

УДК 551. 734.5 (477.8) 77

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

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

Олег Котляр

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

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

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

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

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

© Котляр О., 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

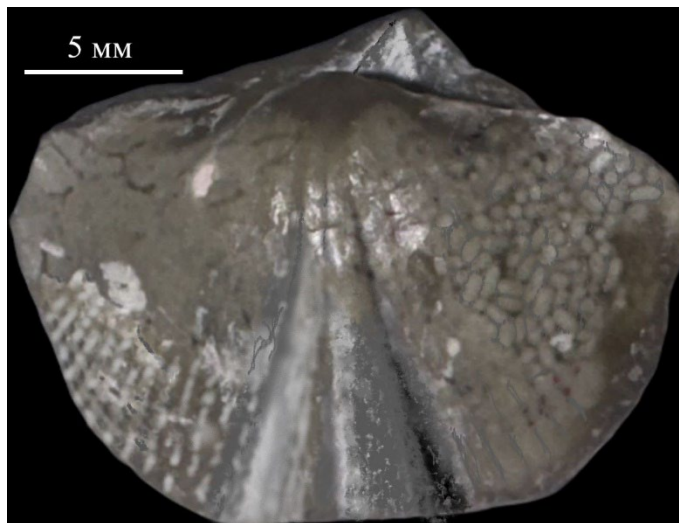


Рис. 1. Дорзальна стулка мушлі *Wenjukovispirifer brodi* (Wenjukov, 1886), зразок № 571-2, свердловина «Ковель-5447», глибина 310 м. З правого боку просвічується скупчення пелетів; зліва під вушком стулки спостерігаються рештки васкулярної системи. Реберчастість збереглася частково в лівій передній частині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

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

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

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

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

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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

REFERENCES

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

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

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

Oleg Kotlyar

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

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

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

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

Дата надходження статті: 23.06.2025

Дата прийняття статті: 18.07.2025

Опубліковано: 07.10.2025