

ISSN 2078-6212

# ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИЙ ЗБІРНИК

---



55  
2023

**PALEONTOLOGICAL    ПАЛЕОНТОЛОГІЧНИЙ  
REVIEW                ЗБІРНИК**

**№ 55    № 55**

**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»  
2023**

Друкується за ухвалою Вченої ради Львівського національного університету імені Івана Франка.  
Протокол № 59/12 від 19.12.2023 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації.  
Серія КВ №14605-3576Р від 29 жовтня 2008 р.

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; канд. геол. наук, ст. наук. співроб. О. Шевчук.

Редакційна рада:

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

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

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

<http://journals.lnu.lviv.ua/index.php/paleontology>  
E-mail: [paleontology@lnu.lviv.ua](mailto:paleontology@lnu.lviv.ua)

Редактор Р. Спринь

Комп'ютерна верстка Н. Кузнєцова

## ЗМІСТ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОГО РОЗПОВСЮДЖЕННЯ БЕНТОСНОЇ МАКРОФАУНИ ПЛАТФОРМНОЇ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ ПІЗНЬОКРЕЙДОВОЇ ЕПОХИ.....6 <i>Леонід Якушин</i>	
УРБАНІСТИЧНА ПАЛЕОНТОЛОГІЯ ЛЬВОВА (ЗАХІДНА УКРАЇНА)..... 18 <i>Антоніна Іваніна, Анастасія Гадомська</i>	
БАЙОСЬКІ АМОНІТИ ПЕНІНСЬКОЇ ЗОНИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ..... 27 <i>Галина Гоцанюк</i>	
ДЕЯКІ ГРУПИ ОРГАНІЧНИХ РЕШТОК У РИФОГЕННИХ ВІДКЛАДАХ ПІЗНЬОЇ ЮРИ УКРАЇНСЬКОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ: ПОШИРЕННЯ ТА ЇХ ДІАГНОСТИКА У ШЛІФАХ..... 34 <i>Олена Анікеєва, Антоніна Іваніна</i>	
СЕРЕДНЬОЮРСЬКІ ФОРАМІНІФЕРИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ ТА ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ ОКРАЇНИ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА..... 51 <i>Юлія Доротяк</i>	
ВІДТВОРЕННЯ СКЛАДУ КРЕМЕНЕВИХ ГУБОК ТА ЇХ УМОВ ІСНУВАННЯ В КЕЛОВЕЙСЬКИЙ ТА ОКСФОРДСЬКИЙ ЧАС НА ТЕРИТОРІЇ КАНІВСЬКИХ ДИСЛОКАЦІЙ ТА ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ.....61 <i>Юлія Клименко</i>	
НОВІ ЗНАХІДКИ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ У КЕРНІ СВЕРДЛОВИНИ РОМАНІВСЬКА – 1 (ІНТ. 1685–1695 М) У БІЛЧЕ-ВОЛИЦЬКІЙ ЗОНІ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПЕРЕДОВОГО ПРОГИНУ.....71 <i>Ігор Шайнога, Леонід Якушин</i>	
ТАКСОНОМІЧНА РЕВІЗІЯ РОДИН <i>ARCIDAE I NOETIIDAE (MOLLUSCA: BIVALVIA)</i> МІОЦЕНУ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОЇ ОКРАЇНИ СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ...79 <i>Тетяна Ціхонь</i>	
ОГЛЯД ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ОСНОВ ПАЛЕОНТОЛОГІЇ, ЕВОЛЮЦІЇ БІОСФЕРИ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....87 <i>Людмила Демчук, Ірина Пацева, Ганна Кірейцева, Ілля Циганенко-Дзюбенко</i>	
ЗУБИ ТВАРИН РЯДУ <i>PROBOSCIDEA</i> : ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ТА ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА (НА ПІДСТАВІ КОЛЕКЦІЇ ПАЛЕОНТОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА – НАУКОВОГО ОБ'ЄКТА НАЦІОНАЛЬНОГО НАДБАННЯ).....97 <i>Ігор Січко, Ярина Тузяк</i>	
ПАМ'ЯТІ ВИДАТНОГО ВЧЕНОГО-ГЕОЛОГА І ПЕДАГОГА – ПРОФЕСОРА ЯРОСЛАВА КУЛЬЧИЦЬКОГО (ДО 100-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....105 <i>Микола Павлунь, Галина Гоцанюк, Сергій Ціхонь</i>	
ЛЕЩУХ РОМАН ЙОСИПОВИЧ (ДО 80-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....113 <i>Галина Гоцанюк, Ігор Шайнога</i>	
ОЛЕНА ДМИТРІВНА ВЕКЛИЧ (ДО 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....120 <i>Юлія Доротяк, Юлія Клименко, Ірина Супрун</i>	
ГОЦАНЮК ГАЛИНА ІВАНІВНА (ДО 50-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....126 <i>Антоніна Іваніна, Ігор Шайнога</i>	

## CONTENTS

FEATURES OF THE SPATIAL-TEMPORAL SPREADING OF THE BENTHOUS MACROFAUNA OF THE PLATFORM UKRAINE DURING THE LATE CRETACEOUS ERA....6 <i>Leonid Yakushyn</i>	
URBAN PALEONTOLOGY OF LVIV (WESTERN UKRAINE).....18 <i>Antonina Ivanina, Anastasia Gadomska</i>	
BAJOCIAN AMMONITES OF THE PIENNINE ZONE OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS...27 <i>Halyna Hotsanyuk</i>	
SOME GROUPS OF FOSSIL ORGANISMS IN THE UPPER JURASSIC CARBONATE SEDIMENTS OF UKRAINIAN PRECARPATHIANS: DISTRIBUTION AND DIAGNOSTICS IN THIN-SECTIONS.....34 <i>Olena Anikeyeva, Antonina Ivanina</i>	
MIDDLE JURASSIC FORAMINIFERS FROM THE NORTHWESTERN PART OF THE DNIEPER-DONETSK BASIN AND THE NORTHEASTERN MARGION OF THE UKRAINIAN SHIELD..... 51 <i>Yuliia Dorotiak</i>	
REPRODUCTION OF THE COMPOSITION OF SILENCER SPONGES AND THEIR CONDITIONS OF EXISTENCE IN THE CALLOVIAN AND OXFORDIAN TIMES IN THE TERRITORY OF THE KANIV DISLOCATIONS AND THE DNIPROVSKO-DONETSKA DEPRESSION.....61 <i>Yulia Klymenko</i>	
NEW FINDS OF BIVALVE MOLLUSCS IN THE CORE OF THE ROMANIVSKA – 1 WELL (INTERVAL 1685–1695 M) IN THE BILCHE-VOLITSA ZONE OF THE PRECARPATHIAN FOREDEEP.....71 <i>Ihor Shainoha, Leonid Yakushyn</i>	
TAXONOMIC REVISION OF THE FAMILIES ARCIDAE AND NOETIIDAE (MOLLUSCA: BIVALVIA) OF THE MIOCENE OF THE SOUTH-WEST MARGIN OF THE EAST EUROPEAN PLATFORM.....79 <i>Tetiana Tsikhon</i>	
REVIEW OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF THE BASICS OF PALEONTOLOGY, THE EVOLUTION OF THE BIOSPHERE BY HIGHER EDUCATION STUDENTS.....87 <i>Liudmyla Demchuk, Iryna Patseva, Hanna Kireitseva, Illia Tsyhanenko-Dziubenko</i>	
TEETH OF ANIMALS OF ORDER <i>PROBOSCIDEA</i> : MORPHOLOGICAL FEATURES AND COMPARATIVE CHARACTERISTIC (ON THE BASIS OF THE COLLECTION OF THE PALEONTOLOGICAL MUSEUM OF IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV – A SCIENTIFIC OBJECT OF THE NATIONAL HERITAGE).....97 <i>Igor Sichko, Yaryna Tuzyak</i>	
IN MEMORY OF THE OUTSTANDING SCIENTIST-GEOLOGIST AND TEACHER – PROFESSOR JAROSLAV KULCHYTSKYI (ON THE OCCASION OF THE 100TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH).....105 <i>Mykola Pavlun, Halyna Hotsanyuk, Serhii Tsikhon</i>	
LESCHUKH ROMAN YOSYPOVYCH (TO THE 80 <sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF THE BIRTH)....113 <i>Halyna Hotsanyuk, Ihor Shaynoga</i>	
OLENA DMYTRIVNA VEKLYCH (TO THE 60 <sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF HER BIRTH).....120 <i>Yuliia Dorotiak, Yuliia Klymenko, Iryna Suprun</i>	
HOTSANIUK HALYNA IVANIVNA (TO THE 50TH ANNIVERSARY OF HER BIRTH) .126 <i>Antonina Ivanina, Ihor Shainoha</i>	

УДК 56:551.763.1(477)(26)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.1>

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОГО РОЗПОВСЮДЖЕННЯ БЕНТОСНОЇ МАКРОФАУНИ ПЛАТФОРМНОЇ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ ПІЗНЬОКРЕЙДОВОЇ ЕПОХИ

Леонід Якушин

*Інститут геологічних наук Національної академії наук України,  
вул. О. Гончара, 55б, Київ, Україна, 01054  
yakushin@ukr.net  
orcid.org/0000-0002-0963-2026*

Висвітлено особливості просторово-часового розповсюдження бентосної макрофауни (*Bivalvia*, *Gastropoda*, *Brachiopoda*, *Echinodea*) платформної України протягом пізньокрейдової епохи.

Аналіз систематичного складу макрофосилій та їх таксономічної складової протягом пізньокрейдової епохи дозволяє констатувати тісний корелятивний зв'язок різноманіття її різних систематичних груп як в межах окремих регіонів платформної України, так і між спорідненими групами в межах більшої частини території дослідження.

Максимальні значення систематичного різноманіття *Bivalvia*, *Gastropoda*, *Brachiopoda*, *Echinodea* спостерігаються у двох часових інтервалах: середній – початок пізнього сеноману, та пізній кампан – ранній маастрихт з чіткими корелятивними піками кількісних показників видів для всіх груп фауни протягом усієї епохи. Мінімальні значення систематичного різноманіття фіксуються протягом коньяка – раннього кампану.

Чисельність, систематичне різноманіття, ареали існування основних бентосних груп макрофауни контролювалися, головним чином, типом субстрату, який залежав від характеру осадконакопичення.

На початку пізньокрейдової епохи (ранній-середній сеноман) переважаючим було утворення силікатних порід, представлених пісками кварц-глауконітовими, галечниками та пісковиками, які сприяли утворенню твердого та пухкого субстратів. У туронській, коньякській, сантонській, кампанській та частково маастрихтській віки в осадконакопиченні суттєву роль відігравали процеси карбонатування з накопиченням потужної товщі писальної крейди, вапняків та мергелів та формуванням мулистого та, частково, пухкого субстратів.

На твердому субстраті, представленому піщанисто-гравійно-галечними та піщанисто-черепашково-детритовими відкладами, мешкало до 30% систематичного складу представників макрофауни.

На пухкому субстраті, що складений піщанисто-вапнистими, піщанисто-мергельними, кременисто-піщанисто-карбонатними відкладами та моховатково-форамініферовими мулами, – до 65%, і лише близько п'яти відсотків – на мулистому субстраті, представленому форамініферово-пітонелово-коколітовими мулами.

Закономірності латерального розповсюдження палеобіокомплексів відображено на картах територіального розподілу угруповань протягом пізньокрейдової епохи.

З'ясування просторово-часових особливостей розповсюдження бентосних макрофауністичних комплексів платформної України протягом пізньокрейдової епохи є необхідною складовою частиною подальших біостратиграфічних побудов.

*Ключові слова:* бентос, макрофауна, пізньокрейдова епоха, платформна Україна.

**Вступ.** Палеонтологічні дослідження в геології мають як теоретичне, так і практичне значення. Наші знання про закономірності, причини і напрямки історичного розвитку органічного світу давніх епох допомагають відтворити еволюцію тваринного світу на Землі, сприяють правильному розумінню геологічної будови осадових комплексів та історії їх формування.

Бентосні мешканці давнього океану Тетис відіграють важливу роль у стратифікації осадових товщ мезозою. Їх знахідки застосовують у якості біологічного маркера при проведенні меж ярусів, під'ярусів міжнародної стратиграфічної шкали; у якості зональних видів при створенні біозональних схем, палеонтологічного наповнення літостратиграфічних підрозділів тощо. Також палеонтологічні дослідження є невід'ємною складовою геолого-розвідувальних робіт на корисні копалини для розуміння механізму утворення органічних гірських порід, місць їх локалізації тощо.

Знання геологічної історії Землі не було б повним без знання умов існування живих організмів минулих епох.

Отже, проведені нами палеонтологічні та палеоекологічні дослідження *Bivalvia*, *Gastropoda*, *Brachiopoda* та *Echinodea* спрямовані на з'ясування їх просторово-часових особливостей існування протягом пізньокрейдової епохи як необхідної складової подальших біостратиграфічних побудов та відтворення цілісної картини світу тварин на одному з відрізків геологічної історії Землі.

**Мета роботи** полягає в побудові серії карт-схем просторово-часового розповсюдження бентосних макрофауністичних комплексів платформної України протягом пізньокрейдової епохи.

**Об'єкт дослідження** – верхньокрейдові відклади території платформної України і характерні для них комплекси бентосної макрофауни.

**Предмет дослідження** – просторово-часові особливості існування бівальвій, гастропод, брахіопод та морських їжаків протягом пізньокрейдової епохи.

**Матеріали та методи.** Матеріалом для з'ясування просторово-часових особливостей існування бентосних макрофауністичних комплексів платформної України протягом пізньокрейдової епохи слугували багаторічні авторські збори решток безхребетних макроорганізмів з верхньокрейдових відкладів території Волино-Поділля, Дніпровсько-Донецької западини, Українського щита (УЩ) та окраїн Донецької складчастої споруди.

При дослідженні геологічних розрізів особлива увага приділялась виявленню умов захоронення викопних решток, фаціальній зміні гірських порід, фіксації переривів в осадконакопиченні, фосфоритових горизонтів, бентонітових прошарків, тощо. Конхліофауна відбиралася по всьому розрізу. Суттєвий інтерес представляли прижиттєві угруповання.

Взагалі, автором з колегами пошарово зібрано більш ніж 10000 екземплярів викопних решток, які представлені як черепашками доброї збереженості, так і їх фрагментами, ядрами або відбитками.

Для більш повного уявлення про розмаїття безхребетних макрофауністичних організмів протягом пізньокрейдової епохи переглянуто колекції макрофауни у палеонтологічних музеях: ЛНУ ім. І. Франка, ХНУ ім. В. Каразіна, КНУ ім. Т. Шевченка, МДПУ ім. Б. Хмельницького, Природознавчому музеї НАН України, а також проведено аналіз наукових видань та рукописів палеонтолого-стратиграфічного спрямування.

Палеоекологічні висновки ґрунтувалися на результатах комплексних палеоекологічних та літологічних досліджень, коли поєднуються порівняльний екологічний аналіз комплексів донних організмів у просторі і часі та з'ясується закономірності їх розповсюдження у межах морських басейнів.



Цей метод набуває особливого значення при дослідженні мезозойських організмів, коли актуалістичний метод може бути використаний з певними обмеженнями.

Графічною основою для побудови карт-схем просторово-часового розповсюдження бентосних макрофауністичних комплексів слугували палеогеографічні карти, побудовані за методикою моніторингу осадових басейнів та моделювання формаційних одиниць [9–11, 29–31].

**Виклад основного матеріалу.** Тваринний світ пізньокрейдового морського басейну платформної частини України відрізнявся багатством бентосних форм безхребетних організмів. Їх частка в макрофауністичних біоценозах того часу складала понад 80% [26].

На сьогодні від перших палеонтологічних повідомлень про макрофауністичні решти з відкладів верхньої крейди південно-західної окраїни Східноєвропейської платформи Е. Ейхвальда [33], Альта [32] та інших дослідників до сучасних [1–8; 12–28] встановлено понад 750 видів молюсків (*Bivalvia*, *Gastropoda*), близько 100 видів брахіопод, 100 видів морських їжаків та інша макрофауна.

При цьому треба розуміти, що статистичні дослідження в палеонтології мають відносний характер. Детальний аналіз наукової літератури про систематичний склад бентосних форм, їх латеральну диференціацію та стратиграфічне положення, польові спостереження, робота з приватними та музейними колекціями тощо – усе це разом не в змозі задовольнити наші уявлення про багатство форм викопних організмів. Цьому є як об'єктивні, так і суб'єктивні причини. До перших слід відносити: неповноту геологічного літопису, доступність дослідження відкладів, палеоумови існування та захоронення макрофауни, ступінь збереженості скам'янілостей, які багато в чому залежать від літологічного складу порід, характеру діагенетичних перетворень тощо. До суб'єктивних – професіоналізм дослідника, ступінь дослідження відкладів та їх доступність.

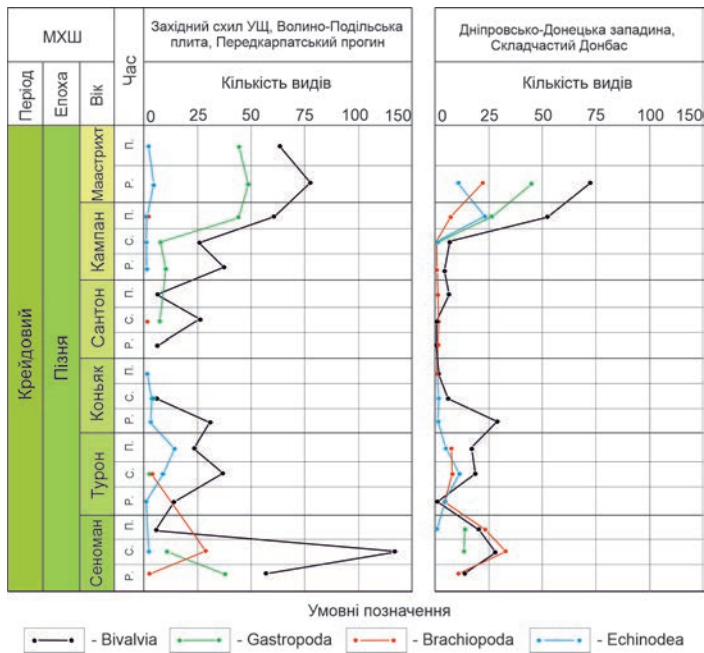
Проте комплексні палеонтологічні дослідження танатоценозів в цілому правильно ідентифікують основні напрямки еволюції фауни, кількісне та якісне співвідношення представників різних груп макрофауни в біотопах та умови їх існування протягом певного проміжку часу.

Отже, аналіз систематичного складу макрофосилій та їх таксономічної складової протягом пізньокрейдової епохи дозволяє констатувати тісний корелятивний зв'язок систематичного різноманіття різних груп макрофауни як в межах окремих регіонів південного заходу СЄП, так і між спорідненими групами в межах значної за площею території, у даному випадку – більшої частини платформної України. Максимальні значення систематичного різноманіття *Bivalvia*, *Gastropoda*, *Brachiopoda*, *Echinodea* спостерігаються у двох часових інтервалах: середній-початок пізнього сеноману та пізній кампан-ранній маастрихт з чіткими корелятивними піками кількісних показників видів для всіх груп фауни протягом усієї епохи (рис. 1). Мінімальні значення систематичного різноманіття фіксуються протягом коньяка – раннього кампану<sup>1</sup>.

Зафіксовані нами особливості просторово-часового розповсюдження основних бентосних груп макрофауни підкреслюють їх адаптивну здатність до місць існування. Їх чисельність, різноманіття, ареали існування контролювалися, головним чином, абіотичними факторами. Суттєву роль у розселенні макрофауни відігравав тип субстрату, складовими утворення якого були: гідродинаміка басейну, переважаючий тип осадоконакоплення, швидкість осадоутворення, геоморфологія морського дна тощо [26].

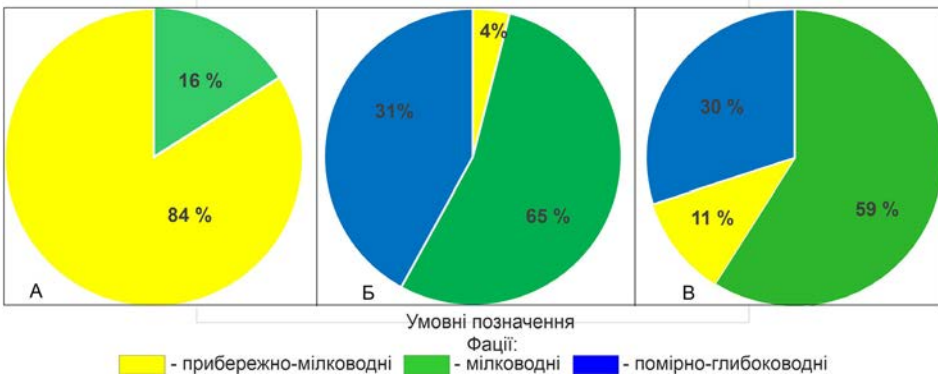
<sup>1</sup> Через відсутність відкладів верхньої крейди в межах Складчастого Донбасу, а отже, і неможливість дослідження решток макрофосилій того часу, у цій статті ми не брали до уваги масове вимирання тваринного світу на межі крейди-палеогену.





**Рис. 1.** Кількісна характеристика систематичного різноманіття *Bivalvia*, *Gastropoda*, *Brachiopoda*, *Echinodea*

Протягом пізньокрейдової епохи в межах південно-західної окраїни Східноєвропейської платформи формувалися переважно мілководні та прибережно-мілководні фації епіконтинентального морського басейну (рис. 2).



**Рис. 2.** Площа розповсюдження прибережно-мілководних, мілководних та помірно-глибоководних фацій на території платформної України протягом: А – раннього-середнього сеноману, Б – пізнього сеноману-середнього кампану, В – пізнього кампану-маастрихту

На початку пізньокрейдової епохи (ранній-середній сеноман) переважаючим було утворення силікатних порід, представлених пісками кварц-глауконітовими, галечниками та пісковиками, які сприяли утворенню твердого та пухкого субстратів. А з початком «планктонного вибуху» у наступні туронський, коньякський, сантонський, кампанський та частково маастрихтський віки в осадконакопиченні суттєву роль відігравали процеси карбонатування з накопиченням потужної товщі писальної крейди, вапняків та мергелів та формуванням мулистого та, частково, пухкого субстратів.

На твердому субстраті, представленому піщанисто-гравійно-галечними та піщанисто-черепашково-детритовими відкладами, мешкало до 30% систематичного складу представників макрофауни.

На пухкому субстраті, що складений піщанисто-вапнистими, піщанисто-мергельними, кременисто-піщанисто-карбонатними відкладами та моховатково-форамініферовими мулами – до 65%, і лише близько п'яти відсотків – на мулистому субстраті, представленому форамініферово-пітонелово-коколітовими мулами.

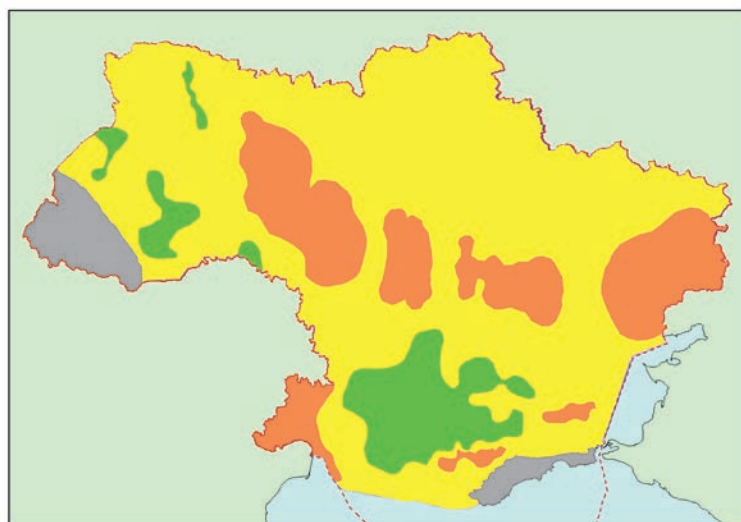
Отже, при переважанні твердого та, частково, пухкого субстратів спостерігаються максимуми розмаїття бентосних форм (ранній-середній сеноман, пізній кампан – маастрихт), і, навпаки, при домінуванні мулистого та, частково, пухкого субстратів фіксуються мінімуми (пізній сеноман – ранній кампан). Зміна типу субстрату призводила до зміни ареалів мешкання представників макрофауни.

На підставі досліджень систематичного та екологічного складу бентосних ориктоценозів, етолого-трофічних зв'язків їх компонентів, реконструкції середовища існування встановлено характерні палеобіоценози епіконтинентального морського басейну території платформної України у пізньокрейдову епоху: біоценоз прибережного мілководдя, мілководдя та помірних глибин. У складі палеобіоценозу прибережного мілководдя систематичним розмаїттям відзначалися двостулкові молюски та брахіоподи. В етологічному відношенні переважали прикріплені форми та бісусні, здатні до плавання, а у трофічному – сестонофаги. У складі палеобіокомплексу мілководдя систематичним розмаїттям відзначалися двостулкові та червононогі молюски, менше – морські їжаки. В етологічному відношенні переважали рухливі заривальні та напівзаривальні, суттєва роль належала прикріпленим та бісусним, здатним до плавання формам, а у трофічному – сестонофагам та детритофагам. У складі палеобіокомплексу помірних глибин систематичним розмаїттям відзначалися двостулкові молюски, головним чином іноцераміди, менше – морські їжаки та брахіоподи. В етологічному відношенні переважали нерухомі, рухливі заривальні та напівзаривальні та прикріплені форми, а у трофічному – панували сестонофаги та детритофаги [28].

Закономірності латерального розповсюдження палеобіокомплексів дозволило побудувати карти-схеми просторово-часового розповсюдження бентосних макрофауністичних комплексів платформної України протягом пізньокрейдової епохи (рис. 3–5).

Робота виконувалась в рамках держбюджетної тематики ІГН НАН України: «Біостратиграфія мезо-кайнозойських відкладів нафтогазоносних регіонів України як фундаментальна базова основа системного забезпечення геологічних робіт» (№ держреєстрації 0122U001604).

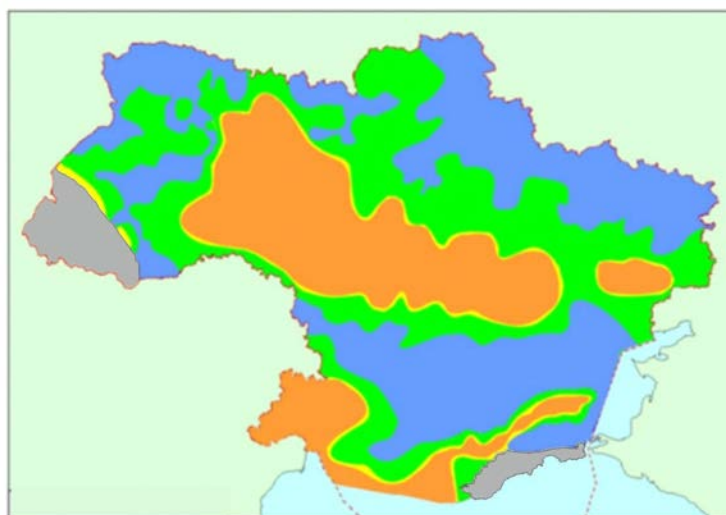
**Висновки.** Аналіз систематичного складу макрофосилій та їх таксономічної складової частини протягом пізньокрейдової епохи дозволяє констатувати тісний корелятивний зв'язок різноманіття її різних груп як в межах окремих регіонів, так і між спорідненими групами в межах більшої частини платформної України. Максимальні значення систематичного різноманіття *Valviva*, *Gastropoda*, *Brachiopoda*, *Echinodea* спостерігаються у двох



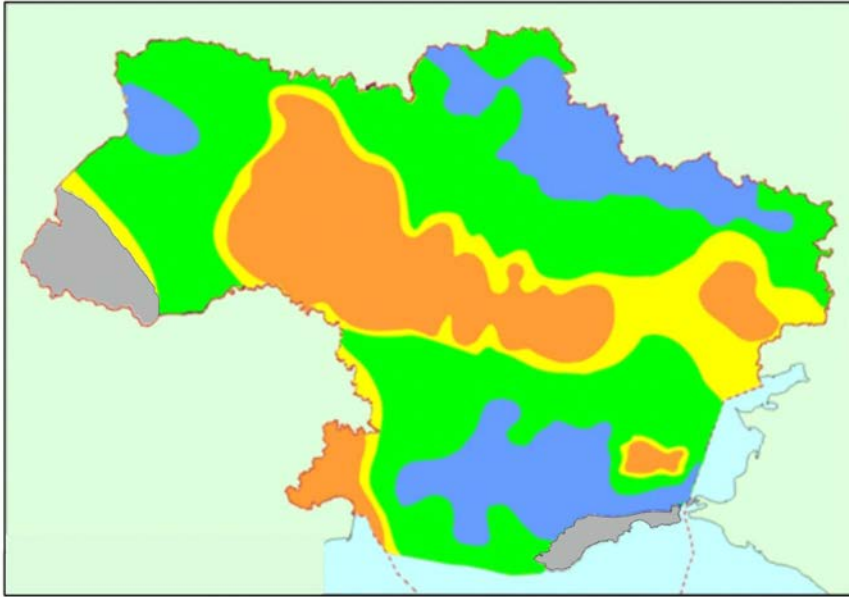
Умовні позначення до рис.3-5

- територія, що не досліджувалася
- ймовірний суходіл
- територія морського дна, яку займав палеобіокомплекс прибережного мілководдя
- територія морського дна, яку займав палеобіокомплекс мілководдя
- територія морського дна, яку займав палеобіокомплекс помірних глибин

**Рис. 3. Територіальний розподіл палеобіокомплексів протягом раннього та середнього сеноману**



**Рис. 4. Територіальний розподіл палеобіокомплексів протягом пізнього сеноману – середнього кампану**



**Рис. 5. Територіальний розподіл палеобіокомплексів протягом пізнього кампану та маастрихту**

часових інтервалах: середній – початок пізнього сеноману, та пізній кампан – ранній маастрихт з чіткими корелятивними піками кількісних показників видів для всіх груп фауни протягом усієї епохи. Мінімальні значення систематичного різноманіття фіксуються протягом коньяка – раннього кампану.

Чисельність, систематичне різноманіття, ареали існування основних бентосних груп макрофауни контролювалися, головним чином, типом субстрату, який залежав від характеру осадконакопичення.

Закономірності латерального розповсюдження палеобіокомплексів відображено на картах територіального розподілу угруповань протягом пізньокрейдової епохи.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакаєва С.Г. Червоногі моллюски сеноманських відкладів Волино-Поділля. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. 2002. № 17. С. 197–201.
2. Бакаєва С.Г. Поширення та умови існування червоногих у маастрихтських відкладах Волино-Поділля. Проблеми стратиграфії фанерозою України: Збірник наукових праць ІГН НАН України / відп. ред. П. Ф. Гожик. Київ, 2004. С. 101–105.
3. Бакаєва С. Стратиграфічне поширення червоногих моллюсків у крейдових відкладах Волино-Поділля. *Палеонтологічний збірник*. 2004. № 36. С. 67–74.
4. Бакаєва С.Г. Червоногі моллюски крейдових відкладів Волино-Подільської окраїни Східноєвропейської платформи та їх стратиграфічне значення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геол. наук : спец. 04.00.09 «Палеонтологія та стратиграфія». Київ : ІГН НАН України, 2007. 24 с.

5. Бакаєва Софія. Розвиток черевоногих молюсків у крейдяному періоді (Волино-Подільський сегмент Мезотетису). *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2010. № 3–4(152–153). С. 45–56.
6. Бланк М.Я. Стратиграфія верхньосеноманських відкладів північно-західних окраїн Донбасу. *Доповіді Академії наук УРСР*. 1964. № 5. С. 635–638.
7. Гаврилишин В.І. Поширення рядозубих пластинчатозябрових в сеноні Галицько-Волинської западини. *Наукові записки Науково-природознавчого музею АН УРСР*. 1962. Т. 10. С. 16–21.
8. Іванніков О.В. Фауна молюсків на межі нижнього й верхнього відділів крейдової системи південно-західної частини Східно-Європейської платформи. *Викопні фауна і флора України*. Київ. 1975. С. 20–35.
9. Іщенко І.І. Палеогеографія території платформної України у сеноманський час. *Геологічний журнал*. 2008. 1. С. 38–47.
10. Іщенко І.І. Палеогеографія території платформної України у туронський час. *Геологічний журнал*. 2008. № 2. С. 62–68.
11. Іщенко І.І. Палеогеографія території платформної України у коньякський час. *Геологічний журнал*. 2008. № 3. С. 113–118.
12. Коцюбинський С.П. Іноцерами крейдових відкладів Волино-Подільської плити. Київ : Вид-во АН УРСР, 1958. 30 с.
13. Курепа Я. Видовий склад та поширення верхньокрейдових двостулкових молюсків ряду *Rectinida* (J. Gray, 1854) в північно-східній частині Волино-Поділля. *Проблеми геології фанерозою України: Матеріали VI всеукраїнської наукової конференції (24-26 вересня 2015 року)*. Львів, 2015. С. 8–10.
14. Курепа Я.С. Стратиграфія і двостулкові молюски верхньокрейдових відкладів північно-східної частини Волино-Поділля : дис. ... кандидата геол. наук : 04.00.09. Київ : ІГН НАН України, 2018. 347 с.
15. Мар'яш І. Двостулкові молюски з верхньокрейдових відкладів Волино-Поділля. *Палеонтологічний збірник*. 2007. № 39. С. 26–30.
16. Мар'яш І. М. Стратиграфія і головоногі молюски верхньокрейдових відкладів Волино-Поділля : дис. ... кандидата геол. наук : 04.00.09. Київ : ІГН НАН України, 2018. 252 с.
17. Мар'яш І.М. Систематичний склад ориктоценозу пізньокрейдового басейну (на прикладі Милятинського кар'єру Рівненщини). *Збірник наукових праць ІГН НАН України*. Київ, 2011. Вип. 4. С. 105–109.
18. Мар'яш І. Знахідки акантоцератид з сеноманських відкладів Волині. *Палеонтологічний збірник*. 2011. № 43. С. 56–64.
19. Пастернак С.І. Нові дані про фауну журавненського пісковика. *Наукові записки Науково-природознавчого музею АН УРСР*. 1957. Т. 6. С. 107–112.
20. Пастернак С.І. Біостратиграфія крейдових відкладів Волино-Подільської плити. Київ : Вид-во АН УРСР, 1959. 98 с.
21. Стратиграфія і фауна крейдових відкладів заходу України (без Карпат) : монографія / С.І. Пастернак, В.І. Гаврилишин, В.А. Гинда, С.П. Коцюбинський, Ю.М. Сеньковський. Київ : Наукова думка, 1968. 272 с.
22. Волино-Поділля у крейдяному періоді : монографія / С.І. Пастернак, Ю.М. Сеньковський, В.І. Гаврилишин. Київ : Наукова думка, 1987. 258 с.
23. Якушин Л. Систематичний склад і особливості екології сеноманських Mollusca і Vrachioroda платформних областей України. *Палеонтологічний збірник*. 2004. № 36. С. 64–69.



24. Якушин Л.М. Особливості розвитку макрофауни пізньокрейдових платформних морів України. *Збірник наукових праць ІГН НАН України*. Київ, 2005. С. 101–106.
25. Якушин Леонід. Пізньокрейдові біотичні події на південно-західній окраїні Східноєвропейської платформи (за макрофауною). *Палеонтологічний збірник*. 2005. № 37. С. 78–83.
26. Якушин Л.М. Біостратиграфія осадових утворень, палеогеографія та палеоекологія пізньокрейдового морського басейну платформної України (за макрофауною) : дис. ... доктора геол. наук : 04.00.09. Київ : ІГН НАН України, 2010. 419 с.
27. Якушин Л.М. Деякі особливості екології бентосних макрофауністичних угруповань пізньокрейдового морського басейну південно-західної окраїні Східно-європейської платформи (ССП). *Палеонтологічний збірник*. 2011. № 43. С. 38–45.
28. Якушин Л.М. Макрофауністичні біокомплекси пізньокрейдового морського басейну платформної України. *Сучасні проблеми геологічних наук : Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 155-річчю з дня народження першого українського академіка землезнавця П.А. Тутковського (м. Київ, 15-17 травня 2013 р.)*. Київ : Національний науково-природничий музей НАН України, 2013. С. 200–201.
29. Якушин Л.М. Палеогеографія території платформної України у сантонський вік. *Геологічний журнал*. 2009. № 1. С. 36–41.
30. Якушин Л.М. Палеогеографія території платформної України у кампанський вік. *Геологічний журнал*. 2009. № 2. С. 18–23.
31. Якушин Л.М. Палеогеографія території платформної України у маастрихтський вік. *Геологічний журнал*. 2009. № 3. С. 23–27.
32. Alth A. Geognostisch-paleontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. *Naturwissenschaftliche Abhandlungen*. 1850. Abt. 2. P. 171–284.
33. Eichwald E. Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien in geognostisch-mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht. 1830. Wilna. 256 p.

#### REFERENCES

1. Bakaieva S. H. (2002). Cherevonohi moliuskyy senomanskykh vidkladiv Volyno-Podillia [Gastropods of the Cenomanian sediments of Volino-Podillia]. *Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodnavchoho muzeiu – Scientific notes of the State Natural History Museum*, 17, 197-201 [in Ukrainian].
2. Bakaieva S. H. (2004). Poshyrennia ta umovy isnuvannia cherevonohykh u maastrykhtskykh vidkladakh Volyno-Podillia [Distribution and habitat of gastropods in the Maastrichtian sediments of Volino-Podillia]. P.F. Hozhik (Eds.), *Problemy stratyhrafii fanerozoïu Ukrainy – Problems of Phanerozoic stratigraphy of Ukraine: Collection of scientific works of IGS NAS of Ukraine*, (pp.101-105) [in Ukrainian].
3. Bakaieva S. (2004). Stratyhrafichne poshyrennia cherevonohykh moliuskiv u kreidovykh vidkladakh Volyno-Podillia [Stratigraphic distribution of gastropods in the Cretaceous sediments of Volyno-Podillia]. *Paleontolohichniy zbirnyk – Paleontological collection*, 36, 67-74 [in Ukrainian].
4. Bakaieva S. H. (2007). Cherevonohi moliuskyy kreidovykh vidkladiv Volyno-Podilskoi okrainy Skhidnoieuropeiskoi platformy ta yikh stratyhrafichne znachennia [Gastropods of the Cretaceous deposits of the Volyn-Podolsk margin of the East European Platform and their stratigraphic significance]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv: IGS NAS Ukraine [in Ukrainian].
5. Bakaieva Sofia (2010). Rozvytok cherevonohykh moliuskiv u kreidianomu periodi (Volyno-Podilskiy sehment Mezotetyusu) [The development of gastropods in the Cretaceous period (Volyn-Podolsk segment of the Mesotethys)]. *Heolohiia i heokhimiia horiuchykh kopalyn – Geology and Geochemistry of Combustible Minerals*, 3-4 (152-153), 45-56 [In Ukrainian].

6. Blank M. Ya., Lypnyk O. S. (1964). Stratygrafia verkhnosenomanskykh vidkladiv pivnichno-zakhidnykh okrain Donbasu [Stratigraphy of the Upper Cenomanian deposits of the northwestern margins of Donbas]. *Dopovidi Akademii nauk URSS – Reports of the Academy of Sciences of the USSR*, 5, 635-638 [In Ukrainian].
7. Havrylychyn V. I. (1962). Poshyrennia riadozubykh plastynchatoziabrovykh v senoni Halytsko-Volynskoi zapadyny [Distribution of the serrate-toothed plate-gill fishes in the Cenomanian of the Galician-Volynian depression]. *Naukovi zapysky Naukovopryrodovnychoho muzeiu AN URSS – Scientific notes of the Natural History Museum of the USSR Academy of Sciences*, 10, 16-21 [In Ukrainian].
8. Ivannikov O. V. (1975). Fauna moliuskiv na mezhi nyzhnogo y verkhnoho viddiliv kreidovoi systemy pivdenno-zakhidnoi chastyny Skhidno-Yevropeiskoi platformy [Molluscan fauna at the boundary of the Lower and Upper Cretaceous of the southwestern part of the East European Platform]. *Vykopni fauna i flora Ukrainy – Fossil fauna and flora of Ukraine*, 20-35 [In Ukrainian].
9. Ishchenko I. I., Yakushyn L. M. (2008). Paleoheohrafiia terytorii platformnoi Ukrainy u senomanskyi chas [Paleogeography of the territory of platform Ukraine in the Cenomanian]. *Heolohichnyi zhurnal – Geological Journal*, 1, 38-47 [In Ukrainian].
10. Ishchenko I. I., Yakushyn L. M. (2008). Paleoheohrafiia terytorii platformnoi Ukrainy u turonskyi chas [Paleogeography of the territory of platform Ukraine in Turonian]. *Heolohichnyi zhurnal – Geological Journal*, 2, 62-68 [In Ukrainian].
11. Ishchenko I. I., Yakushyn L. M. (2008). Paleoheohrafiia terytorii platformnoi Ukrainy u koniatskyi chas [Paleogeography of the territory of platform Ukraine in the Cognacian]. *Heolohichnyi zhurnal – Geological Journal*, 3, 113-118 [In Ukrainian].
12. Kotsiubynskyi S. P. (1958). Inotseramy kreidovykh vidkladiv Volyno-Podilskoi plyty [Inoceramics of the Cretaceous deposits of the Volyn-Podolsk plate. Kyiv]. *Vydavnytstvo AN URSS – Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR*, 30 [In Ukrainian].
13. Kurepa Ya. (2015). Vydovyi sklad ta poshyrennia verkhnokreidovykh dvostulkovykh moliuskiv riadu Pectinida (J. Gray, 1854) v pivnichno-skhidni chystyni Volyno-Podillia [Species composition and distribution of Upper Cretaceous bivalves of the order Pectinida (J. Gray, 1854) in the north-eastern part of Volyn-Podillya]. *Problemy heolohii fanerozoiu Ukrainy – Problems of Phanerozoic geology in Ukraine: Materials of the VI national Ukrainian scientific conference*, (pp. 8-10). Lviv: Franko National University of Lviv [In Ukrainian].
14. Kurepa Ya. S. (2018). Stratygrafia i dvostulkovi moliusky verkhnokreidovykh vidkladiv pivnichno-skhidnoi chastyny Volyno-Podillia [Stratigraphy and bivalves of the Upper Cretaceous sediments of the north-eastern part of Volyn-Podillya]. *Candidate's thesis*. Kyiv: IGS NAS Ukraine [In Ukrainian].
15. Mariash I. (2007). Dvostulkovi moliusky z verkhnokreidovykh vidkladiv Volyno-Podillia [Bivalves from the Upper Cretaceous sediments of Volyn-Podillya]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 39, 26-30 [In Ukrainian].
16. Mariash I. M. (2013). Stratygrafia i holovonohi moliusky verkhnokreidovykh vidkladiv Volyno-Podillia [Stratigraphy and cephalopods of the Upper Cretaceous deposits of Volyn-Podillya] *Candidate's thesis*. Kyiv: IGS NAS Ukraine [In Ukrainian].
17. Mariash I. M., Kurepa Ya. S. (2011). Systematychnyi sklad oryktotsenozu piznokreidovoho baseinu (na prykladi Myliatynskoho kariery Rivnenshchyny) [Systematic composition of the oritocenosis of the Late Cretaceous basin (on the example of the Mylyatyn quarry of the Rivne region)]. *Zbirnyk naukovykh prats IHN NAN Ukrainy – Collection of scientific works of IGS NAS of Ukraine*, 4, 105-109 [In Ukrainian].



18. Mariash I., Kurepa Ya. (2011). Znakhidky akantotseratyd z senomanskykh vidkladiv Volyni [Finds of acanthoceratids from the Cenomanian deposits of Volyn]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 43, 56-64 [In Ukrainian].
19. Pasternak S. I. (1957). Novi dani pro faunu zhuravnen'skoho piskovyka [New data on the fauna of the Zhuravne sandstone]. *Naukovi zapysky Naukovo-pryrodoznavchoho muzeiu AN URSSR – Scientific notes of the Natural History Museum of the USSR Academy of Sciences*, 6, 107-112 [In Ukrainian].
20. Pasternak S. I. (1959). Biostratyhrafia kreidovykh vidkladiv Volyno-Podil'skoi plyty [Biostratigraphy of the Cretaceous deposits of the Volyno-Podil'ska plate]. *Vydavnytstvo AN URSSR – Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR*, 98 [In Ukrainian].
21. Pasternak S. I., Havrylyshyn V. I., Hynda V. A., Kotsiubynskyi S. P., Senkovskiy Yu. M. (1968). Stratyhrafia i fauna kreidovykh vidkladiv zachodu Ukrainy (bez Karpat) [Stratigraphy and fauna of the Cretaceous deposits of western Ukraine (without the Carpathians)]. *Naukova dumka – Naukova dumka*, 272 [In Ukrainian].
22. Pasternak S. I., Senkovskiy Yu. M., Havrylyshyn V. I. (1987). Volyno-Podillya u kreidovomu periodi [Volyn-Podillya in the Cretaceous period]. *Naukova dumka – Naukova dumka*, 258 [In Ukrainian].
23. Yakushyn L. (2004). Systematychnyi sklad i osoblyvosti ekolohii senomanskykh Mollusca i Brachiopoda platformnykh oblastei Ukrainy [Systematic composition and ecological features of the Cenomanian Mollusca and Brachiopoda of the platform regions of Ukraine]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 36, 64-69 [In Ukrainian].
24. Yakushyn L. M. (2005). Osoblyvosti rozvytku makrofauny piznokreidovykh platformnykh moriv Ukrainy [Features of the macrofauna development of the Late Cretaceous platform seas of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats IHN NAN Ukrainy – Collection of scientific works of IGN NAS of Ukraine*, 101-106 [In Ukrainian].
25. Yakushyn Leonid. (2005). Piznokreidovi biotychni podii na pivdenno-zakhidnii okraini Skhidnoievropeiskoi platformy (za makrofaunoiu) [Late Cretaceous biotic events on the southwestern margin of the East European Platform (based on macrofauna)]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 37, 78-83 [In Ukrainian].
26. Yakushyn L. M. (2010). Biostratyhrafia osadovykh utvoren, paleoehohrafia ta paleoekolohiia piznokreidovoho morskoho baseinu platformnoi Ukrainy (za makrofaunoiu) [Biostratigraphy of sedimentary formations, paleogeography and paleoecology of the Late Cretaceous marine basin of platform Ukraine (based on macrofauna)]. *Doctor's thesis*. Kyiv : IGS NAS Ukraine [In Ukrainian].
27. Yakushyn L. M. (2011). Deiaki osoblyvosti ekolohii bentosnykh makrofaunistychnykh uhrupovan piznokreidovoho morskoho baseinu pivdenno-zakhidnoi okrainy Skhidno-yevropeiskoi platformy (SIEP) [Some peculiarities of the ecology of benthic macrofaunal communities in the Late Cretaceous marine basin of the southwestern margin of the East European Platform (EEP)]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 43, 38-45 [In Ukrainian].
28. Yakushyn L. M. (2013). Makrofaunistychni biokompleksy piznokreidovoho morskoho baseinu platformnoi Ukrainy [Macrofaunal biocomplexes of the Late Cretaceous marine basin of the platform Ukraine]. *Suchasni problemy heolohichnykh nauk – Modern problems of geological sciences: Proceedings of the international scientific conference dedicated to the 155th anniversary of the birth of the first Ukrainian academician of earth science P.A. Tutkovsky (pp. 200-201)*. Kyiv: National Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine [In Ukrainian].
29. Yakushyn L. M., Ishchenko I. I. (2009). Paleoehohrafia terytorii platformnoi Ukrainy u santonskyi vik [Paleogeography of the territory of platform Ukraine in the Santonian]. *Heolohichnyi zhurnal – Geological Journal*, 1, 36-41 [In Ukrainian].
30. Yakushyn L. M., Ishchenko I. I. (2009). Paleoehohrafia terytorii platformnoi Ukrainy u kampanskyi vik [Paleogeography of the territory of platform Ukraine in the Campanian]. *Heolohichnyi zhurnal – Geological Journal*, 2, 18-23 [In Ukrainian].
31. Yakushyn L. M., Ishchenko I. I. (2009). Paleoehohrafia terytorii platformnoi Ukrainy u mastrykhtskyi vik [Paleogeography of the territory of platform Ukraine in the Maastrichtian]. *Heolohichnyi zhurnal – Geological Journal*, 3, 23-27 [In Ukrainian].

32. Alth A. (1850). Geognostisch-paleontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. Naturwissenschaftliche Abhandlungen. Abt. 2. P. 171–284.
33. Eichwald E. (1830). Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien in geognostisch-mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht. Wilna. 256 p.

## FEATURES OF THE SPATIAL-TEMPORAL SPREADING OF THE BENTHOUS MACROFAUNA OF THE PLATFORM UKRAINE DURING THE LATE CRETACEOUS ERA

**Leonid Yakushyn**

*Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,*

*O. Gonchar str., 55b, Kyiv, Ukraine, 01054*

*yakushin@ukr.net*

*orcid.org/0000-0002-0963-2026*

The spatio-temporal spreading of benthic macrofauna (Bivalvia, Gastropoda, Brachiopoda, Echinodea) of platform Ukraine during the Late Cretaceous epoch is highlighted.

The analysis of the systematic composition of macrofossils and their taxonomic component during the Late Cretaceous allows us to state a close correlation between the diversity of its various systematic groups both within individual regions of platform Ukraine and between related groups within most of the study area.

The maximum values of systematic diversity of Bivalvia, Gastropoda, Brachiopoda, and Echinodea are observed in two time intervals: the Middle - early Late Cenomanian and the Late Campanian – Early Maastrichtian with clear correlative peaks in species numbers for all faunal groups throughout the epoch. The minimum values of systematic diversity are recorded during the Cognacian – Early Campanian.

The abundance, systematic diversity, and habitats of the main benthic macrofauna groups were controlled mainly by the type of substrate, which depended on the nature of sedimentation.

At the beginning of the Late Cretaceous (Early-Middle Cenomanian), the formation of silicate rocks, represented by quartz-glaucinite sands, pebbles and sandstones, which contributed to the formation of hard and loose substrates, was predominant. In the Turonian, Cognac, Santonian, Campanian and partially Maastrichtian ages, carbonate formation processes played a significant role in sedimentation with the accumulation of thick layers of writing chalk, limestone and marl and the formation of silty and, partially, loose substrates.

The hard substrate, represented by sandy-gravel-pebble and sandy-shell-detritus sediments, contained up to 30% of the macrofauna taxonomic composition.

Up to 65% of the macrofauna species lived on a loose substrate composed of sandy-lime, sandy marl, flinty sandy carbonate sediments and mossy foraminiferal silt, and only about five percent on a silty substrate composed of foraminiferal-pytonel coccolithic silt.

The patterns of lateral spreading of paleobiocomplexes are reflected in the maps of the territorial distribution of communities during the Late Cretaceous epoch.

Clarification of the spatial and temporal features of the spreading of benthic macrofaunal complexes of the Platform Ukraine during the Late Cretaceous is a necessary component of further biostratigraphic constructions.

*Key words:* benthos, macrofauna, Late Cretaceous epoch, platform Ukraine.

Стаття надійшла до редколегії 22.09.2023

Прийнята до друку 10.10.2023

УДК 55(477.8)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.2>

## УРБАНІСТИЧНА ПАЛЕОНТОЛОГІЯ ЛЬВОВА (ЗАХІДНА УКРАЇНА)

Антоніна Іваніна<sup>1</sup>, Анастасія Гадомська<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Університет Маямі,  
1280 Stanford Dr, Coral Gables, USA, FL 33146

<sup>1</sup>[antonina.ivanina@lnu.edu.ua](mailto:antonina.ivanina@lnu.edu.ua); <sup>2</sup>[annastasia.hadomska@gmail.com](mailto:annastasia.hadomska@gmail.com)

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0003-4112-941X](https://orcid.org/0000-0003-4112-941X)

Природний камінь, з якого побудований Львів, містить численні залишки викопних організмів – урбаністичні фосилії, які для Львова виявлені і вивчені вперше. Натурні обстеження природного каменю і решток давніх організмів старої частини Львова виконано в численних точках спостереження. Загалом виявлено 67 урбаністичних фосилій. Наведено загальна характеристика, складено реєстр і палеонтологічний атлас урбаністичних фосилій Львова. Серед біофосилій визначено: одноклітинні форамініфери, нижчі рослин (скам'янілі колонії літотамнієвих водоростей), ксилоліти, безхребетні тварини – двостулкові моллюски, брахіоподи, голкошкірі; серед іхрофосилій – сліди повзання. В стіновому природного камені Львова переважають рештки морських водоростей і двостулкових моллюсків; залишки голкошкірих рідкісні, трапляються в тротуарному камені і бруківці. Львів є унікальним містом для розвитку міської палеонтології, пошуку урбаністичних фосилій та організації геологічного туризму. Ці напрями діяльності сприятимуть популяризації палеонтологічних знань, зростанню інтересу до історії життя на Землі, збереженню геологічної спадщини від руйнування та вандалізму. У стінах і бруківці Львова є цікаві природні об'єкти – міські фосилії, які за режиму обмеженої охорони і рекомендовані для міського геотуризму, наукової, освітньо-пізнавальної, культурно-естетичної діяльності. Вони зосереджені близько одне до одного, що дало змогу об'єднати їх для пізнання геологічного літопису території Львова і розробити нові підходи до туризму, які поєднують природу, історію та культуру.

*Ключові слова:* урбаністична палеонтологія, міські фосилії, природний будівельний камінь, Львів, Західна Україна.

**Вступ.** Однією з наймолодших галузей палеонтології є урбаністична, або міська палеонтологія (палеонтологія міст), яка досліджує скам'янілості, поширені на території міст – урбаністичні фосилії [1–3; 6; 7–11]. Це специфічні скам'янілості, які трапляються на вулицях міст в раптових місцях – під ногами на тротуарах, в бруківці; стінах будівель, пам'ятниках – всюди, де під час спорудження тих чи інших об'єктів використовували будівельний чи облицювальний камінь з осадових порід. Вони разом з вмісною осадовою породою вилучені людиною з природних відслонень і перенесені на вулиці міст у вигляді будівельного каменю; потребують специфічних підходів до вивчення.

Рух з виявлення і популяризації урбаністичних фосилій існує знедавна і розпочався як «Урбаністичні фосилії» (*англ.* Urban Fossils) – фотографічний проєкт Франческо

Циріллі, під керівництвом палеонтологів Масімо Дельфіно та Франческо Лозар з Туринського університету та Массімо Бернарді, куратором виставки Тренто. Він перетворився на мандрівну виставку, яка організована у співпраці з проектом PROGEO-Piemonte та Регіональним музеєм природознавства Торіно. Починаючи з осені 2015 року, виставку розміщують кілька італійських музеїв природознавства. Наразі багато дослідників написали посібники для конкретних регіонів, які допомагають шукати і бачити урбаністичні фосилії міст. Найвідоміші серед них є посібники Руса Сідалла (про міські фосилії Лондона) [10] та Мін Тянга і Діхуа Янга (вивчення фосилій вуличної мережі Пекіну) [11].

В Україні подібних проєктів і досліджень немає. Робота, що пропонується, є першою для м. Львова.

**Мета.** Львів – місто з давньою історією і багатим архітектурним надбанням. Будівельним матеріалом для давнього міста були осадові породи, вихідна речовина яких – осад, утворювався у водному (морському) середовищі і містив численні рештки вимерлих морських мешканців. Після скам'яніння осад разом з залишками давніх організмів перетворився в міцну породу, яка є основним будівельним матеріалом центральної частини Львова.

**Метою дослідження** є вивчення, визначення, систематизація, опис і популяризація урбаністичних фосилій Львова.

**Матеріали і методи досліджень.** Матеріалом для даного дослідження слугують урбаністичні фосилії – рештки давніх істот, що мешкали на Землі багато мільйонів років тому і закарбовані в природному будівельному камені м. Львова. Урбаністичні фосилії, як і будь-які інші, є фактичною документацією певних форм життя і етапів розвитку живого. Відмінність полягає в тому, що вони відірвані від своїх територій, на яких колись мешкали, і перенесені людською рукою в архітектурні форми міст. Урбаністичні, або міські фосилії – специфічні об'єкти досліджень, під час вивчення яких неможливо застосувати весь арсенал палеонтологічних маніпуляцій. Вони доступні для спостережень лише в одному положенні, в якому розміщені в природному камені. Під час їх вивчення у місті Львові нами використано комплексну методiku, яка поєднує геологічні обстеження порід, що містять рештки, і палеонтологічні методи вивчення власне скам'янілостей. Методика досліджень власне урбаністичних фосилій відрізняється від традиційних палеонтологічних досліджень передусім специфікою предмета досліджень. Такі фосилії не можна вилучати з породи, препарувати, перевертати, щоб подивитись на них з іншого ракурсу, не можна застосувати точніші методи діагностики тощо. Нам доступний лише один ракурс з обмеженим числом ознак. Тому головним методом під час натурних обстежень є візуальні спостереження та фотографування; для визначення фосилій нами використано морфолого-порівняльний аналіз. Його мета – встановлення систематичного положення та визначення палеоорганізму за будовою його фосилізованих залишків [4; 5]. Від якості вихідних даних – точності таксономічного визначення, залежить достовірність наукової обробки та практичне застосування палеонтологічних знань.

На першому етапі досліджень вивчали передусім стіновий камінь будівель, бруківку, тротуарний, декоративний камінь; і виконували пошук урбаністичних фосилій. Загалом опрацьовано 16 точок спостереження та виявлено 67 урбаністичних фосилій. З отриманих даних сформовано датасети (dataset); з них – реєстр урбаністичних фосилій Львова, що в майбутньому може стати основою державного реєстру, та укладено атлас виявлених фосилій з їхнім морфологічним описом.

**Вклад основного матеріалу.** Для дослідження ми обрали окремі об'єкти центральної частини м. Львова, яка забудовувалася в XIV–XIX ст. з використанням природного каменю. За результатами натурних обстежень визначено п'ять типів вапняків: чотири (літотамнієвий, нумілітовий, устричний, ервілієвий) – органогенні (на 60–90% складений

рештками давніх організмів); і один органогенно-детритовий (складений переважно уламками скелетів з поодинокими стулками); і два типи пісковиків, в яких віднайдено фосилії. Вапняки у вигляді ламаного і тесаного каменю складають переважно стіни давніх споруд Львова, зрідка трапляються в брукованому покритті вулиць; пісковики (тесані блоки) визначені у тротуарному камені, бруківці і, зрідка в стіновому камені. Узагальнена характеристика осадових порід будівельного каменю Львова наведена вперше.

Скам'янілості, які виявили у природному будівельному камені Львова, представлені іхнофосиліями, біофосиліями рослинного (скам'янілі колонії літотамнієвих водоростей і ксеноліти – фосилізовані стовбури дерев) і тваринного (скелети повної чи неповної збереженості, відбитки стулок чи м'якого тіла; зрідка трапляються перерізи через черепашку, контури скелетів) походження.

На етапі натурних досліджень виявлено численні фосилії в різних типах природного каменю Львова. Найбагатший комплекс урбаністичних фосилій визначно в стіновому камені давніх споруд Львова. В ньому виявили численні біофосилії – рештки літотамнієвих водоростей, різноманітні скелети та відбитки стулок двостулкових моллюсків, серпули хробаків; та іхнофосилії – сліди повзання безхребетних тварин. В тротуарному камені і бруківці залишків організмів значно менше. Це виключно біофосилії – відбитки м'якого тіла морської зірки, скелети устриць, скам'янілі колонії водоростей і специфічні скам'янілості – переріз через панцир морського їжака, від якого збережені лише контури. На вулицях Львова є декоративні фосилії – великі шматки скам'янілих стовбурів дерев, якими прикрашені сквери і вулиці Львова. Систематичний склад давніх організмів, виявлених в природному камені Львова наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

**Систематичний склад давніх організмів природного будівельного каменю м. Львова**

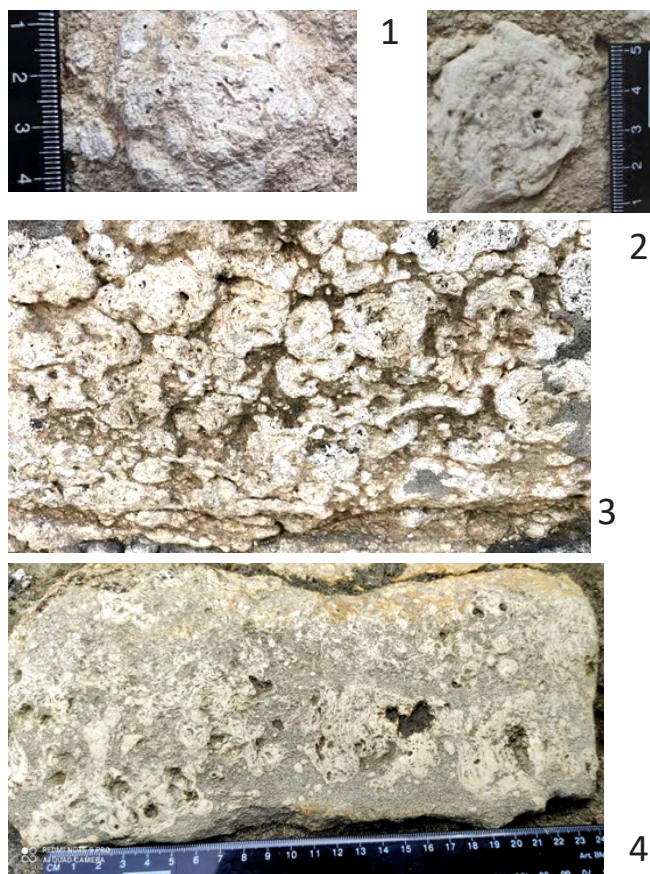
Царство	Підцарство	Тип/ відділ	Клас	Рід
Protista Протисти		Foraminifera Форамініфери		Nummulites
				Assilina
Plantae Рослини	Нижчі рослини	Червоні водорості	Floridae	Lithothamnium
	Вищі рослини	Gymnospermae Angiospermae?		
Animalia Тварини	Metazoa Багатоклітинні	Annelida Кільчаки		Serpula
		Mollusca Моллюски	Bivalvia Двостулкові	Glycymeris
				Cardium
				Venus
				Ervilia
				Ostrea
				Chamys
				Pecten
Brachiopoda		Teredratula		
Echinodermata Голкошкірі	Морські їжаки	?		
	Морські зірки	Astropecten		

Серед біофосилій визначено, досліджено і описано: одноклітинні форамініфери (одна локація з численними фосиліями), нижчі рослин (скам'янілі колонії літотамнієвих



водоростей, трапляються повсюдно) – 21 фосилія, ксилоліти – 6, безхребетні тварини – двостулкові молюски (22), брахіоподи (2), голкошкіри (5 фосилій); іхнофосилії – 5 зразків. Далі наведено стислий опис найцікавіших палеонтологічних знахідок на вулицях Львова.

Поміж фосилій рослинного походження найпоширенішими є скам'янілі колонії нижчих рослин – червоних водоростей роду *Lithothamnium*, більшість представників якого є вимерлими (див. рис. 1). Їхні залишки складають літотамнієві вапняки – головний будівельний камінь середньовічного Львова. Літотамнієві водорості – будівничі міста Лева, зокрема, каменю стін, фундаментів і цокольних частин будівель старої частини міста, бруку. Літотамнієвий вапняк є унікальним творінням біосфери, і його природне багатство у Львові може бути науковим і туристичним символом міста.

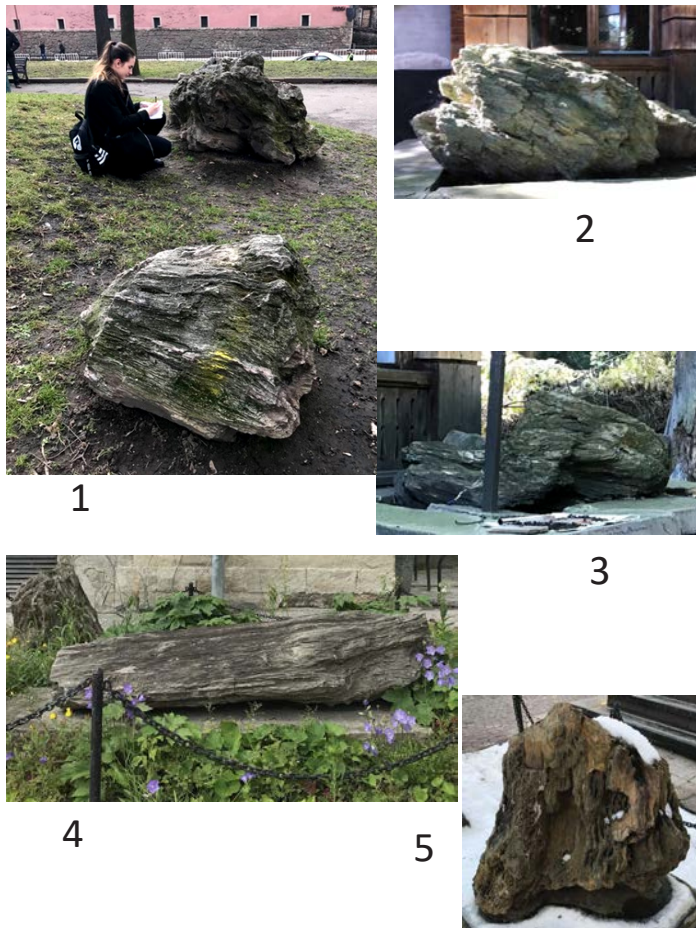


**Рис. 1. Скам'янілі колонії літотамнієвих водоростей *Lithothamnium* sp. Ранній неоген (14–16 млн років). Збільшення  $\times 1/2$**

Фіг. 1, 2. Перерізи через колонію літотамній; стіновий тесаний камінь: 1 – вул. Підвальна, 13, Королівський арсенал; 2 – вул. Л. Українки, 34, стіна житлового будинку

Фіг. 3, 4. Скупчення скам'янілих колоній літотамнієвих водоростей: 3 – стіновий тесаний камінь підпірної стінки; вул. Грушевського, 4; 4 – брук, вул. Арсенальська, 5

Окрім літотамнієвих вапняків, своєрідним брендом Львова можуть бути шматки скам'янілих дерев (інакше їх називають ксилолітами, або петрифікаціями) (див. рис. 2). Процес утворення скам'янілої деревини складний; відбувається в анаеробних умовах: нестача кисню запобігає процесам гниття, а вода, багата на мінеральні речовини, зберігає структуру дерева, заміщаючи органічні речовини в рослинних клітинах мінеральними. Наше місто розташоване в межах родовища ксилолітів. Найяскравіші та найбільші ксилоліти – це декор вулиць у старій частині Львова навпроти будівлі ЛОДА, біля геологічного факультету ЛНУ ім. Івана Франка, у внутрішньому дворіку Державного природознавчого музею НАН України, на подвір'ї одного з корпусів Лісотехнічного університету тощо. Ці великі фрагменти скам'янілих дерев були знайдені в околицях міста у неогенових пісках віком 14–16 млн років.



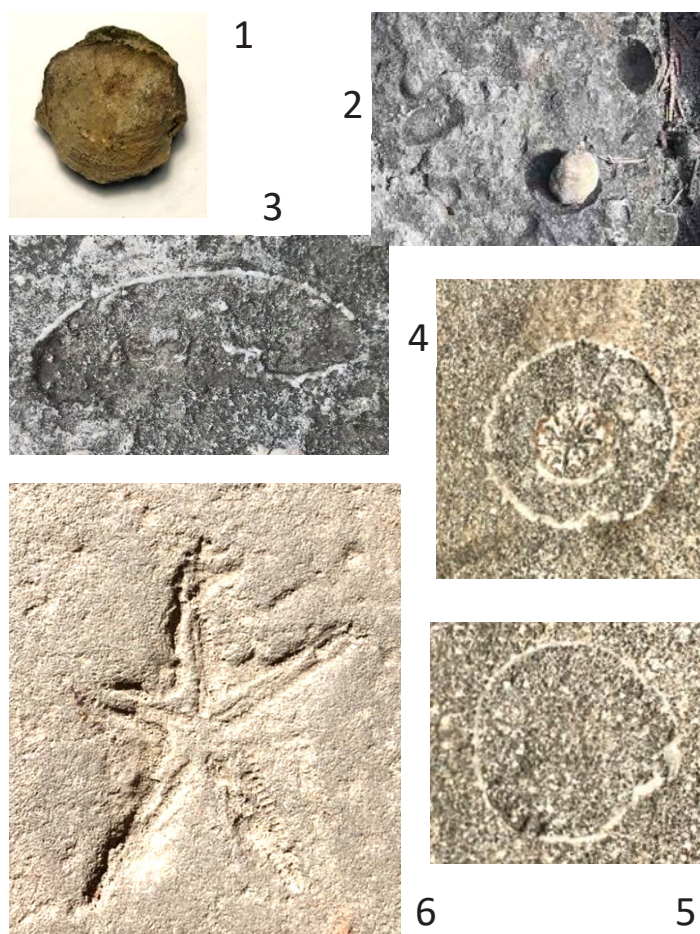
**Рис. 2. Ксилоліти – скам'янілі фрагменти наземної деревної рослинності – голонасінних чи квіткових дерев. Ранній неоген (14–16 млн років)**

Фіг. 1, 2 – сквер, вул. Виниченка, 18

Фіг. 2, 3 – дендрарій НЛТУУ, вул. Кобилянської, 1

Фіг. 4, 5 – біля входу в корпус ЛНУ ім. І. Франка, вул. Грушевського, 4





**Рис. 3. Рештки безхребетних тварин у природному камені Львова**

Фіг. 1, 2. Брахіоподи *Terebratula* sp.: 1 – ядро, 2 – відбиток стулки; ранній неоген; брук, вул. Грушевського, 2

Фіг. 3–5. Перерізи через панцир морського їжака; ранній неоген; 14–16 млн років, збільшення  $\times 1$ : 3 – брук, вул. Грушевського, 2; 4, 5 – брук, площа Ринок

Фіг. 6. Відбиток м'якого тіла морської зірки *Astropecten forbesi* Heller, ранній неоген; 14–16 млн років, збільшення  $\times 1$ , бордюр, вул. Гнатюка, 14

У природному камені Львова багато решток безхребетних тварин. Значно переважають залишки двостулкових молюсків, фосилії яких у вигляді скелетів та їхніх фрагментів, відбитків стулок, ядер є як у стіновому, так і у тротуарному камені. У пісковиках бруківки та бордюрного камені відмічено поодинокі скелети морських їжаків і відбитки морської зірки, брахіопод (див. рис. 3).

Морські зірки – ще один представник морських рухливих донних голкошкірих. Їхнє тіло складене центральним диском і променями, які відокремлені одні від інших. Не мають скелету і тому у викопному стані трапляються зрідка. У літературі з палеонтології Західної

України вони не описані та майже не згадуються. Тому відбиток тіла морської зірки, знайдений у бордюрному пісковіку на вул. Гнатюка, є не лише цікавою міською фосилією, а і цінним науковим об'єктом.

**Висновки.** Як показали виконані дослідження, на території Львова є унікальні палеонтологічні об'єкти – міські фосилії, які можна спостерігати і вивчати безпосередньо на вулицях Львова. Загалом виявлено 67 урбаністичних фосилій. Серед біофосилій визначено: одноклітинні форамініфери, нижчі рослини (скам'янілі колонії літотамнієвих водоростей), ксилоліти, безхребетні тварини – двостулкові молюски, брахіоподи, голкошкірі; серед іхрофосилій – сліди повзання. В стіновому природного камені Львова переважають рештки морських водоростей і двостулкових молюсків; залишки голкошкірих рідкісні, трапляються в тротуарному камені і бруківці.

Міські фосилії фактично є музеєм під відкритим небом, важливі для пізнання геологічного літопису території Львова. Вони найбільш виразно характеризують історію розвитку Землі, мають наукове й освітнє значення. Міські фосилії постійно перебувають у процесі руйнівних перетворень під дією природних чинників і людської діяльності та потребують особливих заходів з їхнього збереження. Поширення відомостей про значення залишків доісторичного минулого спонукатиме до правильного відновлення та збереження цінностей нашого міста.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білай В., Павленко А., Іваніна А. Палеонтологія Львова. *Проблеми геології України*: збірник наукових праць. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. С. 124–128. URL: <https://geology.lnu.edu.ua/xii-shchorichna-vseukrainska-naukova-konferentsiia-problemy-heolohii-fanerozoiu-ukrainy-2021>.
2. Білай В., Павленко А., Іваніна А. “State fossil” Львова. *Актуальні проблеми геології України*: збірник тез I Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів (Львів, 27-28 жовтня, 2022 р.). Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. С. 2–4.
3. Білай В., Павленко А., Іваніна А. Урбаністичні фосилії Львова. *Геотуризм: практика і досвід*: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (20-22 жовтня 2022, Львів). Львів : Каменяр, 2022. С. 117–119.  
URL: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/Conference-Geotourism-2022.pdf>
4. Гоцанюк Г.І., Іваніна А.В. Історична геологія з основами палеонтології. Ч. 1. Палеонтологія (у схемах, рисунках і таблицях) : навчально-методичний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 310 с. URL: [https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/Hotsaniuk-Ivanina-Paleontolohiia\\_17-11-2017-stysnuto.pdf](https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/Hotsaniuk-Ivanina-Paleontolohiia_17-11-2017-stysnuto.pdf).
5. Гоцанюк Г.І., Іваніна А.В., Тузяк Я.М. Визначник решток палеоорганізмів : навчально-методичний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 152 с. URL: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/Vyznachnyk-reshtok-paleorhanizmiv-navch.-metod.-posibnyk2007.pdf>.
6. Іваніна А., Борняк У., Гоцанюк Г. Систематизація і стислий огляд геотуристичних об'єктів міста Львова. *Вісник Львівського університету*. Сер. геол. 2019. Вип. 33. С. 60–77.
7. Іваніна А., Гоцанюк Г., Спільник Г. 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.
8. Bornyak U. I., Ivanina A. V., Hotsanyk H. I., Shaynoha I. V. Urban complex of geotourist sites of the city of Lviv (Western Ukraine). *Journ. Geol. Geograph. Geoecology*. 2020. N 29(3). P. 447–459. DOI: <https://doi.org/10.15421/112040>.
9. Paleourbana. URL: <http://www.paleourbana.com/>.

10. Siddall R. An Urban Geologist's Guide to the Fossils of the Portland Stone. *Urban Geology in London*. 2015. N 30. P. 1–12.
11. Tang M., Tang D. Yang. Urban Paleontology: Evolution of Urban Forms. Universal-Publishers, 2008. 233 p.

## REFERENCES

1. Bilai V., Pavlenk, A., Ivanina A. V. (2022). Paleontolohiia Lvova [Paleontology of Lviv]. *Problemy heolohii Ukrainy – Problems of the geology of Ukraine. Zbirnyk naukovykh prats*, Lviv: LNU imeni Ivana Franka, S. 124–128. Retrieved from: <https://geology.lnu.edu.ua/xii-shchorichna-vseukrainska-naukova-konferentsiia-problemy-heolohii-fanerozoium-ukrainy-2021> [in Ukrainian]
2. Bilai V., Pavlenk, A., Ivanina A. V. (2022). “State fossil” Lvova [“State fossil” of Lviv]. *Aktualni problemy heolohii Ukrainy, zbirnyk tez I Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii studentiv ta aspirantiv* (Lviv, 27-28 zhovtnia, 2022 r.). Lviv: LNU imeni Ivana Franka, S. 2–4. [in Ukrainian]
3. Bilai, V., Pavlenko, A., Ivanina, A.V., & Hadomska, A. (2022). Urbanistychni fosylii Lvova [Urban fossils of Lviv]. *Heoturizm: praktyka i dosvid [Geotourism: practice and experience]: materialy V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (20-22 zhovtnia 2022, Lviv)*, Lviv : Kameniar, S. 117–119. Retrieved from: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/Conference-Geotourism-2022.pdf> [in Ukrainian]
4. Hotsaniuk H. I., Ivanina A. V. (2017). Istorychna heolohiia z osnovamy paleontolohii. Ch. 1. Paleontolohiia (u skhemakh, rysunkakh i tablytsiakh) [Historical geology with the basics of paleontology. Part 1. Paleontology (in diagrams, figures and tables)]. Lviv: Vydavnychi tsentr LNU im. I. Franka, 310 s. Retrieved from: [https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/Hotsaniuk-Ivanina-Paleontolohiia\\_17-11-2017-stysnuto.pdf](https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/Hotsaniuk-Ivanina-Paleontolohiia_17-11-2017-stysnuto.pdf) [in Ukrainian]
5. Hotsaniuk H. I., Ivanina A. V., Tuzyak Y., Uziuk V. I., Shainoha I. V. (2007). Vyznachnyk reshtok paleorhanizmiv [Determinant of the remains of paleo organisms]. Lviv: Vydavnychi tsentr LNU im. I. Franka, 152 s. Retrieved from: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2014/12/Vyznachnyk-reshtok-paleorhanizmiv-navch.-metod.-posibnyk2007.pdf> [in Ukrainian]
6. Ivanina A., Bornia U., Hotsaniuk H., Shainoha I. (2019). Systematyzatsiia i styslyi ohliad heoturystychnykh ob'ektiv mista Lvova [Systematization and brief overview of geotourist objects in the city of Lviv]. *Visnyk Lvivskoho universytetu – Bulletin of Lviv University, Ser. Heol.* 33, S. 60–77. [in Ukrainian]
7. Ivanina A., Hotsaniuk H., Spilnyk H., Salinska H., Pidlisna O. (2018). Systematyzatsiia ta kharakterystyka heoturystychnykh ob'ektiv rehionalnoho landshaftnoho parku «Znesinnia» (m. Lviv) [Systematization and characterization of geotourist objects of the regional landscape park "Znesinnia" (Lviv)]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Heolohiia, heografia – Bulletin of Dnipropetrovsk University. Geology, geography*, 26 (1), S. 50–63. DOI: 10.15421/111806 [in Ukrainian]
8. Boryak 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>
9. Paleourbana. Retrived from: <http://www.paleourbana.com/>
10. Siddall R. (2015). An Urban Geologist's Guide to the Fossils of the Portland Stone. *Urban Geology in London*, N 30, P. 1–12.
11. Tang M., Tang D. Yang (2008). Urban Paleontology: Evolution of Urban Forms. Universal-Publishers, 233 p.

## URBAN PALEONTOLOGY OF LVIV (WESTERN UKRAINE)

**Antonina Ivanina<sup>1</sup>, Anastasia Gadowska<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>*University of Miami,*

*1280 Stanford Dr, Coral Gables, USA, FL 33146*

<sup>1</sup>*antonina.ivanina@lnu.edu.ua; <sup>2</sup>annastasia.hadowska@gmail.com*

<sup>1</sup>*orcid.org/0000-0003-4112-941X*

The natural stone from which Lviv was built contains numerous remains of fossil organisms – urban fossils that have been discovered and studied for the first time in Lviv. Field surveys of natural stone and the remains of ancient organisms in the old part of Lviv were carried out at numerous observation points. A total of 67 urban fossils were discovered. The general characteristics are given, a register and a paleontological atlas of urban fossils of Lviv have been compiled. Among the biofossils: unicellular foraminifera, lower plants (fossilized colonies of lithotamnia algae), xylolites, invertebrates – bivalves, brachiopods, echinoderms; among the ichnofossils are traces of crawling. The remains of seaweed and bivalve molluscs prevail in the wall natural stone of Lviv; the remains of echinoderms are rare, they occur in paving stones and cobblestones. Lviv is a unique city for the development of urban paleontology, the search for urban fossils and the organization of geological tourism. These areas of activity will contribute to the popularization of paleontological knowledge, the growth of interest in the history of life on Earth, and the preservation of geological heritage from destruction and vandalism. In the walls and cobblestones of Lviv there are interesting natural objects - urban fossils, which are under the regime of limited protection and are recommended for urban geotourism, scientific, educational, cultural and aesthetic activities. They are concentrated close to each other, which made it possible to combine them to learn about the geological history of the territory of Lviv and to develop new approaches to tourism that combine nature, history and culture.

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

Стаття надійшла до редколегії 08.10.2023

Прийнята до друку 28.10.2023

УДК 551.762.11:564.53(477.87)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.3>

## БАЙОСЬКІ АМОНІТИ ПЕНІНСЬКОЇ ЗОНИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Галина Гоцанюк

Львівський національний університет імені Івана Франка,

вул. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005

[Hotsanyuk@ukr.net](mailto:Hotsanyuk@ukr.net)

[orcid.org/0000-0002-2794-7013](https://orcid.org/0000-0002-2794-7013)

Web of Science: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/22323761>

Наведено палеонтологічний опис найважливішої для стратифікації і кореляції групи палеоорганізмів – амонітів, виявлених у юрських відкладах на території діючих кар'єрів в околицях сіл Приборжавське та Новоселиця на Закарпатті. В геологічному відношенні мають приналежність до Пенінської зони Українських Карпат. Виконано монографічний опис і зображення чотирьох видів амонітів *Stephanoceras* (*Cadomites*) *deslongchampsii* Defrance, *Oppelia* (*Oxycerites*) cf. *limosa* Buckman, *Leptosphinctes leptus* Buckman, *Leptosphinctes* cf. *vermiformis* (Buckman). Вказані види є супровідними видами хронозони *Parkinsonia parkinsoni* Sowerby – вид-індекс верхньої зони байосу, які доповнюють біостратиграфічну характеристику середньої (догерської) частини розрізу юрських відкладів Пенінської зони Українських Карпат. Результати досліджень мають прикладне значення і дають змогу відтворити історію геологічного розвитку цієї структурно-фаціальної одиниці і проводити міжрегіональну кореляцію.

**Ключові слова:** Українські Карпати, Пенінська зона, юра, амоніти, моллюски, систематика, байос.

У Пенінській зоні найліпше відслонені юрські хаотично розміщені велетенські брили (олістоліти) лейасу, догеру та мальму, перевідкладені серед верхньокрейдових утворень, де нема єдиного безперервного розрізу юрської системи. В процесі польових досліджень цих утворень на околиці с. Приборжавське та Новоселиця в діючих кар'єрах вдалося виявити нові численні рештки різних палеоорганізмів, зокрема, найважливішої для стратифікації і кореляції цих відкладів групи – амонітів. З огляду на значущість кожного амоніта, оскільки вони мають значне географічне поширення і є характерними формами для багатьох регіонів Середземно-морської палеозоогеографічної області, а окремі з них – зональними видами, з'явилася серія публікацій, присвячених вивченню цього питання [1–8]. За результатами палеонтолого-стратиграфічних досліджень вдалося надійніше обґрунтувати в юрському розрізі Пенінської зони межі ярусів або фауністичних зон біостратиграфічних стандартів міжнародної стратиграфічної шкали, що дасть підстави впевнено проводити міжрегіональну кореляцію. Для деталізації біостратиграфії, відновлення палеобіогеографічних умов осадонагромадження, повноти відтворення екологічних умов юрського моря досліджуваної території в ході монографічного опису амонітів, коли нема зональних видів, вивчали комплекс фауни. В окремих розрізах вдалося виявити внутрішні ядра видів *Stephanoceras* (*Cadomites*) *deslongchampsii* Defrance, *Oppelia* (*Oxycerites*) cf. *limosa* Buckman, *Leptosphinctes leptus* Buckman, *Leptosphinctes* cf. *vermiformis*



(Buckman), які є супровідними видами зони *Parkinsonia parkinsoni* Sowerby. Ця зона є видом-індексом верхньої зони байосу Західної Європи, Донбасу, Середньої Азії, Північного Кавказу, південно-східної частини Закавказзя, Українських Карпат. Ці дані уточнюють розчленування середньої (догеської) частини розрзу.

Описані зразки зберігаються у монографічних фондах Палеонтологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка. Колекція № 12501.

Клас **CERHALOPODA**

Підклас **AMMONOIDEA**

Ряд **AMMONITIDA**

Підряд **AMMONITINA** Arkell

Надродина **STEPHANOCERATACEAE**

Родина **STEPHANOCERATIDAE** Neumayr, 1875

Рід **STEPHANOCERAS** Waagen, 1869

*Stephanoceras (Cadomites) deslongchampsii* Defrance (Рис. 1, фіг. 1, а, б)

1842–1849 *Ammonites deslongchampsii*, Orbigny, с. 405, Tab. 138, фіг. 1, 2.

1952 *Cadomites deslongchampsii* Defrance: Piveteau, S. 637, Pl. XII, fig. 1.

1957 *Cadomites deslongchampsii* Defrance: Arkell, P. 290, Tab. 242, Fig. 8a, 8b.

1963 *Stephanoceras (Cadomites) deslongchampsii* Azarian, с. 196, Tab. XIII, Fig. 1a–6, Fig. 2a–6.

Матеріал. Внутрішнє ядро задовільної збереженості. Зразок АК-67.

Опис. Черепашка середніх розмірів із завитками, що повільно зростають, попереочний переріз яких має форму, близьку до овально-трапецієподібної, де ширина значно більша від висоти і є найбільшою в нижній частині завитка. Кожен наступний завиток на третину охоплює попередній. Пупок порівняно широкий, досить глибокий, чашоподібний. Стінки пупка поступово переходять у випуклі боки. Скульптуру представляють міцні високі ребра. Вони починаються на стінках пупка, розставлені зрідка, а в місці переходу на зовнішній широкий круглий бік на них простежуються горбочки. Від горбочків основні ребра розгалужуються на два–три, а рідше чотири тонесенькі реберця. Інколи між реберцями є тонкі вставні ребра, які, переходячи через зовнішній бік, не перериваються. Ширина проміжків між ребрами приблизно відповідає товщині ребер. Лопатева лінія збереглася фрагментарно.

Порівняння. За загальними параметрами, характером скульптури та формою попереочного перерізу наш зразок є ідентичним з формами, описаними та зображеними в наведених у синоніміці працях.

Місцезнаходження. Українські Карпати, Пенінська зона, кар'єр в околицях села Новоселиця, виявлений разом із середньоюрськими амонітами.

Стратиграфічне та географічне поширення. Верхній байос Північного Кавказу, Вірменії, Франції.

Надродина **HAPLOCERATACEAE** (Oppeliaceae)

Родина **OPPELIIDAE** Dovwille, 1890

Рід **OPPELIA** Waagen, 1869

*Oppelia (Oxycerites) cf. limosa* Buckman, 1825 (рис. 1, фіг. 2 а, б)

1849 *Ammonites canaliculatus fuscus*: Quenstedt, S. 119, Tab. 8, Fig. 9.

1887 *Ammonites fuscus*: Quenstedt, S. 636, Tab. 75, Fig. 2, 17, 18.

1951 *Oppelia (Oxycerites) limosa* Buckman: Arkell, S. 60, Tab. 5, fig. 7, Tab. 6, Fig. 5, 6.

1985 *Oppelia (Oxycerites) limosa* Buckman: Rostovtsev, S. 135, Tab. XXXVI, Fig. 1, 7.



**Рис. 1. Амоніти байосу Пенінської зони Українських Карпат**

Фіг. 1а, б. *Stephanoceras (Cadomites) deslongchampsii* Defrance. Внутрішнє ядро: а – вигляд збоку, б – вигляд поперечного перерізу. Екз. № АК–67. Верхній байос. Закарпатська обл., кар’єр в околиці с. Новоселиця.

Фіг. 2а, б. *Oppelia (Oxycerites) cf. limosa* Buckman. Внутрішнє ядро, а, б – вигляд збоку. Екз. № АК–66. Верхній байос. Закарпатська обл., новий кар’єр у південно-західній околиці с. Приборжавське.

Фіг. 3. *Leptosphinctes leptus* Buckman. Внутрішнє ядро, вигляд збоку. Екз. № АК–36. Верхній байос. Закарпатська обл., кар’єр в околицях с. Приборжавського.

Фіг. 4. *Leptosphinctes cf. vermiformis* Buckman. Третина внутрішнього ядра черепашки, вигляд збоку. Екз. № АК–59. Верхній байос. Закарпатська обл., новий кар’єр в околицях с. Приборжавського.



Матеріал. Фрагмент ядра задовільної збереженості. Зразок АК-66.

Опис. За розмірами нашого фрагментарного зразка можна з упевненістю говорити, що черепашка була середніх розмірів, дископодібної форми, інволютна та із завитками, у яких висота значно перевищує ширину. Поперечний переріз завитків має форму дуже витягнутого овалу, у якого найбільша ширина припадає на місце дещо нижче від їхньої середини. Боки завитків слабо віддугі. Зовнішній бік трохи закруглений. Пупок вузький, глибокий. Будь-яка скульптура на ядрі не збереглася. Лопатева лінія простежується по всьому фрагменті і представлена малюнком, близьким до зображень, які наводять автори для цього виду.

Порівняння. За формою поперечного перерізу завитків, рисунком лопатевої лінії наш екземпляр тотожний із формами, наведеними у синоніміці.

Місцезнаходження. Українські Карпати, Пенінська зона, новий кар'єр с. Приборжавське, середня юра.

Стратиграфічне та географічне поширення. Верхній байос Кавказу, Закавказзя, Німеччини, Франції.

Родина **PERISPHINCTIDAE** Steinmann, 1890

Рід **LEPTOSPHINCTES** Buckman, 1920

**Leptosphinctes leptus** Buckman (рис. 1, фіг. 3)

1877 *non Perisphinctes leptus* Gemmellaro S. 24, Tab. 4, Fig. 4–6.

1898 *non Perisphinctes leptus*: Siemieradzki S. 132, Tab. 27, Fig. 53.

1920 *Leptosphinctes leptus*: Buckman p. 340, tab. 17, Fig 8.

1957 *Leptosphinctes leptus* Buckman: Arkell S. 314, Tab. L, Fig. 1.

1985 *Leptosphinctes leptus* Buckman: Rostovtsev S. 165, Tab. XLVI, Fig. 1.

Матеріал. Ядро черепашки задовільної збереженості. Зразок АК-36.

Опис. Еволютна приплюснута черепашка середніх розмірів. Внутрішні завитки дещо округлої форми, однак під час росту черепашки вони витягуються у висоту і поперечний переріз стає високоовальним, з найбільшою шириною у нижній частині. Зовнішній бік випуклий, боки трохи сплюснені і зближуються у верхній частині завитка. Скульптура черепашки не збереглася.

Порівняння. Описаний екземпляр від близьких *Leptosphinctes davidsoni* Buckm. і *L. coronarius* Buckm. відрізняється більш низькими, округлими, слабо об'ємними завитками, досить широким пупком, а також наявністю горбочків на внутрішніх завитках.

Місцезнаходження. Українські Карпати, Пенінська зона, новий кар'єр села Приборжавське.

Стратиграфічне і географічне поширення. Верхній байос, зона *Strenoceras subfurcatum* Англії, Франції, Українських Карпат.

**Leptosphinctes cf. vermiformis** (Buckman) (рис. 1, фіг. 4)

1920 *Vermisphinctes vermiformis* Buckman Tab. 162.

1957 *Leptosphinctes vermiformis* Buckman: Arkell S. 314, Tab. L, Fig. 3.

1985 *Leptosphinctes vermiformis* Buckman: Rostovtsev S. 166, Tab. XLV, Fig. 5, 6; Tab. XLVI, Fig. 3, 4.

Матеріал. Третина внутрішнього ядра черепашки задовільної збереженості. Зразок АК-59.

Опис. Черепашка середніх розмірів, еволютна, трохи приплюснута. Її ранні завитки мають майже круглу форму, але вже з ростом черепашки їх висота поступово починає

переважати ширину і поперечний перетин стає овалоподібний, з найбільшою шириною у нижній частині. Кожен наступний завиток на 15–20% охоплює попередній. Пупок східчастий, широкий, неглибокий, із заокругленою пупковою стінкою. Боки трохи сплюснені і зближуються у верхній частині завитка, зовнішня сторона слабо випукла. Скульптура черепашки представлена прямими, сильними, злегка нахиленими до переду ребрами, які беруть початок на стінках пупка. Проміжки між ребрами приблизно рівні з товщиною ребер. На середині бокових сторін ребра розгалужуються переважно на двоє і подекуди на троє та, не перериваючись, переходять на зовнішню сторону, на якій утворюють дугоподібний вигин у бік жилої камери. На нашому зразку присутній чітко виражений нахилений до переду перетиск.

Лопатева лінія на нашому зразку збереглася досить добре. Вона має дуже складну будову і як лопаті, так і сідла є сильно розчленованими. У загальних рисах вона є близькою до зображень лопатевих ліній, які наводять автори для цього виду.

**Порівняння.** *Leptosphinctes vemiformis* Buckm. від близького *L. leptus* Buckm. відрізняється менш закругленими завитками, а також наявністю перетисків на бічних сторонах.

**Місцезнаходження.** Приборжавський кар'єр (новий), Українські Карпати, Пенінська зона.

**Стратиграфічне і географічне поширення.** Верхній байос, зона *Garantiana garantiana* Англії, Пд.-Сх. частина Закавказзя, Українських Карпат.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гоцанюк Г.І. Середньоюрські амоніти Пенінської зони Українських Карпат. *Палеонтологічний збірник*. 2001. № 33. С. 45–56.
2. Гоцанюк Г.І., Лещух Р.Й. Ранньоюрські амоніти Українських Карпат. *Палеонтологічний збірник*. 2002. № 34. С. 55–65.
3. Лещух Р.Й., Гоцанюк Г.І. Палеонтологічне обґрунтування стратифікації юрських відкладів Пенінської зони Українських Карпат. *Геологічний журнал*. Київ, 2002. № 1. С. 93–99.
4. Гоцанюк Г.І., Лещух Р.Й. Нові знахідки наутилоїдей у юрських відкладах Пенінської зони Українських Карпат. *Палеонтологічний збірник*. 2003. № 35. С. 51–55.
5. Гоцанюк Г.І., Лещух Р.Й. Деякі види підряду RHYLLOCERATINA з юрських відкладів Пенінської зони Українських Карпат. *Палеонтологічний збірник*. 2004. № 36. С. 37–43.
6. Гоцанюк Г.І., Лещух Р.Й. Представники родини LYTOCERATIDAE з юрських відкладів Українських Карпат. *Палеонтологічний збірник*. 2005. № 37. С. 63–68.
7. Гоцанюк Г.І. Перші знахідки представників родини Asridoceratidae в юрських відкладах Українських Карпат. *Палеонтологічний збірник*. 2006. № 38. С. 46–49.
8. Гоцанюк Г.І., Лещух Р.Й. Нові знахідки юрських амонітів в Українських Карпатах. *Палеонтологічний збірник*. 2006. № 38. С. 50–56.
9. Azaryan N.R. Stratigraphy and fauna of Jurassic deposits of the Alaverdi ore region of the Armenian SSR. Yerevan : Publishing House of the Academy of Sciences of the Armenian SSR, 1963. 260 p.
10. Arkell W.J., Kummel B., Wright C.W. and others. Treatise on Invertebrate Paleontology. P.L. Mollus Сefalopoda, Ammonites. Jeol. Soc. America Univ. Kansas Press, 1957. 490 P.
11. Quenstedt F.A. Der Jura. Tübingen, 1858. 842 S.
12. Orbigny A. Paléontologie Française. Terrains jurassiques. 1842–1851. Vol. I 642 p.
13. Piveteau J. Traite de paleontology. Paris, 1952. P. 688.
14. Rostovtsev K.O. Jurassic deposits of the southern part of Transcaucasia. Leningrad : Nauka, 1985. 188 p.

#### REFERENCES

1. Hotsaniuk, H.I. (2001). Serednoiurski amonity Peninskoj zony Ukrainskykh Karpat [Middle Jurassic ammonites of the Penin zone of the Ukrainian Carpathians]. *Paleontolohichniy zbirnyk – Paleontological collection*, 33. S. 45–56 [in Ukrainian].

2. Hotsaniuk, H.I., & Leshchukh, R.I. (2002). Rannoiurski amonity Ukrainy Karpats [Early Jurassic ammonites of the Ukrainian Carpathians]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 34. S. 55–65 [in Ukrainian].
3. Leshchukh, R.I., & Hotsaniuk, H.I. (2002). Paleontolohichne obhruntuvannia stratyfikatsii yurskykh vidkladiv Peninskoï zony Ukrainy Karpats [Paleontological justification of the stratification of the Jurassic deposits of the Penin zone of the Ukrainian Carpathians]. *Heolohichnyi zhurnal – Geological magazine*, 1. S. 93–99 [in Ukrainian].
4. Hotsaniuk, H.I., & Leshchukh, R.I. (2003). Novi znakhidky nautyloidei u yurskykh vidkladakh Peninskoï zony Ukrainy Karpats [New finds of nautiloids in the Jurassic sediments of the Penina zone of the Ukrainian Carpathians]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 35. S. 51–55 [in Ukrainian].
5. Hotsaniuk, H.I., & Leshchukh, R.I. (2004). Deiaki vydy pidriadu PHYLLOCERATINA z yurskykh vidkladiv Peninskoï zony Ukrainy Karpats [Some species of the suborder PHYLLOCERATINA from the Jurassic sediments of the Penin zone of the Ukrainian Carpathians]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 36. S. 37–43 [in Ukrainian].
6. Hotsaniuk, H.I., & Leshchukh, R.I. (2005). Predstavnyky rodyny LYTOCERATIDAE z yurskykh vidkladiv Ukrainy Karpats [Representatives of the LYTOCERATIDAE family from the Jurassic deposits of the Ukrainian Carpathians]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 37. S. 63–68 [in Ukrainian].
7. Hotsaniuk, H.I. (2006). Pershi znakhidky predstavnykiv rodyny Asridoceratidae v yurskykh vidkladakh Ukrainy Karpats [The first finds of representatives of the Asridoceratidae family in the Jurassic deposits of the Ukrainian Carpathians]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 38. S. 46–49 [in Ukrainian].
8. Hotsaniuk, H.I., & Leshchukh, R.I. (2006). Novi znakhidky yurskykh amonitiv v Ukrainy Karpatakh [New finds of Jurassic ammonites in the Ukrainian Carpathians]. *Paleontolohichnyi zbirnyk – Paleontological collection*, 38. S. 50–56 [in Ukrainian].
9. Azaryan, N.R. (1963). Stratigraphy and fauna of Jurassic deposits of the Alaverdi ore region of the Armenian SSR. Yerevan: Publishing House of the Academy of Sciences of the Armenian SSR. 260 p.
10. Arkell, W.J., Kummel, B., & Wright, C.W. et al. (1957). Treatise on Invertebrate Paleontology. P. L. Mollus Сeфалопода, Ammonites. Jeol. Soc. America Univ. Kansas Press. 490 P.
11. Quenstedt, F.A. (1858). Der Jura. Tübingen. 842 S.
12. Orbigny, A. (1842–1851). Paléontologie Française. Terrains jurassiques. Vol. I. 642 p.
13. Piveteau, J. (1952). Traite de paleontology. Paris. P. 688.
14. Rostovtsev, K.O. (1985). Jurassic deposits of the southern part of Transcaucasia. Leningrad: Nauka. 188 p.

## BAJOCIAN AMMONITES OF THE PIENNINE ZONE OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS

**Halyna Hotsanyuk**

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

*Hotsanyuk@ukr.net*

*orcid.org/0000-0002-2794-7013*

*Web of Science: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/22323761>*

The paleontological description of the most important for stratification and correlation of the group of paleoorganisms – ammonites – discovered in Jurassic sediments in the territory of active quarries in the vicinity of the villages of Pryborzhavske and Novoselytsia in Transcarpathia is presented. Geologically they belong to the Piennine zone of the Ukrainian

Carpathians. The monographic description and images of four species of ammonites *Stephanoceras (Cadomites) deslongchampsii* Defrance, *Oppelia (Oxycerites) cf. limosa* Buckman, *Leptosphinctes leptus* Buckman, *Leptosphinctes cf. vermiformis* (Buckman) parkinsoni Sowerby – species-index of the Upper Bayous zone, which complement the biostratigraphic characterization of the middle (Dogerian) part of the section of Jurassic sediments of the Peninsular zone of the Ukrainian Carpathians. The results of the research are of applied importance and allow us to reconstruct the history of geological development of this structural and facies unit and to conduct interregional correlation.

*Key words:* Ukrainian Carpathians, Piennine zone, Jurassic, ammonites, mollusks, systematics, bajocian.

Стаття надійшла до редколегії 16.10.2023

Прийнята до друку 24.10.2023

УДК 551.762:56:579(477.8)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.4>

## ДЕЯКІ ГРУПИ ОРГАНІЧНИХ РЕШТОК У РИФОГЕННИХ ВІДКЛАДАХ ПІЗНЬОЇ ЮРИ УКРАЇНСЬКОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ: ПОШИРЕННЯ ТА ЇХ ДІАГНОСТИКА У ШЛІФАХ

Олена Анікєєва<sup>1</sup>, Антоніна Іваніна<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут геології і геохімії горючих копалин Національної академії наук України,  
вул. Наукова, 3-А, Львів, Україна, 79060

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

<sup>1</sup>[geolena@ukr.net](mailto:geolena@ukr.net); <sup>2</sup>[antonina.ivanina@lnu.edu.ua](mailto:antonina.ivanina@lnu.edu.ua)

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0001-8177-4304](https://orcid.org/0000-0001-8177-4304); <sup>2</sup>[orcid.org/0000-0003-4112-941X](https://orcid.org/0000-0003-4112-941X)

Верхньоюрські карбонатні відклади значно поширені в Передкарпатті. Вони містять численні мікрорештки різних груп організмів, які часто трапляються у шліфах, і їх використовують для визначення фаціальної характеристики порід, палеоєкологічних і палеогеографічних побудов. При дослідженні карбонатних порід у шліфах і визначенні мікрофацій велика увага приділяється комплексу органічних решток. Організми, рештки яких поширені у верхньоюрських відкладах Українського Передкарпаття, з долею умовності можна поділити на кілька груп: рифобудівники, рифолуби та мешканці мілководдя, планктонні, мешканці застійної лагуни. Їх склад і кількість змінювались впродовж пізньої юри залежно від евстатичних коливань, кліматичних змін, глобальних та регіональних тектонічних процесів. У даній роботі наведено поширення основних груп організмів у відкладах верхньої юри – беріасу Українського Передкарпаття, склад і зміни асоціацій організмів у різних фаціальних зонах впродовж пізньої юри. Наведені зображення у шліфах та основні діагностичні ознаки на мікроскопічному рівні для типових представників різних систематичних груп – цианобактерій, водоростей, кременистих та вапнистих губок, кнідарій, моховаток, голкошкірих, брахіопод, гастропод та ін. Дана робота є продовженням аналізу комплексу органічних решток у відкладах верхньої юри на території Українського Передкарпаття з метою подальшого складання атласу карбонатних порід і мікроорганізмів верхньоюрських відкладів нафтогазоносних регіонів України. Атлас стане в нагоді в освітньому процесі під час підготовки фахівців-геологів і буде слугувати як порівняльний матеріал при подальших дослідженнях.

*Ключові слова:* верхня юра, карбонатні мікрофації, органічні рештки, діагностика у шліфах, Українське Передкарпаття.

**Вступ.** Відклади верхньої юри на заході України є ланкою пізньоюрського рифового поясу Середземноморської провінції. Вони сформовані на північній периферії Тетису під впливом загальних для цього басейну тенденцій осадконагромадження та представлені рифогенними фаціями оксфордського, кімеридзького та титон-беріаського віку. Їх латеральний розподіл відповідає схемі стандартних фаціальних поясів (зон) карбонатного шельфу. Складність їх дослідження полягає в тому, що вони залягають переважно на значних глибинах і вивчаються лише з допомогою буріння і геофізичних методів. Одним з методів

розчленування карбонатних товщ є вивчення мікрофацій та пов'язаних з ними організмів [18; 24].

При дослідженні карбонатних порід у шліфах і визначенні мікрофацій велика увага приділяється комплексу органічних решток. Це має вирішальне значення не лише для визначення віку та стратиграфічних співвідношень, але і для фаціального аналізу, палеоекологічних реконструкцій та палеогеографічних побудов. Попри велику кількість органічних залишків у карбонатних, зокрема рифогенних відкладах, їхня збереженість часто є незадовільною внаслідок перекристалізації, грануляції та інших постседиментаційних процесів. Часто у шліфі неможливо визначити уламок більш точно, ніж до типу, класу або родини.

Організми, рештки яких поширені у верхньоюрських відкладах, згідно з їхніми екологічними уподобаннями поділяються на кілька груп: рифобудівники, рифолюби та мешканці мілководдя, планктонні, мешканці застійної лагуни. Їх склад та кількість змінювались впродовж пізньої юри в залежності від глобальних та регіональних тектонічних процесів, кліматичних змін, евстатичних коливань Світового океану (рис. 1).

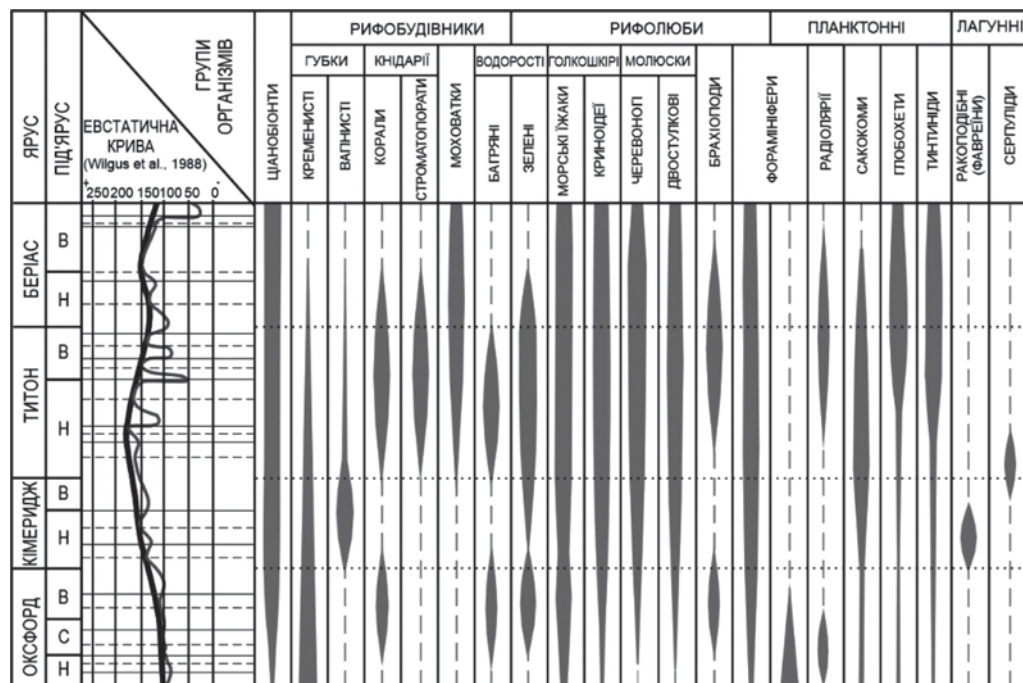


Рис. 1. Розподіл органічних решток у відкладах верхньої юри-беріасу Українського Передкарпаття (за [6], зі змінами)

Органічні рештки у відкладах верхньої юри вивчаються з 1881 р. [9] Стратиграфічно важливі групи макро- та мікрофауни, такі як молюски, форамініфери, тинтиніди, докладно вивчені і детально описані в атласах породотворних організмів Іл'їна В. Д., Маслова В. П. в численних публікаціях [3; 4; 5; 9; 12 та ін.]. Майже вичерпний перелік робіт, присвячених вивченню органічних решток юрських відкладів, наведений у монографії «Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України» під редакцією академіка П. Ф. Гожика, 2013 [8].



**Мета.** Робота є продовженням аналізу комплексу органічних решток у відкладах верхньої юри на території Українського Передкарпаття, з метою подальшого складання атласу карбонатних порід та організмів верхньоюрських відкладів нафтогазоносних регіонів України. Атлас стане в нагоді в освітньому процесі під час підготовки фахівців-геологів і буде слугувати як порівняльний матеріал при подальших дослідженнях. Тут розглянуті переважно не дуже «популярні» групи організмів, які не дозволяють проводити точну стратифікацію порід, проте є досить поширеними, а деколи породотворними. Розглянуто поширення, палеоекологічні особливості та діагностику на мікроскопічному рівні (у шліфах) таких груп, як цианобіонти, багрянні водорості, губки, кнідарії, голкошкіри, молоски, брахіоподи, серпуліди, фавреїни.

**Виклад основного матеріалу.** Нижче наведено загальна характеристика і опис в шліфах виявлених груп організмів.

Царство Цианобіонти (Cyanobionta) (цианей, цианобактерії, синьо-зелені водорості)

Цианей характеризуються досить постійною формою клітин, при відсутності відокремленого від протоплазми ядра. Серед цих організмів зустрічаються поодинокі та колоніальні форми, які зазвичай вкриті спільною слизовою оболонкою – чохлам. На поверхні цианей, в слизу та у самому організмі може відбуватись накопичення карбонатів, що призводить до утворення потужних товщ вапняків.

Сучасні цианобіонти пристосувались до існування у морських та прісноводних умовах, витримують значне забруднення та різкі коливання солоності (до засолонення). В морі поширені переважно на мілководді, що пов'язано з фотосинтезом. У викопному стані зберігаються нитки, органічні оболонки та вапняні чохла. Утворення строматолітів та онколітів, імовірно, є наслідком життєдіяльності симбіозу цианей та бактерій, можливо, за участі інших мікроорганізмів [2]. Строматоліти являють собою вапнякові шаруваті утворення різноманітної форми, яка залежить переважно від екологічних факторів. Онколіти – це жовна, утворені обволікаючими уламком шарами різної структури, які умовно вважаються утвореннями цианей на рухомому субстраті. Звичайно в онколітах спостерігається чергування темних та світлих шарів без слідів організмів. Онколіти бувають нитчасті, з добре вираженою центральною частиною (ядром); нитчасті, без центральної частини; згустки, без ниток та ядер.

У верхньоюрських відкладах Передкарпаття цианей є, мабуть, найбільш поширеною групою організмів (див. рис. 1). Вони зустрічаються в усіх типах відкладів всіх вікових діапазонів. Їх можна віднести і до організмів-рифобудівників, і до рифолітів, і до мешканців лагуни. У меншій кількості вони зустрічаються у передрифових, більш глибоководних відкладах.

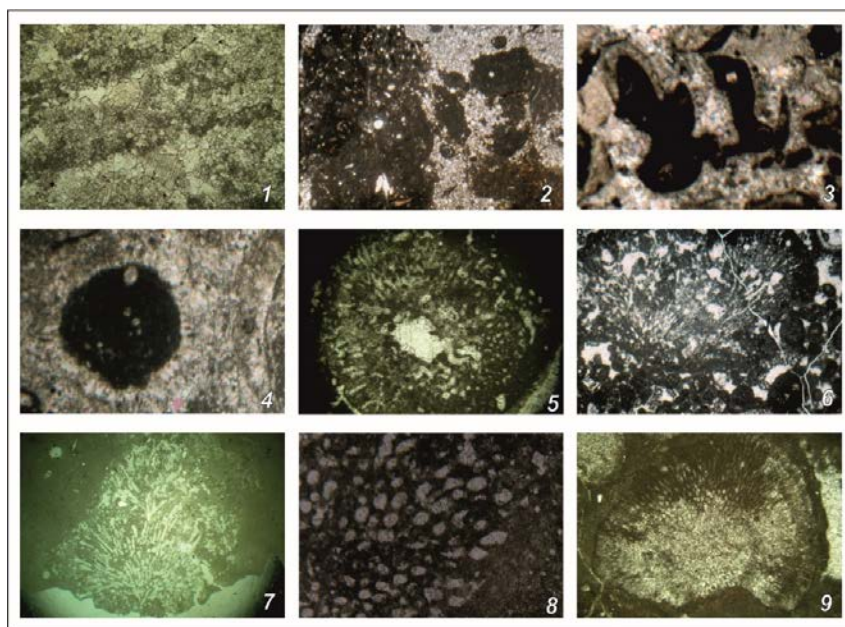
Найбільша кількість і різноманітність цианобіонтів спостерігається у рифових та біогермних відкладах, де вони присутні як біогермобудівники та як утилізатори великої кількості органічної речовини, яка виробляється коралами та водоростями. Серед них трапляються свердлярчі та обволікаючі форми. Дрібні клубки цианей деколи служать матеріалом для аглютинованих черепашок форамініфер. У верхній частині оксфордських біогермів цианей утворюють пластівчасті строматоліти (див. рис. 2, фіг. 1).

Для зарифових відкладів характерні цианобактеріальні утворення онкоїдного типу – утворюють оболонки навколо дрібних уламків фауни або окремих зерен кварцу та цілих черепашок форамініфер.

У передрифових відкладах цианей зустрічаються переважно у вигляді дрібних стягнень округлої форми без помітної внутрішньої будови, клубків *Girvanella* та агрегатів неправильної форми, без чіткої внутрішньої будови, які обволікають окремі органічні уламки (див. рис. 2, фіг. 2).



Рід *Tubiphytes* (*Crescentiella*) часто зустрічаються у рифових відкладах титон-беріаського віку. Обволікаючий (епіфітний) організм, який утворює нарости з темного кальциту навколо інших організмів. Нарости з темного кальциту неправильної, звивистої, переважно витягнутої форми. Розміри досягають 0,7 мм у довжину. Під мікроскопом непрозорі, мають темно-коричневий колір, який не змінюється при схрещених ніколях. При великих збільшеннях помітна неправильна сплутано-волокниста будова. У середині вміщують невизначені уламки інших організмів (див. рис. 2, фіг. 3).



**Рис. 2. Цианобактеріальні утворення та багрянні водорості:**

Фіг. 1. Пластівчастий строматоліт. Відклади біогерму. Оксфордський ярус. Св. Подільці-2, інт. 2293-2301. Зб. 50. Нік. X.

Фіг. 2. Цианобактеріальні агрегати у доломітизованому вапняку. Відклади рифового осипу. Оксфордський ярус. Св. Південно-Коханівська-1, інт. 2868-2873. Зб. 30. Нік. II.

Фіг. 3. *Tubiphytes* (*Crescentiella*) у відкладах бар'єрного рифу. Титонський ярус. Св. Північні Меденичі-6, інт. 1715-1723. Зб. 30. Нік. X.

Фіг. 4. Крустифікація навколо *Girvanella*. Відклади бар'єрного рифу. Титонський ярус. Св. Подільці-1, інт. 2250-2255. Зб. 30. Нік. X.

Фіг. 5. *Cayeuxia* sp. Відклади бар'єрного рифу. Титонський ярус. Св. Стрий-1, інт. 2481-2489 м. Зб. 50. Нік. II.

Фіг. 6. *Cayeuxia* sp. Зарифові відклади. Титонський ярус. Св. Вербіж-33, інт. 600-602. Зб. 16. Нік. X.

Фіг. 7. *Cayeuxia* sp. Відклади водоростевого біогерму. Титонський ярус. Відслонення поблизу с. Буківна. Зб. 16. Нік. II.

Фіг. 8. Соленопорова водорість. Відклади біогерму. Оксфордський ярус. Св. Північні Меденичі-6, інт. 2135-2141. Зб. 63. Нік. II;

Фіг. 9. *Solenopora* sp. Відклади бар'єрного рифу. Титонський ярус. Св. Стрий-1, інт. 2367-2375. Зб. 50. Нік. II.

Рід *Girvanella* часто зустрічається в усіх біогермних відкладах. Під мікроскопом має вигляд порожньої вапнистої трубочки, скрученої, округлої у розрізі, однакового діаметру по всій довжині (0,02–0,03 мм) і з однаковою товщиною стінок, без розгалужень. Стінки трубок складені пелітоморфним непрозорим карбонатом. Центральні частини трубок складені просвічуючим тонкокристалічним кальцитом (див. рис. 2, фіг. 4).

Рід *Cayeuxia* (див. рис. 2, фіг. 5–7) є типовим для рифових та біогермних відкладів титонського віку усієї Тетичної провінції [13; 14]. Утворює дрібні жовна сферичної та близької до сферичної форми розміром до 1 мм, складені темним непрозорим пелітоморфним карбонатом. У повздовжніх зрізах спостерігаються канали, які віялоподібно розходяться від одного центру та не доторкаються між собою. Канали не мають перегородок і виповнені прозорим дрібнокристалічним кальцитом. Характер розгалуження – V-подібний. У поперечному зрізі канали мають виразно округлу форму. Деколи по краю жовн спостерігаються ділянки грануляції.

#### Царство Рослини (Phyta)

Водорості є важливою складовою будь-якого рифового біоценозу. Вапнисті водорості становлять досить штучну групу, яка включає бентосні та планктонні організми, що належать до різних систематичних груп. Їх об'єднує здатність до фотосинтезу (видобування діоксиду вуглецю з води, і секреція та відкладання карбонату кальцію навколо тіла водорості). Вони дуже важливі при аналізі мікрофацій, оскільки вони є хорошими індикаторами умов осадконагромадження, а також через їх великий внесок у формування карбонатних осадів. Вони не лише продукують карбонат кальцію, але й відіграють важливу роль в утримуванні осаду та цементації породи, тобто є і породоутворюючими організмами, і інкрустаторами. Для верхньої юри Передкарпаття важливими є зелені та багрянні водорості. Перші детально розглянуті у численних публікаціях [9; 10 та ін.].

#### Відділ (тип) Червоні водорості (Rhodophyta)

Сучасні чарвоні водорості – переважно мешканці морських водойм. Більшість з них живе у теплих морях з нормальною солоністю. Порівняно з іншими водоростями вони досягають найбільших глибин субліторалі [2].

#### Родина Коралінові водорості (Corallinaceae)

Коралінові, або кам'яні водорості утворюють корки, бугри або жовна різного розміру, гілчасті бугристі нарости на дні та членисті куштики. Будова слані коралінових водоростей має вигляд багатоклітинної тканини.

#### Підродина Соленопорові (Solenoporoidae)

Соленопорові утворюють жовна (часто бугристі) та коркоподібні нарости. Клітини шириною 0,02–0,06 мм, не орієнтовані у ряди. Поперечні перегородки прямі, випуклі догори або донизу. Жовна утворені нитками, які щільно прилягають одна до одної і розходяться віялоподібно від одного центру. У повздовжньому перетині спостерігається чітка сітка, форма клітин довгаста. Стінки ниток та перегородки складені темним пелітоморфним карбонатом. У поперечному перетині клітини мають округлу, у діагональному – овальну форму і складені дрібнокристалічним світлим кальцитом. Товщина стінок та перегородок збільшується у темних зонах. Часто спостерігається зональність, зумовлена наявністю світлих і темних концентричних зон росту.

У Передкарпатті соленопорові брали участь у рифобудуванні у пізньому оксфордї і титонї-беріасї (див. рис. 2, фіг. 8, 9), хоча й не утворювали самостійної породи, як, наприклад, літотамнієві вапняки неогену.

#### Царство Тварини (Zoa)

#### Тип Губкові (Spongiata)

За складом скелету виділяються дві групи губок, які зберігаються у викопному стані – вапнисті губки (*Calcarea* або *Calcispongia*) та кременисті губки (*Silispongia*). У верхньоюрських відкладах Передкарпаття обидві групи зустрічаються у якості породоутворюючих організмів.

### Клас кременисті губки (Silicispongia)

Скелет кременистих губок складається з багатьох спікул (голок) халцедонового складу. Спікули бувають одноосні, чотири-, п'яти- та шестипроменеві. У викопному вигляді найбільш характерними залишками кременистих губок бувають окремі, не зв'язані між собою спікули, опал у яких звичайно перетворився у халцедон або заміщений кальцитом.

У Передкарпатті кременисті губки виступають майже єдиними організмами-рифобудівниками у відкладах ранньооксфордського віку. У шліфах мають вигляд скупчень окремих, не зв'язаних між собою спікул, складених аморфним халцедоном (див. рис. 3, фіг. 1). Ніякої внутрішньої структури не спостерігається. Розміри перетинів спікул – 0,03–0,1 мм. Крайні частини часто кородовані вміщуючим карбонатом кальцію. Деколи халцедон у спікулах заміщений кальцитом (див. рис. 3, фіг. 2).

### Клас Вапнисті губки (Calcispongia)

Переважає більшість викопних вапнистих губок має фаретронний скелет, який утворений фібрами – волокнами, складеними з вапнистих спікул, які злилися між собою. Окремі спікули у викопних вапнистих губок не розрізняються або розрізняються дуже важко.

Вапнисті губки – мешканці теплого міководного (перші десятки метрів) моря з чистою водою і нормальною солоністю. Оптимальною глибиною, на якій губки утворюють зарості, вважається глибина близько 15 м.

Вапнисті губки у Передкарпатті поширені у відкладах кімеридзького віку, де вони являються основними біогермобудівниками. Зустрічаються переважно у вигляді уламків, часто перероблених цианеями. В шліфах легко розрізняються завдяки характерній губковій структурі (на темному фоні – тонкі світлі волокна та світлі плями округлої форми) (див. рис. 3, фіг. 3, рис. 4), деколи можна побачити спікуловий скелет (див. рис. 3, фіг. 4).

### Тип Жалкі (Cnidaria)

#### Клас Гідридні (Hydrozoa)

#### Підклас Строматопорати (Stromatoporata)

Строматопорати утворюють колонії різноманітної форми – пластівчастої, сфероїдальної, циліндрично-гілчастої, розміром близько 30 см, деколи до 1 м. У викопному стані від строматопорат зберігається лише частина ценостеуму (загального колоніального скелету) – вапнисті утворення, які представлені численними паралельними хвилястими пластинами – ламинами, які утворені загальною м'якою тканиною і послідовно наростають одна над одною.

У верхньоюрських відкладах Передкарпаття строматопорати зустрічаються у верхній частині біогермів оксфорду та присутні як каркасні рифобудівники в асоціації з коралами, багряними водоростями та моховатками у відкладах титонського бар'єрного рифу. У шліфах спостерігаються залишки ценостеуму або окремих ламін строматопорат (див. рис. 3, фіг. 5). Помітна неправильна сітка або «червеподібна структура», залежно від орієнтації шліфа.

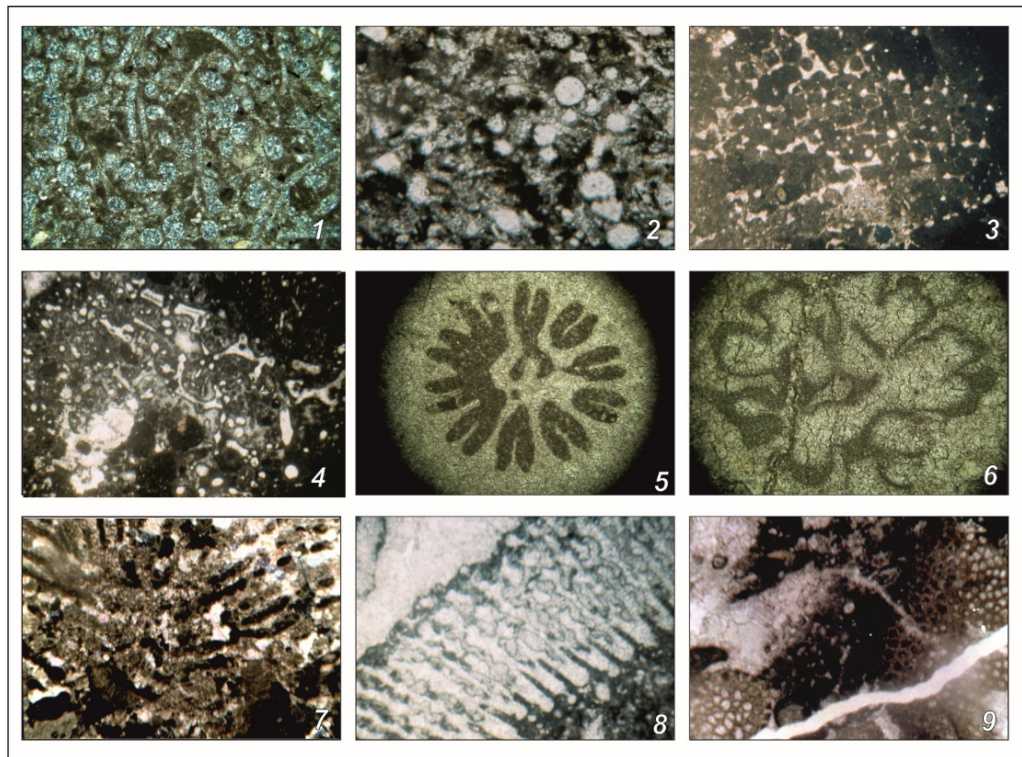
#### Клас Коралові поліпи (Anthozoa)

#### Підклас Шестипроменеві корали (Hexacoralla)

#### Ряд Склерактинії (Scleractinia)

Колонії склерактинії мають різноманітну форму – масивну, масивно-гілчасту, куцисту. Масивні та масивно-куцисті колонії складаються з коралітів призматичної, циліндричної, неправильно-грубчастої форми, які мають відповідної форми поперечні перерізи. Для колоній з циліндричними коралітами характерна наявність проміжної скелетної тканини – цененхіми, яка складається переважно з січастих утворень. Серед елементів скелету розрізняють горизонтальні та вертикальні. Для деяких видів характерна епітека – вапнистий покрив навколо стінки кораліту.





**Рис. 3. Рифобудівники (губки, кнідарії, моховатки):**

Фіг. 1. Халцедонові спікули кременистих губок. Відклади біогерму. Оксфордський ярус. Св. Північні Меденичі-37, інт. 2420-2424. Зб. 50. Нік. X.

Фіг. 2. Спікули кременистих губок. Кремнезем у спікулах заміщений кальцитом. Св. Мостівська-2, інт. 2077-2082. Зб. 63. Нік. II;

Фіг. 3. Біоморфний губковий вапняк. Відклади біогерму. Кімеридзький ярус. Св. Коханівська-1, інт. 1720-1723. Зб. 16. Нік. X.

Фіг. 4. Спікули вапнистих губок. Відклади біогерму. Кімеридзький ярус. Св. Коханівська-1, інт. 1742-1747. Зб. 16. Нік. II)

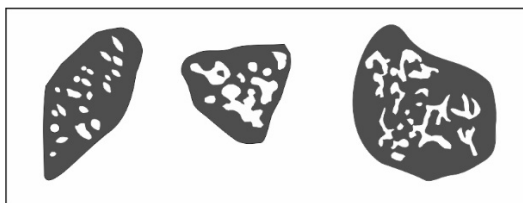
Фіг. 5. Корал *Stylosmilia* sp. Рифові відклади. Титонський ярус. Св. Подільці-2, інт. 2105-2113. Зб. 16. Нік. II.

Фіг. 6. Діагональний перетин шестипроменевого коралу Рифові відклади. Титонський ярус. Св. Подільці-1, інт. 1949-1959. Зб. 50. Нік. II.

Фіг. 7. Перекристалізований «тіньовий» корал. Рифові відклади. Титонський ярус. Св. Подільці-1, інт. 1949-1959. Зб. 63. Нік. X.

Фіг. 8. Фрагмент строматопори. Рифові відклади. Титонський ярус. Св. Подільці-2, інт. 2105-2113. Зб. 16. Нік. II.

Фіг. 9. Уламки моховатки. Рифові відклади. Титонський ярус. Св. Північні Меденичі-6, інт. 1500-1575. Зб. 16. Нік. II.



**Рис. 4. Характерний вигляд уламків вапнистих губок у шліфах**

Більшість сучасних склерактиній живе у нормально-солоному морі на глибинах до 90 м [2], проте окремі представники зустрічаються до глибини 6000 м. Найбільш оптимальними глибинами існування коралових рифів вважаються глибини 25–40 м.

У Передкарпатті шестипроменеві корали були описані: у верхній частині оксфордських біогермів – скупчення *Calamophyllia* і *Thamnasteria* [3]; у титонському рифі – *Monastrea brainvilla* Misik, *Confusastrea* sp. [1], *Stylina* sp. [3], *Stylosmilia* sp. (див. рис. 3, фіг. 6). Колонії склерактиній разом з моховатками, багряними водоростями та строматопоратами складають Опарський бар'єрний риф. Проте хоча кількість залишків коралів велика, в більшості випадків визначити їх неможливо внаслідок перекристалізації. Залишаються лише так звані «тіньові структури», деколи помітні лише на поверхні шліфа (див. рис. 3, фіг. 7, 8).

#### Тип Моховатки (Bryozoa)

Моховатки – виключно колоніальні організми з хітиновим або вапнистим скелетом. У викопному стані зберігається лише вапнистий скелет, який складається з комірок трубчастої, призматичної або грушоподібної форми. Стінки комірок часто пористі. Колонії моховаток мають різноманітну форму: сітчасту, пластівчасту, гілчасту та ін.

У шліфах моховатки легко діагностуються завдяки наявності дрібної і дуже чіткої сітки. Колір у прохідному світлі – від світло- до темно-коричневого, що вирізняє їх від інших організмів і також полегшує діагностику (див. рис. 3, фіг. 9). Скелет – кальцитовий, з характерною волокнистою мікроструктурою – волокна орієнтовані концентрично навколо комірок, порожнини яких звичайно вповнені вторинним дрібно- та середньокристалічним кальцитом.

У верхньоюрських вапняках Передкарпаття моховатки поширені у верхній частині кімеридзьких та у титонських рифових відкладах, де виступають як рифобудівники в асоціації з коралами, багряними водоростями та строматопоратами.

#### Тип Молюски (Mollusca)

Молюски та брахіоподи є стратиграфічно важливими групами організмів, проте у верхньоюрських відкладах Передкарпаття великого породоутворюючого значення вони не мають (за винятком черевоногих молюсків родини неріней у зарифових відкладах титонського віку). Вони рідко зустрічаються у цілому вигляді (особливо у керні свердловин) і не утворюють великих скупчень. Набагато частіше зустрічається їхній детрит, який утворює органогенно-детритові вапняки.

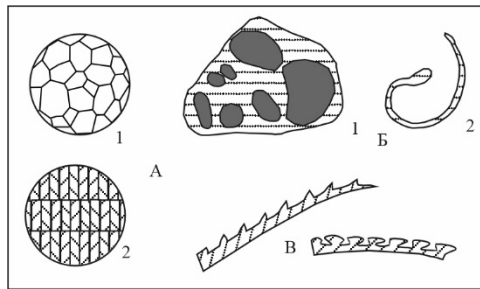
Більшість молюсків має вапнисту черепашку, у складі якої спостерігаються три шари: два внутрішніх вапнистих та зовнішній конхіоліновий, який зберігає черепашку від пошкодження морською водою. У викопному стані вони часто перекристалізовані і заміщені кальцитом.

#### Клас Двостулкові молюски або Пелєциподи (Bivalvia)

Для сучасних двостулкових характерний широкий діапазон умов існування. Вони поширені в усіх кліматичних зонах, в умовах від прибережного мілководдя до океанічних

западин, у водоймах з різною солоністю. Спосіб життя – переважно лежачий бентос, рідше прикріплений. Більшість пелеципод – активні фільтратори, які пропускають через своє тіло значну кількість води, з якої вони одержують харчові частки та викидають назовні неперетравлені мінеральні частки у вигляді склеєних грудочок («мікрокопроліти»).

Черепашка двостулкових складається з трьох шарів. Зовнішній шар – конхіолінового складу, середній («призматичний») – з кристалів кальциту призматичної форми, внутрішній – перламутровий – складений арагонітом. У шліфах добре діагностується власне призматичний шар. При поляризованому світлі у повздовжньому перетині його структура виглядає смугастою, у поперечному та тангенціальному перетинах спостерігається картина бруківки (рис. 5). Внутрішній шар також діагностується у схрещених ніколях і може бути паралельним поверхні черепашки, плетенчастим або хвилястим.



**Рис. 5. Характерний вигляд залишків молюсків у шліфах:**

А – схематичні перетини призматичного шару двостулкових (1 – тангенціальний, 2 – повздовжній); Б – перетини черепашок пелеципод (1 – тангенціальний, 2 – поперечний); В – повздовжні перетини аптихів амонітів

Значна кількість детриту двостулкок разом з дрібногрудкуватою текстурою породи вказує на умови банки. Велика кількість тонких кальцитових стулок пелагічних пелеципод та аптихів амонітів характерні для відкритого моря [18].

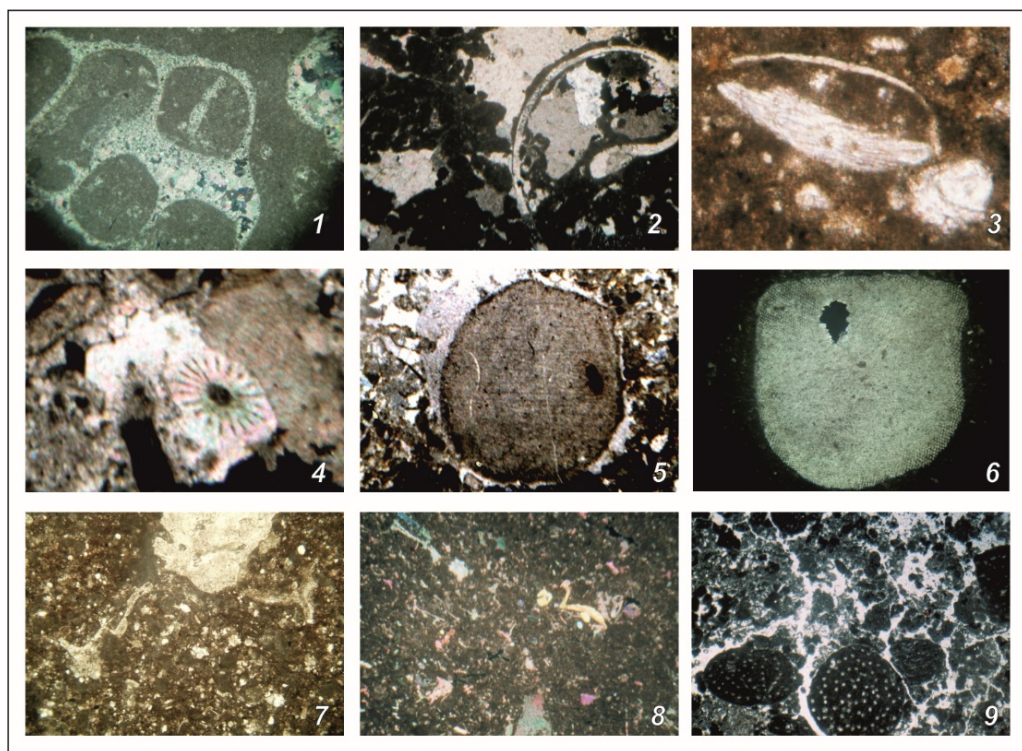
У відкладах верхньої юри Передкарпаття залишки двостулкових молюсків присутні переважно у зарифових та біогермних відкладах. У їх складі присутні види родів *Pecten*, *Pleuromya*, *Antoscardia*, *Exogyra*, *Corbula*, *Natica* та ін. [3; 8; 9 та ін.].

Клас Черевоногі молюски (Gastropoda)

Черепашки гастропод, як і у більшості молюсків, мають тришарову стінку, у викопному стані звичайно перекристалізовану. Їхня спіральньо закручена, переважно конусоподібна черепашка у розрізі має характерну форму, що є цінною діагностичною ознакою. Сучасні черевоногі живуть у різноманітних умовах – у морі, у прісноводних водоймах, на суші. Більшість з них належить до рухливого бентосу, лише деякі – до пелагічного планктону. Переважна кількість гастропод у морі живе на глибині до 100 м, особливо у мілководній прибережній зоні. Скупчення гастропод та пелеципод в асоціації з зеленими водоростями вказує на мілководні, переважно зарифові умови існування.

У верхньоюрських відкладах Українського Передкарпаття залишки гастропод часто зустрічаються у біогермних відкладах – верхній частині оксфордських побудов, кімеридзьких куполах та у титонському бар'єрному рифі. Проте найбільш характерні скупчення гастропод для відкладів титонського віку – зарифової рівнини з нормальною солоністю та дрібних водоростевих біогермів (див. рис. 6, фіг. 1, 2). У родовому складі переважають неринеї [8; 9].





**Рис. 6. Рифолюбні та супутні організми  
(гастроподи, брахіоподи, голкошкірі, фавреїни)**

Фіг. 1. Перетин черепашки гастроподи. Відклади водоростевого біогерму. Титонський ярус. Відслонення поблизу с. Буківна. Зб. 16. Нік. X.

Фіг. 2. Поперечний перетин черепашки гастроподи. Зарифові відклади. Титонський ярус. Св. Коханівська-26, інт. 1302-1310. Зб. 16. Нік. X.

Фіг. 3. Діагональний перетин черепашки брахіоподи. Відклади рифового осипу. Оксфордський ярус. Св. Південно-Коханівська-1, інт. 2782-2789. Зб. 63. Нік. II.

Фіг. 4. Голка морського їжака, регенована кристалічним кальцитом. Рифові відклади. Титонський ярус. Св. Північні Меденичі-6, інт. 1715-1723. Зб. 30. Нік. X.

Фіг. 5. Уламок криноїдеї, регенований кристалічним кальцитом. Рифові відклади. Титонський ярус. Св. Північні Меденичі-6, інт. 1631-1641. Зб. 16. Нік. X;

Фіг. 6. Уламок криноїдеї. Відклади рифового осипу. Кімеридзький ярус. Св. Оселя-2, інт. 3137-3145. Зб. 63. Нік. X.

Фіг. 7. Уламки *Saccosoma*. Відклади відкритого шельфу. Кімеридзький ярус. Св. Оселя-2, інт. 2944-2951. Зб. 50. Нік. II.

Фіг. 8. Пелагічний мікрит із уламками *Saccosoma*. Відклади відкритого шельфу. Кімеридзький ярус. Св. Волоща-1, інт. 2215-2232. Зб. 50. Нік. X.

Фіг. 9. Копроліти *Favreina salevensis*. Відклади ізольованої лагуни. Кімеридзький ярус. Св. Вербіж-33, інт. 837-838. Зб. 16. Нік. II.

### Клас Головноногі моллюски (Cephalopoda)

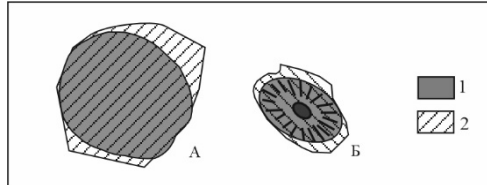
#### Родина Амоніти (Ammonoidea)

Амоніти – виключно морські тварини, мешканці нормально-солоного відкритого моря. У біогермних і зарифових утвореннях амоніти зустрічаються вкрай рідко. У відкладах верхньої юри у Передкарпатті про присутність амонітів свідчить лише наявність у передрифових відкладах аптихів – кришочок, якими закриваються устя амонітів. Аптихи також мають трьохшарову будову і також переважно перекристалізовані – заміщені кальцитом. Зовнішній шар часто пористої структури і має ребра або інші елементи скульптури. Аптихи у шліфах легко діагностуються завдяки характерній формі – серпоподібній, переважно з ребрами – у повздовжніх перетинах (рис. 7), та трикутній – у поперечних.

#### Тип Брахіоподи (Brachiopoda)

Брахіоподи – двобічно-симетричні бентосні тварини з черепашкою, що складається з двох нерівних за розміром та формою стулок – черевної та спинної, через які проходить площина симетрії. [2]. Черепашка вапниста чи рогово-вапниста, приростає до субстрату за допомогою ніжки. Брахіоподи належать до мешканців теплого неглибокого моря, переважно з нормальною солоністю, часто утворюють зарості. Діагностика проводиться за наявністю чи відсутністю зубного апарату, отвору для ніжки, складу черепашки.

Брахіоподи, як і моллюски, на території Українського Передкарпаття докладно вивчені та описані макроскопічно [3; 8; 9 та ін.]. У шліфах зустрічаються лише уламки і дуже зрідка цілі кальцитові стулки юних організмів (див. рис. 6, фіг. 3). При аналізі мікрофацій у шліфах має значення наявність детриту брахіопод та його кількість, оскільки це характеризує умови седиментації. Скупчення уламків брахіопод вказує на нормально-морські умови та невеликі глибини (риф, рифовий шлейф, банка).



**Рис. 7. Регенерація уламків голкошкірих кристалічним кальцитом**

(А – уламок стебла криноїдеї; Б – голка морського їжака):

1 – залишки організму, 2 – монокристал кальцит

#### Тип Голкошкірі (Echinodermata)

Голкошкірі – морські прикріплені або вільно-рухливі бентосні тварини, для яких характерна радіальна, переважно п'ятипроменева симетрія. Тіло їх складається з десяти частин, які чергуються: п'яти амбулакрів (радіусів) і п'яти інтрамбулакрів (інтеррадіусів). У типових випадках голкошкірі мають форму мішка або кулі, або форму зірки. Голкошкірим притаманна вапнистого внутрішнього скелету у формі пластинок, голок, дрібних тіл різноманітної форми. Для скелету всіх голкошкірих характерна губчаста будова, яка має однакові оптичні та кристалографічні властивості. При вивченні у шліфах ехінодермати відрізняються від інших організмів наявністю характерної «шпатової» (штрихованої) мікроструктури. Також для них, на відміну від інших організмів, характерна регенерація (нарощування) їх кристалічним кальцитом (див. рис. 7). Регенерація зустрічається переважно у рифових відкладах, що є додатковим критерієм для визначення фаціальної обстановки.

З викопних голкошкірих у верхньоюрських відкладах Передкарпаття діагностуються криноїдеї та морські їжаки. Всі вони – типові рифолуби та мешканці тропічного мілководдя, за винятком пелагічних криноїдей *Saccosota*, які є мешканцями відкритого моря [16; 17].

Клас морські їжаки (Echinoidea)

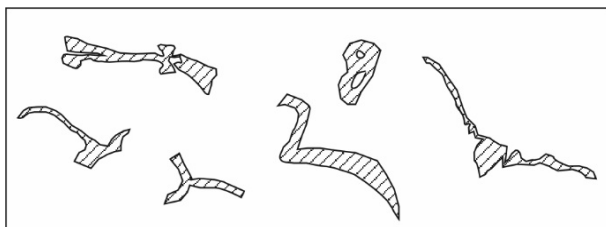
У викопному стані зберігаються переважно голки, які легко діагностуються у шліфах – у схрещених ніколях помітна характерна радіально-променева будова (див. рис. 6, фіг. 4). У рифових відкладах також характерна регенерація кристалічним кальцитом.

Клас Криноїдеї (Crinoidea)

У шліфах рештки криноїдей представлені виключно вапнистими табличками – члениками, з яких складається стебло та чашечка організму. (див. рис. 6, фіг. 5, 6). Легко розпізнаються завдяки характерній штрихованій мікроструктурі та регенерації кристалічним кальцитом.

Родина Saccosomidae

Пелагічні вільноплаваючі криноїдеї, для яких характерна маленька напівсферична чашечка, без стебла, з п'ятьма дуже тонкими радіальними табличками, з серединним кілем, які оточують центральну табличку базису. Рук 5х2, віддалені одна від одної, з тонкими нерозділеними загорнутими боковими гілками. Членики рук циліндричні, на черевній стороні з кожного боку мають крилоподібні або шипуваті тонкі відростки. Весь скелет за будовою крупнокомірковий, петельчастий. У шліфах сакоками легко діагностуються завдяки характерній формі уламків, складених кристалічним кальцитом (див. рис. 8, рис. 6, фіг. 7, 8). Рештки сакоком дуже поширені у пелагічних відкладах кімериджу–титону усієї Тетичної провінції [15–17]. В Українському Передкарпатті скупчення сакоком характерні для передрифової фації кімериджу [5; 6].



**Рис. 8. Характерний вигляд уламків сакоком у шліфах**

Тип Annelida (Кільчасті черви)

Серпуліди у викопному стані утворюють вапнисті трубки. Сучасні поліхети – переважно морські тварини, проте вони легко пристосовуються до коливань солоності. Залишки серпулід пов'язані з різноманітними мілководними фаціями. Їхні трубки характерні для відкладів опріснених лагун та заток, дуже мілководних засолонених лагун, морських відкладів мілководної зони, з солоністю близькою до нормальної, де утворюють дрібні біогерми.

У шліфах зустрічаються уламки переважно вапнистих трубок, інколи – мулистих. Вапнисті трубки серпулід переважно складені з двох шарів – внутрішній темний та зовнішній світлий, або навпаки. Темний шар складений пелітоморфним карбонатом. Світлий шар радіально-волокнистий, з виростами та волокнами, які, як помітно при великому збільшенні, поступово переходять у темний шар. У шліфах трубки серпулід мають переважно круглу, овальну, циліндричну форму (рис. 9).

У відкладах верхньої юри у Передкарпатті серпуліди часто зустрічаються в основі титонського рифу та у мілководних зарифових утвореннях титону.

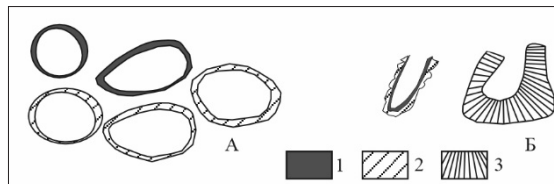
Тип Arthropoda

Клас Ракоподібні (Crustacea)

Ряд Десятиногі рачки (Decapoda (Anomura))

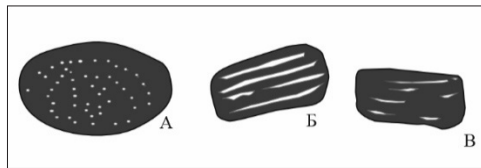
Вид *Favreina salevensis* (Parejas), 1918 – копроліти (залишки життєдіяльності) десятиногих рачків, дуже поширені у лагунних відкладах мезозойського, зокрема пізньоюрського віку [6; 11]. Є показниками підвищеної солоності та застійних умов.

Темного кольору циліндричні та субциліндричні органічні фрагменти, пронизані численними повздовжніми каналами (рис. 10). У поперечному перерізі ці канали мають вигляд тонких круглих отворів. Може бути одиничний ряд периферійних пор чи подвійний, який має V- або O-подібну форму. У повздовжньому розрізі ці тонкі канали більш-менш паралельні один одному. Розміри: довжина від 0,2 до 2 мм, діаметр – 0,2–1 мм.



**Рис. 9. Характерні перетини трубок серпулід:**

А – поперечні, Б – повздовжні (1 – пелітоморфний карбонат, 2 – кристалічний кальцит, 3 – радіально-волокнистий кальцит)



**Рис. 10. Близький до поперечного (А) та повздовжні (Б, В) перетини фавреїн**

У Передкарпатті фавреїни характерні для відкладів лагунної фації кімериджу, де інші органічні рештки практично відсутні (див. рис. 6, фіг. 9). Тут зустрічаються верстви, майже повністю складені фавреїнами.

**Висновки.** Представлений атлас стане в нагоді в освітньому процесі під час підготовки фахівців-геологів і буде слугувати як порівняльний матеріал при подальших дослідженнях.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Граб М.В., Попп І.Т. Умови утворення верхньоюрських карбонатних відкладів Передкарпатського прогину і Пієнінської зони Українських Карпат. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 1999. № 3. С. 32–38.
2. Гриценко В.П. Палеонтологія. Київ : Вид.-поліграф. центр «Київський університет», 2005. 282 с.

3. Дулуб В.Г., Жабіна Н.М., Огороднік М.Є Пояснювальна записка до стратиграфічної схеми юрських відкладів Передкарпаття (Стрийський юрський басейн). Львів : ЛВ УкрДГРІ, 2003. 32 с.
4. Жабіна Н.М., Анікеєва О.В. Оновлена стратиграфічна схема верхньої юри–неокому Українського Передкарпаття. *Зб. наук. праць УкрДГРІ*. Київ : УкрДГРІ, 2007. № 3. С. 46–56.
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 оксфордіваланжині. *Геологічний журнал*. 2015. № 4(353). С. 49–56. DOI: 10.30836/igs.1025-6814.2015.4.139466.
7. Мачальський Д.В., Анікеєва О.В. Мікроструктури рифогенних фацій, пов'язані з утилізацією органічної речовини. *Теоретичні та прикладні аспекти сучасної біостратиграфії фанерозою України*. Зб. наук. праць ІГН. 2003. С. 136–138.
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. Alth A. Warpień niżniowsky i jego skamieliny. *Pam. Akad. Um. Wydz. Matem.-Przyr.* 1881. 6. S. 1–141.
10. Anikeyeva E. V. *Chlorophyta* in the Upper Jurassic Reef Deposits of the South and West of Ukraine. *International Journal on Algae*. 2014. 16(4). P. 332–344. DOI: 10.1615/interjalgae.v16.i4.30.
11. Brönnimann P., Norton P. On the classification of fossil fecal pellets and description of new forms from Cuba, Guatemala and Libya. *Schweizerische palaeontologische gesellschaft*, 1960. P. 832–842.
12. Cushman J. A., Glazowski K. Upper Jurassic foraminifera from the Nizniow limestone of Podole, Poland. *Contrib. from Cushman labor. foraminiferal research*. 1949. V. 25. P. 1–11.
13. Flügel E. *Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application*. Second Edition. 2010. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 984 p.
14. Leifelder R. R., Nose M., Schmid D. U., Werner S., Werner W. Microbial Crusts of the Late Jurassic: Composition, Paleoeological Significance and Importance in Reef construction. Erlangen. 1993. 35 p.
15. Mišík M. Stratigrafické horizonty a fácie s vápnitými onkoidmi, mikroonkoidmi a pizoidmi v Západných Karpatach. *Mineralia Slovaca*. 1998. 30. P. 195–216.
16. Misik M., Rehakova D. Vapence Slovenska. I cast. Biohermne, krinoidove, sladkovodne, ooidove a onkoidove vapence. VEDA : Bratislava. 2009. 186 s.
17. Nicosia U., Parisi G. *Saccocoma tenella* (Golfflus): Distribuzione stratigrafica e geografica. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*. 1979.
18. Sartorio D., Venturini S. Southern Tethys Biofacies. Agip S.p.a. Milane. 1988. P. 135–148.
19. Wilson J. L. Carbonate facies in geologic history. Berlin (Springer). 1975. 471 p.



## REFERENCES

1. Hrab, M.V., & Popp, I.T. (1999). Umovy utvorennia verkhnoiurskykh karbonatnykh vidkladiv Peredkarpats-koho prohynu i Piieninskoï zony Ukrainykykh Karpat [Formation conditions of the Upper Jurassic carbonate deposits of the Precarpathian Foredeep and the Pieniny zone of the Ukrainian Carpathians]. *Geolohiia i geokhimiia horiuchykh kopalyn – Geology and geochemistry of fossil fuels*, 3, S. 32–38. [in Ukrainian]
2. Grytsenko, V. (2005). Paleotologia [Paleontology]. K.: PPC “Kyiv University”, 282 p. [in Ukrainian]
3. Dulub, V.H., Zhabina, N.M., Ohorodnik, M.Ie., & Smirnov, S.Ie. (2003). Poiasniuvalna zapyska do stratyhrafichnoi skhemy yurskykh vidkladiv Peredkarpattia (Stryiskyi yurskyi basein) [Explanatory note to the stratigraphic scheme of the Jurassic sediments of Precarpathia (Striya Jurassic Basin)], Lviv: LV UkrDGRI, 32 s. [in Ukrainian]
4. Zhabina, N.M., & Anikeyeva, O.V. (2007). Onovlena stratyhrafichna skhema verkhnoi yury–neokomu Ukrainskoho Peredkarpattia [Updated stratigraphic scheme of the Upper Jurassic–Neocomian of the Ukrainian Precarpathia]. *Zb. nauk. prats UkrDGRI – Collection of Sciences works of UkrDGRI*, 3. K.: UkrDGRI. S. 46–56. [in Ukrainian]
5. Zhabina, N.M. (2004). Foraminifery i tyntynidy yak indykatory umov formuvannia vidkladiv verkhnoi yury Ukrainskoho Peredkarpattia [Foraminifera and tintinids as indicators of the formation conditions of the Upper Jurassic sediments of the Ukrainian Precarpathia]. *Geolohiia i geokhimiia horiuchykh kopalyn – Geology and geochemistry of fossil fuels*, 3, S. 91–102. [in Ukrainian]
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 [in Ukrainian]
7. Machalsky, D.V., & Anikeyeva, O.V. (2003). Mikrostruktury ryfohenykh fatsii, pov’iazani z utylizatsiieiu orhanichnoi rechovyny [Microstructures of reefogenic facies associated with utilization of organic matter]. *Teoretychni ta prykladni aspekty suchasnoi biostratyhrafii fanerozoïu Ukrainy. Zb. nauk. prats IGN. – Theoretical and applied aspects of modern biostratigraphy of the Phanerozoic of Ukraine. Coll. of science works of IGN*, Kyiv, S. 136–138. [in Ukrainian]
8. Stratyhrafiiia verkhnoho proterozoïu ta fanerozoïu Ukrainy: u dvokh tomakh. T.1: Stratyhrafiiia verkhnoho proterozoïu, paleozoïu ta mezozoïu Ukrainy. [Stratigraphy of the Upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine: in two volumes. T. 1: Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic of Ukraine] Vidp. redaktor P.F. Gozhyk. K.: Logos, 2013, 636 s. [in Ukrainian]
9. Alth, A. (1881). Wapień niżniowski i jego skamieliny. *Pam. Akad. Um. Wydz. Matem.-Przyr.* 6, S. 1–141.
10. Anikeyeva, E.V. (2014). *Chlorophyta* in the Upper Jurassic Reef Deposits of the South and West of Ukraine. *International Journal on Algae*. 16 (4), P. 332–344. DOI: 10.1615/interjalgae.v16.i4.30



11. Brönnimann, P., & Norton, P. (1960). On the classification of fossil fecal pellets and description of new forms from Cuba, Guatemala and Libya. *Schweizerische palaeontologische gesellschaft*. P. 832–842.
12. Cushman, J.A., & Glazowski, K. (1949). Upper Jurassic foraminifera from the Nizniow limestone of Podole, Poland. *Contrib. from Cushm. labor. foraminiferal research*, V. 25, P. 1–11.
13. Flügel, E. (2010). *Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application*. Second Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 984 p.
14. Leifelder, R.R., Nose, M., Schmid, D.U., Werner, S., & Werner, W. (1993). *Microbial Crusts of the Late Jurassic: Composition, Paleocological Significance and Importance in Reef construction*, Erlangen, 35 p.
15. Mišík, M. (1998). Stratigrafické horizonty a fácie s vápnitými onkoidmi, mikroonkoidmi a pizoidmi v Západných Karpatach. *Mineralia Slovaca*, 30, P. 195–216.
16. Misik, M., & Rehakova, D. (2009). *Vapence Slovenska. I cast. Biohermne, krinoidove, sladkovodne, ooidove a onkoidove vapence*. VEDA: Bratislava, 186 s.
17. Nicosia, U., & Parisi, G. (1979). *Saccocoma tenella* (Golfflus): Distribuzione stratigrafica e geografica. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*.
18. Sartorio, D., & Venturini, S. (1988). Southern Tethys Biofacies. *Agip S.p.a. Milane*, P. 135–148.
19. Wilson, J.L. (1975). *Carbonate facies in geologic history*. Berlin (Springer). 471 p.

## SOME GROUPS OF FOSSIL ORGANISMS IN THE UPPER JURASSIC CARBONATE SEDIMENTS OF UKRAINIAN PRECARPATHIANS: DISTRIBUTION AND DIAGNOSTICS IN THIN-SECTIONS

**Olena Anikeyeva<sup>1</sup>, Antonina Ivanina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals  
of the National Academy of Sciences of Ukraine,  
Naukova str., 3-A, Lviv, Ukraine, 79060*

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

<sup>1</sup>*geolena@ukr.net; <sup>2</sup>antonina.ivanina@lnu.edu.ua*

<sup>1</sup>*orcid.org/0000-0001-8177-4304; <sup>2</sup>orcid.org/0000-0003-4112-941X*

Upper Jurassic carbonate deposits are widespread in Precarpathia. They contain numerous microremains of various groups of organisms, which often occur in cuttings and are used to determine the facies characteristics of rocks, paleoecological and paleogeographic structures.

The studying of carbonate rocks in thin-sections and determining the microfacies includes the definition of complex of organic remnants. Fossil organisms common in the Upper Jurassic sediments of the Ukrainian Precarpathians could be divided into several groups: reef-builders, reef-lovers and inhabitants of shallow water, plankton, inhabitants of stagnant lagoon. Their composition, abundance and multiplicity changed during the Late Jurassic depending on eustatic fluctuations, climatic changes and global and regional tectonic processes. The distribution of the groups of fossils in the Upper

Jurassic–Berriasian deposits in the Ukrainian Precarpathians, the composition and changes in these associations in different facial zones during the Late Jurassic are present. The main diagnostic features, sketches and photos in the thin-sections typical representatives of some systematic groups (cyanobionts, red algal, siliceous and calcareous sponges, cnidarians, bryozoans, echinoderms, brachiopods, gastropods, etc.) are given. This work is a continuation of the analysis of the complex of organic remains in the deposits of the Upper Jurassic in the territory of the Ukrainian Precarpathia, with the aim of further compiling an atlas of carbonate rocks and microorganisms of the Upper Jurassic deposits of oil and gas-bearing regions of Ukraine. The atlas will be useful in the educational process during the training of geologists and will serve as a comparative material in further research.

*Key words:* Upper Jurassic, carbonate microfacies, organic fossils, diagnostics in thin-sections, Ukrainian Precarpathians.

Стаття надійшла до редколегії 28.09.2023

Прийнята до друку 29.10.2023

УДК 551.762.12:563.1(477.53/46)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.5>

## СЕРЕДНЬОЮРСЬКІ ФОРАМІНІФЕРИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ ТА ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ ОКРАЇНИ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА<sup>1</sup>

Юлія Доротяк

*Інститут геологічних наук Національної академії наук України,  
вул. О. Гончара, 55б, Київ, Україна, 01054  
dorotyak78@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-0498-1892  
Web of Science ResearcherID: AAF-1326-2020*

Наведено результати дослідження форамініфер з відкладів середньої юри (келовей) північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини та північно-східної окраїни Українського щита. За результатами аналізу форамініферових комплексів у відкладах північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини виділено три форамініферові зони: *Haplophragmoides infracalloviensis* (нижній келовей), *Lenticulina cultratiformis* – *Lenticulina pseudocrassa* (середній келовей), *Lenticulina tumida* – *Epistomina elschankaensis* (верхній келовей). У північно-східній окраїні Українського щита (Канівські дислокації) виділено дві форамініферові зони: *Lenticulina cultratiformis* – *Lenticulina pseudocrassa* (середній келовей) та *Lenticulina tumida* – *Epistomina elschankaensis* (верхній келовей). Подано літолого-палеонтологічну характеристику вище зазначених форамініферових зон. Досліджено зміну комплексів форамініфер від нижнього до верхнього келовею та виявлено їхні особливості. Зроблена кореляція відкладів північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини та північно-східної окраїни Українського щита з одновіковими відкладами Гірського Криму, виділено стратиграфічно важливі види для кореляції одновікових відкладів цих територій. Довповнено палеонтологічну характеристику світ і підсвіт середньої юри північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини та північно-східної окраїни Українського щита.

*Ключові слова:* форамініфери, середня юра, келовей, Дніпровсько-Донецька западина, Канівські дислокації.

**Вступ.** Середньоюрські відклади (келовейський ярус) північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) та північно-східної окраїни Українського щита (УЩ) вивчалися багатьма дослідниками-палеонтологами, серед яких К.А. Цитович, М.Г. Дайн [5], І.М. Ямниченко [13], О.В. Іванников [1], І.І. Нікітін [7; 8], А.В. Паришев [10; 11],

---

<sup>1</sup> Ця робота написана у рамках пріоритетного тематичного напрямку наукових досліджень ІГН НАН України: «Інтегрування різномасштабних геологічних даних для вирішення фундаментальних та прикладних задач України» (№ 0122U002541, КПКВК 6541230) задля упорядкування, збереженості палеонтологічної колекції Ю.Б. Доротяк, яка зберігається в ІГН НАН України.

О.К. Каптаренко-Черноусова [2; 3; 4], М.М. Пермякова [13], Д.М. П'яткова [9], Ю.В. Клименко, Ю.В. Доротяк [5; 16], Ф.А. Станіславський [5; 14], М.П. Долуденко [5], М.А. Воронова [13; 14], О.А. Шевчук [14; 15; 18], Л.М. Матлай [6] та багато інших.

Келовейські відклади поширені на всій території ДДЗ та північно-східній країні УЩ і представлені трьома під'ярусами (нижній, середній та верхній), що відповідають ічнянському і солохському регіоярусам [13]. Нижньокеловейські відклади виділені в *ічнянську світу*, середньо- і верхньокеловейські відклади в північно-західній частині виділені в *нижню підсвіту іваницької світи* [13]. Високий рівень палеонтологічної обгрунтованості дав можливість у межах цих регіоярусів виділити амонітові зони; форамініферові зони та верстви; простежити зміну комплексів; появу, зникнення та розквіт видів.

Відповідно до останньої стратиграфічної схеми середньоюрських відкладів Дніпровсько-Донецької западини Українського щита та південно-західної країни Донбасу [13] середньоюрські відклади представлені тут чотирма ярусами, структурно-фаціальне районування прийнято відповідно до схеми 1993 року [13]. Біофаціальний поділ за форамініферами та кореляція виділених біостратонів були здійснені Д.М. П'ятковою [9; 13].

**СЕРЕДНЯ ЮРА. Нижній і середній під'яруси келовейського ярусу.** *Нижньокеловейські відклади* в північно-західній частині ДДЗ представлені морськими фаціями, які складені товщею темно-сірих піскуватих глин, пісків і пісковиків. Нижньокеловейські відклади залягають на батських глинах. У нижньокеловейських відкладах виділено дві амонітові зони: нижня – *Macrocephalites macrocephalus* і верхня – *Sigaloceras calloviensis*, відклади яких об'єднані в *ічнянську світу* [13].

У межах зони *Macrocephalites macrocephalus* виділяють верстви з *Ammodiscus graniferus* та зону *Guttulina tatarsiensis*. У самих низах зони *Macrocephalites macrocephalus* залягають верстви з *Ammodiscus graniferus*, форамініферовий комплекс складений численними *Ammodiscus graniferus* Kosyg., іноді трапляються поодинокі *Haplophragmoides* sp. [9; 13] (рис. 1).

Вище верств з *Ammodiscus graniferus* відповідно до зони *Macrocephalites macrocephalus* виділена зона *Guttulina tatarsiensis*, якій притаманний комплекс характерних видів *Lenticulina okrojanzi* Mjatl., *L. praeussiensis* Mjatl., *L. tatarsiensis* (Mjatl.), *Astacolus argutus* (E. Byk.), *Planularia semiinvoluta* (Terq.), *P. foliacea* (Schwag.), *Guttulina tatarsiensis* Mjatl., *Ceratolamarckina tjeplovkaensis* (Dain) [9; 13]. Вище зони *Guttulina tatarsiensis* виділена зона *Haplophragmoides infracalloviensis*, яка відповідає амонітовій зоні *Sigaloceras calloviensis* і охарактеризована комплексом характерних видів: *Haplophragmoides infracalloviensis* Dain, *Recurvoides ventosus* (Chab.), *Dentalina brueckmanni* Mjatl., *D. plebeja* Terq., *Geinitzinita crassata* (Gerke), *Pseudonodosaria pupoides* (Born.), *P. terquemi* (Mjatl.), *Marginulina mjatliukae* Shokhina, *Lenticulina tatarsiensis* (Mjatl.), *L. okrojanzi* Mjatl., *L. sphaerica* (Kubl. et Zw.), *Astacolus argutus* (E. Byk.), *A. harpaformis* (Mjatl.), *A. calloviensis* (Mjatl.) [9; 13; 16].

*Середньокеловейські відклади* представлені пісками, пісковиками, які характеризують мілководну частину морського басейну та кременистими алевролітами, вапняками, глинами, які є характерними для глибоководної частини. У цих відкладах за фауною амонітів виділені дві зони *Kosmoceras jason* (нижня) і *Egymnoceras coronatum* (верхня), які відповідають форамініферовій зоні.

*Lenticulina cultriformis* – *Lenticulina pseudocrassa*. Відклади середнього келовею виділені у *нижню підсвіту іваницької світи* (рис. 1).

Середньокеловейські форамініфери численні і різноманітні, комплекс середнього келовею чітко відрізняється за своїм видовим складом від ранньокеловейського. Протягом середньокеловейського часу систематичний склад асоціації форамініфер мало

СИСТЕМА ВІДЛИКИ ІНТЕРВАЛИ ПІДІВРСТ	МСШ	МІЖНАРОДНІ БІОНОМАЛНІ СТАНДАРТИ								ЛОКАЛЬНІ СТРАТИГРАФІЧНІ ОДИНИЦІ		Зони, верстви та характерні комплекси органічних решток											
		АМОНТИ ШКАЛИ				СІТИ				Діпрровсько-Донецька западина північно-західної частини Українського щита	Північно-Східна окраїна	АМОНТИ (зони, верстви) І.М. Явниченко (1993)			ФОРАМІНОТЕРИ Д.М. Пучкова (1982)		ДИНОЦИСТИ (один верста) О.А. Пучук (2020)	СПОРОПОЛІСОН КОМПЛЕКСИ О.А. Шарчук (2013)	ФОРАМИНОТЕРИ Ю.Б. Дорожжє (2016)				
		КОРЕЛІНКА ПРОВІНЦІЯ		ТЕТІЙНА ПРОВІНЦІЯ		ДЮБИ		КРУШИ				Овенцькоєс ланберті	Лентікуліна туміда-Ерістоїна		Лентікуліна туміда-Ерістоїна		Спендіолінтум спр.	Овенцькоєс ланберті	Лентікуліна туміда-Ерістоїна				
		Овенцькоєс ланберті	Рейсєс аібейта	Еутюмосєс соїопатіт	Космосєс јасон	Сігалосєс салвоєсєс	Сігалосєс салвоєсєс	Рейсєс аібейта	Еутюмосєс соїопатіт				Космосєс јасон	Сігалосєс салвоєсєс	Рейсєс аібейта	Еутюмосєс соїопатіт			Космосєс јасон	Сігалосєс салвоєсєс	Лентікуліна туміда-Ерістоїна	Лентікуліна туміда-Ерістоїна	Лентікуліна туміда-Ерістоїна
ВІДЛИКИ	ВЕРХНІ									Нижня підкврта													
	ВЕРХНІ									Верхній пісковик та алевколітні алевколіти													
ВІДЛИКИ	КЕЛІВНИ									35-60 м													
ВІДЛИКИ	СЕРЕДНІ																						
	СЕРЕДНІ									Темно-сірі піскуваті глини, алевколітні піски, пісковики													
ВІДЛИКИ	НИЖНІ									10-35 м													
	НИЖНІ																						
ПІДСІТІЙНОЇ ВІДЛИКИ																							

Рис. 1. Стратиграфічна схема келовійських відкладів північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини та північно-східної окраїни Українського щита

змінюється, і тому виділена за форамініферами одна зона *Lenticulina cultratiformis* – *Lenticulina pseudocrassa*, яка відповідає всьому середньому келовею і простежується як у ДДЗ, так і на північно-східній окраїні УЩ та північно-західній окраїні Донбасу. Для цієї форамініферової зони виділений такий комплекс характерних видів зони: *Reophax metensis* Franke, *R. Reflexus* Kapt., *Ammobaculites aequalis* (Roem.), *A. quadrifidus* Mitjan., *Triplasia narovlensis* (Mitjan.), *Ichtyolaria spatulata* (Terq.), *Lenticulina cultratiformis* Mjatl., *L. catascoplum* (Mitjan.), *L. pseudocrassa* Mjatl., *Astacolus fallax* (Wisn.), *Citharinella nikitini* (Uhlig.), *Pseudolamarckina rjasanensis* (Uhlig), *Epistomina poltavica* (Kapt.), *E. ukrainica* (Kapt.), *E. Dneprica* Kapt. [9; 13; 5; 16].

**Верхній під'ярус келовецького ярусу.** *Верхньокеловецькі відклади* в ДДЗ представлені тими ж породами, що і середньокеловецькі, і виділені у *нижню підсвіту іваницької світи*. За фауною амонітів виділені дві зони *Peltoceras athleta* і *Quenstedtoceras lamberti*, яким відповідає форамініферова зона *Lenticulina tumida* – *Epistomina elschankaensis*, яка характеризується комплексом характерних видів *Haplophragmoides follis* Kapt., *Ammobaculites aequalis* (Roem.), *Textularia depravata* Schwag., *Lenticulina tumida* Mjatl., *L. polonica* (Wisn.), *L. uhligi* (Wisn.), *Epistomina poltavica* (Kapt.), *E. elschankaensis* Mjatl., *Spirillina kuebleri* Mjatl. (рис. 1) [9; 13; 16].

**Матеріали і методи досліджень.** Матеріалом для публікації слугувала колекція форамініфер, зібрана автором з келовецьких відкладів північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини (свердловина 1 на околицях с. Чернобаї Полтавської області) та північно-східної окраїни Українського (район Канівських дислокацій, група відслонень Меланчин Потік, Костянецький, Пекарський, Мар'їн яри та біля г. Трахтимирів), яка зберігається у відділі стратиграфії і палеонтології мезозойських відкладів Інституту геологічних наук Національної академії наук України (далі – ІГН НАН України).

Обробка матеріалу виконувалась за методикою А.В. Фурсенка [16]: відібрані зразки, вага яких становила 100–200 г, подрібнювалися, більш міцні породи замочувалися у воді. Після подрібнення зразок відмивався і висушувався. Просушений зразок просіювався через сито з комірками 1,0 мм. Нами отримувалися дві фракції, які досліджувалися кожна окремо. Крупна фракція – крупні форамініфери. Основна маса форамініфер вилучалась з другої фракції 0,1–1,0 мм. Форамініфери відбиралися і вивчалися під мікроскопом МБС-1 при збільшенні X25 та X50. За основу нами взяте комплексне вивчення мікрофауни форамініфер, а саме їхній систематичний склад, закономірності вертикального і латерального поширення. Для уточнення стратиграфічного положення і вікового датування форамініферових комплексів застосовувався аналіз фактичного та літературного матеріалу, кореляція з іншими регіонами. Результати мікрофауністичних і літологічних досліджень дозволили реконструювати умови існування форамініфер у келовецькому палеобасейні [16]. При визначенні форамініфер використано систематику, запропоновану в роботах [17].

**Результати.** У досліджених нами келовецьких відкладах північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини та північно-східної окраїни Українського щита за форамініферами були визначені форамініферові зони (знизу вгору): в нижньому келовеї – зона *Haplophragmoides infracallovienensis*; у середньому келовеї – зона *Lenticulina cultratiformis* – *Lenticulina pseudocrassa*; у верхньому келовеї – *Lenticulina tumida* – *Epistomina elschankaensis*, підґрунтям та допоміжним матеріалом для зонального розподілу форамініфер у досліджених відкладах стали роботи Д.М. П'яткової [9; 13; 16].

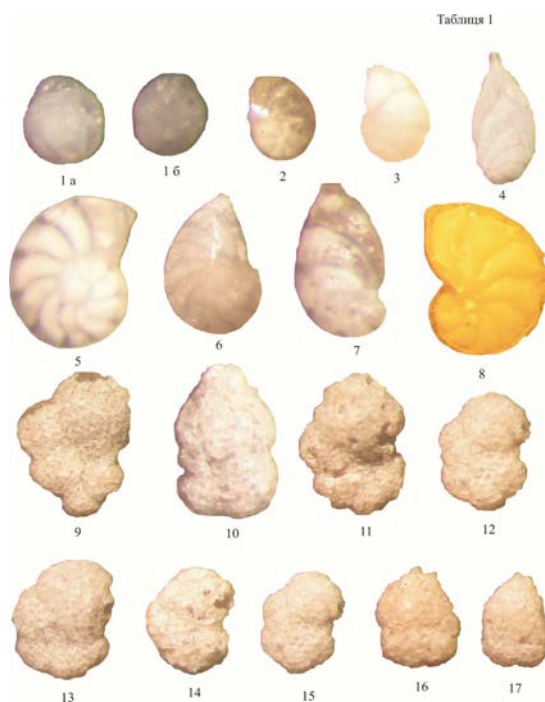
За даними вивчення форамініфер з келовецьких відкладів свердловини 1 Чернобаї виділено три форамініферових комплекси (нижньо-, середньо- та верхньокеловецький), які представлені бентосними формами. Форамініфери у комплексах малочисельні, виявлені по



всьому розрізу. Переважають форамініфери із секретійною черепашкою, аглютинуючі представлені поодинокими екземплярами. Домінують у комплексах представники роду *Lenticulina*.

Відклади нижнього келовею представлені алевролітами та глинами темно-сірими, у яких виявлені *Lenticulina okrojanzii* (Mjatl.), *L. sphaerica* (Küb. et Zw.), *L. praerussiensis* (Mjatl.), *L. hoplites* (Wisn.), *L. aff. inflata* (Wisn.), *L. tricostata* (Mitjan.), *Astacolus compressaformis* (Paalzow), *Planularia tricarinnella* (Reuss), *Lagena aff. striata* (Orb.), *Dentalina* sp., *Nodosaria mutabilis* Terq. (табл. 1.). За присутністю у комплексі характерних видів *Lenticulina okrojanzii* Mjatl., *L. praerussiensis* (Mjatl.) ми виділяємо у цих відкладах зону *Haplophragmoides infracallovienensis* (рис. 1).

Середньокеловейські відклади представлені алевролітами та глинами темно-сірими, у яких виявлені *Ammobaculites quadrifidus* Mitjan., *Haplophragmoides follies* Kapt., *Lenticulina cultratiformis* (Mjatl.), *L. tracta* (Mitjan.), *L. münsteri* (Roemer), *L. aff. inflata* (Wisn.), *L. tricostata* (Mitjan.), *Astacoluscf. praesibiricus* (Kos.), *Fronicularianitida* Terq., *F. spatulata* Terq., *Tristix temirica* (Dain), *Saracenaria cornucopiae* (Schwager), *Nodosaria aff. claviformis* Terq., *N. prima* Orb., *Lagena aff. striata* (Orb.), *Dentalina* sp. (рис. 2).



**Рис. 2. Форамініфери з келовейських відкладів північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини (свердловина 1 на околицях с. Чорнобаї Полтавської області) [16]:**

1a, b – *Epistomina elschankaensis* (Mjatl.), 2 – *Lenticulina sphaerica* (Küb. et Zw.), 3 – *Lenticulina aff. inflata* (Wisn.), 4 – *Palmula primordialis* (Terquem), 5 – *Lenticulina tumida* (Mjatl.), 6 – *Lenticulina cultratiformis* (Mjatl.), 7 – *Lenticulina limataeformis* (Mitjan.), 8 – *Lenticulina sculpta* (Mitjan.), 9 – *Haplophragmoides follies* Kapt., 10 – *Ammobaculites aequalis* Mitjan., 11 – *Ammobaculites latus* Mitjan., 12–17 – *Ammobaculites quadrifidus* Mitjan.

Наведений комплекс насичений, різноманітний, тут з'являються аглютинуючі форми. За присутністю у комплексі зонального виду *Lenticulina cultratiformis* (Mjatl.), а також видів, які домінують у зразках і є характерними для цього віку, *L. tricostata* (Mitjan.), *L. tracta* (Mitjan.), *L. aff. inflata* (Wisn.), ми виділяємо у цих відкладах зону *Lenticulina cultratiformis* – *Lenticulina pseudocrassa*.

Відклади верхнього келовею представлені алевролітом глауконітовим та глинами темно-сірими, у яких виявлено *Epistomina elschankaensis* Mjatl., *Lenticulina tumida* (Mjatl.), *L. hoplites* (Wisn.), *L. simplex* (Küb. et Zw.), *L. uhligi* (Wisn.), *L. ukrainica* (Kapt.), *L. limataeformis* (Mitjan.), *L. cf. sculpta* (Mitjan.), *Citharinella nikitini* (Uhlig.), *Fronicularia spatulata* Terq., *F. nitida* Terq., *Nodosaria aff. claviformis* Terq., *Palmula primordialis* (Terq.), *Dentalina pseudocommunis* Franke, *Ammobaculites aequalis* (Roemer), *A. quadrifidus* Mitjan. (табл. 1). За присутністю зональних та характерних видів *Epistomina elschankaensis* Mjatl., *Lenticulina tumida* (Mjatl.), *L. uhligi* (Wisn.) відклади можна віднести до зони *Lenticulina tumida* – *Epistomina elschankaensis*.

У келовейських відкладах району Канівських дислокацій (розриви Меланчин Потік, Мар'їн, Костянецький, Малий Пекарський та г. Трахтемирів) виділено два форамініферових комплекси середньо- та верхньокеловейський (рис. 3). Форамініфери трапляються по всьому розрізу і представлені бентосними формами, серед яких переважають секреційні.



**Рис. 3. Розрізи келовейських відкладів району Канівських дислокацій:**

1–3 – Яр Меланчин Потік, 4 – Костянецький яр

Відклади середнього келовею представлені світло-бурими піщаними карбонатними глинами, в яких виявлено *Ammobaculites aequalis* (Roemer), *Reophax reflexus* Kapt., *Lenticulina cultratiformis* Mjatl., *L. tatarensis* Mjatl., *L. catascopium* (Mitjan.), *L. compressaformis* (Paalz.),

*Astacolus calloviensis* (Mjatl.), *A. harpaformis* (Mjatl.), *Lamarckina rjäsanensis* (Uhlig), *Epistomina callovica* Kapt., *Ophthalmidium areniforme* (E. Byk.), *Quinqueloculina canevi* (Kapt.), *Eoguttulina triloba* (Terq.), *Guttulina tatarsiensis* Mjatl., *Fronicularia spatulata* Terq. та ін. За присутністю зональних та характерних видів *Lenticulina cultriformis* Mjatl., *L. catascopium* (Mitjan.), *L. compressaformis* (Paalz.), *Lamarckina rjäsanensis* (Uhlig) ми виділяємо у цих відкладах зону *Lenticulina cultriformis* – *Lenticulina pseudocrassa*.

У відкладах верхнього келовею, які представлені темно-бурими, у зволоженому стані до чорних, алевритистими глинами виявлено *Marssonella doneziana* Dain, *Haplophragmoides* aff. *nonioninoides* Reuss, *Trochammina globigeriniformis* (Par. et Jon.), *Astacolus calloviensis* (Mjatl.), *A. bronni* (Roemer), *Lenticulina tumida* Mjatl., *L. palustris* (Mitjan.), *L. catascopium* (Mitjan.), *L. pseudocrassa* (Mjatl.), *L. uhligi* (Wisn.), *Epistomina elschankaensis* Mjatl., *E. mosquensis* Uhlig., *Discorbis tjeplovkaensis* Dain, *D. speciosus* Dain, *Fronicularia spatulata* Terq., *Spirillina kübleri* Mjatl. та інші. За присутністю зональних та характерних видів *Epistomina elschankaensis* Mjatl., *Lenticulina tumida* Mjatl. у цих відкладах ми виділяємо зону *Lenticulina tumida* – *Epistomina elschankaensis*.

Аналіз виділених форамініферових комплексів з келовейських відкладів північно-західної частини ДДз та північно-східної окраїни УЩ дозволив прослідкувати зони, поступову зміну комплексів та їхні особливості. У нижньокеловейському комплексі відсутні аглютинуючі форми. У середньо- та верхньокеловейських комплексах ми спостерігаємо поступову зміну у систематичному складі, коли одні види починають своє існування (*Discorbis speciosus* Dain), а інші продовжують і поступово зникають (*Haplophragmoides follies* Kapt, *Citharinella nikitini* (Uhlig.), *Lenticulina pseudocrassa* (Mjatl.)). Характерною особливістю верхньокеловейського комплексу є поява нових аглютинуючих видів та присутність численних спірillinід [9; 13; 5; 16].

Порівняння систематичного складу, особливостей стратиграфічного і географічного поширення форамініферових угруповань з відкладів келовею північно-західної частини ДДз та північно-східної окраїни УЩ з одновіковими асоціаціями Гірського Криму дозволили нам виділити спільні види, які мають велике кореляційне значення.

У відкладах нижнього келовею за форамініферами виділено верстви з *Ammodiscus graniferus* та дві зони: *Guttulina tatarsiensis* і *Haplophragmoides infracallovienensis*; у Гірському Криму виділено зону *Lenticulina parmula* – *Globuligerina calloviensis*. У разі зіставлення відкладів нижнього келовею північно-західної частини ДДз та північно-східної окраїни УЩ з відкладами Гірського Криму види-корелянти нами не були виявлені. У середньокеловейських відкладах за форамініферами виділено однойменну зону *Lenticulina cultriformis* – *Lenticulina pseudocrassa* для цих регіонів. Спільними видами, на яких базується кореляція відкладів зазначених регіонів є *Lenticulina cultriformis* Mjatl., *L. catascopium* (Mitjan.), *L. pseudocrassa* Mjatl. Кореляція верхньокеловейських відкладів цих регіонів за форамініферами проводиться досить добре. Форамініферова зона *Lenticulina tumida* – *Epistomina elschankaensis*, яка встановлена для північно-західної частини ДДз та північно-східної окраїни УЩ, чітко корелюються з верхньокеловейською зоною Гірського Криму *Lenticulina ovato-acuminata* – *Lenticulina molesta*. Видами-корелянтами для зіставлення відкладів є *Lenticulina tumida* Mjatl., *Epistomina elschankaensis* Mjatl., *E. mosquensis* Uhlig. та *Spirillina kuebleri* Mjatl.

**Висновки.** Результати форамініферового аналізу дозволили деталізувати стратифікацію келовейських відкладів північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини та північно-східної окраїни Українського щита; виділити характерні комплекси форамініфер з нижньо-, середньо- та верхньокеловейських відкладів, прослідкувати форамініферові

зони та відзначити їх особливості; простежити поступову зміну комплексів форамініфер від нижнього до верхнього келовею; доповнити палеонтологічну характеристику келовейських відкладів досліджуваних районів новими даними.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іванников О.В. Геологія району Канівських дислокацій. Київ : Наукова думка. 1966. 95 с.
2. Каптаренко-Черноусова О.К. Форамініфери юрських відкладів Дніпровсько-Донецької западини. / відп. ред. В.Г. Бондарчук. Київ. *Труди Інституту геологічних наук. Серія «Стратиграфія і палеонтологія»*. 1959. Вип. 15. 121 с.
3. Каптаренко-Черноусова О.К. Юрські лягеніди північно-східної частини Української РСР. / відп. ред. В.Г. Бондарчук. Київ. *Труди Інституту геологічних наук. Серія «Стратиграфія і палеонтологія»*. 1960. Вип. 15. 103 с.
4. Каптаренко-Черноусова О.К. Лентикуліни юрських відкладів Дніпровсько-Донецької западини та окраїн Донбасу. / В.Г. Бондарчук. Київ. *Труди Інституту геологічних наук. Серія «Стратиграфія і палеонтологія»*. 1961. Вип. 15. 103 с.
5. Клименко Ю.В., Доротяк Ю.Б. Спікули кременевих губок та форамініфери з келовейських відкладів Канівських дислокацій. *Збірник наукових праць ІГН НАН України*. 2009. Вип. 2. С. 185–189.
6. Маглай Л.М. Вапняковий нанопланктон з келовейських відкладів району Канівських дислокацій. *Збірник наукових праць ІГН НАН України*. 2009. Вип. 2. С. 200–206.
7. Нікітін І.І. До питання до стратиграфічного розчленування юрських відкладів Північної частини району Канівських дислокацій. *Доповіді Академії наук УРСР*. 1964. № 4. С. 520–523.
8. Нікітін І.І. Юрські відклади Північної частини району Канівських дислокацій та їх белемнітова фауна. Київ : Наукова думка. 1969. 108 с.
9. П'яткова Д.М. Обґрунтування зонального поділу середньоюрських відкладів Східно-Європейської платформи за форамініферами. Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан і перспективи. *Збірник наукових праць ІГН НАН України*. 2007. С. 121–126.
10. Паришев О.В. До стратиграфії Канівського келовею. *Доповіді Академії наук УРСР*. 1968а. № 11. Сер. Б. С. 968–970.
11. Паришев О.В. Про новий вид представника роду *Quenstedticeras* з келовею району Канівських дислокацій. *Геологічний журнал*. 1968б. № 28. С. 109–112.
12. Стратиграфія УРСР. Т. VII. Юра. / відп. ред. І.М. Ямниченко. Київ : Наукова думка. 1969. 216 с.
13. 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.
14. Шевчук О.А. Нові палинологічні дані до характеристики середньоюрських відкладів південного борту Дніпровсько-Донецької западини. *Палеонтологічний збірник*. 2007. № 39. С. 56–65.
15. Шевчук О.А. Палеогеографічні умови на території східного схилу Українського щита в келовейський та ранньокрейдовий часи (за палинологічними даними). Біостратиграфічні основи побудови стратиграфічних схем фанерозою України. *Збірник наукових праць ІГН НАН України*. 2008. С. 101–106.
16. Klímenko Y.V., Dorotyak Y.B. The microfossils of the callovian sediments Dniprovsko-Donetska depression of the Ukraine. *Харківський вісник. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2016. № 45. С. 43–52.
17. Loeblich A.R., Tappan H. Foraminiferal Genera and their Classification. *Van Nostrand Reinhold Company*. New York. 1987/88. Vol. I. 970 p.; Vol. II. 847 p.
18. Shevchuk O.A. Dinocysts in Callovian Deposits of Central Ukraine. *International Journal on Algae*, 2020, 22(3). P. 279–286.



## REFERENCES

1. Ivannykov, O.V. (1966). *Heolohiia raionu Kanivskykh dyslokatsii [Geology of the Kaniv Dislocations area]*. Naukova dumka, Kyiv, 95 p. [in Ukrainian].
2. Kaptarenko-Chernousova, O.K. (1959). Foraminifery yurskykh vidkladiv Dniprovsko-Donetskoï zapadyny [Foraminifera of the Jurassic sediments of the Dnieper-Donetsk depression]. (Resp. ed. Bondarchuk V.G.). *Trudy Instytutu heolohichnykh nauk. Serii Stratyhrafii i paleontolohiia*. Kyiv, Edit. 15, 121 p. [in Ukrainian].
3. Kaptarenko-Chernousova, O.K. (1960). Yurski liahenidy pivnichno-skhidnoi chastyny Ukrainskoi RSR [Jurassic lagenids of the northeastern part of the Ukrainian SSR]. (Resp. ed. Bondarchuk V.G.) *Trudy Instytutu heolohichnykh nauk. Serii Stratyhrafii i paleontolohii*. Kyiv, Edit. 15, 103 p. [in Ukrainian].
4. Kaptarenko-Chernousova, O.K. (1961). Lentykuliny yurskykh vidkladiv Dnirovsko-Donetskoï zapadyny ta okrain Donbasu [Lenticulins of the Jurassic sediments of the Dniro-Donetsk depression and the outskirts of Donbass]. (Bondarchuk, V.G. Eds.). *Trudy Instytutu heolohichnykh nauk. Serii Stratyhrafii i paleontolohiia*. Kyiv, Edit. 15, 103 p. [in Ukrainian].
5. Klymenko, Yu.V., Dorotiak, Yu.B. (2009). Spikuly kremenevykh hubok ta foraminifery z keloveiskykh vidkladiv Kanivskykh dyslokatsii [Flint sponge spicules and foraminifera from the Callovian deposits of the Kaniv dislocations]. *Zbirnyk naukovykh prats IHN NAN Ukrainy*. Edit. 2. 2009. Pp. 185–189 [in Ukrainian].
6. Matlai, L.M. (2009). Vapniakovyi nanoplankton z keloveiskykh vidkladiv raionu Kanivskykh dyslokatsii [Calcareous nannoplankton from the Callovian sediments of the Kaniv dislocation area]. *Zbirnyk naukovykh prats IHN NAN Ukrainy*. Edit. 2. 2009. Pp. 200–206 [in Ukrainian].
7. Nikitin, I. I. (1964). Do pytannia do stratyhrafichnoho rozchlenuvannia yurskykh vidkladiv Pivnichnoi chastyny raionu Kanivskykh dyslokatsii [To the question of the stratigraphic dissection of the Jurassic deposits of the Northern part of the Kaniv Dislocations area]. *Dopovidi Akademii nauk URSS*, 4. Pp. 520–523 [in Ukrainian].
8. Nikitin I.I. (1969). *Yurski vidklady Pivnichnoi chastyny raionu Kanivskykh dyslokatsii ta yikh belemnitova fauna [Jurassic sediments of the Northern part of the Kaniv dislocation area and their belemnite fauna]*. Naukova dumka, Kyiv, 108 p. [in Ukrainian].
9. Piatkova D.M. (2007). Obgruntuvannia zonalnoho podilu serednoiurskykh vidkladiv Skhidno-Yevropeiskoi platformy za foraminiferamy [Justification of the zonal division of the Middle Jurassic deposits of the East European Platform by foraminifera]. *Paleontolohichni doslidzhennia v Ukraini: istoriia, suchasnyi stan i perspektyvy*. *Zbirnyk naukovykh prats IHN NAN Ukrainy*, pp. 121–126 [in Ukrainian].
10. Paryshev, O.V. (1968a). Do stratyhrafii Kanivskoho keloveiu [To the stratigraphy of the Kanivskoye Callovian]. *Dopovidi Akademii nauk URSS*, № 11. Ser. B. Pp. 968–970 [in Ukrainian].
11. Paryshev, O.V. (1968b). Pro novyi vyd predstavnyka rodu Quenstedticeras z keloveiu raionu Kanivskykh dyslokatsii [About a new species of the representative of the genus Quenstedticeras from the area of Callovian the Kaniv dislocations]. *Heolohichni zhurnal*, 28. Pp. 109–112 [in Ukrainian].
12. Stratyhrafii URSS. T. VII. Yura [Stratigraphy of the Ukrainian SSR. T. VII. Yura] (1969). (Ans. ed. I.M. Yamnychenko). *Naukova dumka*, Kyiv, 216 p. [in Ukrainian].
13. Stratyhrafii verkhnoho proterozoïu ta fanerozoïu Ukrainy. T. 1: Stratyhrafii verkhnoho proterozoïu, paleozoïu ta mezozoïu 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). *Logos*, Kyiv, 638 p. [in Ukrainian].
14. Shevchuk, O.A. (2007). Novi palinolohichni dani do kharakterystyky serednoiurskykh vidkladiv pivdennoho bortu Dnirovsko-Donetskoï zapadyny [New palynological data to characterize the Middle Jurassic deposits on the Dniro-Donetsk zapadini]. *Paleontolohichni zbirnyk*, 39. Pp. 56–65 [in Ukrainian].

15. Shevchuk, O.A. (2008). Paleoheohrafichni umovy na terytorii shkidnoho skhylyu Ukrainskoho shchyta v keloveiskyi ta rannokreidovyi chasy (za palinoloichnymy danymy) [Paleogeographically wash on the territory of the Ukrainian Shield shila in the Calovian and Early Credian hours (for palynological evidence)]. *Biostratyhrafichni osnovy pobudovy stratyhrafichnykh skhem fanerozoiu Ukrainy: Zbirnyk naukovykh prats IHN NAN Ukrainy*, pp. 101–106 [in Ukrainian].
16. Klimenko, Y.V., & Dorotyak, Y.B. (2016). The microfossils of the callovian sediments Dniprovsko-Donetska depression of the Ukraine. *Visnyk of V.N. Karazin National University. Series «Geology. Geography. Ecology»*, № 45. pp. 43–52. Retrieved from: <https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/8180> [in English].
17. Loeblich, A.R., Tappan, H. (1987/88). Foraminiferal Genera and their Classification. *Van Nostrand Reinhold Company*, New York, Vol. I. 970 p.; Vol. II. 847 p. [in English].
18. Shevchuk, O.A. (2020). Dinocysts in Callovian Deposits of Central Ukraine. *International Journal on Algae*, 22(3). Pp. 279–286. DOI: 10.1615/InterJAlgae.v22.i3.70 [in English].

## MIDDLE JURASSIC FORAMINIFERS FROM THE NORTHWESTERN PART OF THE DNIEPER-DONETSK BASIN AND THE NORTHEASTERN MARGION OF THE UKRAINIAN SHIELD

**Yuliia Dorotiak**

*Institute Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,*

*O. Gonchar str., 55b, Kyiv, Ukraine, 01054*

*dorotyak78@gmail.com*

*orcid.org/0000-0002-0498-1892*

*Web of Science ResearcherID: AAF-1326-2020*

The results of foraminiferal studies from the Middle Jurassic (Callovian) deposits of the northwestern part of the Dnipro-Donetsk depression and the Northeastern margin of the Ukrainian Shield are presented. The results of the analysis of foraminifer assemblages from the Callovian sediments of the northwestern part of the Dnipro-Donetsk allowed to describe three foraminifer zones: Haplophragmoides infracallovienensis Zone (Lower Callovian), Lenticulina cultriformis – Lenticulina pseudocrassa Zone (Middle Callovian) and Lenticulina tumida – Epistomina elschankaensis Zone (Upper Callovian). In the northeastern edge of the Ukrainian shield (Kaniv dislocations), foraminiferal zones for the Middle Callovian have been identified – Lenticulina cultriformis – Lenticulina pseudocrassa, for the Upper – Lenticulina tumida – Epistomina elschankaensis. The lithological and paleontological characteristics of the above-mentioned foraminiferal zones are presented. The change of foraminiferal complexes from the Lower to the Upper Callovian was studied and their features were revealed. Correlation of the sediments of the northwestern part of the Dnieper-Donetsk Basin and the northeastern edge of the Ukrainian Shield with the same age deposits of the Mountainous Crimea was carried out, common species were selected for the correlation of the same age deposits of these territories. The palaeontological characterization of the Middle Jurassic world and underworld of the northwestern part of the Dnipro-Donetsk Basin and the northeastern edge of the Ukrainian Shield was supplemented.

*Key words:* foraminifers, Middle Jurassic, Callovian, Dnieper-Donetsk depression, Kaniv dislocations.

Стаття надійшла до редколегії 27.10.2023

Прийнята до друку 02.11.2023



УДК (56:551.76):563.1(477.75)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.6>

## ВІДТВОРЕННЯ СКЛАДУ КРЕМЕНЕВИХ ГУБОК ТА ЇХ УМОВ ІСНУВАННЯ В КЕЛОВЕЙСЬКИЙ ТА ОКСФОРДСЬКИЙ ЧАС НА ТЕРИТОРІЇ КАНІВСЬКИХ ДИСЛОКАЦІЙ ТА ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ

Юлія Клименко

*Інститут геологічних наук Національної академії наук України,  
вул. О. Гончара, 55б, Київ, Україна, 01054  
yulia\_k77@ukr.net  
orcid.org/0000-0002-8622-2493*

Наведено результати мікропалеонтологічного дослідження, що отримані за спікулами кременевих губок з келовейських відкладів Канівських дислокацій та оксфордських відкладів північно-західної частини та північної бортової зони Дніпровсько-Донецької западини. В досліджених розрізах виділено комплекси спікул губок, які характеризують келовейський та оксфордський вік порід. На підставі проведеного аналізу систематичного складу спікул губок, що були виявлені в келовейських відкладах Канівських дислокацій і оксфордських відкладах північно-західної частини та північної бортової зони Дніпровсько-Донецької западини, встановлено, що вони належать до губок з класу Demospongiae та класу Hexactinellida. В класі Demospongiae виділяються ряди Tetraxonida та Cornacuspongida. Серед спікул, що належать до представників ряду Tetraxonida, виділяються такі, що відносяться до губок з нез'язаним скелетом – підряду *Astrophora* і до губок зі зв'язаним літистидним скелетом, що складається з різних десм – підряд *Desmorphora*. Серед ряду *Cornacuspongida* та підрядів *Astrophora* і *Desmorphora* виділено за характерними спікулами ряд родин і з деякою ймовірністю родів губок, що існували в келовейському та оксфордському басейнах території досліджень. За встановленим систематичним складом комплексів спікул губок та виявленими особливостями розподілу морфовидів спікул губок у келовейських та оксфордських відкладах території досліджень, зроблена спроба відтворити склад асоціації губок, які населяли палеобасейн у келовейський та оксфордський час на досліджуваній території. Відновлено умови існування губок, оцінено зміни у розвитку та складі їх угруповань на досліджених ділянках палеобасейну впродовж келовейського та оксфордського часу залежно від умов існування.

*Ключові слова:* комплекс спікул губок, морфовиди, келовей, оксфорд, Канівські дислокації, Дніпровсько-Донецька западина, умови існування, палеобасейн.

**Вступ.** Кременеві губки є важливою складовою частиною сучасного водного середовища. Вони мають здатність фільтрувати та очищувати воду, а також змінювати її хімічний склад, оскільки є біофільтраторами [13; 14]. Ці бентосні організми були також численними жителями давніх морів починаючи з кембрію. Відомо, що для нормального формування і розвитку скелету губок необхідний кремнезем, який кременисті організми вилучають з морської води. Головним джерелом кремнезему є кремній, що знаходиться

в водах Світового океану (А.П. Лисицин, 1970) [3]. Отже, формування маси кремєних організмів здебільшого пов'язано з океанічними водами. Зона максимального різноманіття видів і особин губок знаходиться в межах глибин 500–1000 м. Серед кремєневих губок найбільш глибоководними є шестипроменеві губки. Масового розвитку вони досягають на глибинах 200–1000 м, а на глибинах менше 200 м їх незначна кількість. Шестипроменеві губки – це океанічні форми, вони зустрічаються лише в тих морях, де є зв'язок з океанічними водами. Сучасні чотирипроменеві губки існують від найменшої до глибини 4000 м і більше, але максимального розвитку вони досягають на глибинах 100–400 м. Чотирипроменеві губки з літистидним скелетом відомі від найменших до значних глибин, а найбільше їх на глибинах 150–300 м. Кремєневорогові губки найбільш чисельні на глибинах 200–350 м, але можуть зустрічатись на глибинах аж до абіссальних (Основи палеонтології, 1962) [3].

Температура води є важливим фактором, що визначає розвиток губок. Губки бувають стенотермними та евритермними. Більшість сучасних Tetraxonida належать до теплолюбивих тварин, лише небагато з них пристосувались до життя за пониженої температури. Кремєневорогові губки здебільшого є евритермними.

Губки мешкають у воді з нормальною солоністю. Tetraxonida досить чутливі до коливань солоності морської води. Проте вони за інших сприятливих умов можуть пристосуватись до деякого зниження солоності.

Губки – активні біофільтратори, що надають перевагу помірній гідродинамічній активності придонних вод, що сприяють привносу детриту, який вони використовують для харчування. Всі губки відносяться до прикріпленого або сидячого бентосу. Більшість з них надає перевагу твердому дну (валуни, галька тощо) [3].

Губки з юрських відкладів вивчали такі дослідники, як: Г. Гольдфус [9], Х. Мишелін [11], А. Орбін'ї [10], І.Ф. Сінцов (1872), А. Шраммен [17; 18], П. Герасимов (1960), В. Рейф [16], М. Мочидловська та І. Парух-Кульчицька [12], А. Пісера [15], Г. Траммер Г. [19] та ін. Однак на сьогодні юрські кремєневі губки, скелет яких складається з ізолюваних спікул, все ще залишаються не досить дослідженими. Складність вивчення викопних губок з ізолюваними спікулами полягає в тому, що в ориктоценозі присутні багаточисельні спікули, що належать до різноманітних губок. У будові скелету губок можуть брати участь чотири і більше різновидів спікул. Одна й та ж спікула, але в іншому поєднанні може зустрічатись у різних видів губок. Встановлення родинного зв'язку викопних і сучасних кремєневих губок за спікулами є проблематичним через недостатню вивченість сучасних губок, що будують свій скелет з ізолюваних спікул та через те, що багато видів викопних кремєневих губок з незв'язаним скелетом належать до таксонів, що вимерли [3].

Спираючись на наявні дані про будову скелету сучасних кремєневих губок з ізолюваними спікулами, нами зроблена спроба відтворити склад кремєневих губок, що населяли келовейський та оксфордський басейни Канівських дислокацій та Дніпровсько-Донецької западини. За встановленим складом угруповання кремєневих губок та з огляду на дані по палеоекології сучасних губок нами відтворено деякі умови існування губок у келовейському та оксфордському басейнах території досліджень.

**Метою дослідження** є відтворення складу угруповання кремєневих губок та їх умов існування в келовейський та оксфордський час на території північно-східної частини Українського щита (Канівські дислокації) та північно-західної частини та північної бортової зони Дніпровсько-Донецької западини.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріалом для проведення досліджень служували зразки келовейських порід, які були відібрані на території Канівських дислокацій

з 4 відслонень: Меланчин Потік, Костянецький яр, Малий Пекарський яр, гора Трахтемирів, а також зразки порід оксфордського віку відібрані з керну свердловин, що були пробурені на території північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини: св. № 163 (с. Гнідинці Чернігівська обл.), св. № 483 (с. Озеряни, Чернігівська обл.) та св. № 301, № 303, № 306, № 307, № 318, № 319 (Сумська область) у північній бортовій зоні ДДЗ [3].

Для дослідження спікул кременевих губок з келовейських відкладів Канівських дислокацій та з оксфордських відкладів Дніпровсько-Донецької западини було застосовано мікропалеонтологічний та біостратиграфічний методи. Для відтворення умов існування губок використано метод актуалізму.

Під час вивчення та визначення морфородів і морфовидів та відтворення асоціації келовейських кременевих губок з ізольованими спікулами було застосовано паратаксономічну класифікацію, розроблену доктором наук, професором М. Іваніком (Іваник, 2003). Оскільки не існує загальноприйнятої класифікації губок, а біологи та палеонтологи визнають однією з головних ознак для класифікації губок форму їх спікул та особливості будови скелету, саме тому нами була застосована паратаксономічна класифікація, яка базується виключно на морфологічних ознаках ізольованих спікул губок. За цією класифікацією кожному таксономічному рангу притаманна певна діагностична ознака. Паратаксономічна класифікація співставляється з природною настільки, наскільки в останній враховується будова скелету і морфологія спікул губок (Іваник, 2003), [3].

**Результати досліджень.** На території Канівських дислокацій було вивчено такі відслонення: Меланчин Потік, Костянецький яр, Малий Пекарський яр, гора Трахтемирів. Відклади келовею тут представлені темно-бурими алевритистими глинами та світло-коричневими піскуватими карбонатними глинами [1; 2; 7]. Нижній келовей – виділений за амонітовими зонами *Macrocephalites macrocephalus* і *Sigaloceras calloviensis*, форамініферовими верствами і зонами, які наведені для нижнього келовею ДДЗ. У відкладах середнього келовею виділено дві амонітові зони: нижня – *Kosmoceras jason* та верхня – *Egumnoceras coronatum*. За форамініферами виділена зона *Lenticulina cultriformis* – *Lenticulina pseudocrassa*, яка відповідає всьому середньому келовею [8]. Проте питання поділу цих відкладів все ще залишається дискусійним.

**У темно-бурих алевритових глинах** виявлено комплекс спікул губок складений такими морфовидами: *Oxea gigantea* Iv. et Kl., *Plagiotriaena irregularis* Iv. et Kl., *Protriaena* ex gr. *propincua* Iv., *Plagiodichotriaena* ex gr. *granda* Iv., *Prodichotriaena* ex gr. *media* Iv., *Oxea* ex gr. *intermedia* Iv., *O.* ex gr. *gradato-acutata* Iv., *O.* ex gr. *mutica* Iv., *O.* ex gr. *acuminulata* Iv., *O.* ex gr. *minuta* Iv., *Plagiotriaena* ex gr. *protea* Iv., *P.* ex gr. *magnifica* Iv., *Protriaena* ex gr. *abbreviata* Iv., *Plagiodichotriaena* ex gr. *transitiva* Iv., *P. eximius* Iv. et Kl., *Protriaena* ex gr. *permodesta* Iv., *Orthotriaena* ex gr. *intermedia* Iv., *Phyllotrifurcata* ex gr. *furcata* Iv., *Sphaeraster* ex gr. *torosus* Iv. [4, 5, 6].

У складі комплексу домінують чотирипроменеві спікули. Вони переважають як за чисельністю, так і за різноманіттям морфородів та морфовидів. Поряд з чотирипроменевими спікулами в комплексі трапляються поодинокі одноосні спікули та мікросклери.

Наявність у комплексі спікул губок з темно-бурих глин оксів, плагіотрієн, протрієн, ортотрієн, дихотрієн та сферастр вказує на можливу присутність чотирипроменевих губок родини *Geodiidae*. Вони характерні для родів *Geodia* та *Geodinella* цієї родини. Не виключена присутність у цих відкладах представників роду *Stelletta* родини *Stellettidae*, в будові скелету яких беруть участь окси, трієни та сферастри, які також виявлені у складі комплексу (Колтун, 1966) [3].

Проведений автором аналіз літературних джерел показав, що основними екологічними факторами, які впливали на просторово-часове поширення кременевих губок, є температура придонних вод, солоність та глибина басейну.

Відомо, що сучасні чотирипроменеві губки роду *Geodia* родини Geodiidae трапляються на глибинах 90–170 м за температури 0,4–8,48°C. Представники роду *Stelletta* з родини Stellettidae трапляються на глибині 60–1265 м за температури водних мас 0,1–6,59°C [3] (Колтун, 1966) [3].

На підставі отриманих результатів досліджень та наявних даних про умови існування сучасних губок можна зробити припущення, що досліджувана ділянка північно-східного схилу УЩ (Канівські дислокації) в келовейській час була відносно мілководною (ймовірні глибини 100–150 м), де переважав помірний гідродинамічний режим. Температура придонних вод морського басейну становила близько 10°C. Солоність водних мас була нормально морською (близько 34–35%), оскільки чотирипроменеві губки досить чутливі до коливань солоності морської води.

**У світло-коричневих піскуватих глинах** встановлено комплекс спікул губок, що складений морфовидами: *Oxea curvata* Iv. et Kl., *Caltrap grandus* Iv. et Kl., *Monocrepidides arcuatus* Iv. et Kl., *M. rectus* Iv. et Kl., *Oxysphaeraster cellovianus* Iv. et Kl., *O. giganticus* Iv. et Kl., *Caltrap* cf. *regularis* Iv., *Orthanatriaena* ex gr. *ordinaria* Iv., *Pentactina* cf. *denticulata* Iv., *Oxyhexactina* cf. *ordinaria* Iv., *P.* sp. indet., *Hexactina* sp. indet., *Oxea* ex gr. *intermedia* Iv., *O.* ex gr. *gradato-acutata* Iv., *O.* ex gr. *mutica* Iv., *O.* ex gr. *acuminulata* Iv., *Strongyl* ex gr. *intermedius* Iv., *Plagiotriaena* ex gr. *protea* Iv., *P. eximius* Iv. et Kl., *Protriaena* ex gr. *permodesta* Iv., *Orthotriaena* ex gr. *intermedia* Iv., *Plagiodichotriaena* ex gr. *transitiva* Iv., *Prodichotriaena celloveica* Iv. et Kl., *Orthodichotriaena* ex gr. *intermedia* Iv., *O. transitoria* Iv. et Kl., *Phyllotrifurcata* ex gr. *furcata* Iv., *Sphaeraster* ex gr. *torosus* Iv., *Sterraster* ex gr. *fabiformis* Iv. [3; 5; 6].

У комплексі спікул губок зі світло-коричневих піщаних глин переважають спікули, що належать чотирипроменевим губкам, також зрідка присутні одноосні спікули, монокрепідні десми та шестипроменеві спікули губок. Трапляються поодинокі мікросклери.

Присутність у комплексі спікул губок макросклер – оксів, дихотрієн, протрієн, плагіотрієн, мікросклер – сферастр, оксісферастр вказує на можливу присутність чотирипроменевих губок з родини Stellettidae роду *Stelletta*. Також, імовірно, існували губки роду *Penares*, у будові скелету яких беруть участь окси, дихотрієни, сферастри, оксісферастри [3]. На присутність чотирипроменевих губок родів *Geodia* та *Geodinella* з родини Geodiidae вказує наявність у виявленому комплексі макросклер – оксів, стронгілей, плагіотрієн, протрієн, ортотрієн, дихотрієн та мікросклер – сферастр, оксісферастр, стерастр. Виявлені поодинокі десми характерні для роду *Plinthosella* з родини Plinthosellidae підряду Desmophora. Також у комплексі зрідка трапляються викривлені окси, які характерні для представників кремeneворогових губок з родини Axinellidae, особливо у роду *Axinella*. На можливу присутність представників шестипроменевих губок родів *Eurete* та *Conelasma* з родини Euretidae вказує наявність таких ізольованих спікул, як пентактини, гексактини та оксігексактини (Колтун, 1959, 1966, 1967) [3].

Таким чином, у келовейському басейні на досліджуваній ділянці Канівських дислокацій існували чотирипроменеві губки з родини Stellettidae роду *Stelletta* та родини Geodiidae родів *Geodia* та *Geodinella*. Присутні представники чотирипроменевих губок роду *Penares* з родини Stellettidae, а також роду *Thenea* з одноіменної родини; поодинокі представники роду *Plinthosella* з родини Plinthosellidae підряду Desmophora та кремeneворогові губки роду *Axinella* з родини Axinellidae; імовірно поодинокі шестипроменеві губки родів *Eurete* та *Conelasma* з родини Euretidae [4].

Сучасні шестипроменеві губки роду *Conelasma* з родини Euretidae існують на глибині 150–200 м. Чотирипроменеві губки роду *Stelletta* з родини Stellettidae існують переважно на глибині 100–250 м за температури водних мас -0,41–6,59°C. Під *Penares* з родини

Stellettidae надають перевагу мілководдю, але за інших сприятливих умов може зустрічатись на більших глибинах. Рід *Thenea* починає зустрічатись на глибині більше 8 м. Кременеворогові губки з родини Axinellidae надає перевагу глибинам 200–350 м. Рід *Geodia*, з родини Geodiidae зустрічаються на глибині від 100 до 1400 м за температурі водних мас 0,5–8°C. Представники роду *Geodinella* з родини Geodiidae існують на глибині 60–270 м (Колтун, 1959, 1966, 1967) [3].

За результатами аналізу встановленого угруповання губок, яке існувало в келовейському палеобасейні на досліджуваній ділянці району Канівських дислокацій та його порівняння з умовами існування сучасних губок, з певним ступенем ймовірності можливо припустити, що в келовейський час досліджувана ділянка району Канівських дислокацій імовірно знаходилась у зоні зовнішнього шельфу (глибини близько 200 м), про це свідчить присутність кременеворогових та шестипроменевих губок, які починають існувати на глибині близько 150–200 м та мала зв'язки з океанічними водами, оскільки в комплексі з'являються шестипроменеві губки, які є індикаторами наявності у водоймах водних мас океанічного походження.

**На території ДДЗ нами були вивчені спікули губок з оксфордських відкладів** у розрізах розкритих свердловинами № 163 (с. Гнідинці Чернігівської області), № 483 (с. Озеряни Чернігівської обл.), пробуреними у північно-західній частині ДДЗ, та свердловинами № 301, № 306, № 307 (с. Уланово, Сумська область), № 303, № 318, № 319 (м. Глухів, Сумська область), пробуреними в північній бортовій зоні ДДЗ.

Оксфордські відклади поширені по всій території ДДЗ, залягають на келовейських і перекриваються кімериджськими. В цих відкладах виділяються всі три під'яруси, в яких відповідно виділені амонітові зони; за форамініферами виділені верстви і зони [6]. Товщина в центральній частині западини – 60–80 м, на бортах зменшується до 20–40 м.

У північно-західній частині ДДЗ оксфордський комплекс складений такими представниками: *Orthotriaena* sp. indet, *Plagiotriaena* sp. indet, *Triaena* sp. indet., *Sphaeraster* ex gr. *torosus* Iv., *Sterraster* ex gr. *fabiformis* Iv., *Rhabdella curta* Iv. et Kl. У комплексі присутні представники чотирипроменевих спікул губок. Також виявлено поодинокі мікросклери. Часто трапляються уламки одновісних спікул [4; 5; 6].

У північній бортовій зоні ДДЗ у виявленому комплексі спікул губок визначено такі морфовиди: *Plagiodichotriaena* ex gr. *transitiva* Iv., *Plagiotriaena* ex gr. *protea* Iv., *Plagiotriaena* ex gr. *nulla* Iv., *Orthotriaena* ex gr. *intermedia* Iv., *Orthotriaena* sp. indet, *Triaena* sp. indet., *Sterraster* ex gr. *fabiformis* Iv., *Sphaeraster* ex gr. *torosus* Iv. Комплекс складений чотирипроменевими спікулами та мікросклерами. В комплексі за чисельністю переважають мікросклери, а чотирипроменеві та одновісні є малочисельними. Також виявлено представників одновісних спікул, але збереженість їх незадовільна [4; 5; 6].

За результатами аналізу складу виявлених комплексів спікул губок з оксфордських відкладів території досліджень встановлено, що комплекс спікул губок з оксфордських відкладів ДДЗ значно відрізняються за складом від комплексу спікул губок з келовейських відкладів Канівських дислокацій. Оксфордський комплекс спікул губок є значно збідненим та має незадовільну збереженість порівняно з келовейським комплексом. Значно зменшилась чисельність та різноманіття чотирипроменевих губок. Не виявлено такі морфовиди: *Caltrop* cf. *regularis* Iv., *Caltrop grandus* Iv. et Kl., *Plagiotriaena irregularis* Iv. et Kl., *Plagiotriaena* ex gr. *magnifica* Iv., *Protriaena* ex gr. *permodesta* Iv., *P.* ex gr. *propinqua* Iv., *P.* ex gr. *abbreviata* Iv., *Orthanatriaena* ex gr. *ordinaria* Iv., *Prodichotriaena celloveica* Iv. et Kl., *Prodichotriaena* ex gr. *media* Iv., *Plagiodichotriaena eximius* Iv. et Kl., *Plagiodichotriaena* ex gr. *granda* Iv., *Orthodichotriaena* ex gr. *minuta* Iv., *O.* ex gr. *intermedia* Iv., *O. transitoria* Iv. et Kl.,



*Phyllotrifurcata* ex gr. *furcata* Iv. Відсутні представники одновісних спікул губок: *Oxea* ex gr. *acuminulata* Iv., *O. curvata* Iv. et Kl., *O. gigantea* Iv. et Kl., *O. ex gr. intermedia* Iv., *O. ex gr. minuta* Iv., *O. ex gr. mutica* Iv., *O. ex gr. gradato-acutata* Iv., *Strongyl* ex gr. *intermedius* Iv. та дуговидні рабди. Також не виявлено представників шестипроменевих спікул губок: *Oxyhexactina* cf. *ordinaria* Iv., *Pentactina* cf. *denticulata* Iv., *P. sp. indet.*, *Hexactina* sp. indet, мікросклери: *O. giganticus* Iv. et Kl. та літистидні спікули губок *Monocrepidus arcuatus* Iv. et Kl., *M. rectus* Iv. et Kl. Вперше з'являються морфовиди: *Plagiotriaena* ex gr. *nulla* Iv., *Rhabdella curta* Iv. et Kl.

У комплексі спікул губок з оксфордських відкладів виявлено морфовиди, які притаманні також комплексу з келовейських відкладів Канівських дислокацій: *Plagiotriaena* ex gr. *protea* Iv., *P. sp. indet.*, *Orthotriaena* ex gr. *intermedia* Iv., *O. sp. indet.*, *Plagiodichotriaena* ex gr. *transitiva* Iv. та мікросклери *Sterraster* ex gr. *fabiformis* Iv., *Sphaeraster* ex gr. *torosus* Iv. [3].

За результатами аналізу складу комплексу спікул губок можна припустити, що в оксфордському басейні на досліджених ділянках території ДДЗ імовірно існували чотирипроменеві губки роду *Geodia* з родини Geodiidae, на що вказує наявність у комплексі спікул макросклер – плагіотрієн, ортотрієн, дихотрієн та мікросклер – сферастр та стерастр. Підтвердженням присутності в оксфордському басейні ДДЗ губок роду *Pachastrella* з родини Pachastrellidae є наявність трієн, сферастр та мікрорабд (Колтун, 1966). Можна також припустити, що в оксфордському басейні ДДЗ існували кремeneворогові губки, оскільки в комплексі присутні уламки одновісних спікул, які неможливо ідентифікувати через незадовільну збереженість [3].

Проаналізувавши систематичний склад виявлених спікул губок з оксфордських відкладів північно-західної та північної бортової зони ДДЗ можна зробити висновок, що умови для існування губок в оксфордський час на дослідженій ділянці були не надто сприятливі, на що вказує збіднений комплекс, який є малочисельним за кількістю екземплярів і різноманіттям видів та має незадовільну збереженість. Можна припустити, що досліджувана територія в оксфордський час являла собою мілководну частину морського дна, де відкладалися алевритисті глини, алевроліти та піскуваті глини. Солоність водних мас була близькою до нормально-морської, оскільки в комплексі присутні чотирипроменеві губки, які є чутливими до пониження чи підвищення солоності води. Гідродинамічний режим, імовірно, був досить активним, на що вказує незадовільна збереженість та малочисельність екземплярів спікул губок.

**Висновки.** За результатами аналізу наявних даних по сучасних губках з ізольованими спікулами та встановленим комплексом спікул губок відтворено склад угруповання кремeneвих губок та їх умов існування в келовейський та оксфордський час на території північно-східної частини Українського щита (Канівські дислокації) і північно-західної частини та північної бортової зони Дніпровсько-Донецької западини.

Проведені дослідження з певним ступенем імовірності дозволили зробити такі висновки:

1. У келовейський час досліджувана ділянка району Канівських дислокацій знаходилась у шельфовій зоні (глибина 100–200 м), де існував помірний гідродинамічний режим. Температура придонних вод морського басейну становила близько 10°C. Солоність водних мас була нормальною. Келовейський палеобасейн мав зв'язки з океанічними водами, про це свідчить присутність у комплексі спікул шестипроменевих губок, які були виявлені у світло-коричневих піщаних глинах, оскільки вони є індикаторами наявності у водоймах водних мас океанічного походження. Літологічні особливості вміщуючих порід вказують на прибережний та мілководний характер келовейського палеобасейну.



2. В оксфордський час досліджувана ділянка ДДЗ знаходилась у шельфовій зоні, де відклалися алевритисті глини, алевроліти та піскуваті глини. Гідродинамічний режим, імовірно, був досить активним, на що вказує незадовільна збереженість та малочисельність екземплярів спікул губок.

Отримані результати досліджень келовейських відкладів Канівських дислокацій за спікульним аналізом співставляються з результатами вивчення келовейських відкладів за різними групами флори і фауни (форамініфери, мікрофорамініфери, диноцисти, спорово-пилковий комплекс). Їх систематичний склад (відсутність планктонних форм форамініфер та характерні види мікрофітопланктону) вказує на те, що келовейський басейн на території Канівських дислокацій був відносно неглибоководним та нормально солоним [7]. Слід також зазначити, що результати проведених нами досліджень підтверджують наявні дані про те, що у ранньокеловейський час відбувається трансгресія моря, що поступово захопила територію ДДВ. Північно-західна частина ДДВ була покрита морем, на півночі воно поєднувалося з відкритим середньоросійським юрським морем. У середньо- та пізньокеловейський час продовжувалося опускання значних ділянок України, у зв'язку з цим трансгресія моря тривала. У ДДВ море поширилося на південно-східну частину і затопило північно-західні околиці Донбасу. У цей час відновилися зв'язки моря з Кримсько-Кавказьким басейном [8].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Доротяк Ю.Б., Клименко Ю.В. Спікули кременевих губок та форамініфери з келовейських відкладів Канівських дислокацій. *Збірник наукових праць ІГН НАН України*. Вип. 2. Київ, 2009. С. 185–190.
2. Клименко Ю.В. Перші знахідки спікул кременевих губок з келовейських відкладів Канівських дислокацій. *Палеонтологічний збірник*. № 42. Львів, 2010. С. 17–29.
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. 24 с.
5. Іванік М., Клименко Ю. Нові морфовиди спікул губок з юрських та крейдових відкладів західної та центральної частини платформної України. *Палеонтологічний збірник*. № 46. Львів, 2014. С. 18–29.
6. Іванік М., Клименко Ю. Нові морфовиди мікроспонгіофосилій з юрських та крейдових платформної України. *Палеонтологічний збірник*. № 50. Львів, 2017. С. 13–16.
7. Шевчук О., Доротяк Ю., Клименко Ю. Келовейські мікрофосилії різного походження як показники клімату й умов осадконакопичення на території центральної України. *Матеріали VI Всеукраїнської наукової конференції «Проблеми геології фанерозою України (Львів, 24–26 вересня 2015 р.)*. Львів, 2015. С. 10–15.
8. 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.
9. Goldfuss G.A. *Petrofacta germaniae*. Bd. 1. Dusseldorf. 1826–1833. 252 p.
10. Jrbigny A.D. *Sours elementaire de paleontologie*, t. 2, Paris. 1851–1982.
11. Michelin H. *Iconographie zoophytologique Description par localites et terrains des Polypiers fossils de France*. 1840–1847. Pp. 1–348.
12. Moczydlowska M., Paruch-Kulczycka J. Analiza spicul gabek Krzemionkowych z oksforda Wrzosowej I Zawozdia oraz z Kampanu Bonarki. *Kwartalnic Geobologiczny*. 1978, 22, № 1, pp. 83–106.

13. Olinger L.K., Strangman W.K., McMurray S.E., Pawlik J.R. Sponges with microbial symbionts transform dissolved organic matter and take up organohalides. *Frontiers in Marine Science*. № 8, 2021, p. 548.
14. Pawlik J.R., McMurray S.E. The emerging ecological and biogeochemical importance of sponges on coral reefs. *Annual Review of Marine Science*. № 12, 2020, pp. 315–337.
15. Picera A. Upper jurassic siliceous sponges from the Swabian Alb: taxonomy and paleoecology. *Paleontologia polonica*. № 57. Warszawa. 1997. 214 s.
16. Reif W.E. Schwammspicula ausdem Weissen Jura Zeta von Natthain (Schwabische Alb). *Paleontographica*, A 127, № 3–6. 1967, pp. 85–102.
17. Schrammen A. Die Kieselspongien der Oberen Jura von Suddeutschland. *Palaeontographica*. Stuttgart, 1936, Bd. 84 A, Lief. 4–6, pp. 149–194, Bd. 85A, Lief. 1–4, pp. 1–114.
18. Schrammen A. Zur Revision der Jura-spongien von Suddeutschland. Jahresb. und Mitt. *Oberrheinischen Geol.*, N.F. Bd. 13. 1924, pp. 125–154.
19. Trammer J. Lower to Middle Oxfordian sponges of the Polish Jura. *Acta Geologica Polonica*. № 32, 1982, pp. 1–39.

#### REFERENCES

1. Dorotyak, Yu.B., & Klymenko, Yu.V. (2009). Spikuly kremenevykh hubok ta foraminifery z keloveys'kykh vidkladiv Kanivs'kykh dyslokatsiy [Flint sponge spicules and foraminifera from the Callovian deposits of the Kaniv dislocation]. *Zbirnyk naukovykh prats' IHN NAN Ukrainy – Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine*. Vol. 2. Kyiv, pp. 185–190 [in Ukrainian].
2. Klymenko, Yu. (2010). Pershi znakhidky spikul kremenevykh hubok z keloveys'kykh vidkladiv Kanivs'kykh dyslokatsiy [The first finds of flint sponge spicules from the Callovian deposits of the Kaniv dislocations]. *Paleontologichnyy zbirnyk – Paleontological collection*, 42. Lviv, pp. 17–29 [in Ukrainian].
3. Klymenko, Yu.V. (2021). Spikuly hubok z yurs'kykh ta kreydovykh vidkladiv platformnoi 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. [in Ukrainian].
4. Klymenko, Yu.V. (2021). Spikuly hubok z yurs'kykh ta kreydovykh vidkladiv platformnoi 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. [in Ukrainian].
5. Ivanik, M., & Klimenko, Yu. (2014). Novi morfovydy spikul hubok z yurs'kykh ta kreydovykh vidkladiv zakhidnoi ta tsentral'noi chastyny platformnoi Ukrainy [The new morphospecies of sponges' spicules from the Jurassic and the Cretaceous sediments of the western and central Ukraine platform]. *Paleontologichnyy zbirnyk – Paleontological collection*, 46, Lviv, pp. 18–29 [in Ukrainian].
6. Ivanik M., & Klimenko Yu. (2017). Novi morfovydy spikul hubok z yurs'kykh ta kreydovykh vidkladiv platformnoi Ukrainy [The new morphospecies of sponges' spicules from the Jurassic and the Cretaceous sediments of the Ukraine platform]. *Paleontologichnyy zbirnyk – Paleontological collection*, 49, Lviv, pp. 13–16 [in Ukrainian].
7. Shevchuk, O., Dorotyak, Yu., & Klymenko, Yu. (2015). Keloveys'ki mikrofosyliyi riznoho pokhodzhennya yak pokaznyky klimatu y umov osadkonakopychennya na terytoriyi tsentral'noi Ukrainy [Callovian microfossils of various origins as indicators of climate and conditions of sedimentation in the territory of Central Ukraine]. *Materialy VI vseukrayins'koyi naukovoї konferentsiyi «Problemy heolohiyi fanerozoju Ukrainy – Materials of the VI All-Ukrainian Scientific Conference “Problems of Phanerozoic Geology of Ukraine”*, Lviv, pp. 10–15 [in Ukrainian].

8. Stratygrafia verkhnoho proterozoiu ta fanerozoiu Ukrainy. (2013). T. 1: Stratygrafia 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]. (Ed. P.V. Gozhik). Kyiv: Logos. 638 p. [in Ukrainian].
9. Goldfuss, G.A. (1833). Petrofacta Germaniae. Bd. 1. Dusseldorf, 252 p.
10. Jrbigny, A.D. (1851). Sours elementaire de paleontologie, t. 2, Paris.
11. Michelin, H. (1847). Description par localites et terrains des Polypiers fossils de France. *Iconographie zoophytologique*, pp. 1–348.
12. Moczydlowska, M., & Paruch-Kulczycka, J. (1978). Analiza spicul gabek Krzemionkowych z oksforda Wrzosowej I Zawodzia oraz z Kampanu Bonarki. *Kwartalnic Geobologiczny*, 1, pp. 83–106.
13. Olinger, L.K., Strangman, W.K., McMurray, S.E., & Pawlik, J.R. (2021). Sponges with microbial symbionts transform dissolved organic matter and take up organohalides. *Frontiers in Marine Science*, 8, 548 p.
14. Pawlik, J.R., & McMurray, S.E. (2020). The emerging ecological and biogeochemical importance of sponges on coral reefs. *Annual Review of Marine Science*, 12, pp. 315–337.
15. Picera, A. (1997). Upper jurassic siliceous sponges from the Swabian Alb: taxonomy and paleoecology. *Paleontologia polonica*, 57. Warszawa, 214 p.
16. Reif, W.E. (1967). Schwammspicula ausdemWeissen Jura Zeta von Natthain (SchwabischeAlb). *Paleontographica*. A 127, 3–6, pp. 85–102.
17. Schrammen, A. (1936). Die Kieselspongien der Oberen Jura von Suddeutschland. *Palaeontographica*. Stuttgart. Bd. 84A, Lief. 4–6, pp. 149–194, Bd. 85A, Lief. 1–4, pp. 1–114.
18. Schrammen, A. (1924). Zur Revision der Jura-spongien von Suddeutschland. *Jahresb. und Mitt. Oberrheinischen Geol.*, N.F. Bd. 13, pp. 125–154.
19. Trammer, J. (1982). Lower to Middle Oxfordian sponges of the Polish Jura. *Acta Geologica Polonica*, 32, pp. 1–39.

## **REPRODUCTION OF THE COMPOSITION OF SILENCER SPONGES AND THEIR CONDITIONS OF EXISTENCE IN THE CALLOVIAN AND OXFORDIAN TIMES IN THE TERRITORY OF THE KANIV DISLOCATIONS AND THE DNIPROVSKO-DONETSKA DEPRESSION**

**Yulia Klymenko**

*Institute Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,*

*O. Gonchar str., 55b, Kyiv, Ukraine, 01054*

*yulia\_k77@ukr.net*

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

The micropaleontological study results obtained on spicules of flint sponges from the Callovian deposits of the Kaniv Dislocations and the Oxfordian deposits of the northwestern part and the northern side zone of the Dnieper-Donets depression are given. In the studied sediments, sponge spicules complexes were identified, which characterize the Callovian, and Oxfordian age of the rocks. Based on the analysis of the systematic composition of spicules of sponges that were found in the Callovian sediments of the Kaniv dislocations and the Oxfordian sediments of the northwestern part and the northern side zone of the Dnieper-Donets depression, it was established that they belong to the following classes of sponges: Demospongea and Hexactinellida. The classes Tetraxonida and Cornacuspongida are 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 order Cornacuspongida and suborders Astrophora and Desmophora, a number of families and, with some probability, genera of sponges that existed in the Callovian and Oxford 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 Callovian and Oxfordian sediments of the research area, an attempt was made to reproduce the composition of the sponge association that inhabited the paleobasin in the Callovian and Oxfordian 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 Callovian and Oxfordian times have been evaluated.

*Key words:* sponge spicules complex, morphospecies, Callovian, Oxfordian, Kaniv dislocations, Dnieper-Donetsk depression, living conditions, paleobasin.

Стаття надійшла до редколегії 17.10.2023

Прийнята до друку 27.10.2023

УДК 551.762 : 564.1 (477.86)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.7>

## НОВІ ЗНАХІДКИ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ У КЕРНІ СВЕРДЛОВИНИ РОМАНІВСЬКА – 1 (ІНТ. 1685–1695 М) У БІЛЬЧЕ-ВОЛИЦЬКІЙ ЗОНІ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПЕРЕДОВОГО ПРОГИНУ

Ігор Шайнога<sup>1</sup>, Леонід Якушин<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Інститут геологічних наук Національної академії наук України,  
вул. О. Гончара, 55б, Київ, Україна, 01054

<sup>1</sup>[chigvos@ukr.net](mailto:chigvos@ukr.net); <sup>2</sup>[yakushin@ukr.net](mailto:yakushin@ukr.net)

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0003-3657-1318](https://orcid.org/0000-0003-3657-1318); <sup>2</sup>[orcid.org/0000-0002-0963-2026](https://orcid.org/0000-0002-0963-2026)

Стратиграфія перспективних в нафтогазовому відношенні юрських відкладів Передкарпатського прогину розроблена ще недостатньо детально з огляду на надзвичайно рідкісні знахідки макрофауни. Дотепер є окремі нафтогазоносні перспективні товщі, про стратиграфічну приналежність яких науковці жваво дискутують. Зокрема, це відклади коханівської світи, яка поширена в Більче-Волицькій зоні Передкарпатського прогину. За даними форамініфер, спор і пилку її вік визначено як тоар-бат. Тоді як більшість макрофауністів за двостулковими моллюсками визначають вік коханівської світи як середня юра.

Наведено нові дані про знахідки двостулкових моллюсків з керну свердловини Романівська – 1, що розкрила юрські відклади в північно-західній частині Передкарпаття. Особливістю є те, що фауна з одного інтервалу (інт. 1685–1695 м) численна й вирізняється видовим різноманіттям. Деякі з визначених видів тут знайдені уперше. Проведено монографічне вивчення викопної фауни. Наведено опис шести видів двостулкових моллюсків. Це: *Cucullaea subdecussata* (Goldfuss, 1838); *Pinna buchi* Koch et Dunker, 1837; *Astarte pulla* Roemer, 1836; *Pholadomya cf. murchisoni* Sowerby, 1827; *Goniomya recta* Pčelincev, 1927; *Pleuromya balkhanensis* Pčelincev, 1928. Одна форма визначена до роду (*Goniomya* sp.). На основі вивчення фауни двостулкових моллюсків доповнено біостратиграфічну характеристику юрських відкладів. Це дало змогу палеонтологічно надійно обґрунтувати вік коханівської світи Зовнішньої зони Передкарпатського передового прогину як середня юра.

**Ключові слова:** свердловина Романівська – 1, двостулкові моллюски, середня юра, коханівська світа, Передкарпатський прогин.

**Постановка проблеми.** На території Передкарпаття проведено значний обсяг бурових робіт, пов'язаних із розшуками вуглеводнів. В цьому регіоні юрські відклади, об'єднані у коханівську світу товщиною 582 м, вперше виділені у 1962 р. Я.М. Сандлером. Літологічно представлена головно аргілітами з рідкісними прошарками пісковиків, алевролітів, вапняків та гравелітів. Аргіліти сірі, темно-сірі, слюдісті, щільні з поодинокими



включеннями вуглистої речовини. Алевроліти темно-сірі, дуже міцні, тріщинуваті. Пісковики сірі, дрібнозернисті, слюдісті, міцні, кварцові. Тріщини виповнені ангідритом. Текстури описаних вище порід масивні. Відклади коханівської світи слабко насичені макрорештками палеоорганізмів. Її стратиграфічне положення та вік спочатку за форамініферами, спорами і пилком визначалися як нижня-середня юра (тоар-бат).

**Аналіз досліджень.** Макрофауна трапляється дуже зрідка, через значну глибину залягання цих товщ. Байос-батський вік світи з'ясований за знахідками спор та пилку і рештками пелеліпод. В.І. Гаврилишин визначив: *Meleagrinnella ptchelincevae* Polb., *Paleonilo galata* Orb., *Dacryomya zieteni* Brauns., *Nucula amygdaloides* Sow., *Inoceramus ambiguus* Eichw., *Oxytoma startence* Polub., *Posidonia dagestanica* Uhlig. У байос-батському спориво-пилковому комплексі переважають спори *Cyathidites*, дещо в менших кількостях трапляються – *Stereisporites*, *Dipteridaceae*, пилки *Podocarpus*, *Cupressaceae*, *Sciadopitrus*, *Classopolis*. Після знахідок у відкладах світи фосилій двостулкових моллюсків все більше дослідників схиляється до думки про байос-батський вік відкладів коханівської світи. Систематичний склад окремих знахідок викопних двостулкових моллюсків з відкладів коханівської світи Передкарпатського прогину наведено в даній публікації.

**Метою** є морфологічно описати рештки викопних видів двостулкових моллюсків, що дозволять значно доповнити палеонтологічну характеристику вмісних товщ.

**Виклад основного матеріалу.** У розрізі свердловини Романівська – 1 (інт. 1685–1695 м), пробуреної в Більче-Волицькій зоні Передкарпатського прогину, знайдений комплекс бівальвій дуже подібний до фауни, визначеної у відкладах Переддобруджі, Дніпровсько-Донецької западини та Закавказзя, що належать до середньої юри. Нижче наведено морфологічний опис семи видів двостулкових моллюсків, які в чергове підтверджують середньояурський вік відкладів коханівської світи Передкарпаття.

Колекція зберігається у палеонтологічних фондах геологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка (монографічна колекція № 12 600).

Родина **CUCULLAEIDAE** Stewart, 1930

Рід **CUCULLAEA** Lamarck, 1801

*Cucullaea subdecussata* (Goldfuss, 1838) [5] (рис. 1, фіг. 1)

1838 *Arca subdecussata* Goldfuss, s. 147, taf. CXXIII, fig. 4.

1858 *Cucullaea subdecussata* Goldfuss: Quenstedt, p. 505, tab. XVII, fig. 17.

1898 *Cucullaea subdecussata* Goldfuss: Greppin, p. 108, tab. IX, fig. 6.

1962 *Cucullaea subdecussata* Goldfuss: Сибірякова, с. 34, табл. VIII, фіг. I.

1973 *Cucullaea subdecussata* Goldfuss: Романов, с. 39, табл. II, фіг. 18, 19.

**Матеріал.** Внутрішнє ядро. Екз. МП–1.

**Опис.** Черепашка видовжено-ромбічна, тонка, трошки випукла. Маківка широка, трикутних обрисів, повернута до переднього краю. Передній і нижній краї стулок закруглені, задній трохи видовжений, косо зрізаний, біля заднього краю спостерігаються концентричні лінії наростання.

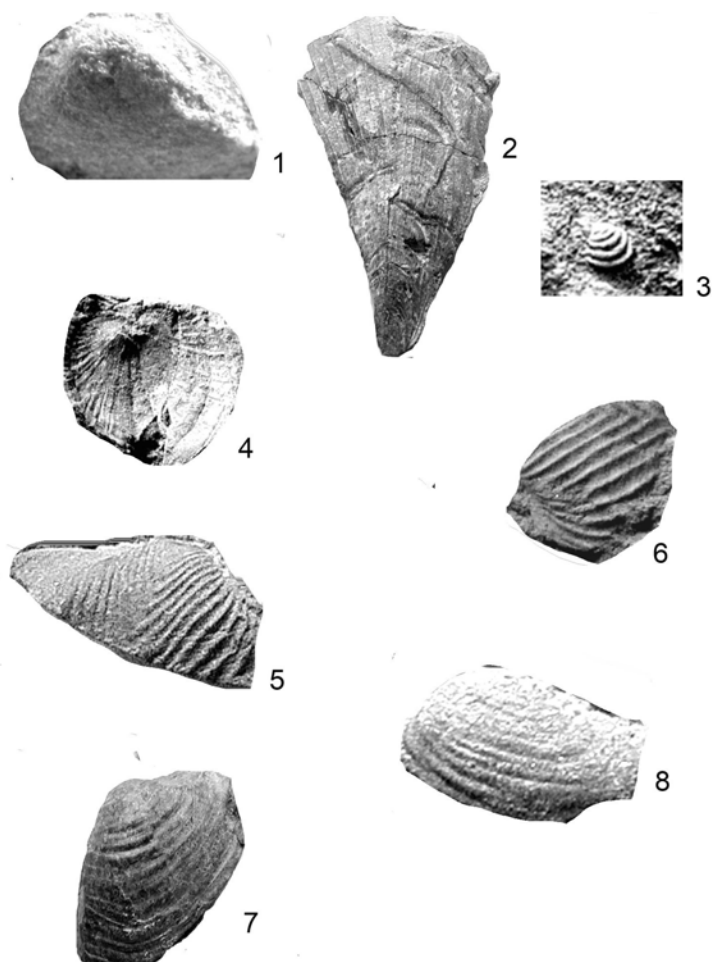
**Розміри (мм):**

Зразок	Д	В	В:Д
Екз МП-1	6,5	3,2	2,0

**Порівняння.** Від близького виду *Cucullaea cucullata* Gold. відрізняється витягнутою в довжину черепашкою.

**Стратиграфічне і географічне поширення.** Середня юра Криму, нижній бат Туркменії. Байос Західної Німеччини, Швейцарії. Бат Франції.

Таблиця



**Рештки викопних видів двостулкових моллюсків (монографічна колекція № 12 600)**

Фіг. 1. *Cucullaea subdecussata* Goldfuss  $\times 2$ . Внутрішнє ядро Екз. МП-1. Св. Романівська-1, інт. 1685–1695 м. Байос – бат.

Фіг. 2. *Pinna buchi* Koch et Dunker  $\times 2$ . Внутрішнє ядро Екз. МП-2. Св. Романівська-1, інт. 1685–1695 м. Байос – бат.

Фіг. 3. *Astarte pulla* Roemer  $\times 6$ . Внутрішнє ядро Екз. МП-3. Св. Романівська-1, інт. 1685–1695 м. Байос – бат.

Фіг. 4. *Pholadomya* cf. *murchisoni* Sowerby  $\times 2$ . Внутрішнє ядро Екз. МП-4. Св. Романівська-1, інт. 1685–1695 м. Байос – бат.

Фіг. 5. *Goniomya recta* Pčelincev  $\times 3$ . Внутрішнє ядро Екз. МП-5. Св. Романівська-1, інт. 1685–1695 м. Байос – бат.

Фіг. 6. *Goniomya* sp.  $\times 2$ . Внутрішнє ядро Екз. МП-6. Св. Романівська-1, інт. 1685–1695 м. Байос – бат.

Фіг. 7. *Pleuromya balkhanensis* Pčelincev  $\times 3$ . Внутрішнє ядро Екз. МП-7. Св. Романівська-1, інт. 1685–1695 м. Байос – бат.

Фіг. 8. *Pleuromya tenuistriata* Goldfuss Pčelincev  $\times 2$ . Внутрішнє ядро Екз. МП-7. Св. Романівська-1, інт. 1685–1695 м. Байос – бат.

Місцезнаходження. Зовнішня зона Передкарпатського прогину св. Романівська – 1, інт. 1685–1695 м.

Родина **PINNIDAE** Leach, 1819

Рід **PINNA** Linne, 1758 (Chimaera, 1791)

*Pinna buchi* Koch et Dunker, 1837 [6] (рис. 1, фіг. 2)

1837 *Pinna buchi* Koch et Dunker, p. 76, tab. XI, fig. 8.

1853 *Pinna mitis* Koch et Dunker: Quenstedt, p. 522, tab. XCIII, fig. 11.

1898 *Pinna buchi* Koch et Dunker: Greppin, p. 99, tab. XVI, fig. 5, 6.

1947 *Pinna buchi* Koch et Dunker: Петрова, т. 8, с. 126, табл. XIII, фіг. 12.

1961 *Pinna buchi* Koch et Dunker: Сибирякова, с. 76, табл. IX фіг. 5, 6.

1973 *Pinna buchi* Koch et Dunker: Романов, с. 65, табл. V, фіг. 1–3.

Матеріал. Внутрішнє ядро. Екз. МП–2.

Опис. Ядро довгасте, сплющене, конусоподібної форми. Його поверхня покрита тонкими радіальними ребрами, проміжки між якими набагато ширші від товщини ребер. Ребра розходяться від маківки, і відстань між ними різна. В нижній частині черепашки присутні дугоподібні грубі зморшки наростання, які перетинаються з тонкими радіальними ребрами утворюють сітчасту скульптуру. Кількість ребер – 21.

Розміри (мм):

Зразок	Д	В	Д:В
Екз МП-2	27,2	59,1	0,4

Порівняння. За формою, скульптурою та іншими параметрами наш зразок ідентичний з описами та зображеннями виду *Pinna buchi* Koch et Dunker, які подають цитовані в синоніміці автори. Від інших представників цього роду, а саме *Pinna cureata* Phill. та *Pinna karatchagyllica* Sibig, він відрізняється характером скульптури та відсутністю грубих зморшок наростання.

Стратиграфічне і географічне поширення. Бат Малого Закавказзя, Західної Туркменії, Памиру, байос-бат Західної Європи, Криму, Передкарпаття.

Місцезнаходження. Зовнішня зона Передкарпатського прогину св. Романівська – 1, інт. 1685–1695 м.

Родина **ASTARTIDAE** Gray, 1840

Рід **ASTARTE** Sowerby, 1818

*Astarte pulla* Roemer, 1836 [11] (рис. 1, фіг. 3)

1836 *Astarte pulla* Roemer, p. 113, tab. 6, fig. 27.

1836 *Astarte pulla* Roemer: Goldfuss, p. 118, tab. CXXXIV, fig. 10.

1962 *Astarte pulla* Roemer: Сибирякова, с. 38 табл. II, фіг. I.

1973 *Astarte pulla* Roemer: Романов, с. 106, табл. X, фіг. 8–11.

Матеріал. Внутрішнє ядро. Екз. МП–3.

Опис. Наші зразки представлені особинами маленьких розмірів. Черепашка майже рівностороння та дещо випукла. Маківка маленька, дещо загострена, передній край трохи увігнутий, задній незначно видовжений. Скульптуру черепашки представляють чотири ребра, які мають грубу основу. Проміжки між ребрами значно менші від товщини самих ребер.

Розміри (мм):

Зразок	Д	В	Д:В
Екз МП-3	2,2	2,9	0,7

Порівняння. За зовнішнім виглядом, скульптурою та параметрами розмірів наші зразки ідентичні з описами та зображеннями виду *Astarte pulla* Roemer, які наводять цитовані нами у синоніміці автори. Від близького виду *Astarte complanata* описаний нами зразок відрізняється більшою випуклістю і чіткіше вираженою рівносторонністю черепашки.

Стратиграфічне і географічне поширення. Байос–бат Західної Туркменії, Малого Кавказу, Криму, Передкарпаття.

Місцезнаходження. Зовнішня зона Передкарпатського прогину св. Романівська – 1, інт. 1788–1798 м.

Родина **PHOLADOMYIDAE** Gray, 1840

Рід **PHOLADOMYA** Sowerby, 1823

*Pholadomya* cf. *murchisoni* Sowerby, 1827 [13] (рис. 1, фіг. 4)

1827 *Pholadomya murchisoni* Sowerby, p. 570, tab. 545, fig. 1-3.

1836 *Pholadomya murchisoni* Sowerby: Roemer, p. 128, tab. XV, fig. 7.

1945 *Pholadomya murchisoni* Sowerby: Петрова, с. 91, табл. VIII, фіг. 3.

1955 *Pholadomya murchisoni* Sowerby: Герасимов, с. 81, табл. XI, фіг. 7.

1957 *Pholadomya murchisoni* Sowerby: Химишвили, с. 159, табл. XX, фіг. I.

1961 *Pholadomya murchisoni* Sowerby: Сибирякова, с. 142, табл. 23, фіг. 1–2.

1960 *Pholadomya murchisoni* Sowerby: Репман, с. 48, табл. 4, фіг. I.

1973 *Pholadomya murchisoni* Sowerby: Романов, с. 137, табл. XIV, фіг. 6.

1960 *Pholadomya murchisoni* Sowerby: Репман, с. 48, табл. 4, фіг. I.

1973 *Pholadomya murchisoni* Sowerby: Романов, с. 137, табл. XIV, фіг. 6.

Матеріал. Внутрішнє ядро. Екз. МП–4.

Опис. Черепашка зіюча. Її стулки стикаються біля маківки. Черепашка має трикутну форму, трохи закруглена, з переднім досить крутим краєм. Задній край черепашки – довгий та закруглений. Маківки добре розвинуті зогострені, дзьобоподібні, дещо нахилені в бік. Скульптура представлена 7 радіальними ребрами, що розходяться від маківки до її заднього краю. Проміжки між ребрами вдвічі ширші від товщини ребер. Черепашка вкрита великою кількістю зморшок наростання, які при перетині з радіальними ребрами утворюють горбочки.

Розміри (мм):

Зразок	Д	В	Д:В
Екз МП-4	33,1	13,5	2,4

Порівняння. Від близького виду *Pholadomya protei* Brong. описаний відрізняється більшою кількістю ребер, яких у нього є 7, в той час як у цитованого їх є 3–5. Від іншого виду – *Pholadomya exaltata* Agas., описаний вище вид відрізняється меншою кількістю ребер та ліній наростання.

Стратиграфічне і географічне поширення. Бат Малого Кавказу, байос і келовой Туркменії, верхній байос і нижній бат Переддобруджського прогину, байос-келовой Франції, Англії, ФРН, Швейцарії, байос-бат Українського Передкарпаття.

Місцезнаходження. Зовнішня зона Передкарпатського прогину св. Романівська – 1, інт. 1685–1695 м.

Родина **PHOLADOMYIDAE** Gray, 1840

Рід **GONIOMYA** Agassiz, 1839

*Goniomya recta* Pčelincev, 1927 (рис. 1, фіг. 5)

1927 *Goniomya recta* Pčelincev. с. 125, табл. 2, фіг. 3.

1961 *Goniomya recta* Pčelincev: Сибирякова, с. 151, табл. 26, фіг. 2–4.

1973 *Goniomya recta* Pčelincev: Романов, с. 145, табл. XVII, фіг. 3–5.

Матеріал. Внутрішнє ядро. Екз. МП–5.

Опис. Черепашка середніх розмірів. Її передній край трохи коротший від заднього. На поверхні чітко спостерігається диварікатна скульптура. Від маківки до заднього краю ребра помітно потовщуються. На боках черепашки проміжки між ребрами дещо вужчі від

товщини останніх, а вже біля маківки, де ребра тонші, – проміжки між ними є значно ширшими. На верхечку маківки ребра дуже тонькі. Їх кількість становить 12. Маківка трохи нахилена до заднього краю і загнута усередину.

Розміри (мм):

Зразок	Д	В	Д:В
Екз МП-5	16,9	14,9	1,2

Порівняння. Від інших представників роду *Goniomya* описуваний вид відрізняється помітно витягнутою формою черепашки.

Стратиграфічне і географічне поширення. Байос Західної Туркменії, верхній байос і нижній бат Переддобрудзького прогину, верхній байос Швейцарії, Німеччини, байос–бат Передкарпаття.

Місцезнаходження. Зовнішня зона Передкарпатського прогину св. Романівська – 1, інт. 1685–1695 м.

*Goniomya* sp. (рис. 1, фіг. 6)

Матеріал. Фрагмент внутрішнього ядра. Екз. МП–6.

Опис. Фрагмент черепашки великих розмірів, з товстими ребрами. Кількість ребер 9. На поверхні черепашки спостерігається диварікатна скульптура. Ширина проміжків між ребрами значно перевищують товщину ребер. На поверхні ребер спостерігаються тонкі лінії наростання. Через недостатню кількість матеріалу неможливо визначити видову належність нашого екземпляру.

Місцезнаходження. Передкарпатський прогин, Зовнішня зона св. Романівська–1, інт. 1685–1695 м. Виявлений разом з комплексом в. байос – батських форм.

Родина **PLEUROMYIDAE** Zittel, 1881

Рід **PLEUROMYA** Agassiz, 1843

*Pleuromya balkhanensis* Pčelincev, 1928 (рис. 1, фіг. 7)

1928 *Pleuromya balkhanensis* Пчелинцев, с. 1100, табл. 55, фіг. 8, 9.

1961 *Pleuromya balkhanensis* Пчелинцев: Сибирякова, с. 159, табл. XXIX, фіг. 1.

Матеріал. Ціле внутрішнє ядро. Екз. МП–7.

Опис. Черепашка овально-трикутної форми, трохи видовжена. Передній край короткий, задній видовжений. Маківки маленькі загнуті досередини, нахилені до переднього краю, не доторкаються одна до одної. Поверхня стулок вкрита зморшками концентричної форми, яких нараховується 15. Від маківки до заднього краю вони помітно потовщуються.

Розміри (мм):

Зразок	Д	В	Т
Екз МП-7	28,2	20,1	16,2

Порівняння. За наведеними вище характерними ознаками наш екземпляр з впевненістю відносимо до *Pleuromya balkhanensis* Sibir. Від близького виду *P. varians* Agassiz. відрізняється розташуванням маківок, які в описаного виду не дотикаються. Від *P. regularis* Pčel. наш зразок відрізняється тим, що в нього досить чітко виражені обриси трикутної форми, в той час як у цитованого виду трикутні обриси є досить не чіткими.

Стратиграфічне і географічне поширення. Келовой Західної Туркменії (Великий Балхан).

Місцезнаходження. Зовнішня зона Передкарпатського прогину, св. Романівська – 1, інт. 1685–1695 м.

*Pleuromya tenuistriata* (Goldfuss, 1836) [5] (рис. 1, фіг. 8)

1836 *Lutraria tenyistriata* Goldfuss, p. 257, tab. CIII, fig. 2.

?1845 *Pleuromya tenuistriata* Goldfuss: Agassiz, p. 243, tab. XXIV.

1850 *Panopaea tenuistria* Goldfuss: Orbigny, p. 273. fig. 222.



1961 *Pleuromya tenuistriata* Goldfuss: Сибірякова, с. 156, табл. XXVIII, фиг. 2.

1973 *Pleuromya tenuistriata* Goldfuss: Романов, с. 151, табл. XVIII, фиг. 5, 6.

Матеріал. Внутрішнє ядро. Екз. МП-8.

Опис. Черепашка витягнута по довжині, овальної форми, трохи випукла. Передній її край заокруглений, задній трошки витягнутий в бік протилежний до маківки. Маківка маленька, трошки нахилена в бік заднього краю. На поверхні відбитку спостерігаються концентричні ребра, кількість їх 9–12. Поверх скульптури черепашки біля заднього краю спостерігаються лінії наростання.

Розміри (мм):

Зразок	Д	В	Д:В
Екз МП-8	12,9	7,1	1,8

Порівняння. За даними декількох авторів, які описували цей вид, для нього характерна зміна форми черепашки. Більш короткий задній край відрізняє цей вид від близького *Pleuromya marginata* (Agas.). А більш заокруглена форма черепашки відрізняє її від близького виду *Pleuromya goldfussi* (Rollier).

Стратиграфічне і географічне поширення. Нижній бат Зх. Туркменії, верхній байос Переддобруджського прогину, байос ФРН, байос-бат Франції, Українське Передкарпаття.

Місцезнаходження. Зовнішня зона Передкарпатського прогину св. Романівська – 1, інт. 1685–1695 м.

**Висновки.** Дослідження викопних решток двостулкових молюсків значно доповнюють біостратиграфічну характеристику відкладів юрської системи, передусім його середнього відділу. За ними можна однозначно визначити приналежність коханівської світи до байського і батського ярусів. Літологічний склад, структурно-текстурні особливості, характер нашарувань порід і палеоекологічні умови поховання двостулкових молюсків свідчать про накопичення відкладів коханівської світи в неспокійних умовах прибережного мілкого моря під дією хвиль з попереми́нним напрямом. Подібність літолого-фаціального складу та палеоекологічних умов, однотипність комплексів молюсків Передкарпаття і Переддобруджі можуть свідчити про зв'язок палеобасейнів цих регіонів у середньорурьську епоху. На часі є необхідність порівняння цих товщ з відкладами суміжних регіонів з метою проведення місцевих і міжрегіональних кореляцій.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Alth A. Wapien Nizniowski i jego skamieliny. Sb. Acad. Um. W Krakowie. T. 6. 1881. S. 26–37.
2. Agasiz L. Etuded critiques sur les mollusques fossiles Monographie des Myes. 1840. S. 123–187.
3. Dayczak-Calikowska K. Rozprzestrzenienie osadów najniższego keloweju na Nizu Polskim. Kw. geol. N 1. 1966. S. 74–87.
4. Greppin E. Description des fossiles du Bajocien superieur des Environa de Bale. Mem. Soc. paleont. 1896–1900. S. 25–24.
5. Goldfus A. Petrefacta Germaniae. Düsseldorf, 1826–1844. Vol. 45. S. 47–84.
6. Koch et Dunker. Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolitengebildes und dessen Versteinerungen. Braunschweig, 1837. 76 s.
7. Moryc W. Budowa geologiczna rejonu Lubaczowa. Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego. N 31. Z. 1. 1961. S. 47–83.
8. Niemczycka T. Górnójurajskie osady bagienne w otworze wiertniczym Jarczów (Tomaszów Lubelski IG 1). Kw. geol. N 2. 1966. S. 339–349.
9. Niemczycka T. Stratygrafia oksfordu centralnej Lubelszczyzny w powiązaniu z profilowaniem geofizycznym otworów wiertniczych. Kw. geol. N 2. 1970. S. 332–343.
10. Quenstedt A. Der Jura – Tubingen, 1858. 552 s.

11. Roemer J. Die Fauna der Aspidoides-Schichten von Lechstedt bei Hildesheim. Hannover, 1911. P. 76–140.
12. Siemiradzki J. Jura Naddniestrzański. Geologia ziem Polskich. T. 1. Formacje starsze do Jurajskich włącznie. 1922. S. 489–493.
13. Sowerby J. 1812-1829, The Mineral Conchology of Great Britain. 1: 1812: 1-234; 2: 1818: 1-251; 3: 1821: 1-194; 4: 1823: 1-160; 5: 1825: 1-168; 6: 1829: 1-250, London.
14. Shainoga I., Leshchukh R., Hotsanyuk H. The Ukrainian Carpathians autochthon – a new oil and gas exploration object. Nowe metody i technologie naftowej, wiertnictwie, eksploatacji otworowej i gazownictwie. Krakow, 2001. P. 41–45.
15. Birkenmajer K., Myczynski R. Middle Jurassic deposits and fauna of the Magura Succession, near Szlachtowa, pieniny Klippen Belt (Carpathians). *Acta Geologica polonica*. 1977. Vol. 27. N 3. S. 388–400.

## NEW FINDS OF BIVALVE MOLLUSCS IN THE CORE OF THE ROMANIVSKA – 1 WELL (INTERVAL 1685–1695 M) IN THE BILCHE-VOLITSA ZONE OF THE PRECARPATHIAN FOREDEEP

**Ihor Shainoha<sup>1</sup>, Leonid Yakushyn<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Ivan Franko National University of Lviv,  
Hrushevsky str., 4, Lviv, Ukraine, 79005*

<sup>2</sup>*Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,  
O. Gonchar str., 55b, Kyiv, Ukraine, 01054*

<sup>1</sup>*chigvos@ukr.net; <sup>2</sup>yakushin@ukr.net*

<sup>1</sup>*orcid.org/0000-0003-3657-1318; <sup>2</sup>orcid.org/0000-0002-0963-2026*

The stratigraphy of the Jurassic deposits of the Precarpathian depression, promising in terms of oil and gas, has not yet been developed in sufficient detail due to the extremely rare finds of macrofauna. Until now, there are separate oil-and-gas-bearing strata, the stratigraphic affiliation of which is hotly debated by scientists. In particular, these are deposits of the Kohaniv suite, which is widespread in the Bilche-Volitsa zone of the Precarpathian depression. According to foraminifera, spores and pollen, its age of the Kohaniv suite, is defined as Toar-Batian. While the majority of macrofaunists based on bivalve molluscs determine the age of the Kohaniv suite as Middle Jurassic.

New data on finds of bivalve molluscs from the core of the Romanivska – 1 well, which revealed Jurassic deposits in the northwestern part of Precarpathia, are presented. A peculiarity is that the fauna from one interval (int. 1685–1695 m) is with numerous and distinguished by species diversity. Some of the identified species are found here for the first time. A monographic study of the fossil fauna was carried out. A description of six types of bivalve molluscs is given. These are: *Cucullaea subdecussata* (Goldfuss, 1838); *Pinna buchi* Koch et Dunker, 1837; *Astarte pulla* Roemer, 1836; *Pholadomya cf. murchisoni* Sowerby, 1827; *Goniomya recta* Pčelincev, 1927; *Pleuromya balkhanensis* Pčelincev, 1928. One form is assigned to the genus (*Goniomya* sp.). Based on the study of the bivalve mollusk fauna, the biostratigraphic characterization of the Jurassic deposits was supplemented. This made it possible to reliably substantiate paleontologically the age of the world level of the Outer Zone of the Precarpathian Foredeep as Middle Jurassic.

*Key words:* Romanivska – 1 well, bivalve molluscs, Middle Jurassic, Kohaniv suite, Precarpathian Foredeep.

Стаття надійшла до редколегії 02.10.2023

Прийнята до друку 18.10.2023

УДК 562(477.8)+551.763

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.8>

## ТАКСОНОМІЧНА РЕВІЗІЯ РОДИН *ARCIDAE* І *NOETIIDAE* (*MOLLUSCA: BIVALVIA*) МІОЦЕНУ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОЇ ОКРАЇНИ СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ

Тетяна Ціхонь

Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. Університетська, 1, Львів, Україна, 79000  
[tetiana.tsikhon@lnu.edu.ua](mailto:tetiana.tsikhon@lnu.edu.ua)

Широко розповсюджені на території Волино-Поділля міоценові відклади складені різнофаціальними морськими, лагунними та частково континентальними відкладами. Молюски у неогеновому періоді на території Волино-Поділля були надзвичайно розвинуті та існували поряд з такими групами фауни, як брахіоподи, форамініфери, серпуліди, голкошкіри, моховатки. Вагому частку в них становлять двостулкові, які подекуди є єдиними викопними придатними до визначення віку і біозонального поділу. Зокрема, серед двостулкових молюсків виділяють родини *Arcidae* і *Noetiidae*, які досить поширені в карпатському та баденському ярусах південно-західної країни Східноєвропейської платформи. Використавши фондову колекцію, яка зберігається в Державному природознавчому музеї НАН України, здійснено таксономічну ревізію родин *Arcidae* і *Noetiidae* (*Mollusca: Bivalvia*) з міоценових відкладів південно-західної країни Східноєвропейської платформи. Наведено монографічний опис, детальна синоніміка та зображення чотирьох видів: *Barbatia barbata* L., *Anadara diluvii* Lam., *Anadara turonica* Duj., *Striarca lacteal* L., також з'ясовано географічне та стратиграфічне поширення цих видів в міоценовий час на території Волино-Подільської плити.

**Ключові слова:** двостулкові молюски, ревізія, таксономія, опис, черепашки, міоцен, Волино-Поділля.

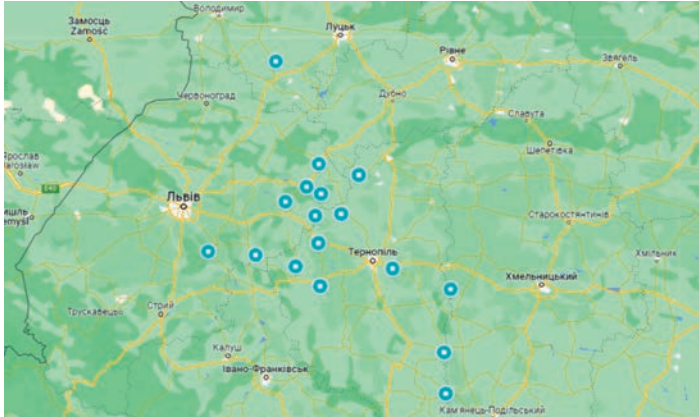
**Вступ.** Міоцен на території Волино-Поділля представлений різнофаціальними відкладами з багатою фауною молюсків, головно двостулкових, які подекуди є єдиними викопними придатними до визначення віку і біозонального поділу. Серед них виділяють родини *Arcidae* і *Noetiidae*, які досить поширені в карпатському та баденському ярусах південно-західної країни Східноєвропейської платформи.

**Мета статті** – визначити таксономічний склад родин *Arcidae* і *Noetiidae* у міоценових відкладах, з'ясувати їхнє географічне і стратиграфічне поширення в межах Волино-Подільської плити, навести монографічний опис та зображення видів.

Вперше деяких представників родин *Arcidae* і *Noetiidae* з міоценових відкладів Волино-Подільської плити описав і зобразив у своїй праці М. Горнес [5]. У 1936 році В. Фрідберг у другій частині великої монографії, присвяченій двостулковим молюскам, навів опис і зображення досліджуваних родин [4]. Пізніше більшу увагу дослідники приділяли іншим родинам цієї групи. В другій половині минулого століття колекція неогенової

фауни поповнилася зборами працівників музею, у зв'язку з чим таксономічний склад, стратиграфічне і географічне значення для міоцену регіону залишилося не узагальненим.

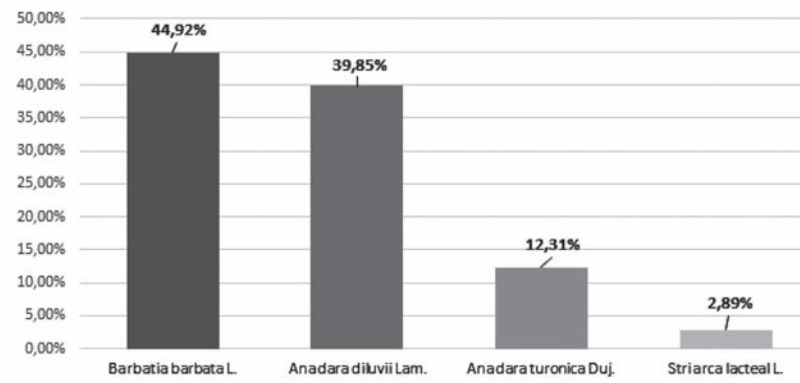
**Матеріал і методи досліджень.** Викопні черепашки родин Arcidae і Noetiidae з фондової колекції Державного природознавчого музею НАН України зібрані різними дослідниками (Ломницький М., Фрідберг В., Олексишин І. та ін.) у першій половині ХХ ст. переважно з відслонень у Львівській та Тернопільській областях (рис. 1).



**Рис. 1.** Місця збору фосилій родин Arcidae і Noetiidae, які зберігаються в фондовій колекції ДІМ НАНУ

Загальна кількість опрацьованого матеріалу – понад 150 екземплярів, серед яких наведено опис 4 видів представників родин Arcidae і Noetiidae: *Barbatia barbata* L., *Anadara diluvii* Lam., *Anadara turonica* Duj., *Striarca lacteal* L.

На рисунку 2 показано угруповання родин Arcidae і Noetiidae у відсотковому співвідношенні в міоценових відкладах Волино-Подільської плити за результатами вивчення фондової колекції.



**Рис. 2.** Угруповання родин Arcidae і Noetiidae в міоценових відкладах Волино-Подільської плити

Під час монографічного опису видів використано морфолого-порівняльний метод. Зокрема, описано діагностичні риси черепашок, розміри, форму, характер опуклості стулок, будову внутрішньої та зовнішньої поверхонь, форму маківки, замка тощо. За порівняльну літературу слугували праці [1–8].

Термінологія і систематика двостулкових моллюсків за С. R. Moore, 1969 [6]. Скорочення: Д – довжина, В – висота, В.К – вершинний кут.

Клас **Bivalvia** Linne, 1758

Підклас **Pteriomorpha** Beurlen, 1944

Ряд **Arcoida** Stoliczka, 1871

Надродина **Arcacea** Lamarck, 1809

Родина **Arcidae** Lamarck, 1809

Рід *Barbatia* Grey, 1842

Підрід *Barbatia (Barbatia)* Gray, 1842

*Barbatia (Barbatia) barbata* (Linne, 1758) (рис. 3)

1870 *Arca barbata* L.: Hoernes, p. 327-329, pl. 42, fig. 9-10.

1936 *Arca (Barbatia) barbata* L.: Friedberg, p. 171-172, pl. 28, fig. 8-11.

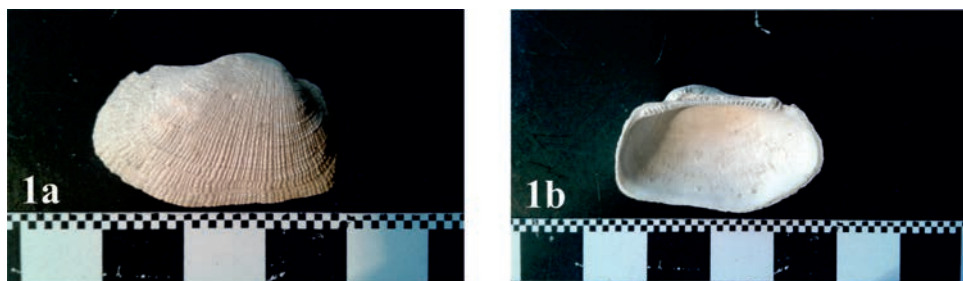
1954 *Arca (Barbatia) barbata* L.: Csepregy-Meznerics, p. 64, pl. 17, fig. 3-4.

1954 *Barbatia (Barbatia) barbata* L.: Коробков, таб. 54, фиг. 35.

1986 *Barbatia (Barbatia) barbata* (L.): Studencka, p. 16-17, pl. 1, fig. 4, 6, 11, 12 a-b.

1996 *Barbatia (Barbatia) barbata* L.; Dulai, p. 34.

2004 *Barbatia (Barbatia) cf. barbata* L.; Islamoglu, p. 31-32, pl. 1, fig. 1.



**Рис. 3. *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linne, 1758) в натуральну величину:**  
1a – зовнішня поверхня, 1b – внутрішня поверхня

**Матеріал:** 32 лівих і правих стулок, 30 внутрішніх ядр черепашок із відслонень біля сіл Голубиця, Ясенова (Бродівській р-н), Чистопадів (Зборівській р-н), Надрічного (Бережанський р-н), м. Зборова.

**Опис.** Черепашки середньої величини, подовжено-овальні нерівносторонні, опуклі. Верхівка зміщена до переднього краю і нахилена в тому ж напрямку. Верхівка – невисока, округлена. Зовнішня поверхня вкрита численними тонкими радіальними і концентричними лініями, які перетинаються і утворюють дрібну сітчасту скульптуру. В нижній частині виділяються більш грубі сліди наростання. Внутрішня поверхня гладка, але на деяких екземплярах спостерігається ребристість, особливо в нижній частині стулки. М'язові відбитки овальні, задній більший і довший.



Розміри, см:

№ зразка	N 1216	N 1898	N 1904	N 2131	N 3014	N 3371
Довжина	3	2,4	1,5	3,1	3	2,5
Висота	1,2	1,5	0,7	1,8	1,6	1,5

**Зауваження:** мінливість цього виду проявляється в незначній зміні форм, опуклості і морфології поверхні черепашки. Часто зустрічаються черепашки, завужені спереду і розширені до заднього краю. На деяких екземплярах поверхня (особливо в нижній частині черепашки) є горбистою.

**Географічне та стратиграфічне поширення:** середній міоцен Заходу України; карпатів Польщі, Австрії, Італії, Франції; середній баденій Польщі, Австрії, Італії та Франції.

Підродина *Anadarinae* Reinhart, 1935

Рід *Anadara* Gray, 1847

Підрід *Anadara (Anadara)* Gray, 1847

*Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck, 1819) (рис. 4)

1870 *Arca diluvii* Lam.: Hoernes, p. 333-335, pl. 44, fig. 3-4.

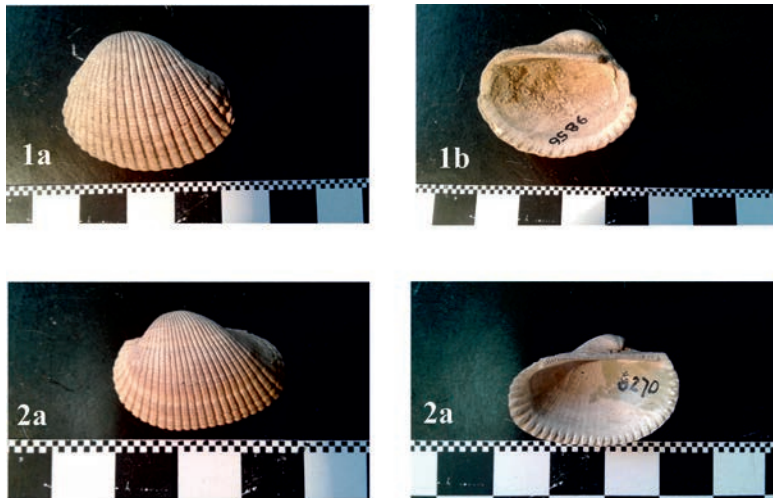
1936 *Arca (Anadara) diluvii* Lam.: Friedberg, p. 166-168, pl. 24, fig. 23-25, pl. 28, fig. 1-3.

1954 *Arca (Arca) diluvii* Lam.: Csepregy-Meznerics, p. 63.

1986 *Anadara (Anadara) diluvii* (Lam.): Studencka, p. 22, pl. 2, fig. 5, a-b.

1999 *Anadara diluvii* Lam.: E. Munteanu, M-T. Munteanu, pl. 1, fig. 1.

2004 *Anadara (Anadara) diluvii* Lam.: Islamoglu, p. 32-33, pl. 1, fig. 2.



**Рис. 4. *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck, 1819) в натуральну величину:**

фіг. 1. Зразок 9856: а – зовнішня поверхня стулки, б – внутрішня поверхня;

фіг. 2. Зразок 8270: а – зовнішня поверхня, б – внутрішня поверхня

**Матеріал:** 55 лівих і правих стулок.

Описані екземпляри походять з відслонень біля м. Броди, г. Козакова гора (Золочівський р-н), м. Зборів, м. Гусятин, сіл Білка, Старий Почаїв (Кременецький р-н), Скала, Нище (Тернопільська обл.), Новоселиця (Івано-Франківська обл.), Коритниця (Волинська обл.).

Розміри, см:

№ зразка	N 245	N 436	N 1116	N 1244	N 1344	N 2113	N 2254	N 2478	N 2946	N 3366
Довжина	3,5	2,7	2,5	3,1	2,1	4,5	2,4	1,7	2,1	3,5
Висота	2,9	2	2,7	2,9	1,5	3,2	1,5	1,1	1,3	2,7

Опис. Черепашки середньої величини (найдовший екземпляр 4,5 см), подовжено-овальної форми, нерівносторонні, опуклі з округлою трохи виступаючою, зміщеною до переднього краю верхівкою. Лігаментна частина низька і подовжена. Зовнішня поверхня має багаточисленні, приплюснуті, щільно прилягаючі один до одного радіальні ребра. Ребра вузлуваті тому, що з ними перетинаються концентричні лінії. Сліди наростання на окремих стулках формують характерну східчастість, яка краще проявлена в нижній частині поверхні. Замковий апарат складається з вертикальних пластинчастих, зрізаних по краях, зубчиків. Внутрішня поверхня гладка з негативною скульптурою.

Географічне та стратиграфічне поширення: нижній та середній міоцен Заходу України; нижній та середній міоцен Польщі, Австрії, Італії та Франції (таблиця 1).

*Anadara (Anadara) turonica* (Dujardin, 1837) (рис. 5)

1865 *Arca turonica* Duj.: Hoernes, p. 332-333, pl. 44, fig. 2.

1936 *Arca (Anadara) turonica* Duj.: Friedberg, p. 169-171, pl. 28, fig. 6-7.

?1996 *Anadara (Anadara) turoniensis* (Duj.): Dulai, p. 34.

2004 *Anadara (Anadara) turonica* (Duj.): Islamoglu, p. 34-35, pl. 1, fig. 4.



**Рис. 5.** *Anadara (Anadara) turonica* (Dujardin, 1837) в натуральну величину:

1a – зовнішня поверхня, 1b – негативна скульптура на краю стулки внутрішньої поверхні,  
1c – верхівка зовнішньої поверхні, 1d – внутрішня поверхня

Матеріал: 15 лівих і правих стулок, 2 відбитка з частковим збереженням черепашки.

Описані екземпляри походять з відслонень м. Броди, с. Великі Глібовичі, г. Козакова гора (Львівська обл.), с. Коритниця (Волинська обл.), м. Зборів (Тернопільська обл.).

Розміри, см:

№ зразка	N 988	N 1247	N 1334	N 2271	N 2508	N 2515
Довжина	4,5	3,7	3	3,9	4,2	2,9
Висота	3,4	2,6	2,3	3,5	3,5	1,8

Опис. Черепашки середньої величини (найдовші екземпляри досягають 4,5 см), прямокутно-округлої, крилоподібної форми, нерівносторонні, переважно товстостінні, сильно опуклі. Верхівка округла, зміщена до переднього краю і ввігнута у тому ж напрямку. Арея трикутна з широкою основою. Зовнішня поверхня вкрита багаточисленними щільно прилягаючими один до одного округлими в перетині радіальними ребрами. Замкова частина пряма з пластичними косо розташованими по краях зубами. Внутрішня поверхня гладка з негативною скульптурою, яка краще проявлена по краях стулки. Мускульні відбитки добре проявлені – передній овальний, задній – подовжений

Зауваження: *Anadara turonica* подібна з *Anadara diluvii*, від якого відрізняється крилоподібною формою заднього краю, високою лігаментною частиною, значною опуклістю черепашки і наявністю на них тупого кіля. *Anadara turonica* на Волино-Подільській плиті зустрічається лише у морських відкладах, тоді як *Anadara diluvii* – частіше знаходиться в прибережних відкладах.

Географічне та стратиграфічне поширення: середній баденій Заходу України; середній баденій Польщі, Австрії та Франції (таблиця 1).

Родина **Noetiidae** Stewart, 1930

Підродина **Striarcinae** Mac Neil, 1938

Рід *Striarca* Conrad, 1862

*Striarca lactea* (L., 1758) (рис. 6)

1837 *Arca quadrilateral*: Pusch, p. 62.

1865 *Arca lactea* L.: Hoernes, p. 336, pl. 44, fig. 6.

1936 *Arca (Fossularca) lactea* L.: Friedberg, p. 176-177, pl. 29, fig. 7-10.

1950 *Arca lactea* L.: Krach, p. 2, fig. 3.

1986 *Striarca lactea* (Linne): Studencka, p. 22-23, pl. 2, fig. 6, 8.

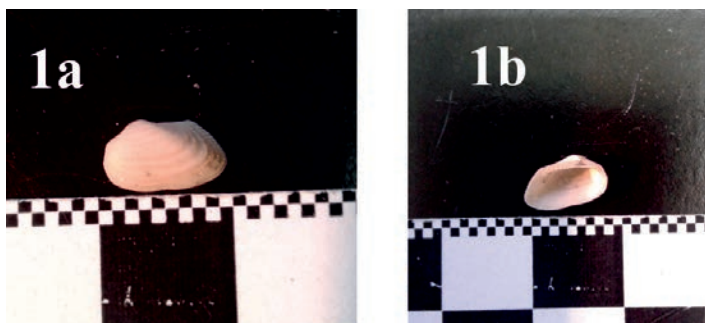


Рис. 6. *Striarca lactea* (L., 1758) в натуральну величину: 1a – зовнішня поверхня, 1b – внутрішня поверхня

Матеріал: 4 лівих і правих стулки.

Описані екземпляри походять з відслонень сіл Великі Бірки (Тернопільський р-н), Тарноруда (Підволочиський р-н), смт. Козова (Тернопільської обл.).

Розміри, см:

№ зразка	Довжина	Висота	Вершинний кут
N 1571	0,9	0,5	70°

Опис: у фондовій колекції наявні 4 лівих і правих стулки, дуже малих розмірів, дослідження яких дало можливість зарахувати їх до цього виду.

Черепашки маленькі, довжина найбільшого екземпляра 0,9 см. Форма прямокутно-овальна, нерівностороння. Передній край яких округлий, задній – довший і косо зрізаний. Нижній край слабо вигнутий, верхній – короткий і рівний. Верхівка невисока, округла, зміщена вперед на 1/6 довжини черепашки. На зовнішній поверхні спостерігаються чіткі концентричні лінії росту. Внутрішня поверхня гладка.

Географічне та стратиграфічне поширення: карпатій та середній баденій Заходу України; карпатій та середній баденій Польщі, Австрії, Італії та Франції (таблиця 1).

Таблиця 1

### Стратиграфічне і географічне поширення описаних видів

№ з/п	Вид	Волино-Поділля					Польща	Австрія	Італія	Франція
		Карпатій	Нижній баденій	Середній баденій	Верхній баденій	Сармат				
1.	<i>Barbatia barbata</i> L.	+		+			+	+	+	+
2.	<i>Anadara diluvii</i> Lam.	+	+	+	+		+			
3.	<i>Anadara turonica</i> Duj.			+			+	+		+
4.	<i>Striarca lacteal</i> L.	+		+			+	+	+	+

**Висновки.** У статті наведено монографічний опис, детальну синоніміку та зображення чотирьох видів: *Barbatia barbata* L., *Anadara diluvii* Lam., *Anadara turonica* Duj., *Striarca lacteal* L. Також з'ясовано географічне та стратиграфічне поширення цих видів в міоценовий час на території Волино-Подільської плити.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Csepreghy-Meznerics I. Los mollusques dos sédiments miocènes marins de la Montagne de Tokaj (N-E . Hongrie). *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*. 1966. № 58. С. 103–129.
2. Dulai A. Taxonomic composition and palaeoecological features of the Early Badenian (Middle Miocene) bivalve fauna of Szob (Börzsöny Mts, Hungary). *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*. 1996. № 88. С. 31–56.
3. Islamoglu Y. Kasaba Miyosen havzasinin Bivalvia ve scaphopoda faunasi (Bati Toroslar, GB TÜRKIYE). *MTA Dergisi*. 2004. № 129. С. 29–55.

4. Friedberg W. Mieczaki miocenske zieni Polskich. Cz. II. Małże. Kraków : Polskie Towarzystwo Geologiczne, 1934–1936. S. 1–274.
5. Hornes M. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beekens von Wien. II. Bivalvia. Abh. d. k.-k. geol Reichsanst. Bd. 3. Wien, 1859–1870. S. 1–479.
6. Moore R. Mollusca 6, Bivalvia. Treatise on Invertebrate Paleontology. Raymond C. Moore. New York : Geological Society of America, 1969. (Part N). (vol. 1 & 2.). C. 952.
7. Munteanu E. Upper Badenian Bivalves in the Cernova area. Acta paleontologica Romaniaae. 1999. C. 257–286.
8. Pusch G. Polens Paläontologie. Schweizerbart. Stuttgart, 1837. S. 218.
9. Studencka B. Bivalves from the Badenian (Middle Miocene) marine sandy facies of southern Poland. *Acta Paleontologia Polonica*. 1986. № 47. C. 3–128.

## **TAXONOMIC REVISION OF THE FAMILIES ARCIDAE AND NOETIIDAE (MOLLUSCA: BIVALVIA) OF THE MIOCENE OF THE SOUTH-WEST MARGIN OF THE EAST EUROPEAN PLATFORM**

**Tetiana Tsikhon**

*Ivan Franko National University of Lviv,  
Universytetska str., 1, Lviv, Ukraine, 79000  
tetiana.tsikhon@lnu.edu.ua*

Miocene sediments, which are widespread on the territory of Volyno-Podillia, are composed of multifacies marine, lagoonal, and partially continental sediments. Mollusks in the Neogene period on the territory of Volyno-Podillia were extremely developed and existed alongside such groups of fauna as brachiopods, foraminifera, serpulids, echinoderms, mollusks. Bivalves make up a significant share of them, which in some places are the only fossils suitable for determining age and biozonal division. In particular, the families Arcidae and Noetiidae are distinguished among bivalve mollusks, which are quite common in the Carpathian and Badenian stage of the southwestern edge of the East European platform. A taxonomic revision of the families Arcidae I Noetiidae (Mollusca: Bivalvia) from the Miocene sediments of the southwestern edge of the East European Platform was carried out on the basis of the stock collection stored in the State Natural History Museum of the National Academy of Sciences of Ukraine. A monographic description, detailed synonymy and images of four species are given: *Barbatia barbata* L., *Anadara diluvii* Lam., *Anadara turonica* Duj., *Striarca lactea* L., and the geographical and stratigraphic distribution of these species in the Miocene time on the territory of the Volyno-Podillia plate is also clarified.

*Key words:* bivalves, Miocene, Volyno-Podillia, revision, taxonomy, description, shells.

Стаття надійшла до редколегії 17.10.2023

Прийнята до друку 27.10.2023



УДК 56:598.192

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.9>

## ОГЛЯД ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ОСНОВ ПАЛЕОНТОЛОГІЇ, ЕВОЛЮЦІЇ БІОСФЕРИ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Людмила Демчук<sup>1</sup>, Ірина Пацева<sup>2</sup>, Ганна Кірейцева<sup>3</sup>, Ілля Циганенко-Дзюбенко<sup>4</sup>

Державний університет «Житомирська політехніка»,  
вул. Чуднівська, 103, Житомир, Україна, 10005  
[ke\\_dlm@ztu.edu.ua](mailto:ke_dlm@ztu.edu.ua)

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0001-5698-7113](https://orcid.org/0000-0001-5698-7113); <sup>2</sup>[orcid.org/0000-0001-6271-7355](https://orcid.org/0000-0001-6271-7355);

<sup>3</sup>[orcid.org/0000-0002-1055-1784](https://orcid.org/0000-0002-1055-1784); <sup>4</sup>[orcid.org/0000-0002-3240-8719](https://orcid.org/0000-0002-3240-8719)

У статті розглядається використання деяких цифрових технологій у гуманітарній сфері, проводиться систематизація сучасних методик дослідження. Розглянуто застосування таких методик і технологій, як фотограмметрія, відеозйомка, 3D-моделювання. Ці прийоми дають змогу досліджувати об'єкт із найменшим для нього збитком, отримати та зберегти найповнішу інформацію про нього. Досліджує використання цифрових технологій у навчанні основ палеонтології та еволюції біосфери здобувачами вищої освіти. Вона враховує різні аспекти свого підходу, включаючи віртуальну реальність, 3D-моделювання, базис даних, комп'ютерне моделювання та онлайн-курси.

Досягнення віртуозно реалістичної та розширеної реалістичності дає змогу учням взаємодіяти замість модифікацій із палеонтологічними об'єктами та процесами біосфери. Це допомагає їм краще зрозуміти вимерлі види, середовища минулих епох та еволюційні зміни. 3D-моделювання та друк дають змогу створювати точні цифрові моделі скам'янілостей та інших палеонтологічних знань. Це дає студентам можливість вивчити деталізовані структури органів і розробити фізичні моделі для детального опису. Пошук баз даних і геоінформаційних систем дає змогу збирати, брати й аналізувати великі обсяги даних палеонтологічних наук. Це сприяє порівнянню даних, встановленню зв'язків між організмами та реконструкції екосистем минулих епох. Комп'ютерне моделювання та аналіз даних дають змогу продовжити послідовні віртуальні експерименти, проводити еволюційні процеси та аналізувати генетичні дані. Це сприяє кращому розумінню чинників, що впливають на еволюцію організмів і біосфери.

Нині наявна тенденція комплексного застосування під час дослідження одного об'єкта зазначених технологій і методів. Зроблено висновок про можливості застосування цифрових технологій під час вивчення основ палеонтології, еволюції біосфери, що введе науки палеонтології та еволюції біосфери на новий рівень.

Описується використання цифрових технологій у процесі вивчення еволюції біосфери студентів вищої освіти. Розглядаються різні аспекти цього використання, що сприяють поліпшенню процесу навчання.

Основні питання, які розглядаються в анотації:

1. Досягнення віртуальної реальності (VR) та розширення реальності (AR) в умовах еволюції біосфери. Ці технології дають змогу студентам взаємодіяти з віртуальними об'єктами та сценаріями, що стосуються еволюційних процесів, що допомагає уявити та зрозуміти складні концепції.

2. Розробка комп'ютерної програми та аналітичних інструментів для моделювання та аналізу даних еволюційних процесів. Ці інструменти дають змогу студентам виявляти та аналізувати дані, що мають розвиватися в біосфері, та аналізувати фактори, які впливають на ці зміни.

3. Пошук онлайн-ресурсів та інтерактивних платформ для доступу до актуальних даних і ресурсів з еволюційною біосфери. Студенти можуть самостійно вибирати матеріали, доводити до обговорення та обговорювати з фахівцями з таких галузей.

4. Створення 3D-моделювання та конструювання моделей для імплантації складної морфології та структури органів, які вимерли або зникли в минулих епохах. Це дає змогу студентам отримати реалістичне вчення про організми та їхню еволюцію.

Студенти завойовують теоретичні знання під час вивчення еволюційних процесів у біосфері; розглянуто принципи та механізми еволюції, вивчають різні чинники, що роблять внесок в еволюційні процеси в живих органах та екосистемах.

1. Використання емпіричних документів. Студентам дається можливість вивчати палеонтологічні знання, геологічні дослідження, генетичні дані та інші джерела емпіричної інформації, що стосуються еволюції. Вони навчаються аналізувати дані та доводити їх за формулою визначення значень і гіпотез.

2. Моделювання та симуляція. Студенти можуть мати можливість вибирати комп'ютерні програми для моделювання еволюційних процесів та віртуальних симуляторів. Це дає змогу експериментувати з різними параметрами та рівнями, використовувати значення та аналізувати принципи еволюції.

3. Групи проектів та розрахунки робота. Студенти можуть працювати в групах, дотримуючись загальних рекомендацій та проектів, які мають розвиватися в біосфері. Це сприяє розвитку комунікативних навичок, колективної співпраці та обміну ідеями.

*Ключові слова:* 3D-моделювання, фотограмметрія, цифрові технології, еволюція, біосфера, палеонтологія.

**Вступ.** Розвиток цифрових технологій ставить проблему використання їх у різних галузях гуманітарного знання. Вони мають низку переваг порівняно з традиційними методами і прийомами фіксації об'єктів і процесів, наприклад, підвищують точність і забезпечують гарантоване зберігання даних.

Завдяки технологіям наш світ може стати більш рівноправним, миролюбним та справедливим. Розвиток цифрових технологій може сприяти підтримці та прискоренню досягнення кожної з 17 цілей у сфері сталого розвитку починаючи з цілей ліквідації крайньої бідності, зниження коефіцієнтів материнської та дитячої смертності та закінчуючи цілями заохочення стійкого фермерського виробництва та забезпечення гідної роботи, а також досягнення загальної грамотності.

Водночас технології можуть ставити під загрозу недоторканність приватного життя, підривати безпеку та посилювати нерівність. Використання технологій позначається як у здійсненні прав людини, так і на забезпеченні свободи її дій. Як і попереднім поколінням, нам – членам урядів, представникам компаній та приватним особам – належить зробити вибір щодо того, як ми використовуємо нові технології та контролюємо їх розвиток.

Впровадження цифрових технологій відбувається швидше, ніж запровадження будь-яких інших інноваційних розробок в історії людства: всього за два десятиліття цифровими технологіями вдалося охопити близько 50% населення країн, що розвиваються, і перетворити за допомогою суспільства. Використання технологій, що сприяють розширенню комунікаційних можливостей та доступу до фінансових, комерційних та державних послуг, може призвести до значного зниження рівня нерівності населення.

Уже із середини XIX ст. археологи повсюдно намагалися «дублювати» свої креслення і малюнки фотографіями, які законно претендують на більшу об'єктивність. Інформацію про

пам'ятку, яку розкопують, стали передавати у звіті трьома паралельними методами реєстрації: «текст – креслення – фотографія». Наступний серйозний «прорив» у якості археологічної фіксації стався на рубежі XX–XXI ст. і був пов'язаний з винаходом цифрової фотографії та початком використання електронного тахеометра. Їх комплексне застосування призвело до збільшення точності і швидкості фіксації, а також до початку переходу від фіксації на паперових носіях до електронних способів передачі та зберігання інформації. Документування процесу розкопок стало можливим проводити на основі цифрової тахеометричної фіксації та фотозйомки з подальшим опрацюванням отриманих даних у різних CAD-програмах.

При цьому всі креслення і фотографії, які подають у звіті, як і раніше, залишалися двовірними, а археологічні об'єкти, які вивчають і знищують під час розкопок, – завжди тривимірними.

**Мета статті** – застосування цифрових технологій під час навчального процесу природничих дисциплін здобувачами вищої освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Цифрові технології (від лат. Digital technology) – технології зі своїм програмним забезпеченням, які створені за допомогою обчислювальної техніки [4]. Одне із значень слова digital – «палець». Людство протягом своєї історії використовувало для рахунку цілих чисел пальці. Тому спочатку визначення digital застосовувалося до цілих чисел менше десяти. Сучасного значення поняття цифрових технологій набуло у зв'язку з появою нових обчислювальних машин.

Має сенс припустити, що чим грамотніші в цифровому шляху викладачі, тим більше вони використовуватимуть ці навички у викладанні наукових знань студентам, що, своєю чергою, сприятиме сильному почуттю цифрової громадянськості у студентів.

Палеонтологія вивчає те, чого немає: живі організми далекого минулого, давно зниклі екосистеми. Причому давність у палеонтології вимірюється не місяцями та роками, а тисячами, мільйонами, а то й мільярдами років. Але хоча погляд палеонтологів спрямований у минуле, самі вчені тримають руку на пульсі сьогодення.

Дані, одержувані за допомогою цифрових методів дослідження, можна поділити на первинні, одержувані безпосередньо під час контакту з досліджуваним об'єктом, і вторинні, одержувані під час обробки раніше отриманих даних. Розглянемо найпоширеніші методи збирання первинних даних за допомогою нових технологій.

Традиційно збір первинних даних за матеріальними об'єктами здійснювали шляхом безпосереднього спостереження зі створенням креслень або малюнків, за допомогою фотофіксації та текстового опису. Останнім часом дедалі більшого застосування набувають методи тривимірної фіксації, яку виконують шляхом сканування об'єкта лазерним або оптичним сканером, відеофіксацією або фотограмметрією, результати якої подаються в цифровому вигляді.

Лазерне сканування об'єкта проводиться спеціалізованим обладнанням – наземними лазерними сканерами. Результат роботи сканера може бути представлений у двох варіантах: у вигляді растрового зображення або як масив точок [1; 10].

Нині за допомогою відеозйомки можна «зафіксувати» процеси, середовище і контекст, що дає змогу робити збір даних максимально повним, а розуміння «того, що відбувається» більш ясним; відеозапис легко здійснити за допомогою мобільного телефону або фото- чи відеокамери.

Відео стає одним із важливих і ефективних способів передачі результатів досліджень, а візуальні та цифрові дослідження дають змогу по-новому поглянути не тільки на наукове і технічне знання, а й на процес фільмовиробництва і фотографію. Результати відеозйомки можна використовувати і як емпіричний матеріал, і як навчальний засіб для демонстрації того, як конструюється знання, з чого воно складається [4].

3D-моделювання – створення тривимірної моделі об'єкта на основі даних, отриманих з використанням традиційних (архівні креслення та описи, фотографії тощо) і нових (фотограмметрія, лазерне сканування та ін.) методів дослідження.

Ця технологія дає змогу на основі графічних, текстових, фотографічних і цифрових даних за допомогою програмного забезпечення (AutoCAD, Revit та ін.) візуалізувати об'ємну, просторову модель або раніше існуючого об'єкта. Залежно від первинних даних і цілей створення тривимірної моделі об'єкта можна отримати абсолютно різні дані: варіанти графічної реконструкції об'єкта, етапи зміни об'єкта в часі та просторі, просторові характеристики об'єкта та його об'ємні геометричні характеристики, параметри, просторові взаємозв'язки окремих елементів об'єкта і зв'язки з навколишнім середовищем та іншими об'єктами. Спектр застосування цього методу фіксації об'єкта гранично широкий. 3D-модель дає змогу наочно продемонструвати вигляд об'єкта: його вигляд нині, відновити його реальний або передбачуваний первісний вигляд, а також наочно продемонструвати етапи розвитку об'єкта в часі. Модель дає змогу неодноразово повертатися до об'єкта у будь-який момент. Ці властивості 3D-моделі дають змогу максимально повно побачити об'єкт, більш детально і точно його вивчити, вибрати найбільш оптимальний варіант його реставрації або реконструкції, дозволяють демонструвати об'єкт аудиторії в мультимедійних експозиціях або віртуальних музеях.

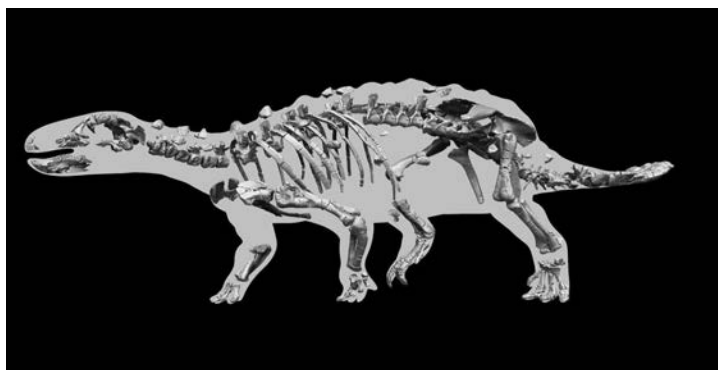
Часто палеонтолога уявляють як Алана Гранта з «Парку юрського періоду»: отаким собі дядьком у крилатому капелюсі, який видовбує кістку динозавра зі скелі десь у монгольській пустелі. І хоча розкопки нікуди не поділися, але величезна частина роботи зараз проводиться в лабораторіях, за комп'ютером. Тому сьогодні поговоримо про те, як інформаційні технології допомагають палеонтологам ще ефективніше вивчати динозаврів та інших вимерлих тварин.

Для початку нині можна зафіксувати точні координати знахідки за допомогою GPS. Це потрібно, наприклад, якщо скам'янілість занадто велика, щоб вивезти її просто зараз, і потрібно повернутися до неї наступного сезону. В історії палеонтології є чимало епізодів, коли в подорожніх щоденниках Ендрюса або Єфремова від початку або середини ХХ століття згадуються цілі черепи динозаврів, що видніються з породи. Але з різних причин автори щоденників не зуміли вивезти ці зразки. Повернутися за ними в інший час теж не вийшло, а записи настільки туманні, що сучасні палеонтологи так і не зуміли знайти описані місця. І безцінні знахідки так і залишилися повільно руйнуватися від ерозії.

Буває й інша ситуація: коли знахідку в принципі не можна вивезти. Приміром, це національний парк, і там не можна чіпати гірські породи від слова зовсім. Або це слідова доріжка завдовжки метрів п'ятдесят, і її не можна просто так взяти і вирізати зі скелі. Або самі скам'янілості занадто великі, як це вийшло в американського палеонтолога Ніколаса Паенсона. Його команда виявила в Чилі ціле кладовище викопних китів – кілька десятків повних скелетів. До того ж ці скелети знайшлися тільки тому, що в тому місці велися дорожні роботи, і компанія-підрядник дала вченим лише кілька тижнів на вивчення скам'янілостей. Потім у цьому місці мали прокласти шосе.

І якщо не можна вивезти саму скам'янілість, можна зберегти її скан. Команда Паенсона застосувала портативні 3D-сканери і відсканувала всі скелети на місці, щоб потім вивчити їх у всіх деталях у лабораторії. Наприклад, панцирний динозавр з роду анкілозаврів, що жив на Землі наприкінці Крейдяного періоду. У нього був дзьобоподібний рот, а спина і боки були вкриті кістковими структурами. Понад півстоліття тому воїни ацтеків використовували зброю під назвою макахутль – дерев'яну палицю із зазубреними лезами з боків, щоб наносити важкі рани своїм ворогам. Новий вид панцирного динозавра, який жив у Чилійській Патагонії

близько 74 мільйонів років тому, також використовував хвіст, схожий на махауатль, щоб відбиватися від хижаків. Дослідники знайшли близько 80% скелета динозавра, названого *Stegouros elengassen*, чотириноного трав'яного, який є яскравим прикладом ранньої гонки озброєнь, що розвинулася в епоху динозаврів. Це епоха – спосіб виживання в небезпечному світі.



**Рис. 1. Динозавр *Stegouros elengassen***

Відкриття також проливає світло на еволюцію цікавої групи танкоподібних динозаврів-анкілозаврів. *S. elengassen* жив у Крейдяному періоді, в епоху пізніх динозаврів, на території, яка зараз є найпівденнішою частиною Південної Америки.



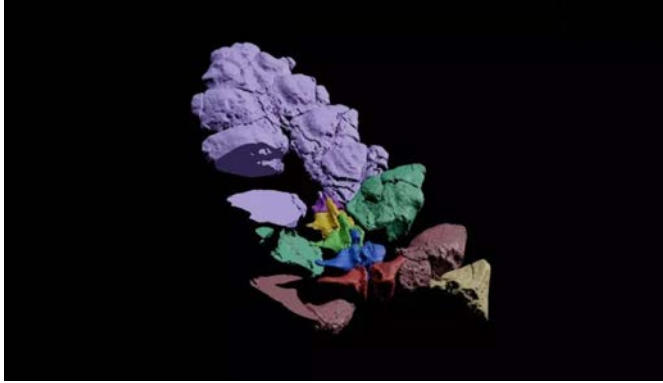
**Рис. 2. Зображення броньованого динозавра *Stegouros elengassen*, зроблене художником**

Хвіст цього динозавра був унікальним не тільки завдяки своєму неповторному вигляду та потужності, але й тому, що він мав меншу кількість і відносно коротші хребці, ніж у інших панцирних динозаврів. *S. elengassen* жив разом з чотириногими довгими динозаврами, двоногими хижими динозаврами, черепахами, жабами і дрібними ссавцями на берегах звивистих річок. Майже повна і добре збережена скам'янілість була відкопана на крутому пагорбі поблизу Національного парку Торрес-дель-Пайн, Чилі.

Розвиток цифрових технологій має значний потенціал для розвитку основ палеонтології та еволюції біосфери зі значними змінами. Ось кілька способів, якими цифровими технологіями можна скористатися в таких галузях:



1. Віртуальні моделі: за доступну цифрову технологію можна створювати віртуальні моделі лавки та в міру органічних речовин. Це дає змогу студентам виступити та проаналізувати їх без посередництва на комп'ютері або за довідкою віртуально реально. Віртуальні моделі дають змогу розгледіти деталі конструкцій, реконструювати погляд вимерлих тварин та вивчати їхню еволюційну історію.



**Рис. 3. Цифрова реконструкція унікальної хвостової зброї динозавра *S. elengassen***

2. Комп'ютерна симуляція: цифрові технології дають змогу створювати комп'ютерні симуляції, які моделюють процеси еволюції та зміни в біосфері. За допомогою таких симуляцій можна досліджувати і вносити різні чинники в еволюційні процеси, виявляти форму популяції, взаємодію організмів у вимерлих екосистемах тощо. Це дало можливість студентам відредувати практичні методи та максимально збільшити складські революційні процеси.

3. Аналіз даних і машин навчання: розробка цифрових баз даних і геоінформаційних систем дає змогу збирати, брати й аналізувати великі обсяги даних палеонтологічних знань. Це дає змогу студентам проводити дослідження, коригувати дані, встановлювати зв'язки між організмами та реконструювати екосистеми кількох епох. Цифрові технології дають змогу будувати швидкі й точні аналізи великих даних, які відбирають із розкопок або нових джерел.

4. Віртуальна реальність (VR) і розширення реальності (AR): VR та AR дозволяє студентам взаємодіяти з віртуальними або розширеними об'єктами палеонтологічних наук та біосферних процесів. Ви можете розшифровувати різні види, віртуально відображати середовища кількох епох і підтримувати еволюційні зміни.

Як зазначають науковці О.П. Пожарницький та Л.І. Демчук, освіта є фундаментальною основою розвитку суспільства. Саме тому вона повинна перебувати в постійному пошуку підходів викладання, які є доступними для сприйняття сучасним соціумом. Суспільство сьогодення суттєво вирізняється від суспільства 2000-х.

Тотальна цифровізація та інформатизація призвела до того, що сприйняття інформації людьми є нетиповим для стандартів двадцятирічної давності. Молоді люди перестають сприймати текстову інформацію, вони складно сприймають монологічне мовлення на складні, нетипові для повсякденного життя теми. Натомість передача знань відбувається ефективно в процесі інтерактивної двосторонньої взаємодії, коли науковий зміст доповнюється емоційним наповненням, візуалізацією та динамічністю. Сьогоднішні сучасні

технології дають можливість людям отримати інформацію у зручному форматі, яка передбачає використання різних способів її передачі [5, с. 76–77].

**Висновки та перспективи подальшого дослідження.** Процеси цифровізації та наповнення освіти «стійким змістом» виявляються стосовно швидкості та масштабу їх впровадження досить суперечливими. Можна навіть побачити свого роду конкуренцію двох обговорюваних мегатенденцій в освіті, і це порушує питання щодо оптимізації їхніх наслідків як в освіті, так і в загальному розвитку цивілізації. Але водночас вони мають бути взаємопов'язані, необхідно їх гармонізувати, щоб не опинитися в освітній та еволюційній пастці. Якщо «цифрове прискорення» в освіті виявиться швидшим, ніж утілення контенту стратегії сталого розвитку, то навряд чи це стане благом для майбутнього людства, оскільки стимулюватиме відтворення і збереження нестійкого розвитку. Тому цифровізацію доцільно орієнтувати на більш швидке розгортання освіти в інтересах сталого розвитку. Палеонтологія займається вивченням минулого, але палеонтологам не чужі найсучасніші ІТ-технології. Завдяки їм ми вивчаємо стародавній світ швидше й ефективніше, ніж будь-коли. Недарма палеонтолог Стівен Брусатті називає початок ХХІ століття золотим віком палеонтології. Використання цифрових технологій у палеонтології та вивченні еволюції біосфери має значний потенціал і перспективи для досліджень здобувачів вищої освіти. Ось кілька напрямів, які можуть розвиватися в майбутньому:

1. Візуалізація та моделювання: цифрові технології дозволять створювати реалістичні 3D-моделі викопних останків, скам'янілостей та біосферних зразків. Ці моделі можуть бути використані для вивчення структур деталей, форми та функцій викопних організмів, а також для реконструкції давніх екосистем. Здобувачі вищої освіти можуть використовувати ці моделі для навчання та досліджень.

2. Аналіз великих обсягів даних: завдяки цифровим технологіям палеонтологи можуть аналізувати великі обсяги даних, які зібрані з викопних знахідок, геномних досліджень та геологічних даних. Це дозволяє визначити закономірності в еволюційних процесах, відновити родові дерева організмів та вивчити екологічні взаємодії між видами.

3. Використання штучного інтелекту: штучний інтелект може бути застосований для автоматизації аналізу скам'янілостей та ідентифікації видів. Здобувачі вищої освіти можуть використовувати інструменти штучного інтелекту для швидкого та точного вивчення викопних останків, а також для прогнозування змін у біосфері.

4. Віртуальні лабораторії та платформи для співпраці.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Варламова Л.Д., Дмитрієв Д.Д. Використання лазерного сканера для збереження архітектурно-історичної спадщини. *Інтерактивна наука*. 2017. № 12 (22), с. 123–127.
2. Іваніна А.В., Гоцанюк Г.І. Історична геологія з основами палеонтології. Ч. 1. Палеонтологія (у схемах, рисунках і таблицях) : навчально-методичний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка. 2017. 310 с.
3. Муза Д.Є. Ноосферний проект соціоприродної еволюції: пошук алгоритмів стійкості : колективна монографія. Донецьк : ДонНТУ. Технопарк ДонНТУ УНІТЕХ. 2014. 288 с.
4. Палеонтологія, палеоекологія, еволюційна теорія, стратиграфія : Словник-довідник. Харків : Око. 1995. 288 с.
5. Пожарицький О.П., Демчук Л.І. Гейміфікація як інноваційний засіб викладання природничих дисциплін у ЗВО. Науковий журнал «Інноваційна педагогіка». 2022. Вип. 53, том 1. С. 76–81.
6. Савельєв О.Г., Олійник М.О., Янушенко Д.В. Палеонтологічні дослідження : методичні рекомендації. Запоріжжя. 2019. 40 с.

7. Свинко Й.М., Дем'янчук П.М., Волік О.В., Гулик С.В. Цікава палеонтологія Тернопілля : навчальний посібник. Тернопіль : Осадца Ю.В., 2018. 122 с.
8. Benton M.J. Paleobiology and the Fossil Record / M.J. Benton, D.A. Harper. 2015. URL: <http://www.blackwellpublishing.com/paleobiology>.
9. Education 2030: Incheon declaration and framework for action towards Inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002338/233813M.pdf> (дата звернення: 21.07.2023).
10. Gallison P. Visual STS. Visualization in the Age of Computerization. London : Routledge. 2014. P. 197–225. URL: [https://galison.scholar.harvard.edu/files/andrewsmith/files/p\\_galison-visual\\_sts.pdf](https://galison.scholar.harvard.edu/files/andrewsmith/files/p_galison-visual_sts.pdf).
11. Kireitseva Hanna, Demchyk Lyudmila, Paliy Olga, Kahukina Anastasiia. Toxic impacts of the war on Ukraine. *International Journal of Environmental Studies/Taylor & Francis*. 2023. P. 267–276.

#### REFERENCES

1. Varlamova, L.D., & Dmytriiev, D.D. (2017). Vykorystannia lazernoho skanera dlia zberezhennia arkhitekturno-istorychnoi spadshchyny [Using a laser scanner to preserve architectural and historical heritage]. *Interaktyvna nauka*, 12(22). S. 123–127 [in Ukrainian].
2. Ivanina, A.V., & Hotsaniuk, H.I. (2017). *Istorychna heolohiia z osnovamy paleontolohii [Historical geology with the basics of paleontology]*. Ch. 1. Paleontolohiia (u skhemakh, rysunkakh i tablytsiakh): navchalno-metodychniy posibnyk. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. I. Franka. 310 s. [in Ukrainian].
3. Muza, D.Ie. (2014). *Noosfernyi proekt sotsiopryrodnoi evoliutsii: poshuk alhorytmiv stiikosti [Noospheric project of socio-natural evolution]: kolek. monografia*. Donezk: DonNTY. Texnopark DonNTY YNITRX. 288 s. [in Ukrainian].
4. Paleontolohiia, paleoekolohiia, evoliutsiina teoriia, stratyhrafiiia (1995). [Paleontology, paleoecology, evolutionary theory, stratigraphy: Dictionary-reference]. Kharkiv: Oho. 288 s.
5. Pozharytskyi, O.P., & Demchuk, L.I. (2022). Heimifikatsiia yak innovatsiinyi zasib vykladannia pryrodnychkh dystsyplin u ZVO [Gamification as an innovative means of teaching natural sciences in higher education institutions]. *Naukovyi zhurnal «Inovatsiina pedahohika»*, V. 53, tom 1. S. 76–81 [in Ukrainian].
6. Saveliev, O.H., Oliinyk, M.O., & Yanushchenko, D.V. (2019). *Paleontolohichni doslidzhennia [Paleontological research]: metodychni rekomendatsii*. Zaporizhzhia. 40 s. [in Ukrainian].
7. Svinco, Y.M., Demianchuk, P.M., Volik, O.V., & Hulyk S.V. (2018). *Tsikava paleontolohiia Ternopillia [Interesting paleontology of Ternopil region]: navchalnyi posibnyk*. Ternopil: Osadtsa Yu.V. 122 s. [in Ukrainian].
8. Benton, M.J. (2015). Paleobiology and the Fossil Record. / M.J. Benton, D.A. Harper. Retrieved from: <http://www.blackwellpublishing.com/paleobiology>.
9. Education 2030: Incheon declaration and framework for action towards Inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all. Retrieved from: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002338/233813M.pdf>.
10. Gallison, P. (2014). Visual STS. Visualization in the Age of Computerization. London: Routledge, 197–225. Retrieved from: [https://galison.scholar.harvard.edu/files/andrewsmith/files/p\\_galison-visual\\_sts.pdf](https://galison.scholar.harvard.edu/files/andrewsmith/files/p_galison-visual_sts.pdf).
11. Kireitseva, Hanna, Demchyk, Lyudmila, Paliy, Olga, & Kahukina, Anastasiia. (2023). Toxic impacts of the war on Ukraine. *International Journal of Environmental Studies / Taylor & Francis*. P. 267–276.

## REVIEW OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF THE BASICS OF PALEONTOLOGY, THE EVOLUTION OF THE BIOSPHERE BY HIGHER EDUCATION STUDENTS

Liudmyla Demchuk<sup>1</sup>, Iryna Patseva<sup>2</sup>, Hanna Kireitseva<sup>3</sup>, Illia Tsyhanenko-Dziubenko<sup>4</sup>

State University "Zhytomyr Polytechnic",  
Chudnivska str., 103, Zhytomyr, Ukraine, 10005  
ke\_dlm@ztu.edu.ua

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0001-5698-7113](https://orcid.org/0000-0001-5698-7113); <sup>2</sup>[orcid.org/0000-0001-6271-7355](https://orcid.org/0000-0001-6271-7355);

<sup>3</sup>[orcid.org/0000-0002-1055-1784](https://orcid.org/0000-0002-1055-1784); <sup>4</sup>[orcid.org/0000-0002-3240-8719](https://orcid.org/0000-0002-3240-8719)

The article discusses the use of some digital technologies in the humanitarian sphere, systematizes modern research methods. The application of such techniques and technologies as photogrammetry, video recording, 3D modelling is considered. These techniques make it possible to study an object with the least damage to it, to obtain and preserve the most complete information about it. She studies the use of digital technologies in teaching the basics of paleontology and biosphere evolution to higher education students. She takes into account various aspects of her approach, including virtual reality, 3D modelling, database, computer simulation, and online courses.

Achieving virtually realistic and extended realism allows students to interact with paleontological objects and biosphere processes instead of modifications. This helps them better understand extinct species, past environments, and evolutionary changes. 3D modelling and printing allow for the creation of accurate digital models of fossils and other paleontological knowledge. This gives students the opportunity to study detailed organ structures and develop physical models for detailed description. Searching databases and geographic information systems allows you to collect, retrieve, and analyze large amounts of paleontological data. This helps to compare data, establish relationships between organisms, and reconstruct ecosystems of past eras. Computer modelling and data analysis allow us to continue sequential virtual experiments, conduct evolutionary processes, and analyze genetic data. This contributes to a better understanding of the factors that influence the evolution of organisms and the biosphere.

Currently, there is a tendency to use these technologies and methods in a comprehensive manner when studying one object. The conclusion is made about the possibility of using digital technologies in the study of the basics of paleontology and biosphere evolution, which will bring the sciences of paleontology and biosphere evolution to a new level.

The article describes the use of digital technologies in the process of studying the evolution of the biosphere by students of higher education. Various aspects of this use are considered, which contribute to the improvement of the learning process.

The main issues addressed in the abstract are:

1. The achievements of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in the context of the evolution of the biosphere. These technologies allow students to interact with virtual objects and scenarios related to evolutionary processes, which helps to visualize and understand complex concepts.

2. Development of a computer program and analytical tools for modelling and analyzing evolutionary data. These tools allow students to identify and analyze data that should evolve in the biosphere and analyze the factors that influence these changes.

3. Search for online resources and interactive platforms to access relevant data and resources on the evolving biosphere. Students can independently select materials, bring them to the discussion and discuss with experts in the field.

4. Creating 3D modelling and designing models for implantation of complex morphology and structure of organs that have become extinct or disappeared in past eras. This allows students to gain a realistic understanding of organisms and their evolution.

Students acquire theoretical knowledge in the study of evolutionary processes in the biosphere; the principles and mechanisms of evolution are considered, and various factors contributing to evolutionary processes in living organisms and ecosystems are studied.

1. Examination of empirical documents. Students are given the opportunity to study paleontological knowledge, geological studies, genetic data, and other sources of empirical information related to evolution. You learn how to analyze data and prove them using the formula for determining values and hypotheses.

2. Modelling and simulation. Students may have the opportunity to choose computer programs for modelling evolutionary processes and virtual simulators. This allows them to experiment with different parameters and levels, use values, and analyze the principles of evolution.

3. Project groups and robot calculation. Students can work in groups, following general recommendations and projects that should be developed in the biosphere. This helps to develop communication skills, teamwork and exchange of ideas.

*Key words:* 3D modelling, photogrammetry, digital technologies, evolution, biosphere, paleontology.

Стаття надійшла до редколегії 23.10.2023

Прийнята до друку 20.11.2023



**ЗУБИ ТВАРИН РЯДУ *PROBOSCIDEA*: ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ  
ТА ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА (НА ПІДСТАВІ КОЛЕКЦІЇ  
ПАЛЕОНТОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА – НАУКОВОГО ОБ'ЄКТА  
НАЦІОНАЛЬНОГО НАДБАННЯ)**

Ігор Січко<sup>1</sup>, Ярина Тузак<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Львівський фізико-математичний лицей  
при Львівському національному університеті імені Івана Франка,  
вул. Караджича, 29, Львів, Україна, 79054

<sup>2</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. М. Грушевського, 4, Львів, Україна, 79005  
<sup>1</sup>sichkoihor@gmail.com; <sup>2</sup>yarynatuzak@gmail.com

Викопний матеріал, представлений зубами *Proboscidea*, значно поширений і відомий на всіх континентах, у тому числі на теренах України. Від інших ссавців вони відрізняються особливостями морфології і їх вважають одними з найскладніших. У структурі зуба хоботних виділяють пластини дентину, оточених емаллю. Ряд цих пластин (коронки), скріплених дентином, утворюють зуб. Кількість пластин у кожному зубі визначається видом і віком зуба. Біля основи зуба є корінь, який утримував зуб на місці. Численні знахідки і багаторічні дослідження довели, що це інформативний матеріал, який сприяє отриманню відповідей на широкий спектр питань – не лише визначенню ареалів поширення окремих особин, але й вікових категорій таксонів, раціону тварин, палеоекологічних характеристик територій.

Проведена ревізія й порівняльний аналіз зубів тварин з ряду *Proboscidea*, колекції Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка, яка є науковим об'єктом, що отримала статус національного надбання. Проаналізовано 32 моляри хоботних, які походять з теренів Заходу України (Новий Розділ, Глиняни, Львів). Дослідження особливостей морфології зубів слонових дали можливість з'ясувати їхню систематичну приналежність. Визначено, що колекція містить моляри родів *Loxodonta* (африканські слони), *Elephas* (азійські слони) і *Mammuthus* (мамути), а також виявити вікову категорію тварин, яким належали моляри. У колекції зубів присутні моляри таких вікових категорій: *Loxodonta africana* – M2, *Elephas maximus* – M4, *Mammuthus primigenius* – M2–M5, *Mammuthus trogonterii* – M6, що фіксується у рисах будови більш пізніх зубів. Зроблені припущення щодо раціону слонових та її впливу на морфологію зубної системи. Товщина емалі, кількість зубних плит, висота коронки – це комплекс ознак, які можуть бути показниками жорсткості чи м'якості їжі.

*Ключові слова:* слонові, мамути, *Proboscidea*, зуби, моляри.

**Вступ.** Рештки ссавців кайнозою значно поширені на теренах Заходу України, серед них відомі також знахідки слонових. Тут виявлені не лише фрагменти скелетів, але й тварини повного збереження (скелет і туша). Крім кісток скелетів хоботних, часто трапляються рештки зубів різного ступеня збереження. У Палеонтологічному музеї зберігається багатий матеріал викопних зубів тварин з ряду *Proboscidea*, зібраний у 50-х–60-х роках ХХ ст. в межах західних областей України (Глиняни, Новий Розділ, Львів та ін.), що належить до наукових об'єктів, що отримали статус національного надбання. Знахідки зубів – це унікальний, рідкісний і цінний матеріал, який дає відповідь на цілий спектр питань: хто жив, коли жив, який спосіб життя вів, що їв, чому і з-за яких обставин зник. Зуби хоботних – надійний інформативний матеріал. Вони досить добре зберігаються у викопному стані, дають можливість з'ясувати вік тварини (упродовж життя у слонових прорізується шість наборів зубів, які відрізняються за розміром), є індикаторами систематичної приналежності організму, за їхньою будовою, а саме їх складових елементів, можна з'ясувати дієту тварин і природні умови, в яких вони побутували.

На сучасному етапі колекція зубів хоботних відділу біоти антропогену Палеонтологічного музею потребує ревізії і додаткового вивчення з використанням сучасних методів досліджень з метою визначення систематичної приналежності, вікової приналежності, уточнення кліматичних умов середовища проживання, з'ясування чинників вимирання. Практичним аспектом вивчення викопного матеріалу, представленого молярами хоботних, є побудова схем і карт ареалів поширення особин, за аналізом окремих структурних елементів зуба можна зробити висновки про флору, яка була характерна у часи існування тварини, визначення геологічного віку вмисних утворень, а також використання результатів досліджень при створенні палео- чи геопарків – заповідних зон з метою збереження не лише живого біорізноманіття, а й тих екосистем, які існували на планеті Земля мільярди, мільйони, тисячі й сотні років тому і створюють уявлення про угруповання доісторичних тварин, які населяли територію України у далекому минулому.

На сучасному етапі рештки слонових, зокрема мамутів, виявлені на території всієї України – Львівська, Вінницька, Івано-Франківська, Рівненська, Тернопільська, Київська, Полтавська, Чернівецька, Чернігівська, Черкаська області. В цих регіонах були виявлені як фрагментарні знахідки так і повні скелети. Проте Івано-Франківщина в цьому сенсі є найбільш унікальною, оскільки у с. Старуна у 1907 р. в одній із озокеритових копалень було знайдено тушу молодої самки мамута волохатого.

**Матеріали та методи.** Матеріалом для написання статті слугувала колекція викопних зубів хоботних різного ступеня збереження Відділу біоти антропогену Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка. Зібрання містить 32 моляри різної систематичної приналежності і походить з теренів Заходу України – Глиняни, Новий Розділ, Львів. Для опису було використано 7 зубів. Головним методом досліджень був морфолого-порівняльний з проведенням замірів розмірів таких величин: довжина, ширина і висота моляра, форма жувальної поверхні, форма і кількість емалевих пластин, висота коронки, ширина емалі, які є головними критеріями при визначенні родів хоботних і вікових категорій молярів (від М1 до М6).

**Виклад основного матеріалу.** Застосування морфолого-порівняльного методу сприяло визначенню приналежності зубів/молярів хоботних до виду. Так, на підставі аналізу таких ознак, як загальна форма зубів, форма жувальної поверхні, форма емалі в зубних плитах, кількість зубних плит, товщина емалі, простір в середині зубних плит, характер складчастості емалі в зубних плитах, висота коронки [9], визначено, що в колекції моляри належать родам *Loxodonta* (африканські слони), *Elephas* (азійські слони) і *Mammuthus*

(мамути). Наприклад, зуби *Loxodonta* і *Elephas* відрізняються за формою емалі в зубних плитах на жувальній поверхні. У *Loxodonta* емаль має форму ромба, а у *Elephas* емалеві пластини паралельні. Це є наслідком еволюції, оскільки спільний предок обох родів *Primelephas* мав широкі паралельно-сторонні пластини. *Loxodonta* відділився першим від спільного еволюційного дерева і почав мігрувати на південь на території саван, у той час як інші особини *Primelephas* мігрували на північ, де й утворили рід *Elephas* (рис. 1, 2) [11].

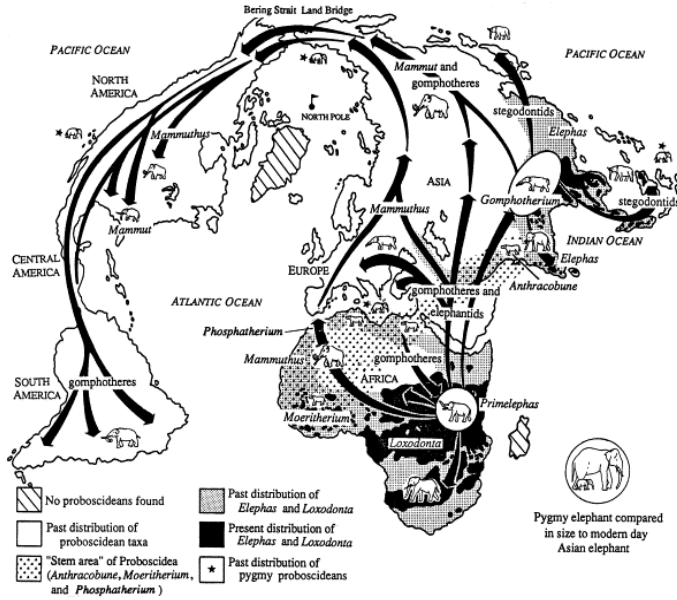


Рис. 1. Схема розселення слонових у світі [11]

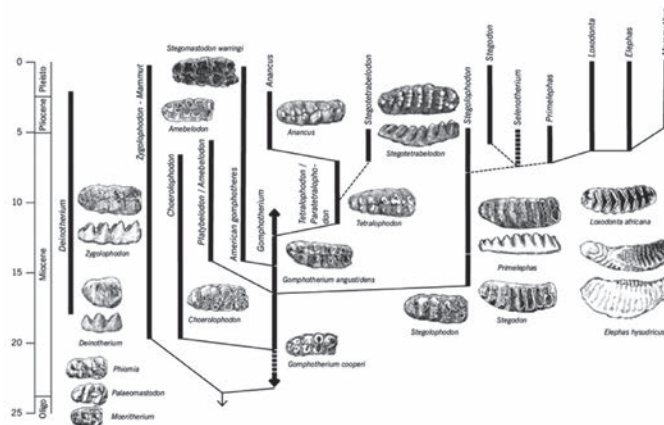


Рис. 2. Еволюція зубів слонових [10]

Також простежується відмінність у загальній формі зуба: у перших – зуб без дугоподібного вигину і прямий, а у других – зуб вигнутий, і повернутий у бік щелепи. Товщина емалі також має значення – це один з показників раціону тварин і може вказувати, якої жорсткості їжу вживала тварина. У *Loxodonta* дієта змішаного типу через доступність тих чи інших ресурсів їжі у різні сезони [9]. Під час засухи вони їдять тверду їжу, як, наприклад, трава, кора, листя, гілки, а у сезон дощів їдять молоді пагони, низькорослу молоду траву, фрукти, листя та інші рослини. На сучасному етапі тривають дискусії серед дослідників щодо приналежності африканських слонів до пасовищних тварин чи до таких, раціон яких міг охоплювати різну рослинну їжу – від м'якої до більш жорсткої, що залежить від різного типу рослинності Африки [7]. Азійські слони мають дещо тоншу емаль (від 2.6 мм до 3.7 мм для МЗ відповідно до [2]), що свідчить про вживання дещо м'якшої їжі – фруктів, листя, молодих пагонів, та інших м'яких рослин. Кількість зубних плит також важлива, бо дає можливість з'ясувати, в яких умовах жила тварина. Африканські слони мають меншу кількість зубних плит (від 5 до 12), що свідчить про споживання їжі різної жорсткості. В саванах їжі не так багато і потрібно з кожних доступних рослин отримати максимально поживних речовин. Зовсім інша ситуація у *Elephas*. Слони цієї групи спеціалізуються не на якісному перетиранні, а на кількісному, оскільки в тропіках і субтропіках наявність їжі у надлишку, через що число зубних плит може бути більшим і становити понад 12. Висота коронки також різна. У перших коронка низька, у других висока. Це все пов'язано з ефективністю перетирання. Чим нижча коронка, тим менш ефективно перетирання. Різним також є простір в середині зубних плит у видів і підвидів вище названих родів. В африканського лісового слона простір в середині зубної плити менший, ніж у саванного [9]. У суматранського слона простір в зубній плиті більший, ніж у індійського [9]. Також є різною і структура емалі на жувальній поверхні зубних плит у цих родів. Так, у *Loxodonta* емаль рівна без викривлень, а у *Elephas* емаль має дуже чітко виражені викривлення. Усі вищезазначені порівняльні ознаки наведені на рис. 3.

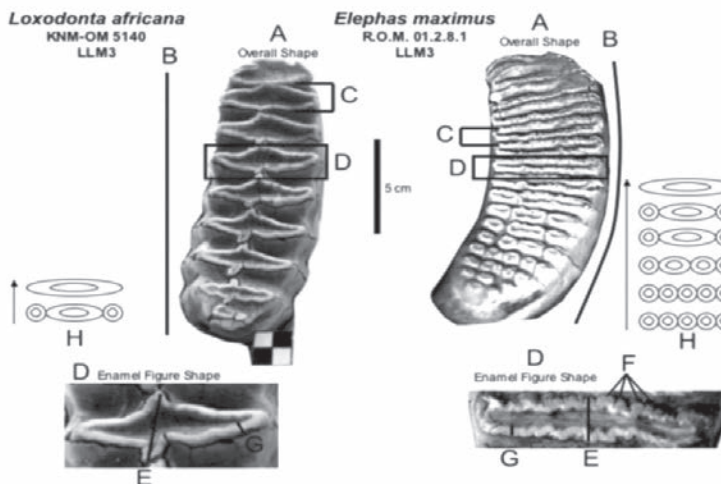


Рис. 3. Порівняльна схема будови зубів/молярів африканського й азійського слонів за [1]



**Рис. 4. Зуби/моляри *Loxodonta africana* (1) і *Elephas maximus* (2).  
Колекція Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка**

Для порівняння зубів з роду *Mammuthus* складено таблицю з урахуванням головних ознак (табл. 1).

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика ознак зубів/молярів мамутів**

<b>Ознаки</b>	<b><i>Mammuthus trogontherii</i></b>	<b><i>Mammuthus primigenius</i></b>
Загальна форма зубів (А, В)	Зуб дещо викривлений, його задня частина має кутасту форму	Зуб дещо викривлений, задня частина заокруглена
Форма емалі в зубних плитах на жувальній поверхні (D)	Паралельна	Паралельна
Кількість зубних плит	18–22 (для М3) [5]	18–24 (для М3) [5]
Товщина емалі (G)	1–2.5 мм	1–2.5 мм
Простір в середині зубних плит (E)	Мала відстань	Мала відстань
Складчастість емалі в зубних плитах (F)	Присутні викривлення	Присутні викривлення
Висота коронки	Низька коронка	Низька коронка

Корінні зуби (моляри) мамутів є одними з найскладніших у ссавців (рис. 5). Головними структурними елементами виступають дентин, цемент та емаль (рис. 6). Формування зуба відбувається за такою схемою. Із дистальної поверхні зуб наростає у вигляді емалевих плит, які на коронковій поверхні мають характерну горбкуватість. З плином часу ця горбкуватість зникає і перетворюються в емалеві кільця заповнені дентином. Внаслідок росту цих структур кожен ряд зростається в одну емалеву пластину, яка набуває відповідної форми в залежності від виду, і ці пластини рухаються до мезіальної поверхні. Коли плити остаточно сформувалися, то проміжки між ними заповнюються цементом. У слонових присутня горизонтальна заміна зубів, тобто із заду щелепи зуб росте допереду, таким чином витісняючи попередній. Усього замінив зубів упродовж життя було 6 (М1–М6) (рис. 7). У таблиці 2 наведено морфолого-порівняльний аналіз вікових категорій молярів хоботних з урахуванням таких ознак: довжина, ширина, висота зубів, кількість зубних плит, товщина емалі. Уточнемо, що через те, що деякі із цих зубів мають поганий стан збереження, то заміри довжини та кількості зубних плит є неповними.





Рис. 5. Зуби/моляри видів роду *Mammuthus*: 3 – *Mammuthus trogontherii*; 4–7 – *Mammuthus primigenius*. Колекція Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка

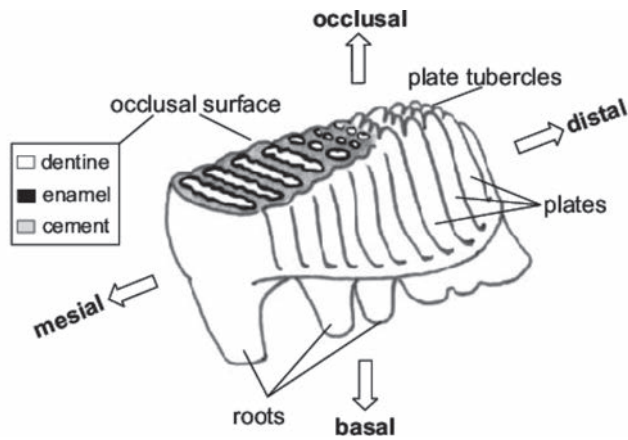


Рис. 6. Схематична будова моляра мамута за [1]

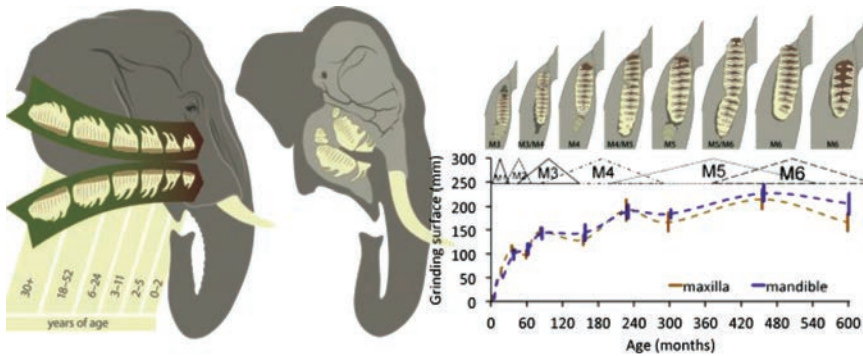


Рис. 7. Заміна зубів у Африканського Степового слона [3]

Таблиця 2

**Порівняльна характеристика зубів/молярів вікових категорій  
видів родів *Loxodonta* та *Mammuthus***

Ознаки	З	Т.З.	L	W	Н	Е.Т.	Р	Коментарі
<i>Loxodonta africana</i> Рис. 4 (1)	Нж	М2	10	5	12.9	3	6+	Емаль трохи зношена, відсутня передня частина зуба
<i>Elephas maximus</i> Рис. 4 (2)	-	М4	18+	8	8	2	6+	Емаль майже не зношена, передня частина зуба відсутня
<i>Mammuthus primigenius</i> Рис. 5 (4–7)	Нж	М 2+Щ	10	5	5	±2	10	Зуб повністю збережений, емаль повністю зношена
	Нж	М3	12.5+	7	11.5	±2	12+	Емаль зношена не повністю, задня частина зуба відсутня
	Вх	М4	19.5+	7.3	12.5	±2	14	Емаль зношена не повністю, передня частина зуба відсутня
	Нж	М5+Щ	23	7	15	2	14	Емаль майже не зношена, зуб збережений повністю
<i>Mammuthus trogonterii</i> Рис. 5 (3)	Нж	М6	30.2+	9	15.5	2	13+	Емаль майже не зношена, передня частина зуба відсутня

Примітки: З – положення зуба (Нж – нижнє; Вх – верхнє); L – довжина (см); W – ширина (см); Н – висота (см); Р – кількість зубних плит; Т.З. – тип зуба; Е.Т. – товщина емалі (мм); коментарі – характеристика зуба (аналіз його елементів)

**Висновки.** Проведені дослідження зубів слонових Колекції Палеонтологічного музею ЛНУ імені Івана Франка дали можливість зробити такі висновки:

1) визначено систематичну приналежність зубів ряду *Proboscidea*. Так, у Колекції Палеонтологічного музею присутні зуби родів *Loxodonta*, *Elephas* і *Mammuthus*, які належать до видів *Loxodonta africana* (африканський слон), *Elephas maximus* (азійський слон) та *Mammuthus primigenius* (мамут волохатий), *Mammuthus trogonterii* (мамут степовий);

2) з'ясовані вікові категорії зубів/молярів: *Loxodonta africana* – М2, *Elephas maximus* – М4, *Mammuthus primigenius* – М2–М5, *Mammuthus trogonterii* – М6.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

- About Mammoth Molars. URL: <https://www.fossilera.com/pages/about-mammoth-molars>.
- Chang Chun-Hsiang. Sexual Dimorphism and Ontogeny in the Dentition of the Asian Elephant (*Elephas maximus*). *Collection and Research*. 32. 2019. P. 63–77.
- Schiffmann C., Hatt J.-M., Hoby S., Codron D., Clauss M. Elephant body mass cyclicity suggests effect of molar progression on chewing efficiency. *Mammalian Biology*. Vol. 96. 2019. P. 81–86.
- Laws R. M. Age criteria for the African elephant, *Loxodonta a. africana*. *African Journal of Ecology*. 4(1). 2008. P. 1–37.
- Lister A. M. Mammoth evolution in the late Middle Pleistocene: The *Mammuthus trogonterii*-*primigenius* transition in Europe. *Quaternary Science Reviews*. 294(1). 1996. P. 202–213.
- Metcalfe J. Z., Longstaff F. J., Zazula G. D. Nursing, weaning, and tooth development in woolly mammoths from Old Crow, Yukon, Canada : Implications for Pleistocene extinctions. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 298(3). 2010. P. 257–270.
- Sach F., Dierenfeld E.S., Langley-Evans S.C., Watts M.J., Yon L. African savanna elephants (*Loxodonta africana*) as an example of a herbivore making movement choices based on nutritional needs. *PeerJ* 7. 2019. P. 62–60.

8. Saarinen J., Karma A., Cerling Th. A New Tooth Wear–Based Dietary Analysis Method for *Proboscidea* (Mammalia). *Journal of Vertebrate Paleontology*. 2015. P. 1–8. DOI: 10.1080/02724634.2014.918546.
9. Todd N. E. Qualitative Comparison of the Cranio-Dental Osteology of the Extant Elephants, *Elephas Maximus* (Asian Elephant) and *Loxodonta Africana* (African Elephant). *The Anatomical Record*. No. 293. 2010. P. 62–73.
10. Van der Made J. The evolution of the elephants, and their relatives in the context of a changing climate and geography. In book: "Elefantentreich – Eine Fossilwelt in Europa". Halle Editors: D. Höhne & W. Schwarz. Publisher: Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt & Landesmuseum für Vorgeschichte, 2010. P. 340–360.
11. Shoshani J. Understanding proboscidean evolution: a formidable task. *Trends Ecol. Evol.* No. 13 (12). 1998 Dec 1. P. 480–487. doi: 10.1016/s0169-5347(98)01491-8.

**TEETH OF ANIMALS OF ORDER *PROBOSCIDEA*:  
MORPHOLOGICAL FEATURES AND COMPARATIVE CHARACTERISTIC  
(ON THE BASIS OF THE COLLECTION OF THE PALEONTOLOGICAL  
MUSEUM OF IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV – A SCIENTIFIC  
OBJECT OF THE NATIONAL HERITAGE)**

**Igor Sichko<sup>1</sup>, Yaryna Tuzyak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Lviv Physics and Mathematics Lyceum at Ivan Franko National University of Lviv,  
Karadzycha str., 29, Lviv, Ukraine, 79059*

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

<sup>1</sup>*sichkoihor@gmail.com; <sup>2</sup>yarynatuzak@gmail.com*

Fossil material represented by *Proboscidea* teeth is significantly common and known on all continents, including Ukraine. They differ from other mammals in morphology and are considered one of the most complex. In the structure of the proboscis tooth, dentin plates surrounded by enamel are isolated. A series of these plates (crowns) held together by dentin form a tooth. The number of plates in each tooth is determined by the type and age of the tooth. At the base of the tooth there is a root that held the tooth in place. Numerous finds and many years of research have proven that this is an informative material that contributes to obtaining answers to a wide range of questions – not only determining the distribution areas of individual individuals, but also the age categories of taxa, animal diet, paleoecological characteristics of territories.

An audit and comparative analysis of animal teeth from a number of *Proboscidea*, the collection of the Ivan Franko LNU Paleontological Museum, which is a scientific object that has received the status of a national treasure, was carried out. 32 molars of proboscis originating from the territory of the West of Ukraine (New Section, Glinyany, Lviv) were analyzed. Studies of the morphology of elephant teeth made it possible to find out their systematic affiliation. It is determined that the collection contains molars of the genera *Loxodonta* (African elephants), *Elephas* (Asian elephants) and *Mammuthus* (Mammuthus), as well as to find the age category of animals that owned molars. Molars of such age categories are present in the collection of teeth: *Loxodonta africana* – M2, *Elephas maximus* – M4, *Mammuthus primigenius* – M2–M5, *Mammuthus trogonterii* – M6. The more complex structure of molars is fixed in the morphology of late teeth. Assumptions have been made regarding the diet of elephants and its effect on the morphology of the dental system. Enamel thickness, number of dental boards, crown height are a set of features that can be indicators of the rigidity or softness of food.

*Key words:* Elephant, Mammuthus, *Proboscidea*, teeth, molars.

Стаття надійшла до редколегії 26.10.2023

Прийнята до друку 02.11.2023

УДК 55 092

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.11>

## ПАМ'ЯТІ ВИДАТНОГО ВЧЕНОГО-ГЕОЛОГА І ПЕДАГОГА – ПРОФЕСОРА ЯРОСЛАВА КУЛЬЧИЦЬКОГО (ДО 100-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Микола Павлунь<sup>1</sup>, Галина Гоцанюк<sup>2</sup>, Сергій Ціхонь<sup>3</sup>

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

*<sup>1</sup>mykola.pavlun@lnu.edu.ua; <sup>2</sup>halyna.hotsanyuk@lnu.edu.ua; <sup>3</sup>serhii.tsikhon@lnu.edu.ua*

*<sup>1</sup>orcid.org/0000-0002-8634-6576; <sup>2</sup>orcid.org/0000-0002-2794-7013; <sup>3</sup>orcid.org/0000-0003-3423-5767*

*<sup>2</sup>Web of Science: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/22323761>*

Видатний професор Львівського університету Ярослав Онуфрійович Кульчицький – відомий український учений-геолог, доктор геолого-мінералогічних наук, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, багаторічний завідувач кафедри історичної геології і палеонтології, неперевершений дослідник Карпатського регіону, співавтор Геологічної карти Українських Карпат (масштабу 1:200 000) та геологічних карт глибинних зрізів земної кори України, регіональних стратиграфічних схем крейдових, палеогенових та міоценових відкладів Заходу України. Наукові інтереси Ярослава Онуфрійовича охоплюють важливі і різнобічні напрями в царині фундаментальних і прикладних розробок у галузі наук про Землю і багатогранні: геологія Карпат, палеонтологія, стратиграфія, тектоніка (еволюції геосинкліналей, закономірності циклічного розвитку тектоносфери, взаємозв'язок тектонічних рухів і процесів седиментогенезу), гідрогеологія, літофаціальні дослідження, геологія корисних копалин тощо. Був членом стратиграфічної, тектонічної та седиментологічної комісії КБГА та організатором багатьох наукових конференцій та симпозіумів.

*Ключові слова:* біографія, геологія Карпат, тектоніка, стратиграфія, палеонтологія, гідрогеологія, інженерна геологія, фаціальний аналіз, пошук і розвідка нафти й газу, Українські Карпати.

Ярослав Онуфрійович Кульчицький – видатний український вчений-геолог, доктор геолого-мінералогічних наук, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, багаторічний завідувач кафедри історичної геології і палеонтології Львівського національного (до 1999 р. державний) університету імені Івана Франка, відповідальний редактор «Палеонтологічного збірника», член кваліфікаційної Вченої ради ВАК, член Ради із захисту дисертацій в Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України та Львівському державному університеті, член Вченої ради УкрДГРІ, організатор багатьох наукових конференцій та симпозіумів.



**Рис. 1.**  
**Я.О. Кульчицький**

Ярослав Онуфрійович народився 16 квітня 1923 року у селі Кульчиці Самбірського району Львівської області в родині сільського вчителя. Це село відоме тим, що у ньому народився гетьман України Петро Сагайдачний. Після закінчення в рідному селі п'яти класів початкової школи вступив до Самбірської гімназії, у якій навчався до 1939 р. У 1941 р. закінчив самбірську середню школу № 3 і в 1942 вступив на хіміко-технологічний факультет Львівського політехнічного інституту. В 1944 р. з третього курсу його мобілізували до армії та через поганий зір скерували на роботу на Нижньо-Тагільський металургійний завод. Тут на посаді помічника машиніста Я. Кульчицький працював до березня 1945 р. Опісля, приїхавши до Львова, восени 1945 р. перевівся на третій курс геологічного факультету Львівського державного університету імені Івана Франка.

Починаючи з літа 1948 р. Ярослав Кульчицький працював геологом, а згодом начальником польових партій Західноукраїнської експедиції Всесоюзного науково-дослідного геологорозвідувального інституту (ВНДГРІ), реорганізованої 1953 р. в Українське відділення ВНДГРІ, а пізніше в УкрДГРІ. Детально вивчав геологічну будову та корисні копалини Українських Карпат і у співпраці з А. Жураковським 1948–1949 рр. виконав знімальні роботи на території північно-східної частини Кросненської зони в масштабі 1:25000. Результати цих досліджень стали підґрунтям для структурно-розшукового буріння на нафту і газ у Хашів-Лімна-Жукотин-Вовченській площі.



**Рис. 2. Я.О. Кульчицький із дружиною Марією Митрофанівною та на особистому фото (фото з домашнього архіву надане сином Андрієм)**

Ярослав Онуфрійович був прекрасним сім'янином. З дружиною Марією Митрофанівною (1927 р. н.) виховали двох дітей: сина Андрія (1953 р. н.), теж геолога, та дочку Любов (1955 р. н.), для яких батько завжди був прикладом цілеспрямованості, наполегливості, порядності та високої інтелігентності, і який завжди знаходив час для мандрівок з ними мальовничими просторами рідних Карпат та околицями Львова.

Ярослав Кульчицький провадив детальні дослідження в Карпатському регіоні, зокрема: знімально-розшукові роботи у Передкарпатському прогині (площа Дзвіняч-Невочна (1950–1951); структурно-картувальне буріння на ділянках Солотвино-Горохоліно та Дзвіняч-Старуня (1952–1953), результати яких стали основою відкриття Дзвіняч-Старунського нафтового і Богородчанського газового родовищ.

Великі зусилля та наполегливість Ярослава Онуфрійовича докладені до тематичних наукових досліджень складчастих Карпат, де головню вивчав стратиграфію, тектоніку крейдового та палеогенового флішу та їх перспективи нафтогазоносності. Я. Кульчицький



очолював комплексні палеонтолого-стратиграфічні дослідження (форамініфери – О. Мятлюк, Н. Дабагян, нумуліти – К. Хлопонін, молюски – О. Максимов, літологічні роботи – О. Каданар і Л. Столяр.). За результатами детального вивчення флішових утворень південно-східної частини Українських Карпат Я. Кульчицький у співавторстві з М. Жилівським склали перші схеми стратиграфії крейдових і палеогенових відкладів, поширених у верхів'ях рік Черемошу і Тиси, тектонічну схему та геоморфологічну карту. Під керівництвом Я. Кульчицького (1958) складена зведена геологічна карта Покутсько-Буковинських Карпат масштабу 1:100 000, що мало важливе значення для оцінки перспектив нафтогазоносності крейдового і палеогенового комплексів складчастої області. Підсумком цього періоду став захист 1959 р. дисертації на здобуття вченого ступеня кандидата геолого-мінералогічних наук на тему «Крейдовий та палеогеновий фліш південно-східної частини Східних Карпат».

Зауважимо, що Ярослав Кульчицький, володіючи власно зібраним великим масивом фактичного матеріалу, аргументовано заперечив наявні гіпотези московських геологів щодо структурно-фаціального районування та покривної геологічної будови Карпат і вперше науково обґрунтовано виокремив самостійні Рахівсько-Пенінську і Магурську зони зі скибами та обґрунтував світи крейди і палеогену у Чорногірській зоні. В інших районах південного схилу Карпат визначені довжанська і драгівська світи верхнього еоцену, які до того зачисляли до складу лютьської світи палеоцену.

Цілеспрямованість і наполегливість Я. Кульчицького і високі професійні якості у виконанні науково-організаційної роботи, працелюбність, відповідальність до себе та колег дали йому змогу очолити лабораторію картознімальних робіт, що слугувала базою для створення дещо пізніше сектору Карпат і Передкарпаття, а згодом і геологічного відділу УкрДГРІ. Ярослав Онуфрійович, обіймаючи посаду вченого секретаря інституту (1959–1961), зробив вагомий внесок у розробку тематичних планів його наукової діяльності.

З листопада 1966 р. Я.О. Кульчицький перейшов на постійну викладацьку роботу у Львівський державний університет імені Івана Франка. На кафедрі історичної геології і палеонтології він обіймав посади доцента, а після захисту докторської дисертації на тему «Геологічна будова і корисні копалини Українських Карпат» (1968) посаду професора, а згодом і завідувача кафедри (1968–1991).



Рис. 3. Я.О. Кульчицький, 1966 р. (архів ЛНУ, картка працевлаштування)

Я.О. Кульчицький в університеті наполегливо продовжує займатися науково-дослідницькими тематиками, пов'язаними з вивченням південного схилу Українських Карпат, зокрема з тектонічного районування Карпат та поділом на структурно-фаціальні одиниці (зони). Ці результати фундаментальних досліджень ученого з тектоніки і стратиграфії, детальної геологічної будови та закономірностей поширення корисних копалин в Українських Карпатах мали застосунок у разі складання тектонічної карти всієї Карпатської гірської споруди та стали основою для підготовки та видання тектонічної карти України і Молдавії (1969 р.) та унікального двотомного видання – «Геологія і корисні копалини Українських Карпат» (т. 1 – 1976 р., т. 2 – 1977 р.) у співавторстві з М. Габінетом та О. Матковським.



**Рис. 4. Я.О. Кульчицький на відслоненнях у Карпатах, 1966–1967 рр.**  
(фото з домашнього архіву надане сином Андрієм)

Ярослав Онуфрійович вивчав палеогеографічні особливості формування флішових утворень, циклічність, ритмічність, час утворення й генезис нафтогазоносних покладів Східних Карпат. За результатами цих досліджень колективно підготовлено та опубліковано «Атлас літолого-палеогеографічних карт Східноєвропейської платформи та її геосинклінального облямування» та «Атлас палеогеографічних карт крейди, палеогену і міоцену Карпато-Балканської складчастої споруди» і пояснювальні записки до них (Варшава, 1976; Будапешт, 1984, 1985).

Володіючи феноменальними знаннями особливостей геологічної будови Карпатського регіону, Я. Кульчицький був членом організаційних комітетів з проведення IV (1958) і IX (1977) Конгресів Карпато-Балканської геологічної асоціації та керівником геологічних екскурсій для учасників Конгресів. Був вибраний постійним членом стратиграфічної, тектонічної та седиментологічної комісії КБГА (рис. 5).



**Рис. 5. Я. Кульчицький веде польову екскурсію Конгресу КБГА (1981 р.)**



**Рис. 6. Я. Кульчицький веде польову екскурсію Конгресу КБГА (1981 р.)**

Багатогранні наукові інтереси Ярослава Онуфрійовича охоплюють важливі і різнобічні напрями у царині фундаментальних і прикладних розробок у галузі наук про Землю. Це, зокрема геологія Карпат, палеонтологія, стратиграфія, тектоніка (еволюція геосинкліналей, закономірності циклічного розвитку тектоносфери, взаємозв'язок тектонічних рухів і процесів седиментогенезу), гідрогеологія, кількісний метод у літофаціальних дослідженнях, оцінка прогнозних запасів за даними літофаціального аналізу; геологія корисних копалин тощо. Як результат ним підготовлено та опубліковано близько 200 наукових праць, у тому числі 12 монографій, зокрема основні: «Стратиграфія УРСР. Крейда», Т. 7. (1971), «Природа Івано-Франківської області» (1973), «Стратиграфія. Палеогенова система» (1975), «Геологія і корисні копалини Українських Карпат» (1 т. 1976, 2 т. 1977), «Природа Чернівецької області» (1978), «Літологія і породи-колектори на великих глибинах в нафтогазоносних провінціях України» (1983), «Тектоніка і металогенія Радянських Карпат» (1988), «Основи вчення про формації (геогенерації)», дві частини (1973). Низка публікацій

присвячена основним закономірностям поширення і формування вуглекислих вод Східних Карпат і Закарпаття (у співавторстві з Л. Мишкіним, 1984 р.); обґрунтуванню стратиграфічних меж еоцен-олігоцен, палеоген-неоген; проблемним питанням геології і корисних копалин Карпатського регіону тощо. Остання наукова публікація професора у співавторстві з П.Ю. Лозиняком, М.І. Петрашкевичем «Проблемні питання геології і корисні копалини Карпатського регіону» (Записки НТШ, 1996, Т. 1, 50 с.).

Наукові дослідження Я. Кульчицького заслужено визнані серед колективів науковців наукових та виробничих установ України, вони увійшли в практику геологорозвідувальних робіт.

Ярослав Онуфрійович вміло поєднував наукову діяльність з педагогічною та науково-організаційною роботою, багато уваги приділяв вихованню молодого покоління. Як завідувач кафедри і співробітник науково-дослідного сектору університету професор Я. Кульчицький очолював велику групу спеціалістів, яка провадила галузеві знімальні роботи в західному регіоні Казахстану масштабу 1:50 000, до виконання залучав і студентів. Його учні стали фаховими успішними спеціалістами у різних куточках світу.

Як завідувач кафедри та науковий куратор Палеонтологічного музею Я. Кульчицький постійно клопотав про його поповнення новими тематичними експонатами та всіляко допомагав у його вдосконаленні. З царини палеонтології професором описані і передані в музей знахідки щелепи носорога та сліди хребетних у міоценових моласах Передкарпатського і Закарпатського прогинів, знахідки решток антилопи у стебницьких верствах (міоцен), фауна і флора плейстоценових відкладів Самбірської підзони, двостулкові, червононогі молюски із сарматських відкладів Передкарпатського і Закарпатського прогинів, зуби акул із залізоманганових конкрецій донних осадів північно-східних улоговин Тихого океану тощо.

Професор Я. Кульчицький блискуче читав лекції з гідрогеології, спецкурсу «Фації та формації», геології України (фанерозой). Його лекції були дуже цікавими, розлогими, а разом з тим пізнавальними і конкретними. Він також був зі студентами першого курсу на першій геологічній практиці на Поділлі, у Карпатах та на Закарпатті. Там він був неперевершеним, адже попадав у свою стихію.

Я. Кульчицький був відповідальним редактором «Палеонтологічного збірника» (номери 18–32), членом кваліфікаційної Вченої ради ВАК, членом Ради із захисту дисертацій в Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України та Львівському державному університеті, членом Вченої ради УкрДГРІ.

Ярослав Онуфрійович за багаторічну сумлінну працю в царині геології удостоєний медалі «За заслуги в розвідці надр» (1983), почесного знаку «Вища школа» (1983), став лауреатом Державної премії України в галузі науки і техніки (1986). Ректор університету нагороджував професора Я. Кульчицького подяками за вагомі здобутки у науково-педагогічній діяльності.

8 серпня 1996 р. після важкої хвороби професор Кульчицький Я.О. відійшов у найдовший маршрут – у засвіти.

Я.О. Кульчицький належить до когорти геологів широкого профілю і був одним з найкращих знавців геології Карпатського краю, який вивчав впродовж пів століття, внісши вагомий внесок у її пізнання, що є актуальним у сьогоденні та майбутньому. Багатогранний талант, душевна теплота, людяність, скромність і толерантність, чуйне ставлення до колег і учнів стали взірцем Ученого, Наставника і Громадянина!

3 травня на геологічному факультеті відбувся круглий стіл пам'яті Ярослава Онуфрійовича Кульчицького «100-річчя від дня народження професора Ярослава Кульчицького» за ініціативи та організації його учениці – доцента кафедри загальної та історичної геології і палеонтології, заступника декана геологічного факультету Галини Гоцанюк, яка



оголосила доповідь «Експерсія життєвою та творчою стежиною професора Я.О. Кульчицького, від дитинства та до відомого геолога, лауреата Державної премії України».



**Рис. 7. Круглий стіл пам'яті Я.О. Кульчицького «100-річчя від дня народження професора» (3 травня 2023, доповідач доцент Г. Гоцанюк)**

Теплими спогадами про Ярослава Онуфрійовича поділились викладачі геологічного факультету, зокрема професор М.М. Павлунь (його одногрупником був син Андрій, до речі, кандидат геолого-мінералогічних наук) розповів цікаві факти з наукового життя Ярослава Онуфрійовича. На згадку про професора слово мали доценти І.В. Шайнога, Л.В. Генералова, асистент М.І. Богданова, які були його учнями.

#### 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. 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. Лещух Р.Й., Лозиняк П.Ю. Пам'яті професора Ярослава Кульчицького. *Вісник Львівського університету. Серія геологічна*. Випуск 15. Львів, 2001. С. 5–14.
4. Лещух Р.Й., Іваніна А.В., Гоцанюк Г.І., Шайнога І.В., Тузак Я.М. та ін. Кафедра історичної геології та палеонтології. Довідково-інформаційне видання. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 68 с.
5. Матковський О. Внесок Я.О. Кульчицького у вивчення корисних копалин Українських Карпат. *Вісник Львівського університету. Серія геологічна*. Випуск 15. Львів, 2001. С. 15–18.
6. Encyclopedія. Львівський національний університет імені Івана Франка. Довідкове видання: в 1 т. Т. І: Л–Я. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. 716 с. +112 вкл.

#### REFERENCES

1. Bilonizhka, P., Matkovskiy, O., Pavlun, M., & Slyvko, Ye. (2010). *Neolohichniy fakultet Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (1945-2010). Dovidkovo-informatsiine vydannia [Faculty of Geology of Ivan Franko Lviv National University*



- (1945–2010). *Reference and information publication*]. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. I. Franka. 518 s. [in Ukrainian]
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*. Kyiv, S. 268–27 [in Ukrainian]
  3. Leshchukh, R.Y., & Lozyniak, P.Yu. (2001). Pamiati profesora Yaroslava Kulchytskoho [In memory of Professor Yaroslav Kulchytskyi]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Serii heolohichna*, 15. Lviv, pp. 5-14 [in Ukrainian]
  4. Leshchukh, R.Y., Ivanina, A.V., Hotsaniuk, H.I., Shainoha, I.V., & Tuziak, Ya.M., et al. (2006). Kafedra istorychnoi heolohii ta paleontolohii. Dovidkovo-informatsiine vydannia [Department of historical geology and paleontology. Reference and information publication]. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. I. Franka [in Ukrainian]
  5. Matkovskiy, O. (2001). Vnesok Ya. O. Kulchytskoho u vvychennia korysnykh kopalyn Ukrainy Karpat [Contribution of Ya.O. Kulchytskyi in the study of minerals of the Ukrainian Carpathians]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Serii heolohichna*, 15. Lviv, pp. 15-18 [in Ukrainian]
  6. Encyclopedia. Lvivskiy natsionalnyi universytet imeni Ivana Franka. Dovidkove vydannia: v 1 t. T. I [Encyclopedia. Lviv Ivan Franko National University. Reference edition: in 1 volume T. I]. L-Ya. Lviv: LNU im. Ivana Franka, 2011. 716 s. +112 vkl [in Ukrainian]

**IN MEMORY OF THE OUTSTANDING SCIENTIST-GEOLOGIST  
AND TEACHER – PROFESSOR JAROSLAV KULCHYTSKYI  
(ON THE OCCASION OF THE 100TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)**

**Mykola Pavlun<sup>1</sup>, Halyna Hotsanyuk<sup>2</sup>, Serhii Tsikhon<sup>3</sup>**

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

<sup>1</sup>*mykola.pavlun@lnu.edu.ua*; <sup>2</sup>*halyna.hotsanyuk@lnu.edu.ua*; <sup>3</sup>*serhii.tsikhon@lnu.edu.ua*

<sup>1</sup>*orcid.org/0000-0002-8634-6576*; <sup>2</sup>*orcid.org/0000-0002-2794-7013*; <sup>3</sup>*orcid.org/0000-0003-3423-5767*

<sup>2</sup>*Web of Science: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/22323761>*

Yaroslav Onufriyovych Kulchytskyi, a prominent professor at Lviv University, is a well-known Ukrainian geologist, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, winner of the State Prize of Ukraine in Science and Technology, long-time head of the Department of Historical Geology and Paleontology, an unsurpassed researcher of the Carpathian region, co-author of the Geological Map of the Ukrainian Carpathians (scale 1:200,000) and geological maps of deep sections of the Ukrainian crust, regional stratigraphic schemes of Cretaceous, Paleogene and Miocene sediments of western Ukraine. Yaroslav Onufriyovych's scientific interests cover important and diverse areas in the field of fundamental and applied developments in the field of earth sciences and are multifaceted: geology of the Carpathians, paleontology, stratigraphy, tectonics (evolution of geosynclines, regularities of cyclic development of the tectonosphere, interconnection of tectonic movements and processes of sedimentogenesis), hydrogeology, lithofacies studies, geology of minerals, etc. He was a member of the stratigraphic, tectonic and sedimentological commissions of the KBGA and an organizer of many scientific conferences and symposia.

*Key words:* biography, geology of the Carpathians, tectonics, stratigraphy, paleontology, hydrogeology, engineering geology, facies analysis, oil and gas prospecting and exploration, Ukrainian Carpathians.

Стаття надійшла до редакції 20.10.2023

Прийнята до друку 27.10.2023

УДК 55 092

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.12>

## ЛЕЩУХ РОМАН ЙОСИПОВИЧ (ДО 80-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Галина Гоцанюк<sup>1</sup>, Ігор Шайнога<sup>2</sup>

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

<sup>1</sup>*Hotsanyuk@ukr.net; <sup>2</sup>chigvos@ukr.net*

<sup>1</sup>*orcid.org/0000-0002-2794-7013; <sup>2</sup>orcid.org/0000-0003-3657-1318*

Стаття присвячена життєвому та творчому шляху Романа Йосиповича Лещуха – доктора геолого-мінералогічних наук, професора, багаторічного завідувача кафедри історичної геології і палеонтології Львівського національного університету імені Івана Франка та відомого дослідника в царині палеонтології, стратиграфії, літолого-фаціального аналізу, геології мезозойських відкладів Українських Карпат, Північного та Західного Причорномор'я, Рівнинного Криму, Передобруджинського прогину. Роман Лещух засновник та організатор з колективом кафедри (понад 10 років) Всеукраїнської наукової конференції “Проблеми геології фанерозою України”. Понад два десятиліття був головним та відповідальним редактором єдиного фахового науково-методичного видання в Україні – “Палеонтологічного збірника”. Екс-член ради Українського палеонтологічного товариства, мезозойської комісії Національного стратиграфічного комітету України, Наукового товариства імені Тараса Шевченка, громадської організації Спільки геологів України, тощо.

*Ключові слова:* біографія, стратиграфія, біостратиграфія, палеонтологія, макрофауна, молюски.

Роман Лещух – доктор геолого-мінералогічних наук, професор, багаторічний завідувач кафедри історичної геології і палеонтології Львівського національного університету імені Івана Франка. Роман Йосипович відомий у наукових колах дослідник у царині палеонтології, стратиграфії, літолого-фаціального аналізу, геології мезозойських відкладів Українських Карпат, Північного та Західного Причорномор'я, Рівнинного Криму, Передобруджинського прогину. Роман Йосипович багато років був членом комісії Національного комітету КБГА, спеціалізованої вченої ради геологічного факультету та Інституту геологічних наук НАНУ України (м. Київ), Вченої ради із захисту кандидатських та докторських дисертацій, ради Українського палеонтологічного товариства, мезозойської комісії Національного стратиграфічного комітету України, Наукового товариства імені Тараса Шевченка, багаторічний відповідальний редактор «Палеонтологічного збірника»,



член редколегії «Вісника Львівського університету» (серія «Геологічна»), член спілки геологів України тощо.

Роман Йосипович народився 23 червня 1943 р. на етнічних українських землях Надсяння в с. Вільшани неподалік м. Перемишля. Наприкінці 1945 р. сім'ю Лещухів спочатку депортували у с. Нараїв Бережанського району Тернопільської області, а згодом у с. Свірж тоді Бібрківського району Львівської області. Там він навчався у Свіржській середній школі до 1960 року та здобув середню освіту і в цьому ж році вступив на геологічний факультет Львівського державного університету імені Івана Франка, який закінчив весною 1966 року, здобувши кваліфікацію інженера-геолога. Ще зі студентських років, за рекомендацією професора Ореста Матковського, у 1963 році Романа Лещуха скерували на виробничу практику в Карпатську геологічну експедицію, де вивчав геологію та корисні копалини південно-східної частини Українських Карпат. За час навчання в університеті на власно зібраному фактичному та науково опрацьованому матеріалі у маршрутах по верхів'ях рік Білого і Чорного Черемошів та Білої Тиси ним було підготовлено та опубліковано першу студентську наукову роботу про Pb-барит Чивчинських гір, яку під час обговорення високо оцінив Є.К. Лазаренко. Під час виконання цих досліджень практикант набирався досвіду та специфіки дослідження Карпатського регіону, який характеризується складною геологічною будовою. Переддипломну практику Роман Лещух проходив за Полярним колом на крайньому Північному сході в басейнах рік Колими і Амгуеми, на о. Врангеля та в околицях Чаунської губи.

Починаючи зі студентських років Роман Лещух зайняв активну громадську позицію і разом із відомими українськими сподвижниками незалежності В'ячеславом Черноволом, Ігорем і Іриною Калинцями, Михайлом Горинем, Михайлом Осадчим, Стефанією Шабатурою, Любомирою та Зоряном Попадюками, Оленою Антонів, Марією Гель, Атеною Пашко та іншими шістдесятниками з різних регіонів України проводив боротьбу з тоталітарним комуністичним режимом, що і унеможливило в подальшому продовжити навчання в аспірантурі університету.

У 1970 р. за рекомендацією видатного вченого, академіка О.С. Вялова та під його науковим керівництвом Роман Лещух вступив до аспірантури Інституту геології і геохімії горючих копалин АН України, де і пропрацював впродовж довгих років. Тут у 1976 році він захистив кандидатську дисертацію на тему «Геологія нижньої крейди південно-східної частини Українських Карпат», а в 1991 році за сукупністю опублікованих наукових праць, у тому числі чотирьох монографій, вчена рада Всесоюзного науково-дослідного геологічного інституту за дисертацію «Моллюски і біостратиграфія нижньої крейди півдня і заходу України (Рівнинний Крим, Причорномор'я, Карпати)», оголошену у формі наукової доповіді, присуджено вчений ступінь доктора геолого-мінералогічних наук зі спеціальності 04.00.09 «Палеонтологія і стратиграфія». Науковий та кар'єрний ріст у ІГГК АН України Р.Й. Лещуха проходив на різних посадах – молодшого, наукового, старшого та провідного наукового співробітника, завідувача лабораторії Стратиграфії провінцій горючих копалин.

З весни 1997 року по серпень 2022 року науково-педагогічна діяльність професора Романа Йосиповича пов'язана з геологічним факультетом Львівського національного університету імені Івана Франка, де понад два десятків років обіймав посаду завідувача кафедри історичної геології і палеонтології та був деканом факультету (1998–2003 рр.). Обіймаючи ці посади, професор Р. Лещух невпинно розширює наукові інтереси та напрями досліджень у царині фундаментальних і прикладних розробок у галузі наук про Землю: геологія, палеонтологія, біостратиграфія мезокайнозойських відкладів, історія геологічного

розвитку півдня і заходу України, Карпатської і Причорноморсько-Кримської нафтогазоносних провінцій тощо. Виконані дослідження та науково обґрунтовані результати мають велике практичне і наукове значення для виробничих і науково-дослідних установ при пошуково-розвідувальних роботах впродовж багатьох років. Результати детального багаторічного вивчення нового фактичного матеріалу опубліковані в численних наукових працях. Р. Лещух автор близько 300 друкованих праць: посібників, 8 монографій, серед яких: «Нижньокрейдові амоніти Українських Карпат» (Київ, 1982); «Ранньокрейдова фауна Рівнинного Криму і Північного Причорномор'я» (Київ, 1987); «Нижня крейда заходу і півдня України» (Київ, 1992); «Юрські відклади півдня України» (Львів, 1999, зі співавт.); «Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України» (Київ, 2013; зі співавт.); «Мезозойські відклади Південно-Західної України і прилеглого шельфу» (Львів, 2020, зі співавт.) та 2 навчальні посібники – «Стратиграфія» (Львів, 2002, зі співавт.); «Геологічна практика на Поділлі і в Українських Карпатах» (Львів, 2004, зі співавт.).

Впродовж багаторічної науково-педагогічної діяльності в університеті професора Р. Лещуха головною метою була передача студентській та аспірантській аудиторії новітніх знань з геології осадових порід, популяризація та всебічний розвиток палеонтології, стратиграфії, еволюції біосфери, палеогеографії тощо, оскільки за ними, як фундаментальною частиною геології, – її майбутнє. Р.Й. Лещух, продовжуючи наукові традиції львівських учених Ю. Медвецького, С. Пастернака, О. Вялова, професійно сформував наукову школу молодих учених-палеонтологів і стратиграфів, серед яких його учні – кандидати геологічних наук – продовжували на якісно новому рівні фундаментальні палеонтологічні дослідження та їхні наукові результати були викладені в дисертаційних дослідженнях. Так, під керівництвом Р.Й. Лещуха відбулися успішні захисти кандидатських дисертацій, підготованих на кафедрі за фахом 04.00.09 «Палеонтологія і стратиграфія»: Г. Гоцанюк (2004 р.), І. Шайнога (2004 р.), А. Данилів (2009 р.), Я. Тузьяк (2010 р.), І. Мар'яш (2013 р.), О. Старжинський (2013 р.), З. Хевпа (2018 р.), Я. Курепа (2018 р.), та підготовлено десятки фахових спеціалістів та магістрів.

Професійні якості професора Романа Лещуха відображені в цілеспрямованому виконанні науково-організаційної роботи: активна участь у геологічних конгресах і організація конференцій та семінарів, проведення польових навчальних практик зі студентами, аспірантами та колегами, співпраця з науковими та виробничими організаціями тощо. У 2004 році за ініціативи Романа Йосиповича через тематичну приналежність колекцій перейменовано «Геологічний» музей у «Палеонтологічний», яким науково опікувався та чимало прикладався до поповнення палеонтологічних колекцій та детального монографічного вивчення макрофауни тощо і функціонування як наукового осередку, колекції якого заслуговують на визнання статусу як національне надбання України.

Професійні якості в організації роботи професора Романа Лещуха відображені в різних складниках: як головний редактор «Палеонтологічного збірника» (заснований 1961 р.) доклав зусилля до відновлення періодичності випусків єдиного фахового вузькопрофільного видання в Україні, де науковці висвітлюють різні проблеми палеонтології, біостратиграфії, палеоекології, нові матеріали щодо монографічного вивчення, філогенії та систематики палеоорганізмів фанерозою України та світу. Починаючи з 2010 року з доброї ініціативи професора Романа Йосиповича на геологічному факультеті колектив кафедри загальної та історичної геології і палеонтології впродовж чотирнадцяти років щорічно організовує Всеукраїнську наукову конференцію «Проблеми геології України» (рис. 1–3).



**Рис. 1. Відкриття другої Всеукраїнської наукової конференції «Значення комплексних літо- і біостратиграфічних досліджень під час пошуків нафти і газу», приуроченої до 350-річчя Львівського університету, 2011**  
*(зліва направо: проф. Р.Й. Лещух, проф. Ю.З. Крупський, докт. геол. наук. Л.М. Якушин, проф. А.С. Андрєєва-Григорович, проректор З.І. Мамчур)*



**Рис. 2. Відкриття VI Всеукраїнської наукової конференції «Проблеми геології фанерозою України» та XXXVI сесії Палеонтологічного товариства НАН України «Стратотипові та опорні розрізи фанерозойських відкладів України: сучасний стан палеонтологічної вивченості та перспективи подальших досліджень», 2015**  
*(зліва направо: проф. Р.Й. Лещух, академік НАН України доктор геол.-мін. наук професор П.Ф. Гожик, проректор з наукової роботи член-кор. НАН України професор Р.С. Гладшевський, декан геологічного факультету професор М.М. Павлунь)*

Цей науковий захід за майже півтора десятки років уже традиційно об'єднує викладачів та студентів українських ЗВО та дослідників різних наукових інституцій України та присвячений широкому колу геологічних досліджень – проблемам палеонтології, тафonomії, палеоекології, біостратиграфії фанерозою, закономірностям розміщення й умовам формування родовищ різноманітних корисних копалин, геологічній освіті тощо вже





**Рис. 3. Учасники VI Всеукраїнської наукової конференції «Проблеми геології фанерозою України» під час геологічної екскурсії в Карпатах, околиця с. Кам'янка Сколівського р-ну, водоспад на річці Кам'янка (перший ліворуч – проф. Р.Й. Лещух, 2016)**

традиційно проводять під час урочистого відзначення Дня Львівського університету та приурочено до пам'ятних дат у геологічній галузі.

Професор Роман Лещух за багаторічну сумлінну працю на науковій ниві відзначений високими нагородами. У 2018 році ректор університету професор Володимир Мельник нагородив професора Романа Лещуха подякою за вагомі здобутки у науково-педагогічній діяльності, в 2019 р. голова Львівської обласної державної адміністрації урочисто нагородив відзнакою з нагоди професійного свята Дня геолога за вагомі наукові досягнення на благо нашої держави.

Щиро вітаємо Романа Йосиповича з ювілеєм і бажаємо міцного здоров'я, творчої наснаги, родинного затишку та довгих літ життя у вільній та незалежній Україні!

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоніжка П., Матковський О., Павлунь М., Сливко Є., Іваніна А. Геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка (1945–2020). Довідково-інформаційне видання. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 208 с.
2. Білоніжка П., Матковський О., Павлунь М., Сливко Є. Геологічний факультет Львівського національного університету імені Івана Франка (1945–2010). Довідково-інформаційне видання. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 518 с.
3. Гоцанюк Г., Іваніна А., Шайнога І. Роман Лещух – засновник та організатор всеукраїнської наукової конференції – Проблеми геології України у Львівському національному університеті імені Івана Франка (до 80-річчя від дня народження). Проблеми геології України. Збірник наукових праць за матеріалами XIV Всеукраїнської наукової конференції (5–6 жовтня 2023 року, Львів) / Відп. ред. М. М. Павлунь. Львів, 2023. С. 6–8.

4. Г. Гоцанюк, І. Шайнога, А. Данилів, О. Старжинський, І. Мар'яш, Я. Курепа, З. Хевпа. Лещух Роман Йосипович (до 75-річчя від дня народження) Палеонтологічний збірник № 50, 2018 С. 80–83.
5. 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.
6. Лещух Р. Й., Іваніна А. В., Гоцанюк Г. І. Шайнога І. В., Тузяк Я. М. та ін. Кафедра історичної геології та палеонтології. Довідково-інформаційне видання. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 68 с.
7. Encyclopedia. Lvivskyi natsionalnyi universytet imeni Ivana Franka. Dovidkove vydannia: v 2 t. T. II: L-Ya. Lviv: LNU im. Ivana Franka, 2014. 764 s. +224 vkl.

#### REFERENCES

1. Bilonizhka, P., Matkovskyi O., Pavlun, M., Slyvko, Ye., & Ivanina, A. (2020). Heolohichni fakultet Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (1945–2020) [Faculty of Geology of Ivan Franko Lviv National University (1945–2020). Reference and information publication]. Dovidkovo-informatsiine vydannia. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. I. Franka [in Ukrainian]
2. Bilonizhka, P., Matkovskyi, O., Pavlun, M., & Slyvko, Ye. (2010). Heolohichni fakultet Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka (1945–2010) [Faculty of Geology of Ivan Franko National University of Lviv (1945–2010). Reference and information publication]. Dovidkovo-informatsiine vydannia. – Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. I. Franka [in Ukrainian]
3. Hotsaniuk, H., Ivanina, A., & Shainoha, I. (2023). Roman Leshchukh – zasnovnyk ta orhanizator vseukrainskoi naukovoï konferentsii – Problemy heolohii Ukrainy u Lvivskomu natsionalnomu universyteti imeni Ivana Franka (do 80-richchia vid dnia narodzhennia) [Roman Leshchukh - founder and organizer of the all-Ukrainian scientific conference – Problems of Geology of Ukraine at Ivan Franko Lviv National University (to the 80th anniversary of his birth)]. *Problemy heolohii Ukrainy. Zbirnyk naukovykh prats za materialamy XIV Vseukrainskoi naukovoï konferentsii* (5-6 zhovtnia 2023 roku, Lviv). Vidp. red. M. M. Pavlun. Lviv, 2023. С. 6–8. [in Ukrainian]
4. H. Hotsaniuk, I. Shainoha, A. Danyliv, O. Starzhynskiy, I. Mariash, Ya. Kurepa, & Z. Khevpa. (2018). Leshchukh Roman Yosypovych (do 75-richchia vid dnia narodzhennia) [Leshchukh Roman Yosypovych (on his 75th birthday)]. *Paleontolohichniy zbirnyk*, 50. S. 80–83 [in Ukrainian]
5. 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 stratyhrafii fanerozoïu Ukrainy*. Kyiv. S. 268–271 [in Ukrainian]
6. Leshchukh, R.Y., Ivanina, A.V., Hotsaniuk, H.I., Shainoha, I.V., & Tuziak, Ya.M., et al. (2006). Kafedra istorychnoi heolohii ta paleontolohii. Dovidkovo-informatsiine vydannia [Department of historical geology and paleontology. Reference and information publication]. Lviv: Vydavnychiy tsentr LNU im. I. Franka [in Ukrainian]
7. Encyclopedia. Lvivskiy natsionalnyi universytet imeni Ivana Franka. Dovidkove vydannia: v 2 t. T. II (2014). [Encyclopedia. Lviv Ivan Franko National University. Reference edition: in 2 vols. T. II] L-Ya. Lviv: LNU im. Ivana Franka. 764 s. +224 vkl. [in Ukrainian]

**LESCHUKH ROMAN YOSYPOVYCH  
(TO THE 80<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF THE BIRTH)**

**Halyna Hotsanyuk<sup>1</sup>, Ihor Shaynoga<sup>1</sup>**

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

*<sup>1</sup>Hotsanyuk@ukr.net; <sup>2</sup>chigvos@ukr.net*

*<sup>1</sup>orcid.org/0000-0002-2794-7013; <sup>2</sup>orcid.org/0000-0003-3657-1318*

The article is devoted to the life and work of Roman Leshchukh, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, long-time Head of the Department of Historical Geology and Paleontology at Ivan Franko National University of Lviv and a well-known researcher in the field of paleontology, stratigraphy, lithological and facies analysis, geology of Mesozoic sediments of the Ukrainian Carpathians, Northern and Western Black Sea, Plain Crimea, and Predobrudzhyn Trough. Roman Leshchukh is the founder and organizer with department staff of the All-Ukrainian Scientific Conference "Problems of Phanerozoic Geology of Ukraine" for more than 10 years. For more than two decades, he was the chief and responsible editor of the only professional narrow-profile publication in Ukraine, the Paleontological Collection. He is a former member of the Board of the Ukrainian Paleontological Society, the Mesozoic Commission of the National Stratigraphic Committee of Ukraine, the Taras Shevchenko Scientific Society, the Ukrainian Association of Geologists, etc.

*Key words:* biography, stratigraphy, biostratigraphy, paleontology, macrofauna, molluscs.

Стаття надійшла до редколегії 24.10.2023

Прийнята до друку 31.10.2023

УДК 55(092)

DOI <https://doi.org/10.30970/pal.55.13>

## ОЛЕНА ДМИТРІВНА ВЕКЛИЧ (ДО 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Юлія Доротяк<sup>1</sup>, Юлія Клименко<sup>2</sup>, Ірина Супрун<sup>3</sup>

*Інститут геологічних наук Національної академії наук України,  
вул. О. Гончара, 55б, Київ, Україна, 01054*

*<sup>1</sup>dorotyak78@gmail.com; <sup>2</sup>yulia\_k77@ukr.net; <sup>3</sup>suprun\_is@ukr.net*

*<sup>1</sup>orcid.org/0000-0002-0498-1892; <sup>2</sup>orcid.org/0000-0002-8622-2493; <sup>3</sup>orcid.org/0000-0002-4703-7543*

*<sup>1</sup>Web of Science ResearcherID: AAF-1326-2020; <sup>2</sup>Web of Science ResearcherID: IDT-7428-2023;*

*<sup>3</sup>Web of Science ResearcherID: AAT-4938-2021*

*<sup>3</sup>Scopus Author ID: 57210653834*

Стаття присвячена Олені Дмитрівні Веклич – відомій вченій і дослідниці в галузі палеонтології і стратиграфії, кандидату геологічних наук, науковому співробітнику відділу стратиграфії і палеонтології мезозойських відкладів Інституту геологічних наук НАН України.

*Ключові слова:* Олена Веклич, біографія, мікропалеонтологія, стратиграфія, крейдові відклади, форамініфери.



22 січня 2023 року відмітила свій 60-річний ювілей відома вчена, палеонтолог, стратиграф, кандидат геологічних наук, науковий співробітник відділу стратиграфії і палеонтології мезозойських відкладів Інституту геологічних наук НАН України, багаторічний активний член Палеонтологічного товариства України (з 1997 – до нині) Олена Дмитрівна Веклич.

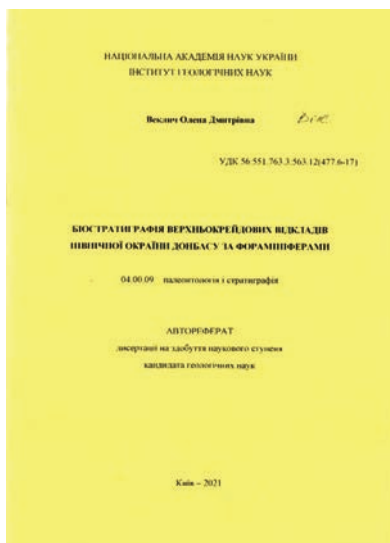
О. Д. Веклич – представниця Київської мікропалеонтологічної школи, фахівець з палеонтології та стратиграфії верхньокрейдових відкладів України, біостратиграфії та палеогеографії верхньої крейди за форамініферами.

Олена Дмитрівна Панасик народилася 22 січня 1963 року у м. Київ. У 1980 році закінчила Київську середню загальноосвітню школу № 175. Трудова діяльність Олени Дмитрівни розпочалась одразу після закінчення школи, а саме з 16 вересня 1980 року, і вже понад 42 роки її науковий шлях пов'язаний з Інститутом геологічних наук НАН України, де вона працює у відділі стратиграфії і палеонтології мезозойських відкладів на посадах техника (1980–1987 рр.), інженера I категорії (1987–2006 рр.), молодшого наукового співробітника (2006 – грудень 2021 рр.), наукового співробітника (грудень 2021 р. – до тепер).

У 1983 р. Олена Дмитрівна вступила на географічний факультет Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка на заочне відділення, який закінчила у 1988 році та отримала вищу освіту за спеціальністю «географія» і здобула кваліфікацію «географ, фізико-географ, викладач».

У 1997 р. О. Д. Веклич вступила до заочної аспірантури при Інституті геологічних наук НАН України за спеціальністю «палеонтологія і стратиграфія», працюючи одночасно у відділі стратиграфії і палеонтології мезозойських відкладів, яку закінчила у 2004 році. Її науковим керівником був видатний фахівець з геології, палеонтології та стратиграфії, професор Михайло Михайлович Іванік.

13 травня 2021 року Олена Дмитрівна успішно захистила дисертацію на тему «Біостратиграфія верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами» і здобула науковий ступінь кандидата геологічних наук.



### Титульна сторінка автореферату дисертації О. Д. Веклич

О. Д. Веклич робить величезний внесок у розвиток біостратиграфії, мікропалеонтології, стратиграфії, палеогеографії та палеоекології. Наукові дослідження Олени Дмитрівни пов'язані з дослідженням верхньокрейдових відкладів Донбасу за форамініферами. На основі вивчення цієї мікрофауни вона здійснює детальну стратифікацію розрізів, обґрунтування просторово-часових закономірностей верхньокрейдових відкладів Дніпровсько-Донецької западини та Донбасу [1].

Оленою Дмитрівною доповнено та уточнено біостратиграфічну характеристику туронських, кампанських, маастрихтських відкладів Північної окраїни Донбасу та визначено зони за форамініферами [5]. Нею вперше для верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу розроблено за бентосними форамініферами біостратиграфічну схему, в основу якої покладено зональний поділ за мікрофауною верхньокрейдових відкладів Східноєвропейської платформи (1974–2008) та зональними маркерами МСШ. О. Д. Веклич вперше виділено 17 зон та 18 підзон за форамініферами. За аналізом форамініфер в досліджених відкладах дослідницею підтверджено та обґрунтовано доцільність тричленного поділу кампанського ярусу даного регіону з виділенням середнього під'ярусу в обсязі форамініферової зони *Brotzenella monterelensis*, а також вперше за цією мікрофауною обґрунтовано ранньотуронський вік вапнистих пісковиків відслонення у с. Глафірівка Луганської області, вік цих відкладів раніше датувались як пізній сеноман [2; 4].





**Кандидат геол. наук О. Д. Веклич разом з доктором геол. наук О. А. Шевчук  
на розрізі крейдових відкладів (Луганська область, с. Георгіївка,  
Коноплянівський кар'єр)**

Оленою Дмитрівною за дослідженнями зонального поділу форамініфер у комплексах, визначених у крейді Березівського кар'єру Луганської області, вперше охарактеризовано безперервний розріз турон-нижньоконьяцьких відкладів, що передбачає внесення змін у чинну Стратиграфічну схему (2013 р.). При дослідженні зведеного розрізу природніх відслонень біля с. Шандриголове та Куп'янської опорної свердловини № 1 нею було доведено наявність відкладів верхнього маастрихту [4].

Оленою Дмитрівною вперше виконано зіставлення визначених мікрофауністичних зон з макрофауністичними зонами, зазначена відповідність цих зон місцевим світам і підсвітам верхньої крейди Північної окраїни Донбасу, а також нею вперше для даного регіону монографічно описано 17 характерних видів форамініфер. О. Д. Веклич вперше обґрунтовано кореляцію зон за бентосними форамініферами даної території з бентосними і планктонними зонами суміжних територій. Оленою Дмитрівною уточнено, доповнено та відтворено в пізньокрейдovому басейні палеогеографічні та палеоекологічні умови існування форамініфер Північної окраїни Донбасу [1; 3].

О. Д. Веклич є співавтором розроблених модернізованих регіональних стратиграфічних схем верхньокрейдovих відкладів Дніпровсько-Донецької западини і північної та південної окраїн Донбасу та співавтором розділу «Мезозой»: «Крейдova система» (2013 р.) [5].

О. Д. Веклич брала участь у розробці та виконанні держбюджетних темах відділу – «Палеогеографічні, еволюційні палеоекологічні критерії стратиграфічного поділу фанерозойських відкладів України» (2004–2008); «Створення та модернізація стратиграфічних схем фанерозойських відкладів України» (2009–2012); «Ортостратиграфічні групи фауни і флори

та опорні розрізи регіональних стратиграфічних підрозділів фанерозою України» (2013–2017); «Обґрунтування границь регіональних і місцевих стратиграфічних підрозділів фанерозою України для геологічних карт нового покоління» (2018–2021) та пріоритетних темах «Обґрунтування границь регіональних і місцевих стратиграфічних підрозділів Дніпровсько-Донецької западини» (2018–2019); «Еволюція органічного світу як основа стратиграфії і кореляції відкладів фанерозою України» (2020–2021); «Інтегрування різномасштабних геологічних даних для вирішення фундаментальних та прикладних задач України (шифр: 2021–ІГН–1)» (2022).

Результати своїх наукових досліджень Олена Дмитрівна регулярно доповідає на міжнародних та всеукраїнських конференціях, зокрема: сесіях Українського палеонтологічного товариства (2004–2021), всеукраїнських наукових конференціях Львівського національного університету імені Івана Франка (2010–2019), науково-практичній конференції, присвяченій 100-річчю від дня народження В. П. Макридіна Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна (2015), VII Міжнародному геологічному форумі «Геофорум – 2020» (2020), IX Всеукраїнській молодіжній науковій конференції «Ідеї та новачі в системі наук про Землю» (2022), науковій конференції «Актуальні питання стратиграфії осадових басейнів України: нові ідеї і пріоритетні напрями досліджень» (2022), III Міжнародній науковій конференції «Сучасні проблеми гірничої геології та геоecології» (2022) та інших наукових зібраннях.



**Учасники польової екскурсії XXXVII сесії Палеонтологічного товариства  
НАН України «Проблеми обґрунтування регіональних стратонів фанерозою  
України» (Київська обл., с. Новопетрівці, 09 вересня 2016 р.)**

Науковий доробок Олени Дмитрівни Веклич складає близько 50 наукових праць у вітчизняних та міжнародних виданнях, які присвячені вивченню форамініфер, стратиграфії, палеонтології та палеогеографії верхньокрейдових відкладів Дніпровсько-Донецької западини та Донбасу, серед яких – колективна монографія та збірка, статті, матеріали та тези наукових конференцій.

О. Д. Веклич – кваліфікований науковець, яка понад 40 років свого життя займається складною, кропіткою, але водночас цікавою та творчою роботою. Олена Дмитрівна – інтелігентна, привітна, доброзичлива, щира, відкрита, відповідальна та чуйна людина, турботлива, любляча мама та дружина, поціновувачка театрального мистецтва, частий відвідувач виставок та музеїв.

Від щирого серця колектив відділу стратиграфії і палеонтології мезозойських відкладів Інституту геологічних наук НАН України вітає Олену Дмитрівну з ювілеєм. Зичимо їй міцного здоров'я, сімейного благополуччя, довголіття, наснаги та подальших успіхів в активній, плідній науковій діяльності та творчих звершень на ниві палеонтологічних досліджень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Веклич О.Д. Біостратиграфія верхньокрейдових відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами : автореф. дис. ... канд. геол. Наук : 04.00.09. Київ, 2021. 24 с.
2. Веклич О.Д. Біостратиграфічне розчленування маастрихтських відкладів Північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Вісник Харківського нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2020. Вип. 52. С. 24–34. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2020-52-02>.
3. Веклич О.Д. Розвиток форамініфер і палеогеографія морів Північної окраїни Донбасу в сеноманський-коньяцький часи. *Тектоніка і стратиграфія*. 2020. Вип. 47. С. 91–101. DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2020.216156>
4. Веклич О. Стратиграфія відкладів верхньої крейди Північної окраїни Донбасу за форамініферами. *Палеонтологічний збірник*. 2022. № 54. С. 21–33. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/pal.54.02>.
5. 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.

## REFERENCES

1. Veklych O. D. (2021). Biostratigraphy of the Upper Cretaceous deposits of the Northern outskirts of Donbas by foraminifers [Biostratigraphy of the Upper Cretaceous deposits of the Northern outskirts of Donbas by foraminifers]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine]. Kyiv. 24 p. [in Ukrainian]
2. Veklych O. D. (2020). Biostratigraphic division of the Maastrichtian deposits of the northern outskirts of Donbas by foraminifers. *Visnyk Kharkivskoho nats. un-tu im. V. N. Karazina. Seriya «Geology. Geography. Ecology»*, Vol. 52, pp. 24–34. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2020-52-02> [in Ukrainian].
3. Veklych O. D. (2020). Rozvytok foraminifer i paleoheohrafiia moriv Pivnichnoi okrainy Donbasu v senomanskyi-koniatskyi chasy [Foraminifers development and paleogeography of seas of the northern outskirts of Donbas in the Cenomanian – Coniacian times]. *Tektonika i stratyhrafia – Tektonic and stratigraphy*, 47, pp. 91–101. <https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2020.216156> [in Ukrainian]
4. Veklych O. (2022). Stratyhrafia vidkladiv verkhnoi kreidy Pivnichnoi okrainy Donbasu za foraminiferamy [Stratigraphy of the Upper Cretaceous deposits of the northern outskirts of Donbas by foraminifers]. *Paleontolohichniy zbirnyk – Paleontological review*, 54, pp. 21–33. <http://doi.org/10.30970/pal.54.02>. [in Ukrainian]
5. Stratyhrafia verkhnoho proterozoiiu ta fanerozoiiu Ukrainy. T. 1: Stratyhrafia verkhnoho proterozoiiu, paleozoiiu ta mezozoiiu 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. [in Ukrainian]

**OLENA DMYTRIVNA VEKLYCH (TO THE 60<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF HER BIRTH)****Yuliia Dorotiak<sup>1</sup>, Yuliia Klymenko<sup>2</sup>, Iryna Suprun<sup>3</sup>**

*Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine,  
O. Gonchar str., 55b, Kyiv, Ukraine, 01054*

*<sup>1</sup>dorotyak78@gmail.com; <sup>2</sup>yulia\_k77@ukr.net; <sup>3</sup>suprun\_is@ukr.net*

*<sup>1</sup>orcid.org/0000-0002-0498-1892; <sup>2</sup>orcid.org/0000-0002-8622-2493; <sup>3</sup>orcid.org/0000-0002-4703-7543*

*<sup>1</sup>Web of Science ResearcherID: AAF-1326-2020; <sup>2</sup>Web of Science ResearcherID: IDT-7428-2023;*

*<sup>3</sup>Web of Science ResearcherID: AAT-4938-2021*

*<sup>3</sup>Scopus Author ID: 57210653834*

The article is dedicated to Olena D. Veklych, the famous scientist and researcher in the field of stratigraphy and paleontology, candidate of geological sciences, Researcher of the department of stratigraphy and paleontology of Mesozoic deposits of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine.

*Key words:* Olena Veklych, biography, micropaleontology, stratigraphy, Cretaceous sediments, foraminifera.

Стаття надійшла до редколегії 18.10.2023

Прийнята до друку 30.10.2023

## ГОЦАНЮК ГАЛИНА ІВАНІВНА (ДО 50-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Галина Іванівна Гоцанюк – палеонтолог, біостратиграф, кандидат геологічних наук, доцент кафедри загальної та історичної геології і палеонтології геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка. Народилася 3 жовтня 1973 р. у м. Львові. З дитячих років захоплювалася природою мальовничої Яворівщини, де пройшли дитячі роки та навчання в початковій школі с. Ямельня, а згодом у ЗОСШ смт Івано-Франкове Яворівського району. Впродовж 1990–1995 рр. навчалася на геологічному факультеті Львівського державного університету імені Івана Франка і після успішного захисту дипломної роботи рекомендована Вченою радою геологічного факультету до вступу в аспірантуру.



Закінчивши навчання в університеті, розпочинає працювати на посаді методиста, а згодом і завідувача заочного відділення в технікумі Промислової автоматики у м. Львові та вступає в аспірантуру в інститут Геології та геохімії корисних копалин НАН України за спеціальністю «Вугільна геологія» під керівництвом академіка В.Ю. Забігала. Темою дисертації були екологічні проблеми, пов'язані з видобутком вугілля на території Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. У 1996 році Галина Гоцанюк (після смерті наукового керівника) переведена в аспірантуру Львівського державного університету на геологічний факультет за спеціальністю 04.00.09 «Палеонтологія і стратиграфія». Розпочинає займатися науковими дослідженнями юрських відкладів Пенінської зони Українських Карпат під науковим керівництвом професора Романа Йосиповича Лещуха.

Галина Іванівна збила колекцію макрофауни з відслонень юрських відкладів Пенінської зони – Приборжавського, Новоселицького та Перечинського кар'єрів на Закарпатті, де найліпше відслонені юрські хаотично розміщені велетенські брили (олістоліти) лейасу, догеру та мальму, які перевідкладені серед верхньокрейдових утворень. Зауважимо, що ця структурно-тектонічна одиниця Карпат є надзвичайно складною за геологічною будовою, адже тут нема єдиного безперервного розрізу юрської системи. Саме тому палеонтолого-стратиграфічні дослідження є важливими під час вирішення багатьох питань, зокрема і у відтворенні геологічної історії. Галина Іванівна в процесі польових досліджень у діючих кар'єрах виявила нові численні рештки різних палеоорганізмів (понад 500 екземплярів), зокрема найважливіших для стратифікації і кореляції цих відкладів груп – амонітів, белемнітів і брахіоподів. Вона наполегливо та детально досліджує юрські амоніти, виконує препарування, фотографування, визначення та монографічний опис понад шістьдесят видів амонітів, за якими обґрунтовано біостратиграфію юрських відкладів. Як результат, у 2004 році успішно захистила кандидатську дисертацію «Молюски і стратиграфія юрських відкладів Пенінської зони Українських Карпат» в Інституті геологічних наук НАН України (м. Київ). Г.І. Гоцанюк присуджено науковий



ступінь кандидата геологічних наук зі спеціальності 00.04.09 «Палеонтологія і стратиграфія», а в 2008 році присвоєно звання доцента кафедри історичної геології і палеонтології.

Варто зазначити, що вже понад тридцять років науково-педагогічний шлях Галини Іванівни пов'язаний з геологічним факультетом, де вона після закінчення аспірантури працювала з 1999 року спочатку методистом деканату, згодом розпочала викладацьку діяльність на посаді асистента кафедри історичної геології і палеонтології, а з 2006 р. і донині є доцентом кафедри загальної та історичної геології і палеонтології. На початку 2000 років виконує обов'язки завідувача відділення «Прикладна екологія» у Природничому коледжі (від геологічного факультету), який був у структурі Львівського університету. Понад два десятиліття систематично проводить для студентів-геологів польові навчальні практики територією Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну, Карпатського регіону, Волино-Поділля, околицями Львова тощо.

Галина Іванівна вміло поєднує педагогічну та наукову діяльність. Вона у різні роки читала лекції, проводила лабораторні заняття з таких курсів, як «Стратиграфія», «Історична геологія», «Палеогеографія», «Палеоекологія», «Екостратиграфія», «Методи стратиграфічних досліджень», «Палеонтологія», «Геологія України», «Еволюція біосфери», «Історія біосфери Землі», «Прикладна стратиграфія». До цих курсів Г. Гоцанюк розробила комплекс навчально-методичного забезпечення, який містить робочі програми та силбуси, і під час викладу застосовує інтернет-технології.

У співавторстві з колегами кафедри підготувала до видання навчально-методичні посібники і монографії: «Визначник решток палеоорганізмів», 2007 р. (зі співавт.); «Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України», 2013 р. (зі співавт.); «Історична геологія з основами палеонтології. Частина 1 Палеонтологія (у схемах, рисунках і таблицях)», 2017 р. (зі співавт.); «Методичні рекомендації з підготовки та оформлення кваліфікаційних робіт освітнього рівня бакалавр освітньої програми «Геологія. Комп'ютерні технології в геології» для студентів спеціальності 103 «Науки про Землю» та інших природничих спеціальностей, 2023 р. (зі співавторами) тощо. Чимало публікацій присвячено історії геологічних досліджень і становленню палеонтології у Львівському національному університеті ім. І. Франка («Кафедра історичної геології та палеонтології. Довідково-інформаційне видання», 2006 (зі співавторами); «Палеонтологія у Львівському національному університеті імені Івана Франка (90 років кафедрі історичної геології і палеонтології)», 2014; «Палеонтологічному збірнику» – 55 років», 2016 (зі співавторами); «115 років Палеонтологічному музею Львівського національного університету імені Івана Франка (історія, цінність колекцій та перспективи в популяризації палеонтологічних знань)», 2022.

Вона є автором та співавтором понад 120 наукових праць.

Наукова діяльність та коло інтересів Галини Іванівни багатогранне й охоплює різні питання геології України: це палеонтологія, палеогеографія, стратиграфія, історія палеонтології, питання збереження геоспадщини, дослідження історії факультету, хроніка тощо. Підготувала низку рецензій на автореферати дисертацій, наукові статті, навчальні посібники, керувала кваліфікаційними магістерськими роботами. Вона плідно працює над налагодженням наукових зв'язків факультету з різними геологічними інституціями України та за її межами. З її ініціативи укладено низку наукових угод з виробничими та навчальними установами, у 2023 році переукладено угоду з ННІ «Інститут Геології» Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, в рамках якої організовано академічну мобільність 5 студентів 2–4 курсів. Є куратором студентської групи, членом стипендіальної та апеляційної комісії геологічного факультету, членом Вченої ради геологічного факультету. Нею організовано гостьову лекцію для студентів і співробітників за участю доктора

геологічних наук Л.М. Якушина (ІГН НАН України, м. Київ); ініційовано і проведено науковий захід – круглий стіл, присвячений пам'яті професора Я.О. Кульницького (100 років з дня народження), урочистості з нагоди вручення дипломів освітнього ступеня «Бакалавр» випускникам геологічного факультету, різноформатні профорієнтаційні заходи та підготовка матеріалів про події на факультеті на сайт університету тощо.

Галина Гоцанюк сумлінно виконує обов'язки заступника головного редактора Палеонтологічного збірника (підготовлено пакет документів для реєстрації Палеонтологічного збірника як фахового видання України (група Б: Наказ МОН України № 491 від 27 квітня 2023 року (додаток 3). Вона є членом різних інституцій: редакційної колегії матеріалів Збірника наукових праць «Проблеми геології України»; мезозойської секції Національного стратиграфічного комітету України; Наукового товариства імені Шевченка; Європейської асоціації зі збереження геологічної спадщини ProGEO; ГО спілки геологів України та є експертом Національного Агентства із забезпечення якості вищої освіти України з акредитації освітніх програм по спеціальності 103 «Науки про Землю». Вона постійно підвищує свою кваліфікацію під час стажувань у відомих наукових установах в Україні та за кордоном (наукове стажування в Гірничо-металургійній академії імені Станіслава Сташиця у Кракові (AGH), 2016 р.; курси професійного розвитку науково-педагогічних працівників «Вдосконалення викладацької майстерності»; тренінг з першої психологічної допомоги (ППД) HIAS Welcome the stranger. Protect the refugee, що засвідчене сертифікатами) і дбає про своє професійне зростання – є учасником численних міжнародних і всеукраїнських наукових конференцій, різних наукових заходів тощо.

Впродовж багато років (2002–2005, з 2014 р. і донині) Галина Іванівна успішно виконує обов'язки заступника декана геологічного факультету з виховної роботи, а з початку цього року і з навчальної роботи. За її ініціативи та креативного підходу до організації на геологічному факультеті проведено багато цікавих творчих національно-патріотичних, культурно-пізнавальних заходів, які сприяють формуванню світогляду сучасного молодого покоління. Вона активно популяризує геологію та палеонтологію в розмаїтих заходах та як справжній геолог любить мандрувати Україною і закордонням.

У цьому році ректор Львівського національного університету імені І. Франка проф. Володимир Мельник втретє нагородив Галину Іванівну подякою за багаторічну сумлінну працю та вагомі здобутки в науково-педагогічній діяльності; вона також отримала подяку Львівської обласної профспілки за багаторічну сумлінну працю.

Колеги, друзі та учні вітають доброзичливого чудового педагога Галину Іванівну з ювілеєм та бажають їй творчого довголіття, наснаги до нових звершень у науковій царині геології на благо нашої вільній та незалежній Україні!

Антоніна Іваніна, Ігор Шайнога