних порід
Особливості геологічної будови	Зовнішні стінки меандру утворені червоноколірними відкладами дністровської серії нижнього девону, емський-лохківський ярус
Стратиграфічне положення	Емський-лохківський ярус, нижній відділ, девонська система
Узагальнена літологічна характеристика	Пісковики, алевроліти, аргіліти, глини
Загальна палеонтологічна характеристика	Присутні псилофіти, членистостеблі, папоротеподібні, рештки риб
Систематичний склад палеоорганізмів	Панцирні пластиношкіри риби Placoderma
Доступність	Легкодоступний
Наукове значення об'єкта	Має вагомим значення для встановлення історії розвитку рослинного світу
Цінність об'єкта	Науково-пізнавальна (палеонтологічна), освітня; оголошене об'єктом природно-заповідного фонду рішенням виконкому Тернопільської обласної ради від 26 грудня 1983 року № 496
Геотуристична атракційність	Помірна – з високою науковою та освітньо-пізнавальною цінністю, але не описана в науково-популярній літературі, без інформаційного забезпечення
Екологічний стан	Задовільний
Загрози для існування	Відслонення, де наявні рештки, має охоронний статус

Переволоцькі травертинові скелі є унікальним та привабливим об'єктом, який має значну палеонтологічну цінність (рис. 3, табл. 3). Належить до політипної групи, геоморфологічного та палеонтологічного типу, категорії скель. На скелях є можливість спостерігати відбитки листків, скам'янілі гілки, стовбури дерев та черепашки викопних моллюсків [3]. Ураховуючи, що скелі розміщені в межах каньйону, поблизу них можна побачити водоспади, печери та джерела, що надає об'єкту мальовничості й значно піднімає рівень привабливості для туристів.



Рис. 3. Переволоцькі травертинові скелі [8]



## Переволоцькі травертинові скелі

Ознака	Характеристика
Група	Політипні
Тип	Геоморфологічний, палеонтологічний
Категорія	Скелі
Географічна прив'язка	49°07'09" пн. ш. 25°21'14" сх. д.
Топографічне, геоморфологічне положення	Південно-східна околиця села Переволоки, у межах схилу долини річки Стрипи
Геологічне положення	Південно-західна частина Східноєвропейської платформи, Волино-Подільська плита
Розміри	Травертини містяться в межах відслонення площею 0,5 га
Особливості геологічної будови	Скелі із сірувато-жовтого травертину (вапнякового туфу) з натічними формами кальциту на поверхні
Загальна палеонтологічна характеристика	Наявні кістки десятків видів тварин голоценового віку, дрібних ссавців, птахів, земноводних, плазунів
Доступність	Легкодоступний
Наукове значення об'єкта	Рідкісний, унікальний об'єкт, який у межах України трапляється тільки на Поділлі і в Криму; є зразком для демонстрації особливостей осадової породи з освітньо-пізнавальною метою
Цінність об'єкта	Науково-пізнавальна (геологічна, палеонтологічна), освітня, естетична; оголошені об'єктом природно-заповідного фонду рішенням виконкому Тернопільської обласної ради № 554 від 21 грудня 1974; геологічна пам'ятка природи місцевого значення
Геотуристична атракційність	Висока, зі значною науковою та освітньо-пізнавальною цінністю, об'єкт геологічних екскурсій і практик, описаний у науково-популярній літературі, але без інформаційного забезпечення
Екологічний стан	Задовільний
Загрози для існування	Скелі з вапнякового туфу мають охоронний статус

Дзвенигородське відслонення силуру (рис. 4, табл. 4) містить верхню частину стратотипу трубчинської світи та верстви дзвенигородської світи. Належить до політипних об'єктів, стратиграфічного й палеонтологічного типу, категорії відслонення. Нижня межа трубчинської світи, яка залягає на варницькій світі, характеризується наявністю жовтувато-сірих доломітів або доломітизованих тонкошарових вапняків варницької світи, та масивними чорними вапняками [2]. З палеоорганізмів тут наявні брахіоподи *Salopina crassiformis* (Kozl.), *Shaleria* (*Protoshaleria*) *dzwinogradensis* (Kozl.), *Protochonetes dniestrensis* (Kozl.) та ін.; трилобіти *Proetus scalicus* Bal., *Calymene dnestroviana* Bal.; ругози *Mucophyllum crateroides* Ether., *Endophyllum commodus* Syt. та ін. [7].



Рис. 4. Дзвенигородське відслонення силуру [2]

Таблиця 4

## Дзвенигородське відслонення силуру

Ознака	Характеристика
Група	Політипні
Тип	Стратиграфічний, палеонтологічний
Категорія	Відслонення
Географічна прив'язка	48°32'25" пн. ш. 26°16'32" сх. д.
Топографічне, геоморфологічне положення	Розташоване на південній околиці села Дзвенигород, у межах лівого схилу долини річки Дністер, у старому кар'єрі
Геологічне положення	Південно-західна частина Східноєвропейської платформи, Волино-Подільська плита
Розміри	Товщина верхньої частини стратотипу трубочинської світи становить понад 17 м, загальна товщина верств дзвенигородської світи – 9 м
Стратиграфічне положення	Трубочинська й дзвенигородська світа, скальська серія, пржидольський відділ і ярус, силурійська система
Узагальнена літологічна характеристика	Чорні грубоплитчасті вапняки з невеликою кількістю тонких проверстків мергелю, перешарування плитчастих і грудкуватих вапняків, у верхній частині пачка детритового вапняку
Загальна палеонтологічна характеристика	Трилобіти, ругози, брахіоподи, червоногі моллюски, корали, брахіоподи, трилобіти, морські лілії, водорості та інші мілководні форми
Систематичний склад палеоорганізмів	Брахіоподи <i>Isorthis (Ovalella) ovalis</i> Pašk., <i>Salopina crassiformis</i> (Kozl.), <i>Shalera (Protoshalera) dzwinogradensis</i> (Kozl.) та ін.; трилобіти <i>Proetus scalicus</i> Bal., <i>P. volcovcianus</i> Bal., <i>P. dnistrovianus</i> Bal. та ін.; Моллюски <i>Gastropoda</i> , <i>Pelecypoda</i> ; Обломки стебел <i>Pentagonocyclicus nieczlawiensis</i> та ін.
Доступність	Легкодоступний
Наукове значення об'єкта	Дає змогу простежити зміни палеографічних умов регіону впродовж усього періоду існування Подільського силурійського басейну
Цінність об'єкта	Науково-пізнавальна (геологічна, палеонтологічна), освітня, естетична; оголошено об'єктом природно-заповідного фонду рішенням виконкому Тернопільської обласної ради від 19 листопада 1984 року № 320; геологічна пам'ятка природи місцевого значення
Геотуристична атракційність	Висока, зі значною науковою та освітньо-пізнавальною цінністю, об'єкт геологічних екскурсій і практик, описаний у науково-популярній літературі, але без інформаційного забезпечення
Екологічний стан	Задовільний
Загрози для існування	Відслонення верхньої частини рукшинської серії (трубочинський і дзвенигородський світи) верхнього силуру мають охоронний статус

Трубочинське відслонення силуру (рис. 5, табл. 5) містить варницьку та трубочинську світи. Належить до політипних об'єктів, стратиграфічного й палеонтологічного типу, категорії відслонення. Нижня межа варницької світи характеризується наявністю пригородоцьких доломітів із чорними грубоплитчастими вапняками [2]. Наявні такі палеоорганізми, як брахіоподи *Dalejina staszici* (Kozl.), *Protochonetes dnistrensis*, *Hemiteochia distincta crebra* T.Modz. et Nikif.; трилобіти *Proetus kuresaaremensis* Mann., *P. scalicus* Bal.; залишки водоростей *Eoriryma primigenia* T.Istch., *Zavaliella verticillata* T.Istch., та багато ін. [7].



Рис. 5. Трубчинське відслонення силуру [9]

Білівецьке відслонення силуру (табл. 6) містить пригородоцьку та варницьку світи. Належить до політипної групи, стратиграфічного та палеонтологічного типу, категорії відслонення. Пригородницька світа представлена перешаровуванням тонкошарових домеритів і плитчастих мікрозернистих масивних доломітів [2]. Серед палеоорганізмів представлені граптоліти *Tamplograptus formosus* (Bouč.), *Skalograptus vetus* Tseg.; брахіоподи *Atrypa dzwinogradensis*, *Coelospira posilla* (His.), *Hemitoechia distincta crebra* T.Modz. et Nikif.; ругози *Holacantia flexuosa* (L.) та ін. [7].

**Висновки.** Одержані результати дають змогу зробити висновок, що район Середнього Придністер'я Тернопільської області має широку палеонтологічну схарактеризованість викопних організмів у відслоненнях силуру та девону. Вони представлені брахіоподами, коралами, трилобітами, молюсками, водоростями та іншими палеоорганізмами. Ці скам'янілості дають змогу простежити зміни палеогеографічних умов регіону впродовж усього періоду існування Подільського силурійського басейну.

Загалом викоремлено та створено паспортизований опис для шести об'єктів Середнього Придністер'я, кожен із яких має унікальні палеонтологічні знахідки. Паспортизований опис для них створено вперше. Ці описи будуть необхідні для подальшого розвитку геотуризму в регіоні та обґрунтування включення цих об'єктів до Європейського реєстру геологічної спадщини. Дзвенигородське, Трубчинське та Білівецьке відслонення розташовані поруч, що дає змогу об'єднати ці об'єкти в один геотур під час подальшого створення геотуристичних маршрутів для цих об'єктів. Варто зазначити, що ці об'єкти розташовані в Борщівському районі, який дуже багатий на унікальні геотуристичні об'єкти, особливо на відслонення та печери, що дає змогу розробити насичені геотуристичні маршрути для геотуру. Підсумовуючи викладене, зауважимо, що необхідно продовжувати досліджувати об'єкти регіону, обґрунтовувати їх значущість та створювати геотуристичні маршрути, які розглядатимуть у межах подальших досліджень.

## Трубчинське відслонення силуру

Ознака	Характеристика
Група	Політипні
Тип	Стратиграфічний, палеонтологічний
Категорія	Відслонення
Географічна прив'язка	48°31'04" пн. ш. 26°19'49" сх. д.
Топографічне, геоморфологічне положення	Розташована на території Мельнице-Подільської селищної громади, біля села Трубчин, лівий берег річки Дністер, 400 м нижче від села за течією річки
Геологічне положення	Південно-західна частина Східноєвропейської платформи, Волино-Подільська плита
Розміри	Загальна товщина верхньої частини варницької світи у відслоненні сягає близько 25 м; товщина нижньої частини стратотипу трубчинської світи у відслоненні – близько 14 м
Стратиграфічне положення	Варницька й трубчинська світи, скальська серія, пржидольський відділ і ярус, силурійська система
Узагальнена літологічна характеристика	Знизу вгору: 1) чорні глинисті вапняки; 2) темно-зелений піщанистий метабентонітовий проверсток С9; 3) жовтувато-сірі грубоплитчасті масивні тонковерстуваті доломіти; 4) чорні грубоплитчасті масивні тонковерстуваті вапняки; 5) темно-сірі й жовтуваті грубоплитчасті масивні тонковерстуваті вапняки з проверстками доломітизованих вапняків
Загальна палеонтологічна характеристика	Брахіоподи, трилобіти, конодони, корали (табуляти і ругози), строматопоройдеї, двохстулкові, морські лілії, моховатки, харофіти, рослини мохоподібного обліку, куксонії. Виявлене найбагатше додевонське угруповання рослин. Утворення рослинних решток формують собою цілі фітогенні проверстки завтовшки 5–10 см
Систематичний склад палеоорганізмів	Строматопоройдеї <i>Densastroma stellatum</i> Bog.; брахіоподи <i>Dalejina staszici</i> (KozL), <i>Protochonetes dniestrensis</i> , <i>Hemitoechia distincta crebra</i> T.Modz. et Nikif, <i>Atrypa dzwinogrodensis</i> KozL та ін.; трилобіти <i>Proetus kuresaaremensis</i> Mann., <i>P.scalicus</i> Bal., P; табуляти <i>Mesosolenia reliqua</i> (Sok.) <i>Favosites forbesi</i> Edw. et H., <i>F.eichwaldi</i> Sok.; залишки водоростей <i>Eoriryma primigenia</i> T.Istch., <i>Zavaliella verticillata</i> T.Istch
Доступність	Легкодоступний
Наукове значення об'єкта	Дає змогу простежити зміни палеографічних умов регіону впродовж усього періоду існування Подільського силурійського басейну; виявлене найбагатше додевонське угруповання рослин
Цінність об'єкта	Науково-пізнавальна (геологічна, палеонтологічна), освітня, естетична; геологічна пам'ятка природи місцевого значення; статус надано в 1977 році. Входить до складу національного природного парку «Дністровський каньйон»
Геотуристична атракційність	Висока, зі значною науковою та освітньо-пізнавальною цінністю, об'єкт геологічних екскурсій і практик, описаний у науково-популярній літературі, але без інформаційного забезпечення
Екологічний стан	Задовільний
Загрози для існування	З охоронним статусом

Таблиця 6

## Білівецьке відслонення силуру

Ознака	Характеристика
Група	Політипні
Тип	Стратиграфічний, палеонтологічний
Категорія	Відслонення
Географічна прив'язка	48°30'49" пн. ш. 26°21'43" сх. д.
Топографічне, геоморфологічне положення	Лівий береговий схил Дністра, біля села Білівці
Геологічне положення	Південно-західна частина Східноєвропейської платформи, Волино-Подільська плита
Розміри	Товщина пригородоцької світи – 2,7 м; товщина варницької світи – 41 м
Стратиграфічне положення	Пригородоцька й варницька світи, скальська серія, пржидольський відділ і ярус, силурійська система
Узагальнена літологічна характеристика	Чорні грубоплитчасті масивні вапняки, перешарування жовтувато-сірих доломітів і вапняків, синювато-сірі тонковерстувкваті доломітові мергелі, темно-сірі глинисті грудкуваті вапняки, чорні плитчасті вапняки, жовтувато-сірі масивні доломіти, чорні плитчасті вапняки з пачкою мергелю та ін.
Загальна палеонтологічна характеристика	Строматопороїдеї, колоніальні ругози, брахіоподи, трилобіти, табуляти, конодонти, залишки водоростей та наземних рослин
Систематичний склад палеоорганізмів	Граптоліти <i>Tamplograptus formosus</i> (Bouč.), <i>Skalograptus vetus</i> Tseg.; брахіоподи <i>Atrypa dzwinogradensis</i> ; строматопороїдеї <i>Densastroma stellatum</i> Bog.; брахіоподи <i>Dalejina staszici</i> (KozL), <i>Protochonetes dniestrensis</i> , <i>Hemiteochia dictincta crebra</i> T.Modz. et Nikif, <i>Atrypa dzwinogradensis</i> KozL та ін.; трилобіти <i>Proetus kuresaaremensis</i> Mann., <i>P.scalicus</i> Bal., P; табуляти <i>Mesosolenia reliqua</i> (Sok.) <i>Favosites forbesi</i> Edw. et H., <i>F.eichwaldi</i> Sok.; залишки водоростей <i>Eoriryma primigenia</i> T.Istch., <i>Zavaliella verticillata</i> T.Istch.
Доступність	Легкодоступний
Наукове значення об'єкта	Дас змогу простежити зміни палеографічних умов регіону впродовж усього періоду існування Подільського силурійського басейну; виявлене найбагатше додевонське угруповання рослин
Цінність об'єкта	Науково-пізнавальна (геологічна, палеонтологічна), освітня, естетична; геологічна пам'ятка природи місцевого значення
Геотуристична атракційність	Висока, зі значною науковою та освітньо-пізнавальною цінністю, об'єкт геологічних екскурсій і практик, описаний у науково-популярній літературі, але без інформаційного забезпечення
Екологічний стан	Задовільний
Загрози для існування	Без охоронного статусу

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Денисик Г. І., Мудрак Г. В. Унікальні ландшафти Середнього Придністер'я, Вінниця : 2014. 262 с.
2. Денисик Г. І., Страшевська Л. В., Корінний В. І. Геосайти Поділля, Вінниця: 2014. С. 96–122.
3. Клапоуцак І. Д. Травертинові скелі Середнього Подністров'я як об'єкти природної спадщини та ресурси геологічного туризму, *Олімпійський рух на теренах Західної України – минуле та сьогодення / Матеріали II регіонального науково-методичного семінару*. Тернопіль: 2017. 58 с.

4. Мороз С. А. Історія біосфери Землі. Книга 1. Теоретико-методологічні засади пізнання, Навчальний посібник. У 2 кн. Київ : Заповіт, 1996. 386 с.
5. Сліпченко І. Тернопільський енциклопедичний словник : у 4 т. / редкол.: Г. Яворський та ін. Тернопіль : Видавничо-поліграфічний комбінат «Збруч», 2004. Том 1, 274 с.
6. Сивий М. Я. Географія Тернопільської області: Міністерство освіти і науки України Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. Тернопіль, 2017. 536 с.
7. Цегельнюк П., Гриценко В., Константиненко Л., Іщенко А., та ін. Силур Поділля. Путівник екскурсії. Київ : Наукова думка, 1983. С. 10–21.
8. Черняк В. М., Синиця Г. Б., П'ятківський І. О. Унікальні перлини природи Тернопільщини. Тернопіль, 2014. 138 с.
9. Wikipedia, the free encyclopedia [Electronic resource]. 2005–2024. Available from : <https://uk.wikipedia.org>.

#### REFERENCES

1. Denysyk, H. I., & Mudrak, H. V. (2014). *Unikalni landshafty Serednoho Prydnisteria [Unique landscapes of Middle Transnistria]*. Vinnytsia P. 262.
2. Denysyk, H.I., Strashevskya, L.V., & Korinnyi, V.I. (2014). *Heosaity Podillia [Geosites of Podillia]*. Vinnytsia. pp. 96–122.
3. Klapoushchak, I. D. (2017). Travertynovi skeli Serednoho Podnistrovia yak obiekty pryrodnoi spadshchyny ta resursy heolohichnoho turyzmu [Travertine rocks of Middle Transnistria as objects of natural heritage and resources of geological tourism]. *Olimpiiskyi rukh na terenakh Zakhidnoi Ukrainy-mynule ta sohodennia / materialy II rehionalnoho naukovometodychnoho seminaru*. Ternopil P. 58.
4. Moroz, S.A. (1996). *Istoriia biosfery Zemli [History of the Earth's biosphere]*. Book 1. Teoretyko-metodolohichni zasady piznannia, Navchalnyi posibnyk. U 2 kn. K.: Zapovit. P. 386.
5. Slipchenko, I. (2004). *Ternopil'skyi entsyklopedychnyi slovnyk [Ternopil encyclopedic dictionary]* : in 4 volumes / redkol.: H. Yavorskyi ta in. Ternopil: Vydavnycho-polihrafichnyi kombinat «Zbruch». V. 1, P. 274.
6. Syvyyi, M.Y. (2017). *Heohrafiia Ternopil'skoi oblasti [Geography of Ternopil region]: Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy Ternopil'skyi natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni Volodymyra Hnatiuka*. Ternopil. P. 536
7. Tsehelnjuk, P., Hrytsenko, V., Konstanynenko, L., & Ishchenko, A., ta in. (1983). *Sylur Podillia [Silurian of Podillia]*. Putivnyk ekskursii. Kyiv: Naukova dumka, pp. 10–21.
8. Cherniak, V. M., Synytsia, H. B., & Piatkivskyi, I. O. (2014). *Unikalni perlyny pryrody Ternopilshchyny [Unique pearls of the nature of Ternopil region]*. Ternopil. P. 138.
9. Wikipedia, the free encyclopedia [Electronic resource]. 2005–2024. Retrieved from: <https://uk.wikipedia.org>.

### CHARACTERISTICS OF PALEONTOLOGICAL GEOTURISTIC OBJECTS OF MIDDLE PRYDNISTERIA (TERNOPIL REGION)

**Volodymyr Dubiv**

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

Geotourism, which is a component of scientific tourism, is distinguished among other types of tourism by its scientific and educational direction. This is not just contemplation of interesting places, but a certain interaction with objects, assessment and analysis of their

condition, scientific significance, value. The locations of paleoorganisms are important objects for research related to the detection of past climatic changes, the evolution of species, the establishment of geochronology, which can attract the attention of scientifically savvy tourists. Within the studied region there are such objects that deserve attention. In general, a passported description for 6 objects of Middle Transnistria was selected and created for the first time, each of which has its own unique paleontological findings. The Silurian reference section of Podillia, which is characterized by the completeness of the section, varied facies composition, good exposure and broad paleontological characterization, deserves attention from the representatives of the European geological heritage. In the article, the Silurian outcrops of Dzvenigorod, Trubchin, and Bilievets are singled out and characterized in detail in the form of certified descriptions. The locations of the Devonian flora near the village are also highlighted. A point within the Devonian outcrop, which is important for establishing the history of the development of the plant world. The presented objects were characterized externally according to such features as: group, type, category, stratigraphic position, lithological characteristics, paleontological characteristics, scientific significance, value of the object, etc. Passported descriptions will be important for further research and development of geotourism within the studied region. The most interesting objects from this list, the Dzvenigorod, Trubchyn, and Bilivetske outcrops, are located close to each other, which makes it possible to develop a single geotourist route for them. In addition, within the boundaries of the Borshchiv district, where these objects are located, there are a large number of known caves, which allows to make potential geotourist routes are even more interesting for tourists.

*Key words:* paleontology, paleoorganisms, fossil remains, geotourism, geotourist objects, geoheritage, Middle Transnistria, Ternopil region.

## ОСОБЛИВОСТІ ЛІТОГЕНЕЗУ ПАЛЮДАЛЬНИХ ТРАВЕРТИНІВ БАСЕЙНУ Р. ЗУБРА

Уляна Борняк<sup>1</sup>, Марина Рагуліна<sup>2</sup>, Олег Орлов<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005

<sup>2,3</sup>Державний природознавчий музей НАН України,  
вул. Театральна, 18, Львів, Україна, 79008

<sup>1</sup>ulyana.bornyak@lnu.edu.ua; <sup>2</sup>funaria@ukr.net; <sup>3</sup>orlov0632306454@gmail.com

<sup>1</sup>orcid.org/0000-0003-1214-4821; <sup>2</sup>orcid.org/0000-0001-9286-6693; <sup>3</sup>orcid.org/0000-0003-3684-0864

Проведено дослідження болотних травертинів басейну річки Зубра: уперше проаналізовано комплекс органічних решток у відкладах палюдальних вапнякових туфів, здійснено палеологологічну реконструкцію умов їхнього формування та встановлено тенденції сучасної антропогенної трансформації травертинового тіла.

На сьогоднішній день у басейні р. Зубра зберігся лише один травертиновий масив площею близько 1 га. Місцями він дуже пошкоджений і є аморфним нагромадженням уламків різної форми та розміру, які мають варіативне забарвлення й представлені двома основними літофаціями: фітогермальною та мікродетритовою. У складі фітогерм переважають рештки представників осокових та злакових рослин, живі стебла яких формували каркас відкладень. Мікродетритові травертини, сформовані переважно кальцифікованими залишками сильно розкладеного опалого листя дерев та відмерлими частинами трав'янистих рослин, характеризуються однорідною пористою структурою, у якій слабо зчитується первинний органічний субстрат.

Особливістю досліджуваних травертинових утворень є наявність численних залізистих стяжін, що репрезентовані безладно розподіленими рудними масами, гніздоподібними залізистими конкреціями та ділянками вкраплення.

Проведені дослідження засвідчують, що травертинові відклади басейну річки Зубра є залишками карбонатного (алкалінового) болота, яке зникло через активну й довготривалу антропогенну трансформацію території. Специфічна рослинність, слабка проточність, невелика глибина та наявність джерельних вод гідрокarbonатно-кальцієвого складу сприяли утворенню значних покладів вапнякового туфу.

Незважаючи на те що виявлені травертинові поклади з включенням залізних руд є інактивованими через антропогенне втручання, а алкалінове болото – «мертвим», уважаємо виявлену нами в околицях с. Кротошин локацію унікальною з огляду на історичну, естетичну та насамперед науково-пізнавальну цінність. Травертиновий масив потребує збереження й присвоєння статусу геологічної пам'ятки природи місцевого значення та потребує подальших більш глибоких досліджень.

*Ключові слова:* палюдальні травертини, вапняковий туф, карбонатне болото, геологічна пам'ятка природи, басейн р. Зубра.



**Вступ.** Термін «вапняковий туф» (інша назва – травертин) зазвичай використовують для опису будь-яких відкладів карбонату кальцію, зокрема низькомагнезійного, що сформувалися шляхом складних комплексних біологічних та фізико-хімічних процесів, пов'язаних з водами, перенасиченими гідрокарбонатами.

Для континентальних водойм виокремлюють чотири моделі формування вапнякових туфових відкладів: джерельні, річкові, озерні та болотні. Слід зазначити, що більшість таких утворень є комплексними й лише деякі сформувалися за єдиною моделлю [20; 21]. Правильна інтерпретація моделі формування може бути доволі складною на давніх ділянках утворення, де відклади зараз або частково поховані, або фрагментарно зруйновані ерозією. Однак кожен тип туфу можна ідентифікувати на основі типів структур і решток біоти, які переважають.

Болотні (або палюдальні) травертини формуються в холодному прісноводному середовищі за умов слабкої проточності на мілководдях з рясною гігро- та гідрофільною рослинністю, де утворюються значні за площею, проте зглажені, не виражені за рельєфом поклади [20; 21]. Вони розвиваються головню на заболоченому дні долин, де відкладаються у вигляді субгоризонтальних пластів, які стоншуються до осі долини та вниз за течією. Окремі купини (фітогермальні подушки) напівводної трав'яної рослинності, об'єднані в єдиний масив, є найвиразнішою діагностичною ознакою цієї моделі травертиноутворення. Літифікація окремих шарів є настільки швидкою, що розпад пов'язаної з ними живої рослинності та її свіжих решток не встигає відбутися, у результаті чого формуються високопористі відклади. Раннє видалення органіки з болотних туфів відповідає за автобрекціювання та диференціальне ущільнення [20].

Описані відклади болотних травертинів обмежені відносно невеликою кількістю публікацій у світовій геологічній літературі. Це спричинено як загальною нечисленністю цих утворів, так і поганим збереженням унаслідок ерозійних процесів, складною ідентифікацією з огляду на складність виокремлення з-поміж подібних утворень іншого генезису (джерельних, річкових, озерних) або через недоступність з огляду на поховання (перекриття) молодшими відкладами.

Травертини басейну р. Зубра вперше згадає А. М. Ломницький у часописі *Kosmos* (1893) [17]. Дослідник описує вапняк прісноводний (*wapen ślodkowodny*), зафіксований ним на території однієї з каменярень на території с. Зубра, де видобували камінь, а саме – літотамнієвий вапняк, для будівництва печей. Тут знайдено специфічні відклади, товщиною 1–2 дм, що містили «чітко помітні відбитки стебел рослин, переважно однодольних, і чисельні розкидані кулясті тильця, схожі на плоди осокової рослини (...) діаметром понад 1 мм». На нашу думку, цей опис відповідає палюдальній формі вапнякових туфів, як ми розуміємо її зараз. У монографії «Геологія Львова та околиць» (1897) [16] А. М. Ломницький наводить ще кілька локацій, які, на відміну від уже згадуваної, прив'язані до джерел, а тому репрезентують інакшу модель травертиноутворення – джерельну. Згадано «досить рясні джерела», які б'ють із берега р. Зубра, «виділяючи багато гідроксиду заліза». Продуктом цих джерел були «величезні поклади травертину кольору іржі (...), товщиною 2–3 м, добре розвинені, де-не-де з прошаркам торфу, складені з різних болотяних рослин, уламків стовбурів і кори дерев». Спираючись на збори черепашок прісноводних моллюсків, знайдених тут, дослідник вважає описувані травертини сучасним алювіальним утвором. Зазначено, що «в деяких місцях цей травертин дуже компактний і твердий, тому його можна з користю використовувати як будівельний матеріал». Приклад практичного використання місцевих «прісноводних вапняків» можна побачити в сусідньому селі Жирівка, де з них було вимуровано фундамент дзвіниці при храмі Святого Архистратига Михаїла (1770 р.).

На жаль, у жодній із локацій, наведених М. А. Ломницьким, травертинові відклади не збереглися, оскільки ділянки старих каменярень були поглинуті подальшою розбудовою населених пунктів (с. Зубра, с. Сокільники).

**Мета статті** – проаналізувати комплекс органічних решток у відкладах палюдальних вапнякових туфів басейну р. Зубра, здійснити палеоекологічну реконструкцію умов їх формування та тенденцій сучасної антропогенної трансформації травертинового тіла.

**Матеріали й методи досліджень.** Матеріалом для написання статті слугували палюдальні вапнякові туфи (болотні травертини), виявлені нами на пд.-зх. околиці с. Кротошин (Львівський р-н Львівської області). Досліджувані поклади локалізовані в межиріччі при злитті двох рукавів Кротошинського потоку (географічні координати: 49.738166, 24.082510), що є лівим допливом р. Зубра. Переважання болотних ландшафтів у цій місцевості в минулому зумовлювалося специфічним водним режимом природної заплави, який у нас час був докорінно змінений через заходи гідротехнічної осушувальної меліорації, що призвело до цілковитої інактивзації травертинового масиву.

Зауважимо, що басейнова система р. Зубра в сучасних умовах є вкрай трансформованою. Від витоків (м. Львів, вул. Вулицька) річка тече підземним колектором: маючи протяжність 4 км. у межах міста каналізованими є 2,5 км і лише 1,5 км русла річки є відкритими. У природній течії долина р. Зубра є трапецієподібною, з однією надзаплатною терасою заввишки 1,3 м, ширина русла становить 0,5–2,8 м [1]. Конфігурація річища лише на окремих ділянках течії є природною, тоді як більша частина русла спрямлена. Досліджуваний потік упадає в р. Зубра між с. Кротошин та с. Жирівка.

Антропогенну трансформацію території вивчали за картографічними матеріалами XVII–XX ст. [5; 7], сучасними топографічними картами [18] та історичною літературою [13].

Дібрані зразки травертинів аналізували в камеральних умовах.

Палеоботанічний матеріал ідентифікували стандартним порівняльно-морфологічним методом з використанням оптичної мікроскопії. У роботі спиралися на архітектоніку вегетативних органів у будові сучасних рослин, оскільки досліджувана флора є голоценовою. Листя визначали за формою листкової пластини та характером жилкування, стебла – за особливостями просторової конструкції (арматурою механічних тканин) та/або за формою поперечного перерізу. Систематичну належність зразків установлювали до роду / родини. Видову належність не вдалось ідентифікувати через брак описових ознак з огляду на погану збереженість рослинних решток в умовах болота, де м'які тканини доволі швидко мацеруються. Як порівняльні використано колекції гербаріїв судинних та несудинних рослин Державного природознавчого музею НАН України (LWS). Таксономія відповідає сучасній класифікації судинних [22] і мохоподібних [12] рослин.

Палеоекологічну реконструкцію здійснено згідно з новітніми підходами [10], на основі аналізу складу фітолітів (скам'янілих решток), спираючись на дані про синтаксономічну приуроченість та екологічні преференції представників вибраних таксонів (родів / родин). Назви оселищ наведено за Національним каталогом біотопів України [3], раритетних оселищ – за переліком NATURA 2000 [19].

**Виклад основного матеріалу: результати досліджень.** Досліджувана локація в межиріччі рукавів Кротошинського потоку має довгу історію загосподарювання. Згідно з найстаршими картографічними матеріалами, які нам вдалося відшукати, наприкінці XVII ст. тут існував став, під яким був облаштований водяний млин. Для запруды використали природну заглибину (308 м н. р. м.; найвища точка с. Кротошин – 349 м н. р. м.) на місці карбонатного низинного болота. Імовірно, став із млином був облаштований тут набагато раніше, ще наприкінці XV – на початку XVI ст., невдовзі після передачі

с. Кротошина ордену отців-домініканців львівського монастиря Божого Тіла (1377 р.) [13]. На мапах кінця XIX ст. можемо бачити, що від великої водойми залишився лише невеличкий став, а територія колишнього болота була осушена. У радянський час на цьому місці стояв колгоспний двір, оскільки кам'яністі «невгіддя» виявилися непридатними для землеробства. Зараз від колишнього господарства залишилося лише забур'янене пустище. На товщі сухих травертинів площею близько 1 га на слабкорозвинених дерново-карбонатних ґрунтах (рендзинові лептосолі) розвинувся трав'яний, дуже рудералізований покрив. Подеколи відслонені травертини виходять на денну поверхню та рясно вкриті мохами. Місцями масив надто пошкоджений і є аморфним нагромадженням уламків різної форми та розміру. Так, карбонатне болото не функціонує вже щонайменше 500 років: спочатку його територія була затоплена, а пізніше – осушена.

Травертинові відклади з досліджуваної локації є доволі гетероморфними та мають різне забарвлення й структурно-текстурні характеристики. Кольорова гамма варіюється від сірого, жовтувато-сірого, бурого до темно-сірого та майже чорного.

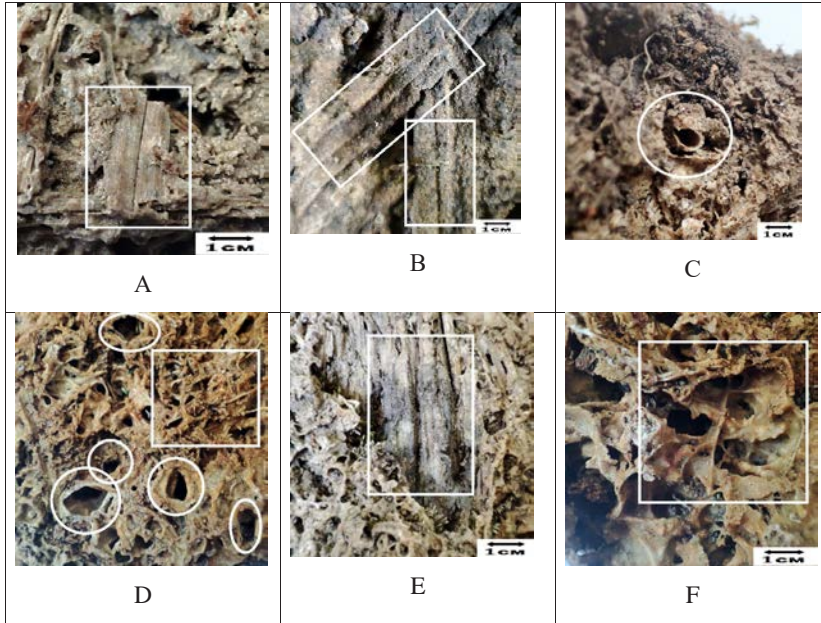
За структурно-текстурними особливостями виокремлено 2 основні палюдальні літофації: фітогермальні каркасні та мікродетритові травертини.

У структурі фітогермальних каркасних утворень чітко виражені рештки болотяних рослин-гелофітів, головно – стебел (0,3–0,8 см у діаметрі), а також вузьких листків (0,8–4 см завширшки). Вони спрямовані вертикально / субвертикально й формують каркас відкладів. Так, утворені ними фітогерми мають переважно трубчасту структуру.

У складі фітогерм переважають рештки представників осокових (родина *Surecaseae*): трикутні (рис. 1D) або округлі / овальні (рис. 1C) за поперечним перерізом (зламом) стебла. Перші ми ідентифікували як належні до представників роду осока (*Carex* sp.), другі – до роду куга (*Schoenoplectus* sp.). Також доволі чисельними є відбитки вузьких жилкуватих листків (рис. 1A, B) та зрідка трапляються відбитки або оболонки плодів-горішків. Представники згадуваних родів є середньорослими рослинами висотою 0,5–2,5 м, що формують потужні купини подушкоподібної форми, нижньою частиною занурені у воду. Листя й стебла осокових багаті на механічні тканини з високим вмістом кремнезему, завдяки чому вони добре зберігаються у відкладах. Тонші трубочки (до 0,5 см), імовірно, належать рослинам роду ситник (*Juncus* sp.) з родини ситникові (*Juncaceae*). Це невисокі водно-болотні трави висотою 30–60 см, з тонкими циліндричними стеблами та листками. Також досить великі скупчення у фітогермальній літофації формують рештки напівводних злакових рослин підроду очеретяні (*Juncaceae: Arundinoideae*). Це високі, до 3 м рослини з циліндричними порожнистими або з м'якою серцевиною стеблами та довгими вузькими листками, армованими механічними тканинами (рис. 1E). Найпоширенішим є очерет (рід *Fragmites*). Між стеблами рослин траплялися скам'янілі рештки / відбитки стебел та гілок бріофітів, зокрема подібні до болотяного моху калієргонелли загостреної (*Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske) (рис. 1D).

Місцями до залишків трав'яних болотяних рослин долучається листя дерев, вочевидь навколоводних, зокрема верб (рід *Salix*, сучасна секція *Vetrix*) зі шкірястими листками, що навіть у скелетизованому стані добре зберігають свій малюнок (рис. 1F). Типовий представник – верба козяча (*Salix caprea* L.). У відбитках залишається лише сітка жилкування або окремі волокна, оскільки м'які тканини рослин у воді розм'якшуються (мацеруються) та розкладаються. Тому мікродетритові травертини характеризуються однорідною пористою структурою, у якій слабо зчитується первинний органічний субстрат. Утворення мікродетритових літофацій, вочевидь, є сезонним і корелює як з об'ємом відмерлої надземної маси рослин восени, так і з поступовим прогріванням води навесні, що спричинює седиментацію карбонатів *in situ*.

Живі рослини, як судинні, так і мохоподібні, є активними учасниками ініціальних етапів туфонагромадження у водах, збагачених гідрокарбонатом кальцію: вони поглинають діоксид вуглецю, тим самим сприяючи осадженню карбонатів, що формують кірочку на стеблах і листках, що занурені у воду:



**Рис. 1.** Відбитки та кальцифіковані рештки рослин у болотних травертинах басейну р. Зубра: **А** – листок *Carex cf. riparia*, **В** – листок *Carex cf. acutiformis*, **С** – стебло *Schoenoplectus sp.*, **Д** – стебла *Carex sp.* + фрагмент дернини моху *Calliergonella cuspidata*, **Е** – листок *Phragmites cf. australis*, листок *Salix cf. caprea*

Дані про склад рослинності, отримані шляхом аналізу відбитків та кальцифікованих решток рослин у болотних травертинах басейну р. Зубра, дають нам загальні уявлення про екосистему давнього карбонатного болота, яке існувало тут.

Згідно із сучасною класифікацією, такі біотопи можуть бути ідентифіковані як карбонатні або алкалінові (лужні) болота [3; 19]. Вони приурочені до ділянок утворення туфу та/або торфу з високим рівнем ґрунтових вод, збагачених іонами кальцію, що мають лужну реакцію. Такі біотопи можуть формуватися як у заплавах річок, так і на вододілах. У першому випадку вони прив'язані до заболочених заплавах малих річок, у другому – до терас та реліктових долин на карбонатних породах, часто в місцях виходу підземних вод. Характерною для них є водно-болотна рослинність союзу *Caricion davallianae* Klika 1934 (клас *Scheuchzeria palustris*-*Caricetea fuscae* Tx. 1937) з домінуванням кальцифільних осок. Також типовим є рясний килим «бурих мохів», головно – представників родини *Amblystegiaceae*. Оскільки локалізація карбонатних боліт обмежена місцями активного відтоку підземних вод, збагачених  $\text{Ca}^{2+}$ , їхнє поширення має мозаїчний характер. Добре збережені алкалінові болота з типовою для цієї екосистеми рослинністю нині є рідкісними скрізь у Європі та

входять до переліку оселищ, пріоритетних для охорони – Alkaline fens (7230) [19]. Серед основних причин критичного скорочення їхніх площ є як антропогенні (активна меліорація), так і природні (поступове зменшення кількості опадів впродовж голоцену) чинники [6]. На заході України (Львівська область) «живі» алкалінові болота найкраще збереглися у верхів'ях Західного Бугу на території НПП «Північне Поділля» [2].

Особливістю болотних травертинових утворень долини р. Зубра є наявність у них численних залізистих стяжін, які ми трактуємо як болотні залізні руди. Болотні залізні руди – це осадові родовища заліза (наземні скупчення мінералів заліза (Fe), особливо оксидів і гідроксидів), які зазвичай містяться в низинних районах, як-от болота, луки або річкові долини та мікрозападини з рівнем ґрунтових вод близько до поверхні [8]. Уміст  $Fe_2O_3$  в болотній залізній руді коливається від 30 до 50 мас. %, але може досягати до 95 мас. % [9]. Механізм формування болотної залізної руди передбачає три фази розвитку або форми формування: початкова фаза – м'яка нестабільна форма, що представляє збагачений залізом ґрунт; проміжна / перехідна фаза – вузикові форми безладно розподілені, гніздоподібні конкреції; кінцева фаза – твердий, повністю сформований шар руди із субгоризонтальним заляганням [14; 15]. Склад руди значно залежить від елементного складу материнського осаду з погляду геологічних утворень, гідрологічної ситуації досліджуваної території та складу потоків підземних вод [15], які переважно функціонують як джерело заліза, марганцю й фосфору [11]. Основною вимогою для комплексного утворення болотних залізних руд є наявність залізовмісних і марганцевмісних мінералів та органічних сполук у водозбірній площі, а також геохімічно активних мікроорганізмів і рослин [11]. Усі фотосинтетики виконують подвійну роль: як продуценти кисню вони є пасивними окисниками заліза, а також є субстратом, на поверхні якого залізо може сорбуватися або зв'язуватися. Це призводить до того, що водні рослини ясно покриваються ясно-оранжевими дрібними кристалами оксигідроксиду заліза поблизу точки виділення кисню з рослин [14]. Важливу роль у біогенному окисленні заліза відіграють і мікроорганізми, а саме – феробактерії, що активно продукують драглисту слизувату масу червоного забарвлення, що містить позаклітинні полімери бактеріальних оболонок з високим вмістом оксигідроксиду заліза [4].

Ми зафіксували численні безладно розподілені рудні маси, гніздоподібні залізисті конкреції та ділянки вкраплень. Простежити закономірність локалізації рудних елементів у тілі травертину не вдалося, оскільки його відклади значно трансформовані діяльністю людини, яка не лише зупинила процес травертиноутворення, а й спричинила деградацію залишкових відкладів.

**Висновки та перспективи подальшого дослідження.** Болотні (пальюдальні) травертини басейну р. Зубра мають варіативне забарвлення (від сірого до майже чорного) та представлені двома основними літофаціями: фітогермальною та мікродетритовою. У складі фітогерм переважають рештки представників осокових і злакових рослин, живі стебла яких формували каркас відкладень. Мікродетритові травертини, сформовані переважно кальцифікованими залишками сильно розкладеного опалого листя дерев та відмерлими частинами трав'янистих рослин, характеризуються однорідною пористою структурою, у якій слабо зчитується первинний органічний субстрат. Особливістю болотних травертинових утворень долини р. Зубра є наявність у них численних залізистих стяжін (болотних залізних руд), репрезентованих безладно розподіленими рудними масами, гніздоподібними залізистими конкреціями та ділянками вкраплень.

Досліджувані травертинові відклади є залишками карбонатного (алкалінового) болота, яке існувало понад 500 р. тому та зникло через активну й довготривалу антропогенну трансформацію території. Тут панувала водно-болотна рослинність з домінуванням

кальцифільних осок. Специфічна рослинність, слабка проточність, невелика глибина та наявність джерельних вод гідрокарбонатно-кальцієвого складу сприяли утворенню значних покладів вапнякового туфу.

Незважаючи на те що виявлені травертинові поклади з включенням залізних руд є інактивованими через антропогенне втручання, а алкалінове болото – «мертвим», уважаємо виявлену нами в околицях с. Кротошин локацію унікальною з огляду на історичну, естетичну та насамперед науково-пізнавальну цінність. Травертиновий масив потребує збереження та присвоєння статусу геологічної пам'ятки природи й потребує подальших, більш глибоких аналітичних, стратиграфічних, палеогеографічних та палеоботанічних досліджень.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Байрак Г. Р. Руслова мережа Львова: зміни за історичний період та сучасний стан. *Вісник Львівського університету. Сер. геогр.* 2016. Вип. 50. С. 3–21.
2. Данилик І., Борсукевич Л., Кузярін О., Гончаренко В., Ізмест'єва С. Рідкісні оселища (NATURA-2000) верхів'я басейну ріки Західний Буг у контексті створення екологічної мережі Львівщини. URL: <https://gcs.org.ua/habitats/>.
3. Національний каталог біотопів України. За ред. Куземко А. А., Дідуха Я. П., Онищенко В. А., Шеффера Я. Київ : ФОП Клименко Ю. Я., 2018. 442 с.
4. Рагуліна М., Орлов О., Борняк У., Дмитрук Р., Кіт Л. Оселище вуглекислих залізистих травертинових джерел Міжгірської Верховини (Українські Карпати). Навколишнє середовище для майбутнього через наукову освіту: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (1–2 червня 2023). Ужгород : ПП «АУТДОР-ШАРК», 2023. С. 125–128.
5. Старовинні карти України. URL: <https://freemap.com.ua>.
6. Apolinarska K., Kielczewski R., Pleskot K., Marzec M., Aunina L., Michalska D., Siepak M., Kowalczyk C., Galka M. The decline of tufa deposition in an alkaline fen ecosystem in East-Central Europe and its impact on biotic assemblages: Insights from monitoring and paleoecological data. *Science of The Total Environment*. Vol. 912, 2024, 169408. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169408>.
7. Arcanum Maps. URL: <https://www.arcanum.com/en/maps>.
8. Banning A., Rude T. R., Dölling B. Crossing redox boundaries – aquifer redox history and effects on iron mineralogy and arsenic availability. *Journal of Hazardous Materials*. 2013. Vol. 262. P. 905–914.
9. Brenko T., Borojević Šoštarić S., Ružičić S., Sekelj Ivančan T. Evidence for the formation of bog iron ore in soils of the Podravina region, NE Croatia: Geochemical and mineralogical study. *Quaternary International*, 2020. Vol. 536. P. 13–29.
10. Croft D. A., Su D. F., Simpson S. W. Introduction to Paleoecological Reconstruction. *Methods in Paleocology. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*. Springer, Cham. 2018. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94265-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94265-0_1).
11. Graupner A. Raseneisenstein in Niedersachsen: Entstehung, Vorkommen, Zusammensetzung u. Verwendung. *Göttinger Tageblatt*. 1982. 180 p.
12. Hodgetts N., Söderström L., Blockeel T. et al. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*. 2020. Vol. 42 (1). P. 1–116.
13. Krotoszyn. Słownik geograficzny Królestwa Polskiego, t. IV: Kęs-Kutno, Warszawa 1883, s. 711.
14. Kaczorek D. A., Sommer M., Andruschkewitsch I., Oktaba L., Czerwinski Z., Stahr K. Comparative micromorphological and chemical study of “Raseneisenstein” (bog iron ore) and “Ortstein”. *Geoderma*, 2004. Vol. 121. P. 83–94.
15. Kaczorek D., Sommer M. Micromorphology, chemistry, and mineralogy of bog iron ores from Poland. *Catena*, 54, 2003. P. 393–402.

16. Łomnicki A. M. *Geologia Lwowa i okolicy. Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt 10 czesc 1.* Kraków : Wydawnictwo Fizjograficzne Akademii Um. 1897. 208 s.
17. Łomnicki A. M. Przyczynek do geologii okolic Lwowa. *Kosmos*. 1893. XVIII. S. 337–341.
18. Mapy.cz. URL: <https://uk.mapy.cz/>
19. NATURA 2000. URL: <https://natura2000.eea.europa.eu>
20. Pedley M. Sedimentology of Quaternary perched springline and paludal tufas: criteria for recognition, with examples from Guadalajara Province, Spain. *Sedimentology*, 2003. Vol. 50. P. 23–44.
21. Pentecost A. *Travertine*. Berlin: Springer. 2005. 445p.
22. Plants of the World Online. POWO (2023). Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>

## REFERENCES

1. Bayrak, H.R. (2016). Ruslova merezha L'vova: zminy za istorychnyy period ta suchasnyy stan [The channels of river of Lviv: transformation during the historical epoch and modern stage]. *Visnyk L'vivskoho universytetu. Seriya heohrafichna – Visnyk of the Lviv University. Series Geography*, 50, 3–21.
2. Danylyk, I., Borsukevych, L., Kuzyarin, O., Honcharenko, V., Izmyest'yeva, S. Ridkisini oselyshcha (NATURA-2000) verkhiv'ya baseynu riky Zakhidnyy Buh u konteksti stvorenniya ekolohichnoyi merezhi L'vivshchyny [Rare habitats (NATURA-2000) of the Upper Western Bug river Basin in context of Lviv region ecological network creation]. (n.d.). [gcs.org.ua/habitats/](https://gcs.org.ua/habitats/). Retrieved from <https://gcs.org.ua/habitats/>.
3. Kuzemko, A.A., Didukh, YA.P., Onyshchenko, V.A., & Sheffer, YA. (Eds.). (2009). *Natsional'nyy katalog biotopiv Ukrainy [National habitat catalogue of Ukraine]*. K.: FOP Klymenko YU.YA.
4. Rahulina, M., Orlov, O., Bornyak, U., Dmytruk, R., & Kit, L. (2023). Oselyshche vuhlekyslykh zalizystykh travertynovykh dzherel Mizhhirs'koyi Verkhovyny (Ukrayins'ki Karpaty) [Settlement of carbonic iron travertine springs of Mizhhirska Verhovyna (Ukrainian Carpathians)]. Proceedings from: *Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiya «Navkolyshnye seredovyshche dlya maybut'oho cherez naukovu osvitu» – The International scientific and practical conference «Environment for the future through scientific education»*. (pp. 125–128). Uzhhorod: PP «AUTDOR-SHARK».
5. Starovynni karty Ukrainy [Ancient maps of Ukraine]. (n.d.). [freemap.com.ua](https://freemap.com.ua). Retrieved from <https://freemap.com.ua>.
6. Apolinarska, K., Kielczewski, R., Pleskot, K., Marzec, M., Aunina, L., & Michalska, D., et al. (2024). The decline of tufa deposition in an alkaline fen ecosystem in East-Central Europe and its impact on biotic assemblages: Insights from monitoring and paleoecological data. *Science of The Total Environment*, 912, 169408.
7. Arcanum Maps. (n.d.). [arcanum.com/en/maps](https://www.arcanum.com/en/maps). Retrieved from <https://www.arcanum.com/en/maps>.
8. Banning, A., Rude, T. R., & Dölling, B. (2013). Crossing redox boundaries – aquifer redox history and effects on iron mineralogy and arsenic availability. *Journal of Hazardous Materials*, 262, 905–914.
9. Brenko, T., Borojević Šošarić, S., Ružičić, S., & Sekelj Ivančan, T. (2020). Evidence for the formation of bog iron ore in soils of the Podravina region, NE Croatia: Geochemical and mineralogical study. *Quaternary International*, 536, 13–29.
10. Croft, D.A., Su, D.F., & Simpson, S.W. (2018). Introduction to Paleoecological Reconstruction. *Methods in Paleocology. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*. Springer, Cham. Retrieved from [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94265-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94265-0_1).
11. Graupner, A. (1982). Raseneisenstein in Niedersachsen: Entstehung, Vorkommen, Zusammensetzung u. Verwendung. *Göttinger Tageblatt*.
12. Hodgetts, N., Söderström, L., Blockeel, T., Caspari, S., Ignatov, M., & Konstantinova, N. et al. (2020). An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42 (1), 1–116.

13. Krotoszyn. Słownik geograficzny Królestwa Polskiego. (1883). Kęs-Kutno, Warszawa.
14. Kaczorek, D. A., Sommer, M., Andruschkewitsch, I., Oktaba, L., Czerwinski, Z., & Stahr, K. (2004). Comparative micromorphological and chemical study of “Raseneisenstein” (bog iron ore) and “Ortstein”. *Geoderma*, 121, 83–94.
15. Kaczorek, D., & Sommer, M. (2003). Micromorphology, chemistry, and mineralogy of bog iron ores from Poland. *Catena*, 54, 393–402.
16. Łomnicki, A. M. (1897). Geologia Lwowa i okolicy. Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt 10 czesc 1. Kraków: Wydawnictwo Fizjograficzne Akademii Um.
17. Łomnicki A. M. (1893). Przyczynek do geologii okolic Lwowa. *Kosmos*, XVIII, 337–341.
18. Mapy.cz. (n.d.). uk.mapy.cz. Retrieved from <https://uk.mapy.cz/>
19. NATURA 2000. (n.d.). natura2000.eea.europa.eu. Retrieved from <https://natura2000.eea.europa.eu>.
20. Pedley, M. (2003). Sedimentology of Quaternary perched springline and paludal tufas: criteria for recognition, with examples from Guadalajara Province, Spain. *Sedimentology*, 50, 23–44.
21. Pentecost, A. (2005). Travertine. Berlin: Springer.
22. Plants of the World Online. POWO (2023). Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved from <http://www.plantsoftheworldonline.org/>.

## FEATURES OF THE LITHOGENESIS OF PALUDAL TUFAS IN THE ZUBRA RIVER BASIN

**Ulyana Bornyak<sup>1</sup>, Marina Ragulina<sup>1,2</sup>, Oleg Orlov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ivan Franko National University of Lviv,  
Hrushevskogo Str., 4, Lviv, Ukraine, 79005

<sup>2</sup>State Natural History Museum of Ukrainian National Academy of Sciences,  
Theater Str., 18, Lviv, Ukraine, 79000

A study of paludal tufa in the Zubra river basin has been conducted. The organic remains within paludal limestone tufas were analysed, paleoecological reconstruction of their formation conditions was carried out for the first time. Additionally, the study of the current anthropogenic transformation of the travertine body has been examined.

Only one travertine massif, approximately 1 hectare in size, remains in the Zubra River basin at present. It is hardly damaged by human activity and consists of an amorphous accumulation of fragments of various shapes and sizes with variable coloration, represented by two main lithofacies: phytohermal and microdetrital tufa. Phytoherms are dominated by the remains of sedge and grass plant species, whose living stems formed the framework of the deposits. Microdetrital tufas, formed mostly from calcified remains of highly decomposed fallen leaves of trees and dead parts of herbaceous plants, are characterized by a homogeneous porous structure, in which the primary organic substrate is weakly discernible.

A distinctive feature of the studied tufa formations is the presence of numerous ferruginous nodules, represented by randomly distributed ore masses, nest-like iron concretions, and areas with iron inclusions. The conducted researches confirm that the tufa deposits in the Zubra River basin are remnants of carbonate (alkaline) fens, which disappeared due to active and prolonged anthropogenic transformation of the area. The specific vegetation, low water flow, shallow depth, and the presence of bicarbonate-calcium spring waters facilitated the formation of significant deposits of calcareous tufa.

Despite the fact that the discovered travertine deposits with iron ore inclusions have been inactivated due to anthropogenic interference and the alkaline bog is 'dead,' we consider the location we found near the Krotoszyn village to be unique, given its historical, aesthetic, and most importantly, scientific value. The tufa body requires conservation and should be designated as a local geological nature monument, as well as being subject to further in-depth research.

*Key words:* paludal tufa, calcareous tufa, alkaline fens, geosites, Zubra river basin.



УДК 551.76.77:551.86.87(477.8)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.56.9>

## УМОВИ ФОРМУВАННЯ СЕРЕДНЬОПАЛЕОЦЕНОВИХ УТВОРЕНЬ (СКИБОВИЙ ТА БОРИСЛАВСЬКО-ПОКУТСЬКИЙ ПОКРИВИ, УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Антон Генералов<sup>1</sup>, Лариса Генералова<sup>2</sup>, Олександр Костюк<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005

<sup>1</sup>[Anton.Heneralov@lnu.edu.ua](mailto:Anton.Heneralov@lnu.edu.ua); <sup>2</sup>[larysa.heneralova@lnu.edu.ua](mailto:larysa.heneralova@lnu.edu.ua); <sup>3</sup>[oleksandr.kostyuk@lnu.edu.ua](mailto:oleksandr.kostyuk@lnu.edu.ua)

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0002-4221-0415](https://orcid.org/0000-0002-4221-0415); <sup>2</sup>[orcid.org/0000-0002-6033-6556](https://orcid.org/0000-0002-6033-6556); <sup>3</sup>[orcid.org/0000-0003-2218-1757](https://orcid.org/0000-0003-2218-1757)

Мета дослідження – реконструювати умови утворення формування середньопалеоценового яремчанського строкатоколірного горизонту в Зовнішньокарпатському палеобасейні за результатами седиментологічних, палеонтологічних, речовинних досліджень. Методи робіт передбачали седиментологічний аналіз та пошаровий опис петротипів розрізів горизонту в природних відслоненнях відповідно до сучасних методик. Дібрані зразки порід діагностували за візуального, оптичного та речовинного (рентгеноструктурного, петрохімічного, спектрального) вивчення.

Результати дослідження, розпочаті попередниками, сприяли деталізації та вивченню літодинамічних (седиментологічних) типів порід середньопалеоценового яремчанського горизонту. Виокремлено фонові й гравітаційні події літодинамічні типи. Фонові утворення представлені геміпелагітами (зеленкувато-сірими аргілітами) та пелагітами (вишнево-червоними аргілітами). Гравітати характеризуються головню дрібнозернистими турбідитами. Вивчення петрографічних рис петротипів турбідитних секвенцій дає змогу відмитити хлидоліти (патуми, мікстоліти), які за речовинним складом уламків належать граувакам і свідчать про турбулентний потоковий характер глинисто-піщаної маси, з якої відбувалось осадження. У фонових утвореннях яремчанського горизонту петрохімічними дослідженнями підтверджено значний уміст монтморилоніту й хлориту, що може свідчити про внесок у петрофонд басейну осадконагромадження магматогенного складника. За геохімічними параметрами у відкладах горизонту визначено підвищений уміст елементів асоціації (Mn, Fe), Co, Ni, Cu, Zn, Ag, що концентруються в рудних утвореннях залізної, манганової та сульфідної мінералізації і контролюються системами субкарпатських та антикарпатських розривних порушень.

Літодинамічні типи яремчанського горизонту ритмічно-циклічно чергуються, що дає змогу виділити цикліти різного порядку. Структурно-текстурні та речовинні особливості літодинамічних типів яремчанського горизонту й співвідношення геміпелагітів і дрібнозернистих турбідитів у його розрізах демонструє, що утворення формувалися в нижньому фені глибоководних конусів виносу теригенного матеріалу в зоні континентального підніжжя на межі з абісальною рівниною. Батиметричні параметри басейну седиментації впевнено визначені мікропалеонтологічними роботами сучасних дослідників як такі, що характеризуються глибинами батіалі-абісали близьких та нижче рівня (ССД).

Виявлені особливості породних розрізів яремчанського горизонту формувалися на північно-східній окраїні Зовнішньокарпатської залишкової акваторії океану Тетіс в умовах середньопалеоценового тектонічного затишшя при субдукції основи Карпатського флішевого басейну під Тисю-Дакію.

*Ключові слова:* геологія, палеонтологія, умови формування, Зовнішні Українські Карпати, Скибовий покрив, Бориславсько-Покутський покрив, літодинамічні типи, геміпелагіти, турбідити.

**Вступ.** Відомо, що дослідження геологічної будови та петрографічного складу крейдово-міоценових флішових утворень Зовнішніх (Флішових) Карпат дають змогу детальніше розглянути умови формування окремих стратонів та відновити події, які сприяли їх утворенню.

**Аналіз попередніх досліджень.** Виконано значний обсяг робіт щодо вивчення флішових утворень зовнішніх структурних одиниць Українських Карпат (рис. 1), які характеризують їх як утворення фонових та епізодичних гравітаційних потоків, що ритмічно-циклічно перешаровуються й акумулюються в позашельфових обстановках [1; 3–7]. Стратиграфічні розрізи Скибового та Бориславсько-Покутського покривів свідчать про те, що в них наявні строкатоколірні горизонти. Серед них поширений середньопалеоценовий яремчанський горизонт, на дослідженні якого зосереджено увагу.

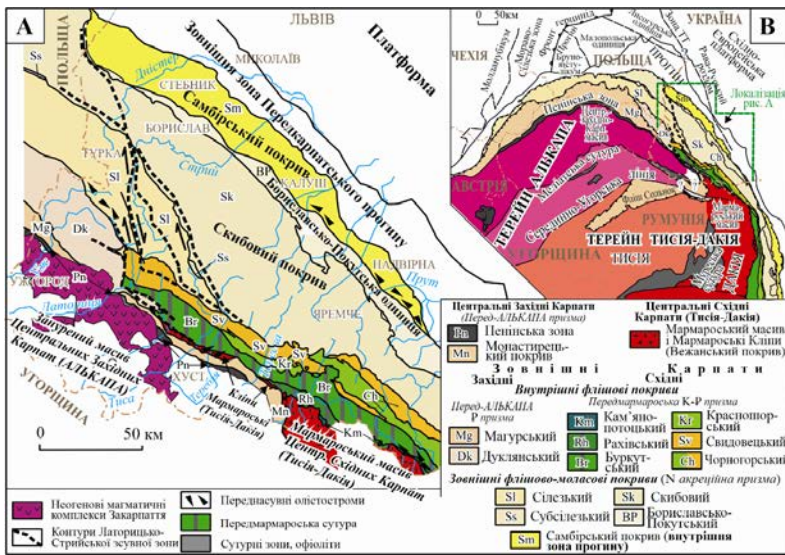


Рис. 1. Тектонічна схема Українських Карпат (Гнилко, 2012; 2016)

**Мета роботи** – реконструювати умови утворення формування середньопалеоценового яремчанського строкатоколірного горизонту в Зовнішньокарпатському палеобасейні за результатами седиментологічних, палеонтологічних, речовинних досліджень.

**Матеріали й методи досліджень.** Седиментологічне вивчення речовинних і структурно-текстурних особливостей розрізу строкатоколірного горизонту здійснено в природних відслоненнях відповідно до методик, викладених у працях [3; 5; 10; 11; 13] та результатів, отриманих сучасними дослідниками [1; 3–7]. На основі цього безпосередньо у відслоненні діагностовано літодинамічні (генетичні) типи відкладів, виконано пошаровий опис відкладів яремчанського строкатоколірного горизонту та дібрано зразки порід. Речовинний склад горизонту уточнювали методами оптичного вивчення порід, рентгено-структурним, хімічним та спектральним аналізами.

**Об'єкт дослідження і його головні риси будови.** Район досліджень розташований у межиріччі Стрию та Дністра в Скибовому та Бориславсько-Покутському покритвах. Вивчали стратиграфічні розрізи середньопалеоценового яремчанського горизонту. Він залягає на сенон-нижньопалеоценовій стрийській світі й перекритий масивними та

товстошаруватими світло-сірими, жовтуватими пісковиками псамітового модуля середньо-верхньопалеоценової ямненської світи. Яремчанський горизонт залягає у підшві ямненської світи. Його вік у стратотипі ямненської світи по р. Прут (у м. Яремче Івано-Франківської обл.) відповідає межі нижнього та середнього палеоцену (данію і зеландію – за форамініферами [1; 6]), середньому палеоцену (зеландію – за нанопланктоном [7]).

Відклади яремчанського горизонту добре розпізнаються за середньо- та тонкоритмічно-циклічним перешаруванням зеленкувато-сірих і вишнево-червоних порід, представлених аргілітами й дрібнозернистими пісковиками. Потужність секвенцій у середньому змінюється від 1–5 см до 15–23 см.

**Результати дослідження та їх обговорення.** За седиментологічними дослідженнями встановлено, що в будові яремчанського горизонту беруть участь фонові утворення й подієві відклади [1; 3–7]. Фонові утворення представлені зеленкувато-сірими й вишнево-червоними некарбонатними аргілітами. Вони характеризуються тонкою горизонтальною ламінованістю або масивною гомогенністю текстур, що свідчить про акумуляцію з субвертикальних потоків типу «частинка за частинкою». Зазначимо, що зеленкувато-сірі аргіліти належать до геміпелагітів, тоді як вишнево-червоні аргіліти паралелізуються з пелагітами.

Уявлення про характер стратифікації яремчанського горизонту дав змогу провести седиментологічний аналіз розрізу по р. Орява, с. Коростів (скиба Парашки), де потужність горизонту становить близько 40 м (рис. 2–6).



**Рис. 2.** Відслоненість відкладів яремчанського горизонту в правому борту р. Орява в південних околицях с. Коростів



Рис. 3. Деталі відслонення яремчанського горизонту в долині р. Орява

Описаний детальний розріз має потужність – 6,34 м (див. рис. 6).

У низах фрагмента літостратиграфічного розрізу яремчанського горизонту на середньо- й тонкоритмічному фліші стрийської світи залягають зеленкувато-сірі дрібно-середньозернисті турбідити (з потужністю секвенцій 15–20 см) з елементами А. Боума  $T_{abcde}$  та  $T_{bcde}$  (див. рис. 4).

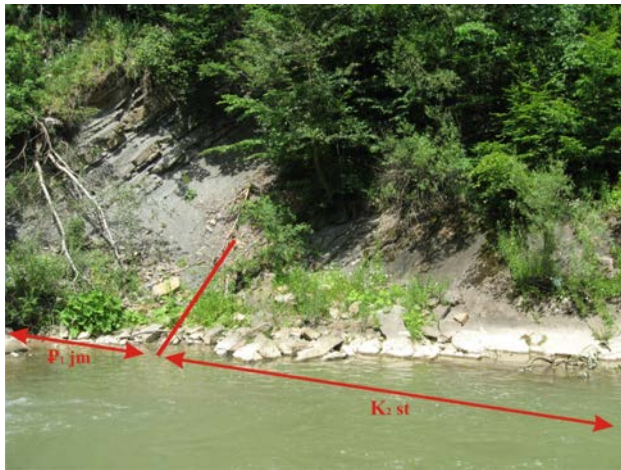


Рис. 4. Опорний стратиграфічний розріз верньокрейдових гравелітів та гравійних пісковиків (стрийська світа) і палеоценового флішу (яремчанський горизонт у долішній частині ямненської світи) в межах скиби Парашки.

Долина р. Орява, с. Коростів

На них залягають (інтервал П, 53 см) дрібно-тонкоритмічні псамітоаргілітові турбідити з текстурами  $T_{bcde}$  з прошарками дрібнозернистих глинисто-алевритових алевроглинистих турбідитів з текстурами  $T_{cde}$  (3–4 см) та вишнево-червоних геміпелатитів (потужністю перші см). Перекриваються вони середньозернистими псамітовими турбідитами

з текстурами  $T_{bcde}$ ,  $T_{abcde}$  (в інтервалі III, 43 см). У підшві елементу секвенцій турбідитів  $T_a$  наявні механогліфи, представлені жолобковими знаками та слідами волочіння. У покрівлі секвенцій зеленкувато-сірі аргіліти перекриті блакитно-сірими, темно-сірими, іноді вишнево-червоними аргілітами. Ці породи мають паралельно шаруваті, або гомогенні тексти, що дає змогу інтерпретувати їх як геміпелагіти та пелагіти. Інтервал IV (46 см) нарощує розріз зеленкувато-сірими дрібно-тонкошаруватими алевроаргілітовими турбідитами (з потужністю секвенцій 0,06–0,08 м), які перешаровуються з вишнево-червоними алевроаргілітовими контуритами (?) та пелітовими геміпелагітами. Вище в інтервалі V (>110 м) простежуються світло-сірі, блакитно-сірі карбонатні (вапнисті) та зеленкувато-сірі теригенно-карбонатні турбідити, які містять фонові зеленкувато-сірі та, значно рідше, вишнево-червоні аргіліти пелагітів. Потужність секвенцій турбідитів змінюється в межах 0,1–0,25 м. Для шарів секвенцій карбонатних турбідитів характерна виражена різка ерозійна основа, яка підкреслюється зміною забарвлення й розміру кластичного матеріалу вгору за розрізом згідно з послідовністю текстур А. Боума  $T_{abcde}$ ,  $T_{bcde}$ . Це переважно калькареніт-кальцилітогові турбідидити. Базальні шари містять слабообточені кластичні жорстви, гравію, гравійного піску, піску, алевритів, несортованої глини. Уламки представлені теригенними породами, вапняками, аргілітами, кварцем, польовим шпатом. З них карбонатні уламки при візуальному вивченні можуть становити не менш ніж 50%. Верхній контакт секвенцій має сліди біотурбації та містить сліди їхнофаций нерейтів (*Nereites*). Нірки заповнені глинистим матеріалом темнішим, ніж тло вмислої породи. В інтервалі трапляються секвенції псаміто-алевритових турбідитів  $T_{cd}$ , які не мають покрівлі й характеризуються хвилястою та субгоризонтальною текстурами.

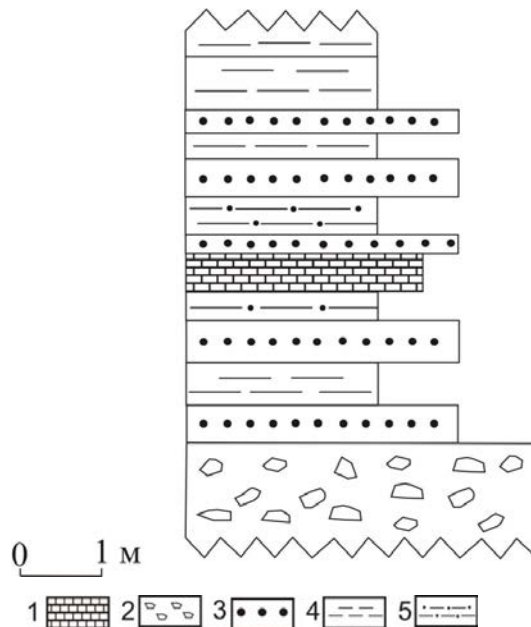
При мікроскопічному вивченні уламкового матеріалу базальних елементів секвенцій карбонатних турбідитів виявлено, що є різновиди з переважанням вапняків (до 80%). Кластичний матеріал, представлений вапняками, належить до різних генетичних груп. Серед них є пелітоморфні, черепашкові, коралові, водоростеві. Значне місце належить органогенному детриту, фрагментам і цілим черепашкам доволі крупних форамініфер, які імовірно, потрапили під час транспортування (див. рис. 5).



**Рис. 5. Вапняк форамініферовий, нерівномірно зернистий, органогенно-уламковий. Структура крупно-дрібндетритова: у межах середньо-дрібнозернистої (0,3–0,01 мм) детритової основної маси виділяються великі (3–4 мм) членики форамініфер. Склад породи: органогенний детрит (70–75%), аутигенний кальцит (10–15%), та алевритова домішка (15–20%). Фото шліфа. Ніколі П. Зб. 125<sup>х</sup>**

Інтервал VI (0,43 м) характеризується середньозернистими псамітовими турбідами з текстур А. Боума  $T_{abcde}$ ,  $T_{bcd}$ . Межі секвенцій маркуються тонкими прошарками вишнево-червоних пелагітів з ознаками залізо-манганової мінералізації. Вище в інтервалі VII (0, 51 м) спостерігається перешарування зеленкувато-сірих дрібно-тонкошаруватих алевроаргілітових турбідитів з текстурми  $T_{cde}$  та  $T_{de}$  (потужність секвенцій 0,10–0, 12 м) та вишнево-червоних геміпелагітів і пелагітів. На них залягають утворення інтервалу VIII (0,43 м), що представлені середньозернистими псамітовими турбідами, та інтервалу IX (0,55 м), які характеризуються чергуванням зеленкувато-сірих алевроаргілітових турбідитів і вишнево-червоних геміпелагітів. Вище в розрізі беруть участь інтервал X (0,49 м), який характеризується середньозернистими псамітовими турбідами, та інтервал XI (0,87 м), виражений перешаруванням зеленкувато-сірих алевроаргілітових турбідитів і вишнево-червоних геміпелагітів.

Аналіз ритмічності розрізу яремчанського горизонту поблизу с. Коростів дає змогу зазначити, що в його будові, крім елементарних секвенцій, виокремлюються секвенції другого порядку (6–7 секвенцій) та третього порядку (2–3 секвенцій).



**Рис. 6.** Седиментологічний розріз яремчанського горизонту р. Орява, с. Коростів.

**Умовні позначення:** 1 – карбонатні турбіди; 2 – дебрити стрійської світи;

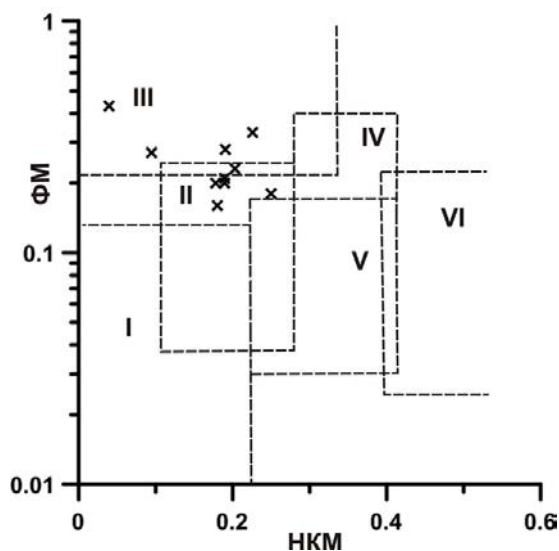
3 – теригенні турбіди; 4 – строкатоколірні геміпелагіти й пелагіти;

5 – алевроаргілітові турбіди

Комплексні результати дослідження речовинного складу зеленкувато-сірих аргілітів попередниками та нами показують, що до складу порід входять гідрослюди (іліт), змішаношаруваті мінерали іліт-монтморилоніт та хлорит-монтморилоніт і хлорит. У вільній фазі наявні монтморилоніт, хлорит, Fe-монтморилоніт. Нерівномірно розсіяний уламковий матеріал алевропсамітової розмірності, складений кварцом, польовими шпатами, літоїдами, становить до 15% об'єму аргілітів.

На дискримінаційній діаграмі кореляції модулів нормованої лужності (НКМ) та фемічності (ФМ):  $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/\text{Al}_2\text{O}_3 - (\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{MnO}+\text{MgO})/\text{SiO}_2$  для систематики глинистих порід фігуративні точки складів аргілітів яремчанського горизонту потрапляють у поле II, де домінує монтморилоніт, та в поле III, у якому розвинені мінеральні асоціації з переважанням хлориту з підпорядкованою кількістю залізистих гідрослюд (рис. 7) [2, 9 та література там]. Наявність мінералів групи монтморилоніту (сметкиту) й хлориту в складі фонових аргілітів свідчить, що процеси седиментогенезу були пов'язані з внеском у петрофонд басейну осадконагромадження фемічного складника основних порід ендегенної та/або вулканічної природи [2; 9].

Фонові утворення ритмічно-циклічно перешаровуються з гравітатами. Гравітити в досліджених розрізах представлені теригенними, рідше теригенно-карбонатними алевропсамітами, у яких при детальному вивченні виокремлюють елементи послідовності А. Боума  $T_{de}$ ,  $T_{cde}$ , рідше  $T_{bcde}$ , які дають змогу зарахувати їх до літодинамічних типів дистальних дрібнозернистих турбідитів.



**Рис. 7.** Класифікаційна модульна діаграма для систематики глинистих порід, яремчанського горизонту яменської світи. Умовні позначення, поля глинистих полів на діаграмі НКМ-ФМ: I – з перевагою каолініту; II – переважно сметкитові (монтморилонітові), з домішками каолініту та гідрослюди; III – переважно хлоритові з домішками Fe-гідрослюди; IV – хлорит-гідрослюдистого складу; V – хлорит-сметкит (монтморилоніт)-гідрослюдистого складу; VI – гідрослюдистого складу зі значною кількістю дисперсних частинок польових шпатів.  
 $\text{НКМ} = (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) / \text{Al}_2\text{O}_3$ .  $\text{ФМ} = (\text{FeO}^* + \text{MnO} + \text{MgO}) / \text{SiO}_2$ , де  $\text{FeO}^* = (0,9 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})$

На границях зеленкувато-сірих турбідитів з вишнево-червоними або зеленими геміпелітамі яремчанського горизонту відмічаються утворення залізної, манганової або сульфідної мінералізації. Геохімічне вивчення залізо-манганової мінералізації та вмісних порід у горизонті виявило підвищені вмісти оксидів Fe, Mn і рудних елементів Co, Ni, Zn, Cu, Ag

(Щербак, 1988; Костюк, 2013, 2016). Первинні мідні мінерали в горизонті стало приурочені до сіро-зелених дрібнозернистих турбідитів, зберігаючи стадійне виділення: (пірит) + халькопірит → борніт → халькозин → ковелін. Вторинні мінерали представлені переважно малахітом та азуритом, подеколи оксидами заліза [8]. Трапляються хризосола, оксиди мангану, самородна мідь та самородне срібло. Значна кількість рудних мінералів наявна в цементі уламкових турбідитів яремчанського горизонту. У кількісному відношенні вміст рудних сульфідів у літотипах горизонту закономірно збільшується від алевролітів й алевропелітів з глинисто-карбонатним цементом до різнозернистих поліміктових пісковиків та гравійних жорств'яників з глинисто-кременистим цементом і базальним типом цементациї, що трапляються в долішніх елементах послідовностей турбідитів. Латеральний аналіз поширення мінералів сульфідної (зокрема, мідної) мінералізації в яремчанському горизонті дає змогу пов'язати їх первинне джерело із зонами розвантаження гідротерм, які, вірогідно, були приурочені до систем розривних порушень карпатського та антикарпатського (які розділяють Українські Карпати на Лемківський, Бойківський та Гуцульський блоки) простягання. За умов віддалення від зон розломів закономірно спадає вміст сульфідів міді в строкатоколірних породах. За емпіричними даними деяких дослідників, у формуванні утворень залізної, манганової і сульфідної мінералізації в палеоокеанічних глибоководних породних комплексах спостережена хронологічна й просторова зональність. Залізні та мангові утворення відкладаються останніми в мінеральній диференціації флюїду та оконтурюють пригірлові виходи гідротерм, які постачають сульфідний матеріал.

Умови утворення флішу яремчанського горизонту за сучасними методиками порівнюють з відкладами глибоководних конусів виносу теригенного матеріалу й за структурно-текстурними та речовинними характеристиками приурочені до зони континентального схилу та його підніжжя.

У фонових вишнево-червоних та зеленкувато-сірих аргілітах представлені аглютиновані бентосні форамініфери (*англ.* deep-water agglutinated foraminifera – DWAf) з кременистою черепашкою [1; 6; 7 та література там]. У геміпелагітах яремчанського горизонту р. Опір (і її правої притоки Зелем'янки) та р. Прут виділена асоціація, що складена численними видами DWAf кременистого складу, які належать до родів *Rhabdammina*, *Hyperammina*, *Dendrophrya*, *Ammodiscus*, *Glomospira*, *Hormosina*, *Reophax*, *Haplophragmoides*, *Recurvoides*, *Trochamminoides*, *Paratrochamminoides*, *Spiroplectammina*, *Karrerella*, та вказує на глибини батіалі-абісали поблизу та нижче рівня кальцитової компенсації (Calcite Compensation Depth – CCD) [1; 5–7 та література там]. Знайдений нанопланктон з відкладів яремчанського горизонту є типовим для глибоководних морських басейнів, що мають широкі зв'язки з відкритим океаном [7]. Морські мікроорганізми свідчать про нормально солений режим яремчанського басейну.

Ритмо- та літостратиграфічне й седиментологічне вивчення яремчанського горизонту сприяє виділенню в розрізі яремчанського горизонту секвенцій (циклітів) відкладів різного порядку. До першого порядку необхідно відносити секвенцію власне всього яремчанського горизонту (середній палеоцен (зеландій)). За нашими та даними інших дослідників [6; 7] його будова свідчить про поглиблення басейну, успадкованого від верхньострийського (данського) часу та різку тектонічну перебудову після зеландію в пізньпалеоценовий вік (відзначений нагромадженням відкладів високогустинних середньо-грубозернистих турбідитів, грейнітів (відкладів підводноспилових розріджених зернових потоків) та дебритів. Чергування вишнево-червоних і зеленкувато-сірих геміпелагітів та пелагітів з дрібнозернистими алевропсамітовими турбідитами формують цикліти другого порядку потужністю до 0,5 м. У їх будові розпізнаються секвенції третього порядку потужністю 0,15–0,2 м.



Утворення турбідитів більшість дослідників пов'язує з тектонічними підводними землетрусами [10; 11; 13]. Відповідно до таких поглядів формування елементарних секвенцій (третього порядку) здійснювалося завдяки сходженню малопотужних турбідитних потоків при дрібних пульсаційних коливних рухах невеликої амплітуди в басейн седиментації. Серія циклітів турбідитів другого порядку завдячує коливним рухам більшої амплітуди.

Порівняння утворень розрізів яремчанського горизонту з осадами сучасних океанів підкреслює їх подібність за будовою, речовинним складом та умовами локалізації до периферії абісальної рівнини в підніжжі материкового схилу. Згідно з розробленими моделями фації рівнинних океанічних басейнів [11; 13] притаманна велика кількість геміпелігтів і пелігтів, що перешаровуються з дрібнозернистими турбідитами. А тому дослідники підкреслюють наявність помітного внеску в будову розрізів псамітового (алевропсамітового) матеріалу. Інші риси піщано-глинистого співвідношення розрізів яремчанського горизонту дають змогу підкреслити обстановки седиментогенезу, які належать нижньому фену підводного теригенного конусу винесення та абісальній рівнині.

Загалом, особливості літодинамічних типів яремчанського горизонту вказують на тектонічне затишся, на тлі якого час від часу відбувалися середньо- та малоамплітудні тектонічні рухи, наслідком яких було сходження дрібнозернистих турбідитних потоків. Дрібнозернисті турбідити чергувалися з фоновими некарбонатними геміпелігтами, бентосна фауна яких указує на палеоглибини акваторії седиментогенезу нижче CCD [1; 6; 7].

Детальний аналіз структурно-текстурних і речовинних особливостей турбідитів яремчанського горизонту дав змогу відмітити, що в нижніх елементах секвенцій А. Боума трапляються дві групи текстур: упорядковані та невпорядковані. Невпорядкованим текстурам властивий масивний, хаотичний, пудінговий, неупорядкований, неорієнтований характер розміщення складових елементів послідовностей циклітів. Структура нижніх інтервалів секвенцій турбідитів яремчанського горизонту є алевропсамітовою, алевроптовою, різнозернистою з розміром уламків від пелітової до псамітової або навіть дрібнопсефітової розмірності. Часто співвідношення складників каркасу, представлених пелітовим, алевроптовим, псамітовим (і дрібнопсефітовим) матеріалом, відповідає пропорції 1:1:1. При мікроскопічному вивченні петротипів нижніх елементів секвенцій турбідитів горизонту діагностується низький ступінь обточеності уламків каркаса.

Вивчення петрографічних рис нижніх елементів послідовностей А. Боума – петротипів турбідитних секвенцій – дає змогу виокремити хлїдоліти (паттуми, мікстоліти), які за речовинним складом уламків і структурними особливостями належать до граувак. У них уміст цементу становить не менш ніж 10–25 %, що вказує на турбулентний потоковий характер глинисто-піщаної маси, з якої відбувалось осадження. Порооди утворилися при перевідкладанні шельфового матеріалу та/або матеріалу внутрішньоокеанських піднять до глибоководного седиментаційного басейну континентального підніжжя та абісальної рівнини.

За виявленими літодинамічними типами середньопалеоценового горизонту, глибинами, які встановлені за вивченням форамініферових асоціацій та нанопланктоном геміпелігтів і пелігтів, формування яремчанського горизонту відбувалось у підніжжі континентального схилу пасивної країни Євразії, на межі глибоководної рівнини Зовнішньокарпатського флішового палеобасейну під час (зеланської) стабілізації тектонічного режиму. Отримані результати добре корелюються з наявними геодинамічними реконструкціями [5–7; 12; 14], згідно з якими Скибовий та Бориславсько-Покуський суббасейни розглядають як фрагменти Зовнішньокарпатського флішового палеобасейну, що розташовувався в західній частині океану Тетіс.

**Висновки.** Виконані дослідження, розпочаті попередниками [1; 3–7], сприяли деталізації вивчення літодинамічних (седиментологічних) типів порід середньопалеоценового яремчанського горизонту. Серед них виокремлюють фонові та гравітаційні події літодинамічні типи. Фонові утворення представлені геміпелагітами (зеленкувато-сірими аргілітами) та пелагітами (вишнево-червоними аргілітами). Гравітати характеризуються, головню, дрібнозернистими турбідитами.

Вивчення петрографічних рис петротипів турбідитних секвенцій дає змогу відмітити хлидоліти (пагтуми, мікстоліти), які за речовинним складом уламків належать граувакам і свідчать про турбулентний потоковий характер глинисто-піщаної маси, з якої відбувалось осадження.

Літодинамічні типи яремчанського горизонту ритмічно-циклічно чергуються, що дає змогу виокремити цикліти різного порядку. Структурно-текстурні та речовинні особливості літодинамічних типів яремчанського горизонту й співвідношення геміпелагітів і дрібнозернистих турбідитів у його розрізах демонструє, що утворення формувалися в нижньому фені глибоководних конусів виносу теригенного матеріалу в зоні континентального підніжжя на межі з абісальною рівниною. Батиметричні параметри басейну седиментації впевнено визначені мікропалентологічними роботами сучасних дослідників як такі, що характеризуються глибинами батіалі-абісали близьких та нижче рівня (CCD) [1; 6; 7].

У фонових утвореннях яремчанського горизонту петрохімічними дослідженнями підтверджено значний уміст монтморилоніту й хлориту, що може свідчити про внесок у петрофонд басейну осадконагромадження магматогенного складника. За геохімічними параметрами у відкладах горизонту визначено підвищений уміст елементів асоціації (Mn, Fe), Co, Ni, Cu, Zn, Ag, які концентруються в рудних утвореннях залізної, манганової та сульфідної мінералізації і контролюються системами субкарпатських та антикарпатських розривних порушень.

Виявлені особливості породних розрізів яремчанського горизонту формувалися на північно-східній окраїні Зовнішньокарпатської залишкової акваторії океану Тетіс в умовах середньопалеоценового тектонічного затишшя при субдукції основи Карпатського флішевого басейну під Тисію-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. 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 [Електронний ресурс]. 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>.
3. 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.
4. Гнилко О. М. Тектонічне районування Карпат у світлі терейнової тектоніки. Стаття 2. Флішові Карпати – давня акреційна призма. *Геодинаміка*. 2012. №1 (12). С. 67–78.
5. Гнилко О. М. Геологічна будова та еволюція Українських Карпат : автореф. дис. ... докт. геол. наук : спец. 04.00.01 «Загальна та регіональна геологія». Львів. 2016. 46 с.

6. 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>.
7. Гнилко О., Андреева-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>.
8. Костюк О.В. Літологія палеоценових відкладів Скибової зони Українських Карпат : автореф. дис. ... канд. геол. наук : спец. 04.00.21 «Літологія». Київ. 2013. 24 с.
9. Павлунь М. М., Генералов А.В., Генералова Л.В., Костюк О.В. Верхньокрейдово-нижньоєоценові 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>.
10. Bouma A. H. Sedimentology of some Flysch deposits. A Graphic Approach to Facies Interpretation. Amsterdam : Elsevier. 1962. 168 p.
11. Einsele G. Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget. Berlin: Springer Verlag. 1992. 615 p.
12. Kováč M., Plašienka D., Soták J., Vojtko R., Oszczyk N., Less G., Čosovič 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>.
13. 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>.
14. Schmid S., Bernoulli D., Fügenschuh 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 sedymentatsii horizontiv strokатыkh 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 fanerozoii 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. Heneralova, L.V., Kostiuk, O.V., & Heneralov, A.V. (2023). Mineralni typy verkhnokreidovo-eotsenovykh fonovykh utvoren Skybovoho paleobaseinu (Ukrainski Karpaty) [Mineral types of the Upper Cretaceous-Eocene background formations of the Skyba paleobasin (Ukrainian Carpathians)]. *Problemy heolohii Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats za materialamy KhIV Vseukrainskoi naukovoii 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. Lviv: Ivan Franko Lviv National University, pp. 54–56. Retrieved from: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/10/konferentsiia-2023-tezi.pdf>.
3. Hnylko, O.M. (2010). Pro sedymentatsiini protsesy formuvannia flishevykh vidkladiv Ukrainykykh 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*. Kyiv, Vol. 3, pp. 32–37.

4. 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*, No. 1 (12). pp. 67–78.
5. Hnylko, O. (2016). Heolohichna budova ta evoliutsiia Ukrainykykh Karpat [Geological structure and evolution of the Ukrainian Carpathians]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Lvivskiyi natsionalnyi universytet imeni Ivana Franka. Lviv, 46 p.
6. Hnylko, O., Hnylko, S., Kulyanda, M., & Marchenko, R. (2021). Tektono-sedymentsatsiina evoliutsiia peredovoi chastyny nasuvnoi sporudy Ukrainykykh Karpat [Tectonic-sedimentary evolution of the frontal part of the Ukrainian Carpathian nappe structure]. *Heolohiia i heokhimiia horiuchykh kopalyn – Heolohiia i heokhimiia horiuchykh kopalyn*, 1–2 (183–184), pp. 45–59. <https://doi.org/10.15407/ggcm2021.01-02.045>.
7. 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 – Heolohiia i heokhimiia horiuchykh kopalyn*, 1–2 (187–188), 36–47. <https://doi.org/10.15407/ggcm2022.01-02.036>.
8. Kostiuk, O.V. (2013). Litolohiia paleotsenovykh vidkladiv Skybovoi zony Ukrainykykh Karpat [Lithology of the Paleocene sediments of the Skybova zone of the Ukrainian Carpathians]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Lvivskiyi natsionalnyi universytet imeni Ivana Franka. Lviv, 24 p.
9. Pavlun, M. M., Heneralov, A.V., Heneralova, L.V., & Kostiuk, O.V. (2024). Verkhnokreidovonyzhnoeotsenoviy arhility Zovnishnykh Karpat (petrokhimichniy ta paleoheodynamichnyi aspekty) [Upper Cretaceous-Lower Eocene argillites of the Outer Carpathians (petrochemical and paleogeodynamic aspects)]. *Heolohichnyi zhurnal – Geological journal*. No 3 (388), pp. 31–47. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2024.3.304322>.
10. Bouma, A. H. (1962). Sedimentology of some Flysch deposits. A Graphic Approach to Facies Interpretation. Amsterdam : Elsevier, 168 p.
11. Einsele, G. (1992). Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget. Berlin: Springer Verlag, 615 p.
12. Kováč, M., Plašienka, D., Soták, J., Vojtko, R., Oszczytko, N., Less, G., Čosović, V., Fügenschuh, B., & Králiková, S. (2016). Paleogenepalaeogeography and basin evolution of the Western Carpathians, Northern Pannonian domain and adjoining areas. *Global and Planetary Change*, 140, pp. 9–27. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2016.03.007>.
13. Posamentier, H.W., & Walker, R.G. (2006). Deep-Water Turbidites and Submarine Fans Facies Models Revisited. *SEPM Special Publication*, 84, pp. 122.
14. Schmid, S., Bernoulli, D., Fügenschuh, B., Matenco, L., Schefer, S., Schuster, R., Tischler, M., & Ustaszewsk, K. (2008). The Alpine-Carpathian-Dinaric orogenic system: correlation and evolution of tectonic units. *Swiss Journal of Geosciences*, 101, pp. 139–183. <https://doi.org/10.1007/s00015-008-1247-3>.

## CONDITIONS OF THE FORMATION OF MIDDLE PALEOCENE FORMATIONS (SKIBOVY AND BORYSLAV-POKUTSK RIVERS, UKRAINIAN CARPATHIANS)

**Anton Heneralov, Larysa Heneralova, Oleksandr Kostiuk**

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

The purpose of the study is to reconstruct the formation conditions of the formation of the Middle Paleocene Yaremchan Strocacolor horizon in the Outer Carpathian Paleobasin based on the results of sedimentological, paleontological, and material studies. The work methods included sedimentological analysis and layer-by-layer description of petrotypes of horizon sections in natural outcrops in accordance with modern methods. Selected rock samples were diagnosed by visual, optical and material (X-ray structural, petrochemical, spectral) examination. The results of the research, started by the predecessors, contributed to the detailing and study of lithodynamic (sedimentological) rock types of the Middle Paleocene Yaremchan horizon. Background and gravity event lithodynamic types are distinguished. Background formations are represented by hemipelagites (greenish-gray mudstones) and pelagites (cherry-red mudstones). Gravitites are mainly characterized by fine-grained turbidites. The study of petrographic features of the petrotypes of turbidite sequences makes it possible to identify chlidolites (pattums, mixtolites), which, according to the material composition of the fragments, belong to gravels and indicates the turbulent flow nature of the clay-sand mass from which the deposition took place. In the background formations of the Yaremchan horizon, petrochemical studies have confirmed a significant content of montmorillonite and chlorite, which may indicate the contribution of a magmatic component to the petrofund of the sedimentary basin. According to geochemical parameters, the deposits of the horizon have an increased content of elements of the association (Mn, Fe), Co, Ni, Cu, Zn, Ag, which are concentrated in ore formations of iron, manganese, and sulfide mineralization and are controlled by the systems of subcarpathian and anticarpathian discontinuities. Lithodynamic types of the Yaremcha horizon alternate rhythmically and cyclically, which makes it possible to distinguish cyclites of different orders. The structural-textural and material features of the lithodynamic types of the Yaremchan horizon and the ratio of hemipelagites and fine-grained turbidites in its sections demonstrate that the formations were formed in the lower fan of deep-sea cones of the removal of terrigenous material in the zone of the continental foot on the border with the abyssal plain. The bathymetric parameters of the sedimentation basin are reliably determined by the micropaleontological works of modern researchers as being characterized by bathyal-abyssal depths close to and below the level (CCD). The identified features of rock sections of the Yaremcha horizon were formed on the northeastern edge of the Outer Carpathian residual water area of the Tethys Ocean in the conditions of the Middle Paleocene tectonic lull during the subduction of the base of the Carpathian flysch basin under Tisia-Dacia.

*Key words:* geology, paleontology, formation conditions, Outer Ukrainian Carpathians, Skiba Nappe, Boryslav-Pokut Nappe, lithodynamic types, hemipelagites, turbidites.

УДК 55(092)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.56.10>

## ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ТА МОВНИЙ АСПЕКТ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ УКРАЇНСЬКОЇ ПАЛІНОЛОГІНИ ДОКТОРА ГЕОЛОГО-МІНЕРАЛОГІЧНИХ НАУК МАРГАРИТИ АРТЕМІЇВНИ ВОРОНОВОЇ

Олена Шевчук<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Шведський музей історії природи,  
Шлях Сванте Арреніуса 9, 114 18 Стокгольм, Швеція,

<sup>2</sup>Стокгольмський університет,  
Ліла Фрескатіваген 7, 114 18 Стокгольм, Швеція,

<sup>3</sup>Інститут геологічних наук НАН України,  
вул. Олеся Гончара, 55Б, Київ, Україна, 02000

<sup>1</sup>[olena.shevchuk@nrm.se](mailto:olena.shevchuk@nrm.se); <sup>2</sup>[olena.shevchuk@su.se](mailto:olena.shevchuk@su.se); <sup>3</sup>[hshevchuk@ukr.net](mailto:hshevchuk@ukr.net)  
[orcid.org/0000-0001-7221-4540](https://orcid.org/0000-0001-7221-4540)

Бібліографія доктора геолого-мінералогічних наук М. А. Воронової створена її аспіранткою та послідовницею доктором геологічних наук О. А. Шевчук задля популяризації унікальних палінологічних робіт Маргарити Артеміївни та інтегрування їх у всесвітній науковий та освітній простір задля оцифрування даних. Бібліографію М. А. Воронової викладено поетапно, згідно з роком опублікування, зроблено транслітерацію кожної публікації згідно з новими правилами та англійським перекладом. При формуванні бібліографії використано архівні матеріали справи М. А. Воронової, що зберігаються в Інституті геологічних наук Національної Академії наук України.

М. А. Воронова – фахівець у галузі палінології крейдової флори України. Працювала в Інституті геологічних наук НАН України до 2002 р. Результати її досліджень викладені в 149 наукових працях, зокрема в трьох власних монографіях та семи у співавторстві. Основним об'єктом її досліджень були викопні спори й пилок з пізньоюрських крейдових відкладів України. Її наукові інтереси охоплювали різні аспекти геологічних та біологічних знань. Маргаритою Артеміївною були розроблені нові концепції еволюції крейдових флор, а також критерії палеоландшафтних реконструкцій для ранньої крейди України. М. А. Воронова вивчала найдавніші покритонасінні рослини території України, зокрема час їх появи, морфології їх пилкових зерен, задля встановлення філогенетичних зв'язків. У результаті палінологічних досліджень Маргаритою Артеміївною вперше встановлено поширення континентальних відкладів барему, апту та альбу на території Дніпровсько-Донецької западини, Українського щита та Причорноморської западини, також вона встановила види міоспор, знахідки яких можуть слугувати ознакою для виявлення бокситоносних товщ і кір звітрювання. Усі ці дослідження викладені в монографіях «Миоспори раннього мела України», «Палиностратиграфія нижнього мела і розвитку раннемелових флор України» та інших.

Проаналізувавши наукові публікації М. А. Воронової, зроблено висновок, що палінологія частіше використовувала російську мову для викладення своїх наукових результатів, але все ж таки перші публікації надруковані українською мовою, і після проголошення незалежності України спостерігаємо відновлення української мови в працях палінологіни.

*Ключові слова:* бібліографія, Маргарита Артеміївна Воронова, палінологія, спорово-пилковий аналіз, крейдові відклади.



**Вступ.** М. А. Воронова (25.08.1934–25.07.2002) – українська палінологія, біостратиграфія, докторка геолого-мінералогічних наук (1992), лауреатка премії імені В. І. Вернадського НАН України (1997), завідувачка відділу викопної флори (1989–1996).

М. А. Воронова працювала в Інституті геологічних наук НАН України до 2002 р, досліджувала нижньокрейдові відклади України за палінологічним методом, багато її наукових робіт висвітлюють тему еволюції мезозойських флор [3; 4; 6]. У 2024 році їй б виповнилося 90 років з дня народження, тому в честь цієї дати й виникла ідея цієї статті.

Олена Шевчук (авторка статті) була єдиною ученицею Маргарити Артеміївни з 1999 до 2002 року й захистила дисертацію на тему «Фітостратиграфія нижньокрейдових відкладів

та палеоландшафти ранньокрейдового часу Причорноморської западини» під її керівництвом [5], тому вважаємо своїм обов'язком поширити її матеріали для наукової спільноти [7].

**Постановка проблеми.** Творчий період М. А. Воронової припадає на час доцифрового викладення матеріалів наукових робіт (1963–2002 рр.), мова публікацій – російська та українська, тому більшість її наукових праць залишаються недоступними для міжнародної спільноти. Отже, проведено ревізію наукових публікацій української палінологіні, складено бібліографію її наукових робіт, зроблено транслітерацію та англomовний переклад цих публікацій, що полегшить їх пошук в інтернеті. Також проскановано більшу частину публікацій Маргарити Артеміївни, які будуть зберігатися в Інституті геологічних наук та частково викладені на сайті інституту.

**Мета статті** – укласти бібліографію докторки геолого-мінералогічних наук, фундаторки української палінології М. А. Воронової, популяризація її наукових робіт у міжнародну спільноту та аналіз мовного аспекту в її наукових публікаціях.

**Матеріали й методи досліджень.** При формуванні бібліографії використано архівні матеріали справи М. А. Воронової, що зберігаються в Інституті геологічних наук НАН України. Аналітичний підхід застосований при оцінці мовного аспекту.

**Виклад основного матеріалу.** М. А. Воронова опублікувала з 1963 до 2002 рік 149 наукових праць – наукові звіти, монографії, статті, тези та матеріали конференцій. Дев'ять наукових звітів зберігаються в Державних Геологічних фондах України в місті Києві [8]. Основним об'єктом її досліджень були викопні спори й пилок з пізньоюрських ранньокрейдових відкладів України. Її наукові інтереси охоплювали різні аспекти геологічних та біологічних знань. Маргарита Артеміївна наполегливо виконувала дослідницьку роботу з вивчення мезозойських відкладів, зразки яких були зібрані нею під час численних експедицій по Україні, Середній Азії та Північному Кавказу. Також її цікавила історія розвитку крейдових флор, це дало змогу встановити широтну ботаніко-географічну зональність у межах Європейської палеоботанічної провінції. Маргарита Артеміївна розробила нові концепції еволюції крейдових флор, а також критерії палеоландшафтних реконструкцій для ранньої крейди України.

М. А. Воронова досліджувала переважно нижньокрейдові відклади центральної, східної та південної України, а в останні роки життя – і верхньокрейдові. Значну увагу приділяла дослідженню відкладів неокому, готериву та барему Дніпровсько-Донецької западини. У межах Причорноморської западини, на південних окраїнах Українського щита, де спостерігаються найбільш повні розрізи нижньокрейдових відкладів, у результаті

палінологічних досліджень М. А. Вороновою вперше встановлено поширення в цих районах континентальних відкладів барему, апту та альбу та визначено види міоспор, знахідки яких можуть слугувати ознакою для виявлення бокситоносних товщ і кір звітрювання.

М. А. Воронова вивчала найдавніші покритонасінні рослини території України, зокрема час їх появи, морфологію пилкових зерен задля встановлення філогенетичних зв'язків. Вона вперше в Україні знайшла й описала пилок покритонасінних рослин у баремських відкладах України, що дуже важливо для пізнання всієї історії рослинного світу.

Усі ці дослідження викладені у двох індивідуальних монографіях: «Міоспори ранньої крейди України» [1] та «Паліоестратиграфія нижньої крейди і розвиток ранньокрейдових флор України» [2].

М. А. Воронова брала участь у Міжнародних програмах зі стратиграфічного вивчення крейдових товщ, у Міжнародних палеоботанічних та палінологічних конференціях у Чехії, Словаччині, Австрії, Угорщині, Нідерландах, Польщі та ін. Творчий шлях Маргарити Артеміївни описано в Енциклопедії сучасної України [4] та інших публікаціях, присвячених жінкам-ученим України [9].

Під час наукової діяльності М. А. Воронової цифровізація наукових робіт не була доступна в повному обсязі, тому задля ознайомлення науковців-палінологів з публікаціями української палінологіні виникла потреба в цій статті. Також ускладнювало сприйняття міжнародною спільнотою наукового доробку М. А. Воронової її російськомовні та українськомовні версії публікацій. У наш час, коли використання вдосконалених версій гаджетів з функцією фотоперекладів облегшило цей пошук, переклад та використання цих наукових робіт для цитування дало змогу популяризувати доробок української палінологіні. Проблемою залишалось укладання повного списку бібліографії та оцифрування цих публікацій.

У статті викладено матеріал поетапно, відповідно до року опублікування. Укладено бібліографію, зроблено англійський переклад усіх наукових публікацій М. А. Воронової.

Далі по тексту – бібліографія М. А. Воронової в двох варіантах: мовою оригіналу; переклад англійською.

### 1963

1. Чуприн Н. С., Воронова М. А. Нові дані з стратиграфії нижньокрейдових відкладів північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини. Геологічний журнал. 1963. Т. 23. Вип. 2. С. 87–90.

Chuprin N. E., Voronova M. A. New data on the stratigraphy of the Lower Cretaceous sediments of the northwestern part of the Dnipro-Donetsk depression. Geological journal. 1963. T. 23. Issue 2. P. 87–90.

2. Воронова М. А. Нижньокрейдові спорово-пилкові комплекси північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини. Геологія та нафтогазоносність півдня України. Київ: Видавництво АН УРСР, 1963. С. 20–30.

Voronova M. A. Lower Cretaceous spore-pollen complexes of the northwestern part of the Dnipro-Donetsk depression. Geology and oil and gas potential of southern Ukraine. Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR. Kyiv. 1963. P. 20–30.

### 1964

3. Voronova M. A. Development of Early Cretaceous vegetation in the territory of the Dnipro-Donetsk depression according to spore-pollen analysis. III Conference of Young Geologists of the IGS of the Academy of Sciences of the USSR. 1964. P. 93-95.

4. Воронова М. А. Палінологічні дослідження нижньокрейдових відкладів Дніпровсько-Донецької западини. Геологічний журнал. Видавництво АН УРСР. Т. 24. В. 5. 1964. С. 94–100. Voronova M. A. Palynological studies of the Lower Cretaceous sediments of the



Dnipro-Donetsk depression. Geological journal. Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR. T. 24. V. 5. 1964. P. 94–100.

5. Воронова М. А., Супронюк К. С. Дані про виділення валанжинських відкладів у північно-західній частині Дніпровсько-Донецької западини. Геологічний журнал. Т. 24. Вип. 3. 1964. С. 105–107.

Voronova M. A., Supronyuk K. S. Data on the allocation of Valangin deposits in the northwestern part of the Dnipro-Donetsk depression. Geological journal. T. 24. Issue 3. 1964. P. 105–107.

#### 1966

6. Voronova M. A. Subdivision of Lower Cretaceous deposits of the northwestern part of the Dnipro-Donetsk depression based on spore-pollen analysis data. In: The Importance of Palynological Analysis for Stratigraphy and Paleofloristics. 1966. P. 80–86.

7. Voronova M. A. Subdivision of Lower Cretaceous deposits of the northwestern part of the Dnipro-Donetsk depression based on spore-pollen analysis. Proceedings of the II International Palynological Conference. 1966. P. 62–70.

8. Voronova M. A. Palynological substantiation of stratigraphic subdivision of Lower Cretaceous deposits of the northwestern part of the Dnipro-Donetsk depression. Abstract for the degree of candidate of geological and mineralogical sciences. Kyiv, 1966. 17 p.

#### 1967

9. Каптаренко-Черноусова О. К., Воронова М. А., Супронюк К. С., Шайкин І. М., Ямниченко І. М. До стратиграфії верхньої юри – нижньої крейди південно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини. Геологічний журнал АН УРСР. Т. 27. Вип. 2. 1967. С. 62–70. Kaptarenko-Chernousova O. K., Voronova M. A., Supronyuk K. S., Shaikin I. M., Yamnychenko I. M. To the stratigraphy of the Upper Jurassic – Lower Cretaceous of the southwestern part of the Dnipro-Donetsk depression. Geological Journal of the Academy of Sciences of the USSR. T. 27. Issue 2. 1967. P. 62–70.

#### 1968

10. Voronova M. A. On the stratigraphy of Lower Cretaceous deposits of the northwestern part of the Dnieper-Donets depression. Useful minerals of Ukraine. IV conference of young geologists of Ukraine. 1968. P. 303–305.

11. Voronova M. A. Early Cretaceous vegetation and paleogeographic environment of the Dnipro-Donetsk depression in light of palynological data. Processes of development of the earth's crust and useful minerals of the Dnipro-Donetsk depression. 1968. P. 6–7.

12. Voronova M. A. Comparison of Early Cretaceous floras of the the Dnipro-Donetsk depression with western regions of the European Province (based on palynological data). IV conference of young geologists of Ukraine. 1968. P. 78–80.

#### 1969

13. Воронова М. А., Каптаренко-Черноусова О. К., Супронюк К. С., Шайкин І. М., Ямниченко І. М. Волзький ярус і межа юри та крейди у Дніпровсько-Донецькій западині і Донбасі. Геологічний журнал. Т. 29. В. 4. 1969. С. 133–139.

Voronova M. A., Kaptarenko-Chernousova O. K., Supronyuk K. S., Shaikin I. M., Yamnychenko I. M. The Volga stage and the Jurassic-Cretaceous boundary in the Dnipro-Donetsk depression and Donbas. Geological journal. T. 29. V. 4. 1969. P. 133–139.

14. Voronova M. A., Gerus E. A., Klochko V. P. The first deep well in the Republic of Mali. New data on the stratigraphy of the sedimentary cover. 1969. No. 6. P. 490–493.

15. Voronova M. A., Kaptarenko-Chernousova O. K., Lipnik E. S., Permyakov V. V., Ivannikov A. V. Stratigraphic scheme of Cretaceous deposits of Ukraine. Explanatory note. 8. Kyiv: Naukova Dumka, 1969. 25 p.

**1971**

16. Voronova M. A. Palynological substantiation of stratigraphic subdivision of Lower Cretaceous deposits of the Dnipro-Donetsk depression. Kyiv: Naukova Dumka, 1971. 156 p.

17. Voronova M. A., Kaptarenko-Chernousova O. K., Lipnik E. S., Ligachev G. A., Permyakov V. V., Plotnikova L. F., Stanislavsky F. A., Ivannikov A. V. Stratigraphic scheme of Cretaceous deposits of Ukraine and explanatory note. Kyiv: Naukova Dumka, 1971. 91 p.

18. Voronova M. A. Palynological characteristics of boundary Upper Jurassic-Lower Cretaceous formations of the Dnipro-Donetsk depression. Problems of palynology. Kyiv: Naukova Dumka, 1971. Issue 1. 1 table. P. 71–80.

19. Voronova M. A. Palynological characteristics of boundary Upper Jurassic-Lower Cretaceous formations of the Dnipro-Donetsk depression. Proceedings of the III International palynological conference. 1971. P. 46–54. 1972

20. Воронова М. А. Про стратиграфічне значення спор та пилку нижньокрейдових відкладів Східно-Європейської платформи та її окраїн. Тектоніка і стратиграфія. Вип. 1. 1972. С. 60–69. Voronova M. A. On the stratigraphic significance of spores and pollen of the Lower Cretaceous sediments of the East European Platform and its margins. Tectonics and stratigraphy. Issue 1. 1972. P. 60–69.

21. Voronova M. A., Teslenko Yu. V. On the stages of development of the vegetation cover of the Black Sea basin in the Early Cretaceous (according to palynological data). Abstracts of the report of the XVIII session of the Paleontological Society. 1972. P. 21–22.

22. Воронова М. А. До питання про стратиграфічне положення та палеогеографічне значення спор роду *Sphagnumsporites* Raatz. Тектоніка і стратиграфія. 1972. № 4. С. 46–54.

Voronova M. A. On the issue of the stratigraphic position and paleogeographic significance of spores of the genus *Sphagnumsporites* Raatz. Tectonics and stratigraphy. 1972. No. 4. P. 46–54.

23. Voronova M. A., Smykov S. Ya. On the stratigraphic subdivision of Cretaceous deposits of the Middle Priungulya. Geological journal. 1972. Issue. 32. No. 5. P. 69–77.

24. Voronova M. A., Teslenko Yu. V. The final stage of development of mesophytic flora of Ukraine. (according to palynological data). Materials of the Ukrainian Botanical Society. 1972. P. 34–40.

**1973**

25. Воронова М. А., Тесленко Ю. В. Умови поширення найдавніших покритонасінних на платформеній частині України. Вископні фауна і флора України. 1973. Вип. 1. С. 70–79. Voronova M. A., Teslenko Yu. V. Distribution conditions of the oldest angiosperms on the platform part of Ukraine. Fossil fauna and flora of Ukraine. 1973. Vol. 1. P. 70–79.

26. Voronova M. A., Yanovskaya G. G. Spore-pollen characteristics of the boundary Jurassic and Cretaceous formations of the Dnipro-Donetsk depression and the Prut-Dniester interfluvium. Stratigraphy, formation conditions, composition and properties of sedimentary rocks of the USSR. Kyiv: Naukova Dumka, 1973. P. 10–11.

27. Voronova M. A., Egorova S. Ya. On the stratigraphy of the Lower Cretaceous sequence with bauxite occurrence on the Ukrainian Shield and in the Black Sea Basin. Geological Journal. Vol. 38. 1973. No. 5. P. 112–117.

**1974**

28. Voronova M. A., Yanovskaya G. G. Comparison of spore-pollen complexes of boundary Jurassic and Cretaceous formations of the Dnieper-Donets Depression and the Prut-Dniester interfluvium. Proceedings of the III International Palynological Conference. Mesophyte Palynology. 1974. P. 101–103.

29. Воронова М. А., Тесленко Ю. В. До історії ранньокрейдової флори Причорноморської западини (за палинологічними даними). Доповіді АН УРСР. Сер. Б. Геологія, геофізика, хімія та біологія. 1974. № 9. С. 783–786.

Voronova M. A., Teslenko Yu. V. To the history of the Early Cretaceous flora of the Black Sea Basin (based on palynological data). Reports of the Academy of Sciences of the USSR. Ser. B. Geology, geophysics, chemistry and biology. 1974. No. 9. P. 783–786.

30. Voronova M. A. Genus *Cingulatisporites* Thomson in the Aptian of Ukraine. Palynology of Jurassic and Lower Cretaceous deposits of the south of the USSR. 1974. P. 13–14.

#### 1975

31. Voronova M. A., Isagulova E. Z., Teslenko Yu. V., Yanovskaya G. G. Comparative analysis of the stages of development of the Jurassic and Early Cretaceous flora of the Pre-Carpathian and Pre-Dobrudzha troughs and the Black Sea basin (based on palynological data). Proceedings of the 10th Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association. Bratislava, 1975. P. 282–287.

32. Воронова М. А., Дублянський О. А., Горбунов В. С., Липник О. С., Люльєва С. А. Матеріали до стратиграфічного розчленування крейдових відкладів Воронежської області. Тектоніка і стратиграфія. 1975. № 9. С. 71–75.

Voronova M. A., Dublyanskyi O. A., Gorbunov V. S., Lypnyk O. S., Lyulyeva S. A. Materials for the stratigraphic dissection of the Cretaceous deposits of the Voronezh region. Tectonics and stratigraphy. 1975. No. 9. P. 71–75.

33. Воронова М. А. До питання про еволюцію рослинного покриву України в альб-сенонманський час та проблема межі нижньої і верхньої крейди. Високні фауна і флора. 1975. № 3. С. 122–126.

Voronova M. A. To the issue of the evolution of the vegetation cover of Ukraine in the Albian-Cenomanian time and the problem of the Lower and Upper Cretaceous boundary. Fossil fauna and flora. 1975. No. 3. P. 122–126.

34. Voronova M. A., Teslenko Yu. V., Isaulova E. Z., Rotman R. N., Stanislavsky F. A., Yanovskaya G. G., Plotnikova L. F. History of the vegetation cover of Ukraine from the Triassic to the Pliocene. Abstracts of the XII International Botanical Congress. 1975. P. 131.

#### 1976

35. Voronova M. A. Paleofloristic reconstructions of bauxite accumulation areas on the territory of the USSR. Palynological studies of sedimentary deposits of Ukraine and adjacent regions. Kyiv: Naukova Dumka, 1976. P. 40–45.

36. Voronova M. A., Plotnikova L. F., Cherepanova E. P., Paryshev A. V., Yamnichenko I. M. New data on the Berriasian deposits of the northern slope of the Dolgorukovskaya Yayla. (Crimean Mountains). Tectonics and stratigraphy. No. 10. 1976. P. 81–85.

#### 1977

37. Plotnikova L. F., Voronova M. A. On the history of geological development of southern Ukraine and Moldova in the Early Cretaceous. Tectonics and stratigraphy. No. 12. 1977. P. 52–60.

38. Voronova M. A. Schizaeal ferns of the Early Cretaceous flora of Ukraine. II Congress of the Ukrainian Botanical Society. 1977. P. 271–272.

39. Voronova M. A., Teslenko Yu. V. Palynological characteristics of the Jurassic-Cretaceous boundary of Crimea. Bulletin of the USSR Academy of Sciences. Series: Geol. No. 4. 1977. P. 62–66.

40. Voronova M. A. Evolution of the vegetation cover of the southwestern part of the USSR at the turn of the Early-Late Cretaceous. Life on the most ancient continents, its formation and development. The Paleontological Society 1977. P. 15–16.

41. Voronova M. A. On the paleogeography of the south of Ukraine in the Early Cretaceous in connection with the problem of bauxite content. Regional paleogeography. Kyiv: Naukova Dumka, 1977. P. 219–221.

42. Voronova M. A. Changes in palynocomplexes and the Jurassic-Cretaceous boundary in Ukraine and some adjacent territories. Upper Jurassic and its boundary with the Cretaceous system. 1977. P. 117–122.

**1978**

43. Voronova M. A., Kovalenko V. Yu., Nasad A. T., Kushinov N. V., Solovey I. A., Yanovskaya G. G. Jurassic deposits of the Molochansky graben on the southern slope of the Ukrainian shield. Geological journal. 1978. No. 1. P. 147–152.

**1979**

44. Voronova M. A., Teslenko Yu. V. Changes in palynocomplexes at the boundary of the Jurassic and Cretaceous in Ukraine and some adjacent territories. Upper Jurassic and its boundary with the Cretaceous system. 1979. P. 117–122.

45. Voronova M. A., Rotman R. N., Semenova E. V., Teslenko Yu. V. Palynological characteristics of some stratigraphic boundaries of the Mesozoic and Paleogene of Ukraine and Moldova. 1979. P. 37–49.

**1980**

46. Voronova M. A., Teslenko Yu. V., Semenova E. V. Palynological studies in the IGS of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Proceedings of the 1st session of the UPO. Kyiv, 1980. P. 264–273.

47. Voronova M. A., Rotman R. N., Semenova E. V., Yanovskaya G. G. Palynological criteria of stratigraphic subdivision of some boundary strata in the Mesozoic and Paleogene of Ukraine. Palynology in the USSR. 1980. P. 80–82.

48. Voronova M. A. The Importance of miospores of the genus *Murosporoides* for biostratigraphy and paleogeographic reconstruction of Ukraine in the Aptian-Albian Time. III Session of the Ukrainian Paleontological Society. Kerch, 1980. P. 8–11.

**1981**

49. Voronova M. A. Vegetation cover of the southwestern part of the USSR at the turn of the Early and Late Cretaceous. Proceedings of the XXIII session of the Paleontological Society. 1981. P. 40–43.

50. Voronova M. A. Evolution of miospores with an equatorial rim. Biostratigraphic aspects in palynology. 1981. P. 33.

51. Voronova M. A., Plotnikova L. F., Pyatkova D. M. New data on marine Berriasian deposits of the northern part of the Dnieper-Donets Basin. Reports of the Academy of Sciences of the USSR. Series B. Geological, chemical and biological sciences. No. 4. 1981. P. 3–6.

52. Voronova M. A., Gerasimov Yu. G. Background content of uranium and thorium in rocks of Crimea and interpretation of thorium-uranium relations. Geological journal. Vol. 41. 1981. No. 3. P. 27–37.

53. Voronova M. A., Yanovskaya G. G. Remains of microphytoplankton in Jurassic and Cretaceous deposits of Ukraine. Systematics, evolution, ecology of algae and their importance in the practice of geological research. II algological conference. Kyiv: Naukova Dumka, 1981. P. 19–20.

**1982**

54. Voronova M. A. Palynozone of the genus *Murosporoides* in the Lower Cretaceous deposits of Ukraine. New data on the stratigraphy and fauna of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 1982. P. 34–37.

55. Voronova M. A., Yanovskaya G. G. Stages in the development of the Jurassic and Early Cretaceous flora of the south of Ukraine and Moldova. New data on the stratigraphy and fauna of the Phanerozoic of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 1982. P. 37–40.

56. Voronova M. A., Teslenko Yu. V., Astakhova T. V., Gorak S. V., Kraeva E. Ya., Permyakov V. V., Plotnikova L. F., Yanovskaya G. G. Paleontological research and creation of a stratigraphic basis for detailed geological mapping of the south of Ukraine. Theses of the Paleontological Society. P. 70.

57. Voronova M. A. Genus *Murosporoides* of mesophyte myospores. Taxonomy and evolution. Kyiv: Naukova Dumka, 1982.

58. Voronova M. A., Voronova N. N. On the development of entomophily of Early Cretaceous plants. Systematics and evolution of ancient plants. Kyiv, 1982. P. 107–111.

59. Teslenko Yu. V., Astakhova T. V., Gorak S. V., Kraeva E. A., Permyakov V. V., Plotnikova L. F., Tsegelnyuk P. D., Voronova M. A., Yanovskaya G. G. On the creation of new regional stratigraphic schemes of the south of Ukraine. New data on the stratigraphy and fauna of the Phanerozoic of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 1982. P. 146–149.

60. Voronova M. A., Yanovskaya G. G. Aspects in the development of mesophytic flora of Ukraine. Congress of the Ukrainian Botanical Society. Kyiv: Naukova Dumka, 1982. P. 400–402.

61. Voronova M. A., Plotnikova L. F., Nerodenko V. M. The Importance of myospores of the genus *Murosporoides* (Somers) M. Voronova for regional correlation. Paleontology and biostratigraphy of the Mesozoic of Ukraine. Kyiv, 1982. P. 26–27.

#### 1983

62. Voronova M. A. Changes in the structure of ancient phytocenoses in connection with the Albian-Cenomanian transgression in the south of Ukraine. Paleontology and reconstruction of the geological history of paleobasins. Theses of the XXIX session of the All-Union Paleontological Society. 1983. P. 12–13.

63. Voronova M. A. The Importance of myospores of the genus *Murosporoides* for the biostratigraphic reconstruction of Ukraine in the Aptian-Albian time. Fossil fauna and flora of Ukraine. Proceedings of the III Session of the Ukrainian Paleontological Society. Naukova Dumka. Kyiv, 1983. P. 8–11.

64. Voronova M. A. Some information on Phanerozoic myospores with an equatorial rim. Palynology and paleogeography. Proceedings of the IV Palynological Conference, 1983. P. 102–103.

#### 1984

65. Voronova M. A. Geology of the Ukrainian SSR shelf. Section “Stratigraphy”. Kyiv: Naukova Dumka, 1984.

66. Voronova M. A., Yanovskaya G. G. Biostratigraphic study of Lower Cretaceous deposits of the Dniester-Prut interfluvium. Paleontology and stratigraphy of the Phanerozoic of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 1984. P. 94–97.

67. Voronova M. A., Teslenko Yu. V., Semenova E. V., Yanovskaya G. G. Development of the Jurassic flora of Ukraine (based on palynological data). Problems of modern palynology. 1984. P. 109–112.

68. Voronova M. A. Miospores of the Early Cretaceous of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 1984. 125 p.

69. Voronova M. A. Some Albian arthropods of Ukraine and their role in the formation of entomophily. Abstracts of report XXX, Palynological Society. Lviv, 1984. P. 11–12.

#### 1985

70. Voronova M. A. Palynostratigraphy of the Neocomian of Ukraine. Tectonics and Stratigraphy. 1985. No. 26. P. 53–59.

71. Voronova M. A. Traces of the most ancient process of entomophily in the Albian Age. Reports of the Academy of Sciences of the USSR. 1985. No. 5. P. 11–14.

72. Voronova M. A. Morphological types of pollen of early Cretaceous angiosperms of Ukraine. V Palynological Conference. 1985. P. 53–54.

73. Voronova M. A. Palynological definitions. Stratigraphic Dictionary of the USSR. Kyiv: Naukova Dumka, 1985.

74. Voronova M. A. On the problem of the appearance of the most ancient angiosperms on the example of Ukraine. Biostratigraphy and paleontology of the sedimentary cover of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 1985. P. 96–100.

#### 1986

75. Voronova M. A., Yanovskaya G. G. Microphytoplankton of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Ukraine. Actual issues of modern paleoalgology. Kyiv: Naukova Dumka, 1986. P. 50–52.

76. Voronova M. A., Kaptarenko-Chernousova O. K. Lower Cretaceous deposits of the Dnipro-Donetsk depression. Stratigraphy of the USSR. Cretaceous volume. P. 74–75.

77. Voronova M. A. Stratigraphic scheme of the Lower Cretaceous deposits of the Dnieper-Donets depression (based on palynological data). Proceedings of the V Interdepartmental Stratigraphic Conference. Baku, 1986. P. 43–44.

78. Voronova M. A., Plotnikova L. F., Gavrilishin V. I. Regional stratigraphic scheme of the Lower Cretaceous deposits of Ukraine. 1986.

#### 1987

79. Voronova M. A. Changes in ancient phytocenoses in connection with the Albian-Cenomanian transgression in the south of Ukraine. Abstracts of reports of the XXIX session of the Palynological Society. 1987. P. 149–152.

#### 1988

80. Voronova M. A. Palynological flora of Ukraine in the Neocomian. Palynology in the USSR. 1988. P. 120–132.

81. Plotnikova L. F., Voronova M. A., Ivannikov A. V., Gavrilishin V. I., Pasternak S. I. On the stratigraphy of the Lower Cretaceous deposits of the platform part of Ukraine. Tectonics and stratigraphy. 1988. No. 29. P. 64–74.

82. Voronova M. A., Plotnikova L. F. Stratigraphy of the Aptian deposits of the Dnipro-Donetsk depression. Reports of the Academy of Sciences of the USSR. Kyiv, 1988. No. 1. P. 6–8.

83. Voronova M. A. Patterns in the evolution of Early Cretaceous palynomorphs. VII International Palynological Conference. Australia, 1988. P. 175.

84. Voronova M. A. Continental deposits of the Barremian and Aptian of Ukraine and the evolution of the vegetation cover of this time. Abstracts of reports on the International Project 245. 1988. P. 25–29.

85. Voronova M. A. Cretaceous system. Lower Cretaceous. Geology and oil and gas potential of the Dnipro-Donetsk depression. Kyiv: Naukova Dumka, 1988. P. 115–118.

86. Voronova M. A., Selin Yu. I., Marakhovskaya N. I., Ivannikov A. V. Paleogeographical maps of Neocomian. 1988.

#### 1989

87. Voronova M. A. Vegetation and paleolandscapes of the Early Cretaceous in the south of the East European platform. Geology of useful minerals. 1989. P. 63–64.

88. Voronova M. A., Kareva L. F. Albian algae of Volyn-Podolia. Palynology of useful minerals. 1989. P. 65.

89. Voronova M. A. Floristic and Paleoclimatic changes in the south of East European platform during early Cretaceous times. Paleofloristic and paleoclimatic changes in the Cretaceous and Tertiary. Prague, 1989. № 216. P. 39–45.

90. Voronova M. A. Migration routes of some Early Cretaceous Schizaeaceae within the European paleofloristic province. 1989. P. 7–18.

91. Voronova M. A. Paths of development of the Early Cretaceous flora of the southern part of the East European platform. Paleofloristics and stratigraphy of the Phanerozoic. 1989. P. 153–154.

92. Solovitsky V. P., Marakhovsky I. M., Metalidi G. N., Plotnikova L. F., Voronova M. A. Compilation of lithologic-facies and paleogeographic maps of the territory of the USSR (Meso-Cenozoic stage). Ministry of Geosciences of the USSR GKGU Ukrgeology central thematic expedition. 1989.

#### 1990

93. Voronova M. A. Continental deposits of the Barremian and Aptian in the south of the East European Platform. Continental Cretaceous of the USSR. Institute of Biology and Soil Science. 1990. P. 46–50.

94. Voronova M. A. Development of palynoflora at the boundary of the Jurassic and Early Cretaceous of the East European Platform. Tectonics and Stratigraphy. 1990. Issue 31. P. 74–81.

95. Voronova M. A. Palynological studies at the Institute of Geological Sciences from 1986–1989. Materials on research in Ukraine. 1990. P. 2–6.

96. Voronova M. A. Continental basins and the Barremian-Aptian palynoflora in the southern part of the east European Platform. Nonmarine Cretaceous correlation. 1990. № 245. P. 63–64.

#### 1991

97. Voronova M. A., Yanovskaya G. G. Zonation of vegetation cover in the Jurassic and Early Cretaceous of Ukraine. Geological journal. 1991. No. 3. P. 72–81.

98. Voronova M. A. Pollen of Early Cretaceous Angiosperms of Ukraine. V Palynological Conference. 1991.

99. Voronova M. A., Kareva L. F. On the nature of Tetraporina Naumova in Phanerozoic rocks. Paleontological and paleobiostratigraphic studies on the territory of Ukraine. 1991. P. 96–99.

100. Voronova M. A. Early Cretaceous palynoflores of the Ukraine. Paleovegetational development in Europe and Regions Relevant to its Paleofloristic evolution. Wien, 1991. P. 44.

#### 1992

101. Voronova M. A., Ishchenko A. A., Teslenko Yu. V. Ukrainian paleobotanists at the European paleobotanical conference. Geological journal. 1992. No. 3. P. 142–143.

102. Voronova M. A. Early Cretaceous palynoflora of the Ukraine. Paleovegetational development in Europe and Regions relevant its paleofloristica evolution. Wiena, 1992. P. 327–330.

103. Voronova M. A. Paleolandscapes of the European Continent in the Early Cretaceous Epoch. Collection Geological History of Ecological Conditions on the Territory of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 1992. P. 67–72.

#### 1993

104. Voronova M. A., Krassilow V. The nonmarine Cretaceous of the U.S.S.R.: a review. Aspects of nonmarine Cretaceous geology. P. 110–128.

105. Voronova M. A. Evolution of some Cretaceous ferns in European paleofloristic province. Paleofloristic and Paleoclimatic Changes during Cretaceous and Tertiary. Bratislava, 1993. P. 11–16.

106. Voronova M. A., Plotnikova L. F. Cretaceous deposits. Stratigraphic schemes of the Phanerozoic and Precambrian of Ukraine. Kyiv, 1993. Graphic scheme.

107. Voronova M. A., Voronova N. N. Comparative analysis of Early Cretaceous palynofloras of the Mediterranean region. Palynology and problems of detailed stratigraphy. 1993. P. 18–19.

108. Voronova M. A. Pollen of Early Cretaceous Angiosperms in Ukraine. Proceeding of Palynological Conference. 1993. P. 91–95.

#### 1994

109. Voronova M. A. On the Jurassic-Cretaceous boundary of the European continent. Geological journal. 1994. No. 2. P. 37–45.

110. Voronova M. A. Palynostratigraphy of the Lower Cretaceous of Ukraine. Palynology in stratigraphy. 1994. P. 85–90.

111. Voronova M. A., Voronova N. N. The first finds of pollen grains of the oldest flowering plants in Ukraine. Stratigraphic and paleontological studies in Ukraine. National Academy of Sciences of Ukraine. UPT Kyiv, 1994. P. 40–42.

112. Voronova M. A. On the question of taxonomy and nomenclature of spores and pollen of mesophyte plants. Biospheres of the geological past of Ukraine. National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 1994. P. 67–68.

113. Voronova M. A., Voronova N. N. The Middle Cretaceous flora of the European paleofloristic province. 4th European Paleobotanical and Palynological conference. Heerlen, 1994. P. 101.

114. Voronova M. A. Palynostratigraphy of the Lower Cretaceous and the development of Early Cretaceous floras of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 1994. P. 220.

#### 1995

115. Воронова М. А., Воронова Н. Н. Спородерми пилкових зерен покритонасінних рослин барему Дніпровсько-Донецької западини. Екосистеми геологічного минулого України. ІГН НАН України. Київ, 1995. С. 41–42.

Voronova M. A., Voronova N.N. Sporoderms of pollen grains of angiosperms of the barium of the Dnipro-Donetsk depression. Ecosystems of the geological past of Ukraine. National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 1995. P. 41–42.

116. Voronova M. A., Voronova N.N. The pollen of ancient Angiospermae plants from the late Barremian of the Ukraine. International conference on Devirafication and evolution of terrestrial plants in Geological time. Abstract. China, 1995. P. 64.

117. Voronova M. A. Paleolandscapes of the European Continent in the Valenzhinian Age. Fossil Organisms of the Phanerozoic of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 1995. P. 95–100.

118. Voronova M. A., Voronova N. N. New pollen species of the Protodegeneriaceae family in the Barremian-Aptian deposits of Ukraine. Geological journal. V. 3–4. 1995. P. 106–113.

#### 1996

119. Voronova M. A. The oldest angiosperm plants and their habitats. Biostratigraphic studies in the search for minerals of Ukraine. Kyiv, 1996. P. 31.

120. Voronova M. A., Voronova N. N. Pollen of angiosperms of the family Protodegeneriaceae N. N. Voronova in the Barremian rocks of Ukraine. Geological journal. 1996. V. 1–2. P. 204–208.

121. Voronova M. A. Early Cretaceous flora of Ukraine in light of palynological data. Palynology in biostratigraphy, paleoecology and paleogeography. 1996. P. 31.

122. Voronova M. A. European paleofloristic province in the Early Cretaceous epoch. Reading in memory of V. A. Vakhrameev. 1996. P. 26.



**1997**

123. Voronova M. A., Voronova N. N. Pollen of the most ancient angiosperms on the territory of Ukraine. *Geological journal*. 1997. Issue 3–4. P. 180–184.

124. Voronova M. A. Geological situations and flora of the late mesophyte within the limits of the European platform. *Biosphere and geological disasters*. National Academy of Sciences of Ukraine. IGN Ukrainian Paleontological Society. Kyiv, 1997. P. 38–39.

125. Voronova M. A. Paleobotanical studies. *Biosphere and geological disasters*. National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 1997. P. 11–14.

126. Voronova M. A. The Middle Cretaceous Flora of the European Paleofloristic province (Abstract). 4th European Paleobotanical and Palynological conference. Netherlands Institute of Applied Geoscience TNO – National Geological Survey, Netherlands, 1997. P. 157–161.

**1998**

127. Воронова М. А., Яновська В. Т. Методичні аспекти палеогеографічних реконструкцій мезозою України (за палеоботанічними даними) Палеобіостратиграфічні дослідження та проблеми створення регіональних стратиграфічних шкал. Київ, 1998. С. 24–25.

Voronova M. A., Yanovska V. T. Methodical aspects of paleogeographical reconstructions of the Mesozoic of Ukraine (based on paleobotanical data) Paleobiostratigraphic studies and problems of creating regional stratigraphic scales. Kyiv, 1998. P. 24–25.

128. Voronova M. A. Ultrastructure of most ancient angiosperm pollen grains from the Early Cretaceous of Ukraine. The 5th European paleobotanical and palynological conference. Krakow, 1998.

**1999**

129. Voronova M. A. Palynological method in the biostratigraphy of the Lower Cretaceous of Ukraine. Current problems of Phanerozoic biostratigraphy of Ukraine. National Academy of Sciences of Ukraine. IGN Paleontological Society. Kyiv, 1999. P. 23–24.

130. Voronova M. A. Migration of fern communities on the territory of Ukraine in the Early Cretaceous era. Actual problems of palynology at the turn of the third millennium. 1999. P. 57–58.

**2000**

131. Voronova M. A. Objects of palynological research. Biostratigraphic and paleoecological aspects of event stratigraphy. Kyiv, 2000. P. 24–25.

132. Voronova M. A. Palynological data for reconstruction of early Cretaceous landscapes on the territory of Ukraine. Reports of the NAS of Ukraine. No. 3. 2000. P. 118–121.

133. Voronova M. A., Voronova N. N. Pollen of the most ancient angiosperms of the order Laurales. *Geological Journal*. 2000. No. 1. P. 24–33.

134. Voronova M. A., Yanovskaya H. G. Late Cretaceous palynocomplexes of the Berdyan graben. Paleontological substantiation of Phanerozoic strata of Ukraine. To the 75th anniversary of the IGN of the NAS of Ukraine. 2000. P. 45–47.

**2001**

135. Voronova M. A. Evolution of angiosperms in light of palynological studies. Paleobotany at the turn of the century. 2001. P. 18–19.

136. Voronova M. A., Voronova N. N. Pollen of the most ancient angiosperms of the family Protocalycanaceae subgroup Laurales. *Geological journal*. 2001. No. 3. P. 73–77.

137. Voronova M. A. Palynology in the problem of the origin of angiosperm plants. *Geology in the XXI century: Ways of development and prospects*. K.: Znannia, 2001. P. 61–70.

**2002**

138. Voronova M. A. Palynology and Nanoplankton zonation of the Upper Cretaceous in the Crimean Peninsula. 2002.

139. Voronova M. A., Voronova N.N. Influence of external conditions on the formation of Cretaceous palynoflora. Methodological aspects of palynology. X palynological conference. 2002. P. 47–48.

140. Voronova M. A., Sigel-Farkash A. Pollen Normapolles Pfl. in stratification and correlation of the Senonian formations of Ukraine and Hungary. The evolution of the organic world as a basis for solving the problems of stratigraphy. National Academy of Sciences of Ukraine. Paleontological Society of Ukraine. 2002. P. 54–58.

#### **Звіти**

141. Voronova M. A. Atlas of spores and pollen of the Lower Cretaceous deposits of the Dnieper-Donets Basin. Geological Territorial Funds of Ukraine. 1967.

142. Voronova M. A. Dissection of Lower Cretaceous deposits of the eastern part of the Black Sea basin by the method of palynological analysis. Geological Territorial Funds of Ukraine. 1971. 105 p.

143. Voronova M. A., Plotnikova L. F. Prospects for oil and gas potential in the waters of the Black and Azov Seas. Geological Territorial Funds of Ukraine. 1975.

144. Voronova M. A. Palynological substantiation of some stratigraphic boundaries of the sedimentary cover of the USSR. Territorial funds of Ukraine. 1980.

145. Voronova M. A. Stratigraphy of the South Ukrainian oil and gas region. Geological Territorial Funds of Ukraine. 1980.

146. Voronova M. A., Selin Yu. I., Lipnik E. S., Ivannikov A. V., Plotnikova L. F. Stratigraphic scheme of the UKM Cretaceous. Territorial funds of Ukraine. 1984.

147. Voronova M. A., Bazhenova L. D., Gerasimova L. A. Phytostratigraphy, composition, habitat conditions and distribution patterns of plant organisms of the Phanerozoic of Ukraine and adjacent territories. Geological Territorial Funds of Ukraine. 1985. 137 p.

148. Voronova M. A. Geological history of the Ukrainian SSR. Geological Territorial Funds of Ukraine. 1989.

149. Voronova M. A. Paleobotanical criteria of paleolandscape reconstructions on the territory of Ukraine. Territorial Geological Funds. 1998. 120 p.

**Висновки.** Аналізуючи мовний аспект викладення наукових публікацій М. А. Воронової, можна відмітити, що перша публікація дослідниці крейдових відкладів за палінологічними даними була українською мовою в 1963 році. Далі можна чітко простежити вплив радянської пропаганди, нав'язування російської, починаючи з 1976 року і протягом наступних 20 років палінологія друкує наукові роботи виключно російською мовою. Після проголошення незалежності України в працях Маргарити Артеміївни знову відмічаються українськомовні публікації (1995 рік), на це вплинули, звичайно, і правила видавничих організацій, що знову почали віддавати перевагу українській мові для публікування власних матеріалів. Англійська мова викладення матеріалу в М. А. Воронової трапляється у 12 публікаціях (з 1988 року), це пояснює те, що науковиця не володіла англійською, але намагалася представити свої результати науковій спільноті в інших країнах, які на той час ще не були оцифровані.

М. А. Воронова зробила значний внесок в українську палінологію, її наукові роботи цитують, атласи спор і пилюк з крейдових відкладів використовують у навчальних практиках аспірантів Інституту геологічних наук НАН України та студентів Інституту геології Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

**Подяка.** У цій публікації висвітлено результати палінологічних досліджень, виконаних у межах бюджетної теми «Біостратиграфія мезо-кайнозойських відкладів нафтогазових регіонів України як фундаментальна основа системного забезпечення геологічних робіт», яку розробляють в Інституті геологічних наук НАН України (номер державної реєстрації 0122U001604) та яка частково профінансована.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Воронова М. А. Міоспори ранньої крейди України. Київ : Наукова думка, 1984. 120 с.
2. Воронова М. А. *Паліостратиграфія нижньої крейди і розвиток ранньокрейдових флор України*. Київ : Наукова думка, 1994. 219 с.
3. Іванік М. М., Жабіна Н. М., Дикань К. В., Шевчук О. А. Відділ палеонтології і стратиграфії мезозойських відкладів Інституту геологічних наук НАН України – джерело української палеонтології і стратиграфії до 100-річчя заснування НАН України). *Геологічний журнал*. 2018. № 4. С. 81–102. DOI: 10.30836/igs.1025-6814.2018.4.1484694.
4. Макаренко Д. Є. 2006. Воронова Маргарита Артемівна. Енциклопедія сучасної України. Електронний ресурс. Редкол. І.М. Дзюба, А.І. Жуковський, М.Г. Железняк та ін. НАН України, НТШ. К. *Інститут енциклопедичних досліджень НАН України*. URL: <https://esu.com.ua/article-29835>.
5. Шевчук О. А. Фітостратиграфія нижньокрейдових відкладів та палеоландшафти ранньокрейдового часу Причорноморської западини. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук. *Інститут геологічних наук Національної академії наук України*. Київ, 2003. 24 с. 4 додатки.
6. Шевчук О. А. Воронова Маргарита Артемівна (25.08.1934–25.07.2002) До 80-річчя від дня народження. *Палеонтологічний збірник*. Львів, 2014. № 46. С. 156–157.
7. Шевчук О. А., Сіренко О. А., Іваніна А. В, Пустовойтова Д. О. Інтеграція українських палеоботаніків та палінологів в міжнародну спільноту науковців. *Мінеральні ресурси України*. 2023. № 1. С. 44–51. <https://doi.org/10.31996/mru.2023.1.44-51>.
8. Pustovoitova D., Shevchuk O. History of palynological research of Mesozoic deposits in Ukraine. *11th European Palaeobotany and Palynology, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden*. O119. 2022. P. 156–157.
9. Жінки – науковці Інституту геологічних наук НАН України. Воронова М. А., Вдовенко М. В., Сябряй С. В. 2000.

## REFERENCES

1. Voronova, M. A. (1984). на *Miospory rannoi kreidy Ukrayny [Miospores of the Early Cretaceous of Ukraine]*. Naukova dumka. Kiyv, 120 s.
2. Voronova, M. A. (1994). *Palinostratigrafiya nizhnego mela i razvitiye rannemelovykh flor Ukrayny [Palynostratigraphy of the Lower Cretaceous and the development of the Early Cretaceous floras of Ukraine]*. Naukova dumka. Kiyv, 219 s.
3. Ivanik, M. M., Zhabina, N. M., Dykan, K. V., & Shevchuk, O. A. (2018). Viddil paleontolohiyi i stratyhrafiyi mezozoyskykh vidkladiv Instytutu heolohichnykh nauk NAN Ukrayiny – dzherelo ukrayins'koyi paleontolohiyi i stratyhrafiyi [The Department of Paleontology and Stratigraphy of Mesozoic Deposits of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine is a source of Ukrainian paleontology and stratigraphy]. Do 100-richchya zasnuvannya NAN Ukrayiny. *Heolohichnyy zhurnal*. № 4. S. 81–102. DOI: 10.30836/igs.1025-6814.2018.4.148469.
4. Makarenko, D. E. (2006). Voronova Marharyta Artemivna. Entsyklopediya Suchasnoyi Ukrayiny [Margarita Artemivna Voronova. Encyclopedia of Modern Ukraine]. Redkol. I.M. Dzyuba, A.I. Zhukovs'kyu, M.H. Zheleznyak ta in. NAN Ukrayiny, NTSH. K. Instytut entsyklopedychnykh doslidzhen NAN Ukrayiny. Retrieved from: <https://esu.com.ua/article-29835>.
5. Shevchuk, O. A. (2003). Fitostratyhrafiya nyzhn'okreydovykh vidkladiv ta paleolandshafty rann'okreydovoho chasu Prychornomors'koyi zapadyny [Phytostratigraphy of Lower Cretaceous sediments and paleolandscapes of the Early Cretaceous period of the Black Sea Basin]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. Instytut heolohichnykh nauk Natsionalna

- Akademiya Nauk Ukrainy. Kyiv. 24 s. 4 dodatky.
6. Shevchuk, O. A. (2014). Voronova Marharyta Artemivna (25.08.1934–25.07.2002) Do 80-richchya vid dnya narodzhennya [Margarita Artemivna Voronova (25.08.1934–25.07.2002) To her 80th birthday]. *Paleontolohichnyy zbirnyk*. № 46. S. 156–157.
  7. Shevchuk, O. A., Sirenko, O. A., Ivanina, A. V., & Pustovoitova, D. O. (2023). Intehratsiya ukrayins'kykh paleobotanikiv ta palinolohiv v mizhnarodnu spil'notu naukovtsiv [Integration of Ukrainian paleobotanists and palynologists into the international community of scientists]. *Mineral'ni resursy Ukrainy*. № 1. S. 44–51. <https://doi.org/10.31996/mru.2023.1.44-51>.
  8. Pustovoitova, D., & Shevchuk, O. (2022). History of palynological research of Mesozoic deposits in Ukraine. 11th European Palaeobotany and Palynology, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden. O119. P. 156–157.
  9. Zhinky – naukovtsi Instytutu heolohichnykh nauk NAN Ukrainy [Women Scientists Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine]. (2000). Voronova M. A., Vdovenko M. V., Syabryay S. V.

### POPULARIZATION AND LANGUAGE ASPECT OF THE SCIENTIFIC PUBLICATIONS BY UKRAINIAN PALYNOLOGIST DOCTOR OF GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES MARGARITA ARTEMIIVNA VORONOVA

Olena Shevchuk<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Swedish Museum of Natural History,  
Svante Arrhenius väg 9, 114 18 Stockholm, Sweden,  
<sup>2</sup>Stockholm University,

Lilla Frescativägen 7, 114 18 Stockholm, Sweden,

<sup>3</sup>Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,  
Olesya Gonchara st., 55B, Kyiv, Ukraine, 02000

Bibliography of the Doctor of Geological and Mineralogical Sciences M. A. Voronova was created by her graduate student and follower, Doctor of Geological Sciences O.A. Shevchuk for popularizing the unique palynological works of Margarita Artemievna and integrating them into the global scientific and educational space with the aim of digitizing data. Bibliography of M. A. Voronova is laid out step by step, according to the year of publication, each publication is transliterated according to the new rules and translated into English. Archive materials of the case of M. A. Voronova were used in the formation of the bibliography stored in the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine.

M. A. Voronova is a specialist in palynology of the Cretaceous flora of Ukraine. She worked at the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine until 2002. The results of her research are presented in 149 scientific works, including 3 monographs of her own and 7 co-authored. The main object of her research was fossil spores and pollen from the Late Jurassic-Cretaceous deposits of Ukraine. Her scientific interests covered various aspects of geological and biological knowledge. Margarita Artemievna developed new concepts of the evolution of Cretaceous floras, as well as developed criteria for paleolandscape reconstructions for the Early Cretaceous of Ukraine. M.A. Voronova studied the oldest angiosperms of the territory of Ukraine: the time of their appearance, the morphology of their pollen grains in order to establish phylogenetic relationships. As a result of palynological studies, Margarita Artemievna established for the first time the distribution of continental Barremian, Aptian, and Albian deposits in the Dnipro-Donetsk basin, the Ukrainian shield, and the Black Sea basin, and she also identified types of miospores, the findings of which can serve as a sign for the detection

of bauxite-bearing strata and reporting crusts. All these studies are presented in monographs “Miospores of the Early Cretaceous of Ukraine” and “Palynostratigraphy of the Lower Cretaceous and the Development of Early Cretaceous Flora of Ukraine” and others.

Having analyzed the scientific publications of M. A. Voronova, it was concluded that the palynologist more often used the Russian language to present her scientific results, but still the first publications were printed in Ukrainian, and after the declaration of independence of Ukraine, we observe the restoration of the Ukrainian language in the works of the palynologist.

*Key words:* bibliography, Margarita Artemiivna Voronova, palynologist, spore-pollen analysis, Cretaceous deposits.

УДК 55 (092)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.56.11>

## ОДНА З ПЕРШИХ (ПАМ'ЯТІ ВИДАТНОЇ ДОСЛІДНИЦІ ПАЛЕОНТОЛОГІЇ ТА СТРАТИГРАФІЇ МЕЗОЗОЮ УКРАЇНИ ВАЛЕРІЇ ГАВРИЛІВНИ ДУЛУБ)

*Наталія Жабіна<sup>1</sup>, Олена Анікеєва<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Інститут геологічних наук НАН України,  
вул. О. Гончара, 55-Б, Київ, Україна, 01601

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

<sup>1</sup>[zhabinanatalia@gmail.com](mailto:zhabinanatalia@gmail.com); <sup>2</sup>[geolena@ukr.net](mailto:geolena@ukr.net)

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0003-2759-2010](https://orcid.org/0000-0003-2759-2010); <sup>2</sup>[orcid.org/0000-0001-8177-4304](https://orcid.org/0000-0001-8177-4304)

Статтю приурочено 100-й річниці від дня народження Валерії Гаврилівни Дулуб, видатної дослідниці геології, палеонтології, стратиграфії мезозою Заходу та Півдня України.

Валерія Дулуб (Гвоздева) – одна з перших випускниць геологічного факультету Львівського університету імені Івана Франка (1947 р.). Вона стала однією з перших палеонтологинь, які досліджували стратиграфію мезозойських відкладів заходу України за форамініферами, а також вивчала відклади мезозою в Передбродзькому прогині, Криму, в акваторії Чорного моря. Майже пів сторіччя Валерія Гаврилівна працювала в Українському науково-дослідному геологорозвідувальному інституті (м. Львів), де вивчала форамініфери тріасового, юрського й крейдового віку, досліджувала стратиграфію, палеоекологію, седиментологію, геологічну будову Півдня та Заходу України. Однією з перших вона застосувала й удосконалила комплексну методикку біостратиграфічного розчленування за форамініферами карбонатних розривів верхньої юри, запровадила вивчення мікрофауни у відмитій фракції та шліфах. Вона виокремила й монографічно описала вісім нових видів форамініфер, уперше навела монографічний опис 42 видів форамініфер, поширених у верхній юрі й нижній крейді Передкарпаття. В. Г. Дулуб розробляла біостратиграфію юри за форамініферами й була основною розробницею стратиграфічних схем юрських відкладів, поширених на території Передкарпатського прогину й прилеглого краю платформи. Вона була однією з перших геологинь, які діагностували похований верхньоюрський риф у Передкарпатті, проводила визначення закономірностей заміщення рифогенних фаціальних зон, реконструкцію історії розвитку юрського палеобасейну, а також кореляцію відкладів юри України з одновіковими утвореннями Середземноморського поясу. В. Г. Дулуб брала участь у численних тематичних науково-дослідних роботах УкрДГРІ, опублікувала понад 50 наукових праць, які високо цінують геологи різних спеціальностей з багатьох країн світу. Стараннями Валерії Гаврилівни зібрано унікальну палеонтологічну колекцію, яка стала основою для подальших біостратиграфічних і палеоекологічних досліджень.

*Ключові слова:* біографія, геологія, стратиграфія, мікропалеонтологія, форамініфери, тріас, юра, нижня крейда.



В. Г. Дулуб. Фото з архіву відділу кадрів ЛВ УкрДГРІ

1 серпня 2024 року виповнилося 100 років від дня народження Валерії Гаврилівни Дулуб (01.08.1924–25.01.2004) – видатної української дослідниці геології мезозою Півдня та Заходу України, фахівчині в галузі стратиграфії, біостратиграфії, палеонтології, палеоекології.

В. Г. Дулуб (Гвоздева) була однією з перших випускниць геологічного факультету Львівського університету імені Івана Франка (1947 р.) [1].

Валерія Гаврилівна народилася в м. Рубцовка Алтайського краю, у 1939 р. з батьками з переїхала до м. Барнаул. Десятирічну школу закінчила 1942 р. в м. Алма-Ата, де потім навчалася в Електротехнічному інституті сигналізації та зв'язку (евакуйованому до Алма-Ати з Ленінграду в 1942 р.) за спеціальністю «Системи центрального сповіщення і зв'язок». Із 1941 р. була членом Спілки гірняків. У 1944 р. вступила на геологорозвідувальний факультет Казахського гірсько-металургійного інституту, де закінчила три курси за спеціальністю «Гідрогеологія».

У 1945 р. разом з батьками переїхала до Львова і вступила до Львівського державного університету імені Івана Франка на 4-й курс геологічного факультету, який закінчила у 1947 р. Відтоді її життя було пов'язане зі Львовом та геологією України.



Валерія Гвоздева в студентські роки. Фото з архіву ЛНУ ім. І. Франка

У 50-ті роки, з початком масштабних геолого-пошукових і розвідувальних робіт та буріння великої кількості свердловин, В. Г. Дулуб стала однією з перших палеонтологинь, які досліджували стратиграфію мезозойських відкладів України за форамініферами.

Майже пів сторіччя Валерія Гаврилівна працювала в Українському науково-дослідному геологорозвідувальному інституті (м. Львів), де вивчала форамініфери тріасового, юрського і крейдового віку, досліджувала стратиграфію, палеоекологію, седиментологію, геологічну будову юри – нижньої крейди Карпатського регіону, прилеглого краю Східноєвропейської платформи, мезозою Дністровсько-Прутського межиріччя й Криму.

На території Українського Передкарпаття систематичне вивчення геології мезозою за матеріалами буріння проводили з 1953 року. В. Г. Дулуб з 1957 р. досліджувала відклади юри й нижньої крейди Стрийського юрського прогину. Загалом вона опрацювала понад дві сотні розрізів, розкритих бурінням на цій території, а також досліджувала відклади верхньої юри у відслоненнях у басейні р. Дністер.

Валерія Гаврилівна однією з перших застосувала комплексну методику біостратиграфічного розчленування за форамініферами розрізів, розкритих свердловинами. Вона запровадила вивчення їх черепашок не лише у відмитій фракції (зовнішні діагностичні ознаки), а й у шліфах (внутрішня будова). Така методика стала основною для дослідження мікрофауни в карбонатних фаціях, що особливо важливо для рифогенних утворень, зокрема верхньої юри.

В. Г. Дулуб виокремила й монографічно описала вісім нових видів форамініфер (*Quinqueloculina verbizhiensis*, *Pseudolamarckina oblicuicamerata*, *Vaginulina stavchanica*, *Buccicrenata condensa*, *Quadratina carinata*, *Eoguttulina elongata*, *E. costata*, *Trocholina*

*micra*) (рис. 1) та перманентно публікувала монографічний опис діагностованих видів, їх поширення та екологічні пріоритети. Вона вперше навела монографічний опис 42 видів форамініфер, поширених у верхній юрі й нижній крейді Передкарпаття (*Pseudocyclamina personata* Tobl., *P. sequana* Merion var. *minor* Mohl., *P. lituus* (Yok.), *Mesoendothyra izjumiana* Dain, *Lituola compressa* Cushm. et Glaz., *Haplophragmoides concavus* (Chapman), *Ammobaculites irregulariformis* Bart. et Brand, *Haplophragmium* aff. *aequalis* Roemer, *H. suprajurassicum* (Schwag.), *H. coprolithiformis* Schwag., *Bulbobaculites maynci* Bizon, *Spirophthalmidium dilatatum* (Paalz.), *Discorbis speciosus* Dain, *Quinqueloculina podlubiensis* Terest., *Nautiloculina oolithica* Mohl., *Vaginulina subrotunda* Dam, *V. deustensis* Bart. et Brand, *V. incompta* Reuss, *V. humilis* (Reuss), *Guttulina wolburgi* (Bart. et Brand), *Verneuilinoides neocomiensis* Mjatl., *Gaudryina neocomica* Chalil., *Trisrix insignis* (Reuss), *T. acutangulus* (Reuss), *T. articulatum* (Reuss), *Lagena apiculata* Reuss, *L. globosa* (Walk. et Boys), *Lenticulina nuda* (Reuss), *L. nodosa* (Reuss), *Planularia tricarinella* (Reuss), *Saracenaria frankei* Dam, *Spirofrondicularia rhabdognoides* (Chapm.), *Brotzenia cretosa* Dam, *Hoeglundina caracolla* Roem., *H. chapmani* (Dam), *Patellina subcretacea* Cushm. et Alex., *Trocholina soleciensis* Gorb., *T. burlini* Gorb., *T. molesta* Gorb., *Coscinoconus elongatus* Leup., *C. alpinus* Leup.

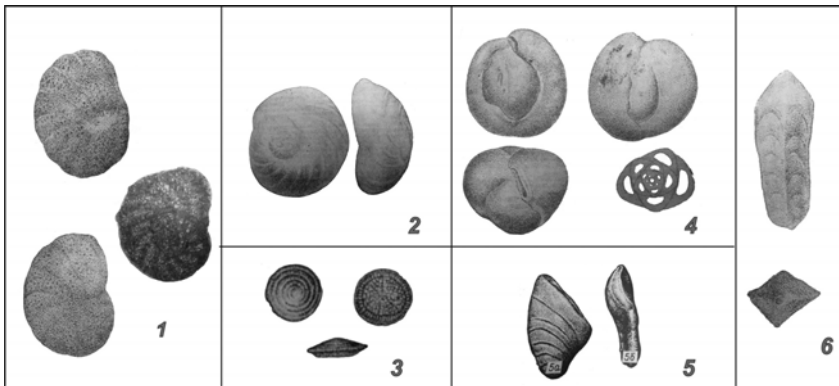


Рис. 1. Види форамініфер, виокремлені й описані В. Г. Дулуб:

1 – *Buccicrenata condensata*, 2 – *Pseudolamarckina oblicuicamerata*, 3 – *Trocholina micra*, 4 – *Quinqueloculina verbizhiensis*, 5 – *Vaginulina stavchanica*, 6 – *Quadratina carinata*

Валерія Гаврилівна розробляла біостратиграфію верхньої юри за форамініферами. У відкладах заходу України вона вперше виокремила характерні комплекси тоарбату, оксфорду, раннього й пізнього оксфорду, раннього кімериджу, кімериджу-титону (1962, 1963, 1964, 1972), титону (1962), неокому (1965, 1968), титону-беріасу, валанжину, готериву, альбу (1972), а також зони *Alveosepta jaccardi* верхнього оксфорду й *Alveosepta personata* нижнього кімериджу (1978), *Miliolidae* (1963) і *Quinqueloculina* (1964) кімеридж-титону, *Trocholina* титону (1963), провела межу оксфорду й кімериджу за форамініферами (1963). На III Всесоюзному симпозіумі з біостратиграфії верхньоюрських відкладів СРСР (1979 р.) затверджено розроблену В. Г. Дулуб зональну шкалу за форамініферами юри Стрийського юрського прогину й застосовано її для південних регіонів СРСР. Виокремлені нею асоціація *Alveosepta jaccardi* і *Mesoendothyra izjumiana*, характерна для верхнього оксфорду Передкарпаття, визначена корелятивною для складання стратиграфічних схем південних регіонів Східноєвропейської платформи; види *Alveosepta personata* і *Torinosuella*



*peneropliformis* визначені видами-індексами для нижнього кімериджу всієї області Тетису.

В. Г. Дулуб була основним розробником сучасних стратиграфічних схем юрських відкладів, поширених на території Передкарпатського прогину й прилеглого краю платформи. Вона вперше визначила вік рифових утворень, виявлених бурінням у регіоні: датувала оксфордом біогерми рудківської світи і маркувальний горизонт у їх покрівлі (1963), а опарський риф – пізнім кімериджем-титоном (1978). Уперше визначила вік відкладів зарифової лагуни: ранньокімеридзький – доломітово-вапнякової (1963) і доломітово-ангідритової (1964) товщ, кімеридзький – рава-руської світи, титон-беріаський – нижнівської світи (1978). Виокремила утворення оксфорду, кімериджу-титону й титону на південно-західному краю платформи (1963). Вперше датувала ранньою крейдою (валанжин – альб) ставчанську світу, що перебиває рифогенний комплекс (1965, 1972). Розробила стратиграфічну та палеонтологічну характеристику найбільш повного розрізу юрських відкладів, розкритого бурінням на крайньому заході регіону – у Яворівському районі Львівської області (1972 р.).

Свій перший варіант стратиграфічної схеми Валерія Гаврилівна запропонувала в 1963 р., а на Першій сесії Українського палеонтологічного товариства (1978 р.) представила новий варіант стратифікації відкладів. Цю схему розглянуто й на III Всесоюзному симпозиумі з біостратиграфії верхньоярських відкладів СРСР (1979 р.) та затверджено на засіданні розширеного бюро юрської комісії МСК СРСР у 1980 р. (матеріали опубліковані в 1982 р.).

У подальшому в результаті комплексного вивчення нових матеріалів буріння із застосуванням додаткових мікропалеонтологічних і геолого-геофізичних методів стратиграфія юри заходу України удосконалювалась. У 1985 р. В.Г. Дулуб (зі співавторами) деталізувала й удосконалила стратиграфію верхньої юри Передкарпатського регіону: було виокремлено рудківський горизонт (оксфорд), який об'єднує по латералі рудківську й сокальську світи, а також поділено на підсвіти сокальську, нижнівську та опарську світи.

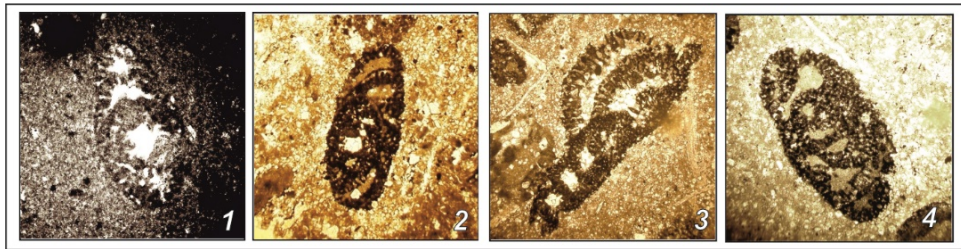
Перша офіційна стратиграфічна схема цих відкладів, яку розробила В. Г. Дулуб зі співавторами, була затверджена УРМСК у 1984 р. (опублікована в 1986 р.). У цій схемі вперше представлено світи нижньої юри (борятинська, подолецька й меденицька), схарактеризовано форамініферами коханівська світа середньої юри, для верхньої юри виділено три горизонти: рудківський оксфордського віку; рава-руський – кімеридзького (об'єднує по латералі нижньоопарську підсвіту (нижня частина опарського рифу), та рава-руську світу; нижнівський титонського (верхньоопарська підсвіта і нижнівська світа). Також удосконалено біостратиграфію відкладів за форамініферами: встановлені верстви нижнього оксфорду з *Ceratolamarckina* (?) *speciosa* і *Marssonella jurassica*, зони верхнього оксфорду – **Alveosepta jaccardi** і нижнього кімериджу – **Alveosepta personata-Torinosuella peneropliformis**, верстви верхнього оксфорду з *Quinqueloculina verbizhiensis*, *Trocholina elongata*, які відповідають шарам та зонам, установленим у провінційній схемі верхньоярських відкладів півдня СРСР. Уперше представлено кореляцію з прилеглими регіонами Білорусі та Польщі (1986).

У 1995 р. В. Г. Дулуб у розкритих буріннях відкладах вперше визначила депресійні утворення верхньої юри, у яких виокремила світи – бонівську, моранцівську й каролінську. Ці світи увійшли в оновлену стратиграфічну схему юри Стрийського юрського прогину [2], яка розроблена в 1999 р. В. Г. Дулуб (у співавторстві), затверджена Стратиграфічним комітетом України у 2000 р. та опублікована у 2003 р. У цій схемі визначено нові світи: у нижній юрі – комарнівська (гетанг), у верхній юрі – бонівська (передрифова фація оксфорду), моранцівська (глибоководний і біогермний типи розрізу кімериджу), каролінська (передрифова фація титону-беріасу); опарську світу прийнято в обсязі титонського

рифового комплексу; нижнівський горизонт датовано титоном-беріасом; використано зональну шкалу верхньоюрських утворень півдня СРСР, а в беріаському ярусі визначені верстви з форамініферами, виділені на Кавказі [2].

В. Г. Дулуб була основним розробником фаціальної зональності верхньоюрського рифогенного комплексу, відновлення історії розвитку юрського палеобасейну, а також проводила кореляцію відкладів юри України з одновіковими утвореннями Середземноморського поясу.

На підставі власного фактичного матеріалу та аналізу сучасних літературних даних з біостратиграфії та палеоекології форамініфер у різних регіонах палеопровінції Тетису Валерія Гаврилівна визначила особливості будови стінки черепашок верхньоюрських форамініфер Волино-Поділля у зв'язку з умовами їх існування (1975), виявила індикатори умов седиментаційного басейну на рівні родів та видів (1980). Зокрема, визначила рід *Alveosepta* індикатором рифових споруд (рис. 2).



**Рис. 2. Форамініфери роду *Alveosepta* – індикатори рифових споруд в Українському Передкарпатті (вигляд у шліфах):  
1–3 – *Alveosepta jaccardi* (Schrodt), 4 – *Alveosepta powersi* (Redmond)**

В. Г. Дулуб уперше схарактеризувала розвиток палеобасейну в Стрийському юрському прогині та зміну організмів протягом оксфорду (1963); визначила, що максимальний розвиток седиментаційної області відбувся в оксфорді (неглибоке оксфордське море простягалось уздовж периферії юрського прогину шириною до 20 км і довжиною близько 100 км), унаслідок чого на периферії басейну (на північному сході) утворилася сокальська світа (на понижених ділянках палеозойського рельєфу – спочатку сірі озерно-болотні осади, пізніше – строкаті лагунно-континентальні, а внаслідок періодичних нетривалих напливів морських вод в ділянку формування озерно-болотних осадів – морські утворення з форамініферами). Установила, що біогермні губкові й гідроїдні вапняки рудківської світи оксфорду формувалися на більш заглибленій ділянці (море глибиною до 30–40 м), а седиментація оолітових вапняків з глинисто-вапняковим горизонтом у покрівлі відбувалася внаслідок подальшого обміління басейну. Формування рава-руської світи визначила як наслідок короткочасного відновлення нормально-морського режиму на початку кімериджу та подальшого скорочення седиментаційної ділянці на значній території Стрийського прогину. Виявила, що розрізи оксфорду-кімериджу на території заходу України є типовими для північної країни Тетису (1975, 1980, 1986, 2003) [2].

В. Г. Дулуб була однією з перших геологів, які діагностували похований верхньоюрський риф у Передкарпатті. На підставі комплексних досліджень було визначено поширення та закономірності заміщень рифогенних фаціальних зон. Вона визначила, що Опарський бар'єрний риф, виявлений на той час бурінням, формувався в заглибленій зоні басейну, віддаленій на декілька десятків кілометрів від берега (біля Краковецького розлому) над доломітами й доломітизованими вапняками нижньої частини рава-руської світи, а на північному

сході від рифу розташована зарифова лагуна, у якій відклалися доломіти й доломітизовані вапняки рава-руської світи, а пізніше – вапняки нижнівської світи. Установила, що в титоні басейн седиментації нижнівської світи становив морську зарифову лагуну, умови в якій були дуже сприятливими для розвитку органічного світу (найбільша глибина не перевищувала перших десятків метрів, завдяки чому доступ кисню і світла та підвищений уміст карбонату кальцію в чистих спокійних водах сприяли розвитку великих товстостінних черепашок), а в пізньому титоні відкладалася значна кількість органогенних вапняків, частина з яких становить собою відклади дрібних біогермів (1980, 1981, 1986, 2003).

У 1980 р. В. Г. Дулуб навела основні результати вивчення юрських і нижньокрейдових форамініфер Волино-Поділля та Передкарпатського прогину й виокремила два етапи розвитку Стрийського юрського прогину: перший етап – нижня юра-оксфорд (характеризувався постійним розширенням седиментаційної області) і другий – кімеридж-титон (відрізнявся поступовим скороченням басейну та міграцією його північно-західних границь у бік південного заходу).

Новий варіант кореляції різнофаціальних відкладів, запропонований В. Г. Дулуб зі співавторами (1986), змінив уявлення про розвиток юрського седиментаційного палеобасейну. Валерія Гаврилівна також виявила, що в основі кімеридж-титонських порід каркасної будови (коралових, водоростевих, моховаткових) залягають депресійні фації, міграція рифової споруди відбувалася в бік відкритого моря, згідно з регресивним характером тетичного басейну протягом кімериджу й титону (1989), окреслила аспекти стратиграфії та седиментології верхньоюрських відкладів Передкарпаття [4; 9].

Окрім відкладів мезозою на території заходу України, В. Г. Дулуб досліджувала матеріали буріння в Переддобрудзькому прогині, Криму, акваторії Чорного моря [7]. Вона деталізувала біостратиграфію за форамініферами тріасових відкладів східної частини Переддобрудзького прогину (1975). В. Г. Дулуб – одна з авторок класичної монографії «Геологія шельфу УРСР. Стратиграфія» (1984), що дотепер є однією з найкращих і найбільш затребуваних робіт зі стратиграфії України. У цю монографію увійшли результати вивчення Валерією Гаврилівною відкладів тріасу. За результатами дослідження форамініфер вона деталізувала біостратиграфію юрських відкладів Переддобрудзького прогину (1980–1989). На різних площах буріння в прогині вона вперше визначила характерні комплекси форамініфер середньої юри (байосу, бату, келовею), верхньої юри (оксфорду, кімериджу, титону-беріасу) [8].

В. Г. Дулуб розробляла біостратиграфію за форамініферами пограничних розривів юри й крейди в південно-східному Криму у відслоненнях (1984) і вперше здійснила палеонтологічну характеристику титон-беріаських рифогенних утворень, розкритих бурінням (1985). На Керченському півострові вона вперше визначила кімеридж-титонський вік верхньоюрського розриву, розкритого на Мошкарьовській площі. Спільно з нею були визначені критерії кореляції різнофаціальних відкладів титону й беріасу південно-східного Криму за форамініферами (1992) [3], схарактеризовані розподіл та умови існування їхніх асоціацій (1993). Валерія Гаврилівна вперше визначила титонський комплекс форамініфер в акваторії Чорного моря на Прудніпровській площі [7].

Окрім опрацювання матеріалів буріння для виробничих установ, В. Г. Дулуб брала участь у тематичних науково-дослідних роботах УкрДГРІ, опублікувала понад 50 наукових праць, які високо цінують геологи різних спеціальностей з багатьох країн світу. Результати своїх досліджень В. Г. Дулуб доповідала на багатьох вітчизняних і міжнародних наукових конференціях. Зокрема, її дані з вивчення рифів верхньої юри Передкарпатського прогину були представлені на XII Конгресі Карпато-Балканської геологічної асоціації (1981).



В. Г. Дулуб. 1990-ті рр.  
Фото з особистого архіву  
Н. М. Жабіної

Стараннями Валерії Гаврилівни була зібрана унікальна колекція шліфів та відмитої фракції зі зразків досліджених відкладів мезозою України, яка стала основою для подальших біостратиграфічних і палеоекологічних досліджень [5, 6, 8 та ін.].

В. Г. Дулуб була однією з перших, хто розпочала розвиток української геології на заході України, зробила значний внесок у геологічну науку й практику. Валерія Гаврилівна була дуже скромною, доброзичливою, приємною людиною, залюбки передавала свій досвід учням. Ми завжди будемо пам'ятати Валерію Гаврилівну і згадувати її з великою повагою і вдячністю як видатну дослідницю, старшу колегу, вчительку й просто хорошу ширину людину.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Дулуб В. Г., Жабіна Н. М., Огороднік М. Є., Смірнов С. Є. Пояснювальна записка до стратиграфічної схеми юрських відкладів Передкарпаття (Стрийський юрський басейн). Львів : ЛВ УкрДГРІ, 2003. 32 с.
3. Дулуб В. Г., Жабіна Н. М. Можливості кореляції різнофаціальних відкладів титону і беріасу південно-східного Криму за фауною форамініфер. *Палеонтологічний збірник*. 1992, № 29. С. 15–19
4. Дулуб В. Г., Жабіна Н. М., Смірнов С. Є. Удосконалення стратиграфічної схеми юри Передкарпаття. Нові дані з геології та нафтогазоносності України. Львів : УкрДГРІ. 1999. С.156–163.
5. 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.
6. Жабіна Н. М., Анікеєва О. В. Палеогеографія та умови седиментації території Українського Передкарпаття в оксфорд–валанжині. *Геологічний журнал*. 2015. № 4 (353). С. 49–56. DOI: 10.30836/igs.1025-6814.2015.4.139466.
7. Лещух Р. Й., Пермяков В. В., Полухтович Б. М. Юрські відклади півдня України. Львів : Євросвіт, 1999. 336 с.
8. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України: у двох томах. Т. 1: Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України. Відп. редактор П. Ф. Гожик. Київ : Логос. 2013. 636 с.
9. Dulub V.G., Zhabina N.M. Stratigraphic and sedimentary aspects of the Upper Jurassic carbonate-evaporite deposits in the Ukrainian Carpathian foredeep. *Biuletyn Pantwowego Instytutu Geologicznego*. 1999. N 387. С. 25–26.

## REFERENCES

1. Bilonizhka, P., Matkovskiy, O., Pavlun, M., & Slyvko, Ye. (2010). Heolohichniy fakultet Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (1945–2010). Dovidkovo-informatsiine vydannia [Faculty of Geology of Ivan Franko Lviv National University. Reference and information publication]. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. I. Franka. 518 s.
2. Dulub, V.G., Zhabina, N.M., Ohorodnik, M.Ye. & Smirnov, S.Ye. (2003). Poiasniuvalna zapyska do stratyhrafichnoi skhemy yurskykh vidkladiv Peredkarpattia (Stryiskiy yurskyi basin) [Explanatory note to the stratigraphic scheme of the Jurassic sediments of Precarpathians (Striy Jurassic Basin)], Lviv: LV UkrDGRI, 32 s.
3. Dulub, V.G., & Zhabina, N.M. (1992) Mozhlyvosti koreliatsii riznofatsialnykh vidkladiv tytonu i beriasu pivdenno-skhidnoho Krymu za faunoiu foraminifer. [Possibilities of correlation of different facies of Tithonian and Berriasian deposits in Southeastern Crimea by Foraminifera]. *Paleontolohichniy zbirnyk – Paleontological review*, № 29. S. 15–19.
4. Dulub, V.G., Zhabina, N.M., & Smirnov, S.Ye. (1999). *Udoskonalennia stratyhrafichnoi skhemy yury Peredkarpattia [Modernization of stratigraphic scheme of the Jurassic in Precarpathians]*. Novi dani z heolohii ta naftohazonosnosti Ukrainy. Lviv: UkrDHRI. S. 156–163.
5. 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, S. 91–102.
6. Zhabina, N.M., & Anikeyeva, O.V. (2015). Paleogeografiia ta umovy sedimentatsii terytorii Ukrainskoho Peredkarpattia v oksfordi–valanzhyni [Paleogeography and conditions of sedimentation of the territory of Ukrainian Precarpathia in the Oxfordian–Valanginian]. *Geologichniy zhurnal – Geological journal*, №4 (353), S. 49–56. DOI: 10.30836/igs.1025-6814.2015.4.139466.
7. Leschuh, R.J., Permjakov V.V., & Poluchtovich, B.M. (1999). *Jurski vidkladu pivdnja Ukrainy [Jurassic deposits of the South of Ukraine]*. Lviv: Evrosvit, 336 s.
8. Stratyhrafia verkhnoho proterozoiu ta fanerozoii Ukrainy: u dvokh tomakh. T. 1: Stratyhrafia verkhnoho proterozoiu, paleozoiu ta mezozoiu Ukrainy. Vidp. redaktor P.F. Gozhyk (2013). [Stratigraphy of the Upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine: in two volumes. T. 1: Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic of Ukraine. Editor P.F. Gozhik]. K.: Logos. 636 s.
9. Dulub, V.G., & Zhabina, N.M. (1999). Stratigraphic and sedimentary aspects of the Upper Jurassic carbonate-evaporite deposits in the Ukrainian Carpathian foredeep. *Biuletyn Panstwowego Institutu Geologicznego*. Warszawa. N 387. C. 25–26.

**ONE OF THE FIRST (IN LOVING MEMORY OF THE OUTSTANDING  
RESEARCHER OF MESOZOIC PALEONTOLOGY AND STRATIGRAPHY  
IN UKRAINE VALERIA GAVRYLIVNA DULUB)**

**Natalia Zhabina<sup>1</sup>, Olena Anikeyeva<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine,  
O. Honchara Str., 55-B, Kyiv, Ukraine, 01601*

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

The article is dedicated to the 100th anniversary of the birth of Valeria Gavrylivna Dulub, a famous researcher of geology, paleontology and stratigraphy of the Western and Southern Ukraine.

Valeriya Dulub (Gvozdeva) is one of the first graduates of the Geological Faculty of Ivan Franko National University of Lviv (1947). She became one of the first paleontologists who studied the stratigraphy of the Mesozoic sediments in the west of Ukraine by foraminifera and also researched Mesozoic deposits in Predobrogean Depression, Crimea, in the Black Sea shelf. For almost half a century, V.G. Dulub worked at the Ukrainian State Geological Research Institute in Lviv. She studied foraminifera of the Triassic, Jurassic and Cretaceous ages, researched stratigraphy, paleoecology, sedimentology, and geological structure of western and southern Ukraine. She applied and modernized the complex methodology of foraminifera study, which includes their researches in the washed fraction and in thin-sections that is especially important to carbonate reef formations of Late Jurassic. She singled out and monographically described eight new species of foraminifera, for the first time provided a monographic description of 42 species of foraminifera from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Precarpathians. V. G. Dulub studied the Jurassic biostratigraphy based on foraminifera and was the main developer of stratigraphic schemes of Jurassic sediments of the Carpathian Foredeep and the adjacent edge of East-European platform. She was one of the first geologists who diagnosed the buried Upper Jurassic reef in Precarpathians and determined the regularities of replacement of reef facies zones, reconstructed the history of development of Jurassic paleobasin. She also correlated the Jurassic sediments of Ukraine with the same age formations of the Mediterranean belt. V.G. Dulub was one of the first who started the development of Ukrainian geology in the western Ukraine. She took part in numerous thematic researches works of UkrDGRI and published more than 50 scientific works, which are highly valued by geologists of various specialties from many countries. She also collected a unique paleontological collection, which became the basis for further biostratigraphic and paleoecological studies.

*Key words:* biography, geology, stratigraphy, micropaleontology, foraminifera, Triassic, Jurassic, Lower Cretaceous.

УДК 55 (092)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.56.12>

## XV ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ «ПРОБЛЕМИ ГЕОЛОГІЇ УКРАЇНИ» У ЛЬВІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Галина Гоцанюк

*Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005  
halyna.hotsanyuk@lnu.edu.ua  
orcid.org/0000-0002-2794-7013*

Схарактеризовано роботу XV Всеукраїнської наукової конференції Проблеми геології України, яка приурочена століттю створення й діяльності кафедри загальної та історичної геології і палеонтології у Львівському національному університеті імені Івана Франка та Дню університету.

У жовтні 2010 року з ініціативи тогочасного завідувача кафедри історичної геології і палеонтології професора Романа Йосиповича Лещуха колективом кафедри проведено першу конференцію. Її співорганізатором було Українське палеонтологічне товариство, того часу очолюване президентом академіком Петром Феодосійовичем Гожиком (Інститут геологічних наук НАН України м. Київ). Результати роботи конференції висвітлено в щорічних збірниках наукових праць, які розкривають проблемні питання геології, сучасний стан і перспективи розвитку геологічних досліджень України. Охоплено велике коло актуальних питань палеонтології і стратиграфії, регіональної геології та тектоніки, геології нафти й газу, мінералогії і петрографії, геології корисних копалин, інженерної геології, гідрогеології, геотуризму, екологічних питань та інших наукових напрямів геологічних досліджень. Щорічно в роботі конференції беруть участь науковці з різних геологічних виробничих та освітніх інституцій з усіх регіонів України. Через виклики сьогодення цьогорічна конференція відбулася в змішаному форматі: очний та дистанційний. І вже традиційно, щорічно, у межах проведення конференції відбуваються цікаві екскурсії геологічними маршрутами для ознайомлення з мезокайнозойськими відкладами в Карпатах, Закарпатті, Волино-Поділлі, Розточчі, а також геологічні мандрівки на теренах Львова та околиць.

*Ключові слова:* палеонтологія, стратиграфія, геологія, конференція, кафедра загальної та історичної геології і палеонтології, Львівський національний університет імені Івана Франка.

На геологічному факультеті 15–16 жовтня 2024 року відбулася XV Всеукраїнська наукова конференція «Проблеми геології України», приурочена Дню Львівського університету та сторіччю створення й діяльності кафедри загальної та історичної геології і палеонтології у Львівському національному університеті імені Івана Франка. Ця конференція започаткована 2010 року з ініціативи професора Романа Лещуха – тогочасного завідувача кафедри історичної геології та палеонтології. І вже традиційно організаторами конференції є колектив кафедри, що відзначає ювілей.

У роботі цьогорічної конференції брали участь учені з різних геологічних інституцій: члени Українського палеонтологічного товариства Інституту геологічних наук НАН України (м. Київ); ННІ «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка; Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів; Інституту геофізики НАН України, Київ; ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України», Київ; Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М. П. Семененка НАН України, Київ; ТОВ «Науково-виробниче технічне підприємство Геологічні технології», Львів; Державного природознавчого музею НАН України, Львів тощо.

Відкрив роботу конференції на пленарному засіданні декан геологічного факультету доцент Сергій Ціхонь, який подякував Збройним силам України за захист і боротьбу за вільну Україну. Закликав учасників заходу вшанувати молитовною хвилиною мовчання вісім новітніх Героїв України, які навчалися й працювали на геологічному факультеті Львівського національного університету імені Івана Франка та віддали своє життя в боротьбі з окупантами за незалежність і цілісність України з 2014 до 2024 року. Сергій Іванович окреслив пріоритетні напрями геологічної галузі та актуальні інноваційні підходи в удосконаленні освітянського складника, а також привітав учасників і побажав плідної праці та цікавих наукових дискусій.

Далі з вітальними словами виступив проректор з наукової роботи, академік НАН України, професор Роман Гладішевський, який зауважив, що динамічний розвиток науки у Львівському університеті значною мірою сприяв становленню геологічних досліджень в університеті, колискою якого став філософський факультет. Згадав великий науковий доробок дружньої геологічної спільноти на сучасному етапі та важливість проведення таких заходів в університеті, бо саме сьогодні нарощування мінерально-сировинної бази є важливим для незалежності України. Роман Євгенович побажав учасникам нових творчих досягнень у геологічній царині.



**Рис. 1, 2. Відкриття конференції (зліва за кафедрою декан доц. Сергій Ціхонь, справа – проректор з наукової роботи, академік НАН України, професор Роман Гладішевський)**

Привітав учасників конференції професор кафедри корисних копалин і геофізики Микола Павлунь та побажав усім науковцям глибоко й усебічно досліджувати природні об'єкти, бо «лише така самовіддана праця дасть нам змогу наблизитися до якісного вивчення геології як науки», – акцентував Микола Миколайович.



Слова вітання звучали від колег з різних геологічних інституцій. На завершення урочистостей учасників конференції привітала завідувачка кафедри загальної та історичної геології і палеонтології Антоніна Іваніна, зацентрувавши, що наша конференція, присвячена проблемам геології в Україні, за ці 15 років стала традиційною, що спостерігаємо з розширення кола учасників та тематики.

Далі конференцію продовжили на пленарному засіданні, під час якого заступниця декана геологічного факультету з навчально-методичної та виховної роботи доцент Галина Гоцанюк виголосила доповідь «Століття кафедри загальної та історичної геології і палеонтології у Львівському національному університеті імені Івана Франка» (у співавторстві *А. Іваніна, М. Павлунь, С. Ціхонь*). Доповідачка окреслила особливості палеонтологічних досліджень в університеті та основні етапи становлення кафедри. Структурована інформативна презентація, яка ілюстрована світлинами, фотодокументами, відобразила визначні постаті науково-педагогічних працівників, які зробили вагомий внесок у розвиток фундаментальних палеонтологічних досліджень та становлення профільної кафедри в університеті. Детально окреслено сучасний – український етап розвитку кафедри та згадано важливі події, факти й визначні імена. У пріоритеті діяльності кафедри головною метою є передання студентській аудиторії новітніх знань з геології осадових порід, популяризація і всебічний розвиток палеонтології, стратиграфії, еволюції біосфери, палеогеографії, наук про утворення осадових порід та корисних копалин. Науково-педагогічний колектив кафедри забезпечує виклад близько 20 курсів із циклу професійної, практичної підготовки та спецкурсів, керує практиками, курсовими, бакалаврськими й магістерськими кваліфікаційними роботами, науковими дослідженнями 13 аспірантів, провадить наукові дослідження з проблем палеонтології, стратиграфії фанерозою України, видає єдиний в Україні фаховий журнал «Палеонтологічний збірник» і науково курує Палеонтологічним музеєм. Кафедра загальної та історичної геології і палеонтології є єдиним науковим профільним осередком в Україні та як наукова інституція робить важливий внесок у майбутнє фундаментальних наук про Землю.



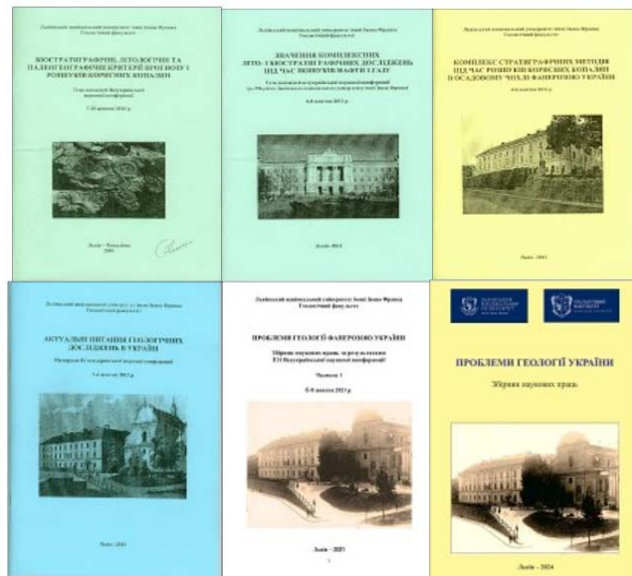
**Рис. 3, 4. Відкриття конференції (за кафедрою доц. Галина Гоцанюк, справа учасники конференції в ауд. 244, корпус ЛНУ, вул. Грушевського, 4, м. Львів)**

На пленарному засіданні конференції заслухано низку науково цікавих та інформативних доповідей у царині геології, відображено результати дослідження у фундаментальній галузі геології, а саме в загальній та регіональній геології, тектоніці, палеонтології та стратиграфії, тафonomії, біостратиграфії, еволюції, палеоекології, палеогеографії, седиментології тощо, що викликали жваве обговорення та дискусії.

На конференції представлено доповіді в очному та дистанційному форматах, що охоплювали найновіші геологічні, палеонтолого-стратиграфічні досягнення, які застосовують при вивченні осадових відкладів різних регіонів України, зокрема й нафтогазоносних. Також жваво розглядали питання еволюції органічного світу та геологічної історії Землі. У своїх доповідях науковці намагалися окреслити актуальне коло питань, присвячених сучасним проблемам геології в Україні і світі. Адже прикладна інформація є цінною в контексті подальших досліджень, пов'язаних з геологічними подіями глобального рівня.

Надзвичайно актуальними були доповіді, присвячені різним групам палеоорганізмів з усіх часових інтервалів – від докембрію до пізнього кайнозою – та їх біостратиграфічному значенню. Багато уваги приділено новим методологіям, що мають застосування в геологічних дослідженнях та є сучасним інструментом при вивченні осадового чохла фанерозою різних регіонів України під час розшуків корисних копалин. Загалом у роботі конференції брали участь 83 науковці, заслухано 26 доповідей з актуальних геологічних тем.

За матеріалами XV Всеукраїнської наукової конференції видано електронний збірник наукових праць – Проблеми геології України. / Відп. ред. М. М. Павлунь. Львів, 2024. 172 с. ISSN 2078-6212 (Print) ISSN 2786-6564 (Online), що вміщує 43 позиції.



**Рис. 5. Еволюція XV щорічної Всеукраїнської наукової конференції – Проблеми геології України [3; 4]**

У збірнику наукових праць наведено статті, які висвітлюють сучасний стан і перспективи розвитку геологічних досліджень України. Охоплено велике коло актуальних питань регіональної геології і тектоніки, палеонтології та стратиграфії, мінералогії і петрографії, геології корисних копалин та інших наукових напрямів геологічних досліджень. Відповідає за цей випуск доцент кафедри загальної та історичної геології та палеонтології Леонід Хом'як. Матеріали друкують за ухвалою Вченої ради геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка.

На завершальному пленарному засіданні після обговорення стендових доповідей відбулася жвава наукова дискусія. Учасники конференції в ухвалі її роботи зазначили високий професіоналізм в організації конференції та гарну роботу колективу кафедри-ювіляра, на якій сконцентровано основний палеонтолого-стратиграфічний осередок в Україні. Відмітили чудову базу геологічного факультету: лабораторну, музейну, технічну та наукову. Під час проведення конференції організовано геологічну екскурсію центральною частиною Львова та територією регіонального ландшафтного парку «Знесіння», де є унікальні й цікаві геологічні об'єкти.

Учасники конференції висловили свою вдячність ректорату університету, оргкомітету й колективу кафедри загальної та історичної геології і палеонтології за добру організацію та успішне проведення наукового заходу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Геологічному факультету Львівського національного університету імені Івана Франка 75 років: дов.– інформ. вид. М. Павлунь, О. Матковський, Є. Сливко, П. Білоніжка, А. Іваніна Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 207 с.
2. 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.
3. Гоцанюк Г. Четверта щорічна Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні питання геологічних досліджень в Україні». *Вісник Львівського ун-ту. Серія геологічна*. 2013. Вип. 27. С. 218–220.
4. Гоцанюк Г. VIII Всеукраїнська наукова конференція. «Проблеми геології фанерозою України». *Вісник Львівського ун-ту. Серія геологічна*. 2017. Вип. 31. С. 138–140.
5. Лещух Р. Й., Іваніна А. В., Гоцанюк Г. І., Данилів А. Я. Палеонтологія у Львівському національному університеті імені Івана Франка (90 років кафедрі історичної геології і палеонтології). Еволюція органічного світу та етапи геологічного розвитку Землі. Київ, 2014. С. 17–20.
6. Лещух Р. Й., Іваніна А. В., Гоцанюк Г. І., Данилів А. Я. 95 років кафедрі історичної геології і палеонтології у Львівському національному університеті імені Івана Франка. Проблеми геології фанерозою України. Львів, 2019. С. 3–7.

#### REFERENCES

1. Heolohichnomu fakultetu Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka 75 rokiv: dov.– inform. vyd. (2020). [The Faculty of Geology of the Ivan Franko National University of Lviv is 75 years old: additional information. view]. M. Pavlun, O. Matkovskiy, Ye. Slyvko, P. Bilonizhka, A. Ivanina Lviv: Vyd. tsentr LNU im. I. Franka. 207 s.
2. Voloshynovska, O.I., Hotsaniuk, 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 Lviv National University named after I. Franko (80 years of the Department of Historical Geology and Paleontology)]*. Problemy stratyhrafii fanerozoiu Ukrainy. K. S. 268–271.
3. Hotsanyuk, H. (2013). Chetverta shchorichna Vseukrayinska naukova konferentsiya “Aktualni pytannya heolohichnykh doslidzhen v Ukraini” [The fourth annual All-Ukrainian scientific conference “Actual issues of geological research in Ukraine”]. *Visnyk Lvivskoho un-tu. Seriya heolohichna*, 27, 218–220.
4. Hotsanyuk, H. (2017). VIII Vseukrayinska naukova konferentsiya “Problemy heolohiyi fanerozoju Ukrainy” [VIII All-Ukrainian Scientific Conference. “Problems of Phanerozoic geology of Ukraine”]. *Visnyk Lvivskoho un-tu. Seriya heolohichna*, 31, 138–140.

5. Leshchukh, R.Y., Ivanina, A.V., Hotsaniuk, H.I., & Danyliv, A.Ya. (2014). *Paleontolohiia u Lvivskomu natsionalnomu universyteti imeni Ivana Franka (90 rokiv kafedri istorychnoi heolohii i paleontolohii) [Paleontology at Ivan Franko Lviv National University (90 years of the Department of Historical Geology and Paleontology)]*. *Evolutsiia orhanichnoho svitu ta etapy heolohichnoho rozvytku Zemli*. K. S. 17–20.
6. Leshchukh, R.Y., Ivanina, A.V., Hotsaniuk, H.I., & Danyliv, A.Ya. (2019). 95 rokiv kafedri istorychnoi heolohii i paleontolohii u Lvivskomu natsionalnomu universyteti imeni Ivana Franka [95 years of the Department of Historical Geology and Paleontology at Ivan Franko Lviv National University]. *Problemy heolohii fanerozoiu Ukrainy*. Lviv. S. 3–7.

## **XV ALL-UKRAINIAN SCIENTIFIC CONFERENCE “PROBLEMS OF GEOLOGY OF UKRAINE” AT THE IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV**

### **Halyna Hotsanyuk**

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

The article describes the work of the XV All-Ukrainian Scientific Conference Problems of Geology of Ukraine, which is dedicated to the centenary of the establishment and activity of the Department of General and Historical Geology and Palaeontology at Ivan Franko National University of Lviv and the University Day. In October 2010, on the initiative of the then Head of the Department of Historical Geology and Paleontology, Professor Roman Leshchukh, the first conference was held by the department's staff. The co-organizer of the conference was the Ukrainian Paleontological Society, then headed by its president, Academician Petro Gozhyk (Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv). Every year, the results of the conference are covered in a collection of scientific papers that reveal problematic issues of geology, the current state and prospects for the development of geological research in Ukraine. The conference covers a wide range of topical issues of paleontology and stratigraphy, regional geology and tectonics, oil and gas geology, mineralogy and petrography, mineral geology, engineering geology, hydrogeology, geotourism, environmental issues and other scientific areas of geological research. The conference is annually attended by scientists from various geological production and educational institutions from all regions of Ukraine. Due to the challenges of today, this year's conference was held in a mixed format: in-person and remote. And traditionally, every year, the conference includes interesting excursions along geological routes to get acquainted with the Mesocene deposits in Kartaty, Zakarpattia, Volyn-Podillya, Roztochya, and geological trips in Lviv and its surroundings.

*Key words:* paleontology, stratigraphy, geology, conference, Department of General and Historical Geology and Paleontology, Ivan Franko National University of Lviv.