

DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2024.295198>

УДК 563.12

E-mail:

[valentya.paleontolukr@gmail.com](mailto:valentya.paleontolukr@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-2580-1501>

[ochak76@gmail.com](mailto:ochak76@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-9147-0590>

**Ключові слова:** форамініфери, Howchiniidae, Lasiiodiscidae, карбон, Доно-Дніпровський прогин, Україна.

**Keywords:** foraminifera, Howchiniidae, Lasiiodiscidae, Carboniferous, Don-Dnipro Downwarp, Ukraine.

© Видавець Інститут геологічних наук НАН України, 2024. Стаття опублікована за умовами відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

© Publisher Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2024. This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## **ПРО РОДИ *MONOTAXINOIDES* BRAZHNIKOVA ET JARCEVA, 1956 ТА *EOLASIODISCUS* REITLINGER, 1956 (FORAMINIFERA) З КАМ'ЯНОВУГІЛЬНИХ ВІДКЛАДІВ ДОНО-ДНІПРОВСЬКОГО ПРОГИНУ (УКРАЇНА)**

### **ON THE GENERA *MONOTAXINOIDES* BRAZHNIKOVA ET JARCEVA, 1956 AND *EOLASIODISCUS* REITLINGER, 1956 (FORAMINIFERA) FROM THE CARBONIFEROUS OF THE DON-DNIPRO DOWNWARP (UKRAINE)**

**В. І. Єфіменко, В. Ю. Очаковський  
Valentya I. Yefimenko, Volodymyr Yu. Ochakovskyi**

Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, 55-b O. Gonchara Str.,  
Kyiv, Ukraine, 01601

За результатами проведених палеонтологічних досліджень кам'яновугільних відкладів Донбасу та Дніпровсько-Донецької западини та на підставі опублікованих даних проаналізовано систематику родин Vissariotaxidae Reitlinger in Vdovenko et al., 1993, Howchiniidae Martini et Zaninetti, 1988 та Lasiiodiscidae Reitlinger, 1956 (Foraminifera), їхні ознаки, склад і поширення. Висвітлено проблеми таксономії та систематичного обсягу зазначених родин, що потребують вирішення шляхом подальших досліджень. Вивчено на великому масиві даних морфологію родів *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarceva, 1956 та *Eolasiodiscus* Reitlinger, 1956 з кам'яновугільних відкладів Доно-Дніпровського прогину. Уточнено діагнози цих родів, що ґрунтуються на загальних і специфічних морфологічних ознаках, які легко розпізнаються у тонких зрізах (шліфах). Ревізовано видовий склад родів *Monotaxinoides* та *Eolasiodiscus*, поширених у серпуховських (верхній міссісіпій) і нижньобашкирських (нижній пенсильваній) відкладах дослідженого регіону. Зроблено висновки щодо еволюції хаучиніід і лазіодисцид, екології та стратиграфічного потенціалу зазначених таксонів. Представники досліджених родів трапляються у кам'яновугільних відкладах Доно-Дніпровського прогину не дуже часто, але, можуть бути корисними для біостратифіції.

Based on the results of a paleontological studies of Carboniferous deposits of the Donbass and the Dnipro-Donets Depression and on the basis of published data, the taxonomy of the families Vissariotaxidae Reitlinger in Vdovenko et al., 1993, Howchiniidae Martini et Zaninetti, 1988 та Lasiiodiscidae Reitlinger, 1956 (Foraminifera), their characteristics, composition and distribution were analyzed. The problems of taxonomy and systematic volume of these families, which need to be solved through further research, are highlighted. The morphology of the genera *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarceva, 1956 and *Eolasiodiscus* Reitlinger, 1956 from the Carboniferous of the Don-Dnipro Downwarp were studied on a large array of data. The diagnoses of these genera based on general and specific morphological features, which are easily recognized in thin sections, have been clarified. The species composition of the genera *Monotaxinoides* and *Eolasiodiscus*,

**Цитування:** Єфіменко В. І., Очаковський В. Ю. Про роди *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarceva, 1956 та *Eolasiodiscus* Reitlinger, 1956 (Foraminifera) з кам'яновугільних відкладів Доно-Дніпровського прогину (Україна). Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. 2024. Том 17, вип. 1. С. 69–83. <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2024.295198>.

**Citation:** Yefimenko V. I., Ochakovskyi V. Yu., 2024. On the genera *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarceva, 1956 and *Eolasiodiscus* Reitlinger, 1956 (Foraminifera) from the Carboniferous of the Don-Dnipro Downwarp (Ukraine). Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences NAS of Ukraine. Vol. 17. Iss. 1. Pp. 69–83. <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2024.295198>.

which are prevalent in the Serpukhovian (Upper Mississippian) and Lower Bashkirian (Lower Pennsylvanian) deposits of the studied region, was revised. Conclusions are made regarding the evolution of Howchiniidae and Lasiodiscidae, ecology and stratigraphic potential of these taxa. Representatives of the studied genera do not occur very often in the Carboniferous of the Don-Dnipro Downwarp, however, they can be useful for biostratigraphy.

## ВСТУП

Форамініфери карбону Доно-Дніпровського прогину (ДДП) досліджуються майже століття і є найбільш масовою та надійною ортостратиграфічною групою. За цей час сформувався велетенський масив даних щодо їх морфології, стратиграфічного поширення та систематики. Велика кількість мікропалеонтологічного матеріалу, нагромадженого майже за століття вивчення кам'яновугільних відкладів ДДП, потребує детального аналізу та переосмислення у зв'язку із суттєвими змінами у поглядах науковців щодо систематики та еволюції форамініфер, а також з новітніми тенденціями біостратиграфії. Досі залишаються дискусійними концепції і принципи систематики і таксономії форамініфер, питання вибору критеріїв виду, роду та вищих таксономічних одиниць. Зокрема це стосується родин *Howchiniidae* Martini et Zaninetti, 1988 та *Lasiodiscidae* Reitlinger, 1956, які мають велике значення для стратиграфії верхньоміссісіпських (серпуховських) і нижньопенсильванських (нижньобашкирських) відкладів. Майже шість десятиліть триває колізія щодо родів *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarceva, 1956 та *Eolasiodiscus* Reitlinger, 1956. Існують різні погляди науковців стосовно головних ознак родів, їх систематичної належності, видового складу, походження, філогенії та екології. З огляду на те, що представників зазначених родів у різних регіонах світу все частіше залучають до біостратифікації серпуховських та нижньобашкирських відкладів карбону (обирають видом-індексом у регіональних біозональних шкалах, використовують як маркер горизонтів або базовий зональний маркер серпуховського ярусу), видаються нагальними ревізія та уточнення діагнозів цих родів. Автори не тільки врахували власні розробки, а й інтерпретували із сучасних позицій дані, наведені у численних публікаціях різних дослідників (Бражникова, Ярцева, 1956; Рейтлінгер, 1956; Кулагина, 2001; Сózar, Mamet, 2001; Сózar et al., 2015; Kulagina, Filimonova, 2020; Vachard et al., 2016; Vachard, Le Coze, 2022 та ін.).

Отже, метою цієї роботи є уточнення діагнозів родів *Monotaxinoides* та *Eolasiodiscus*, їхнього видового складу та поширення у карбоні ДДП

(з урахуванням результатів дослідження еволюції та екології), а також виявлення біостратиграфічного потенціалу родів.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

В основу цієї роботи покладено результати наших багаторічних палеонтологічних досліджень кам'яновугільних форамініфер ДДП. Дані базуються на вивченні численних власних колекцій палеонтологічних шліфів зі зразків порід міссісіпського і ранньопенсильванського віку ДДП (польові збори 2004–2008 рр.), а також проб, відібраних Д. Є. Айзенвергом, Н. Є. Бражниковою, Н. П. Василюк, М. В. Вдовенко, О. І. Берченко. Це дало можливість наблизитись до дослідження викопних форамініфер на популяційному рівні, простежити їх розвиток та ймовірні родинні зв'язки. Також проаналізовано опубліковані дані щодо вивчення морфології і поширення хаучиніід та лазіодисцид у карбоні Доно-Дніпровського прогину (Айзенверг и др., 1968, 1993; Бражникова и др., 1967; Бражникова, Ярцева, 1956; Вдовенко и др., 1993; Єфіменко, 2006, 2013; Єфіменко, Огар, 2008; Манукалова-Гребенюк, 1969; Погребняк, 1964; Полетаєв та ін., 2011; Потиевская, 1964; Рейтлінгер, 1956 та ін.) та інших регіонів (Ахметшина и др., 2007; Кулагина, 2001; Кулагина, Башлыкова 2020; Kulagina et al., 2014; Сózar, Mamet, 2001; Сózar et al., 2015; Groves, 1983, 1984; Mamet, 1970; Vachard, Beckary, 1991; Vachard et al., 2016; Vachard, Le Coze, 2022 та ін.).

При мікрофауністичних дослідженнях було застосовано стандартну методику вивчення мікрофауни у тонких палеонтологічних шліфах на біологічному дослідницькому мікроскопі. Дослідження форамініфер здійснювалось з урахуванням нових поглядів щодо їх систематики і таксономії, із застосуванням статистичної обробки (замір розмірів форм та їх окремих елементів, кількісне оцінювання частоти наявності форм та інше), аналізу видових критеріїв, порівняння форм з голотипами видів та з формами, визначеними різними дослідниками у різних регіонах.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Морфологічно подібні роди *Monotaxinoides* та *Eolasiodiscus* встановлені незалежно різними дослідниками в один рік та опубліковані послідовно на сторінках одного й того ж видання (Бражнікова, Ярцева, 1956: с. 62; Рейтлінгер, 1956: с. 69).

Н. Є. Бражнікова та М. В. Ярцева (Бражнікова, Ярцева, 1956) у серпуховських відкладах Донбасу (верхній частині світи  $C_1^3$  та світи  $C_1^4$  включно до групи вапняків  $D_5$ ) виявили низку мінливих (від конічних до пласких) форм форамініфер, що мали ознаки двох родів: плоскоспіральне навивання, як у роду *Ammodiscus*, та двошарову стінку черепашки, типову для *Howchinia gibba* (Moeller, 1879) (= *Monotaxis gibba* (Moell.)). Дослідниці уточнили діагноз роду *Monotaxis* Vissarionova, 1948, спростувавши інформацію стосовно багатоканальності конічної спіралі черепашки: «черепашка вільна, складається з початкової сферичної камери та другої довгої трубчастої камери, завитої по конічній спіралі. Усередині черепашки спостерігається велика центральна порожнина, заповнена склуватою речовиною. Стінка вапняна, двошарова, складається з внутрішнього темного, дуже тонкозернистого шару і зовнішнього світлого, склувато-променистого; у найдавніших представників роду склуватий шар відсутній. Устя імовірно утворене відкритим кінцем трубчастої камери» (Бражнікова, Ярцева, 1956, с. 62–63; переклад авторів з рос.). До роду *Monotaxis*, крім відомих на той час видів *Monotaxis exilis* Vissarionova, 1948 та *Monotaxis gibba* (Moeller, 1879), Н. Є. Бражнікова і М. В. Ярцева віднесли низькі конічні форми *M. subconica* Brazhn. et Jar., 1956 та *M. subplana* Brazhn. et Jar., 1956, встановлені ними в серпуховських відкладах (старобешівський осадовий комплекс — вапняк  $C_5$  і нижня частина світи  $C_1^4$ ) Донецького басейну та його західного продовження. Вони вважали їх перехідними від конічних форм типу *Monotaxis gibba* до пласких *Monotaxinoides* та зауважили, що обидва види є доволі рідкісними. Очевидно, що дослідниці серед родових ознак монотаксисів віддавали перевагу навиванню та ступеню конічності черепашки, а будову стінки черепашки (одношарова, двошарова) вважали другорядною ознакою. Тому рід *Monotaxis* Vissarionova, 1948 вони розуміли набагато ширше, ніж пізніше встановлений рід *Vissariotaxis* Mamet, 1970 (= *Monotaxis* Vissarionova, 1948 part.), і відносили до нього як найдавніших представників роду

з відсутнім склуватим шаром, так і конічні форми з добре розвинутим склувато-променистим шаром стінки. Примітно, що Н. Є. Бражнікова і М. В. Ярцева вказували на велику подібність форм групи *Monotaxis gibba* (Moell.) та *Howchinia bradyana* (Howchin, 1888) (= *Patellina bradyana* Howchin), але через недостатню вивченість зовнішньої поверхні *Monotaxis gibba* вони не вважали можливим віднести цей вид до роду *Howchinia*. Плоскоспіральні форми старобешівського осадового комплексу (верхня частина світи  $C_1^3$  і світи  $C_1^4$ ) та нижньої частини амвросіївського осадового комплексу (світи  $C_1^5$  (=  $C_2^0$ ),  $C_2^1$ ,  $C_2^2$ ) Донбасу дослідниці виокремили у новий рід *Monotaxinoides* Brazhn. et Jar., 1956 з генотипом *Monotaxinoides transitorius* Brazhn. et Jar., 1956, що дуже нагадував їм *Ammodiscus multivolutus* Reitl., 1949 (= *Turrispiroides multivolutus* (Reitl., 1949) та *Amm. compactus* Brazhnikova et Potievskaya in Manukalova-Grebenyuk et al., 1969) (= *Turrispiroides compactus* (Brazhn. et Pot., 1969) (Бражнікова, Ярцева, 1956).

Оригінальний діагноз роду *Monotaxinoides* Brazhn. et Jar., 1956 містить такі основні ознаки: «маленька плоскоспіральна зазвичай злегка увігнута з одного боку черепашка, складається з двох камер — початкової сферичної та другої трубчастої несеgmentованої. Стінка вапняна, двошарова, складається з внутрішнього темного, дуже тонкозернистого шару та зовнішнього світлого, склувато-променистого. Увігнутий бік заповнений склуватою речовиною. Устя утворене відкритим кінцем трубчастої камери» (Бражнікова, Ярцева, 1956, с. 65; переклад авторів з рос.). До роду автори віднесли рідкісні форми *Monotaxinoides transitorius* Brazhn. et Jar., *M. priscus* Brazhn. et Jar. та *M. gracilis* (Dain) (= *Ammodiscus gracilis* Dain msc.), не надавши зображення останньої (Бражнікова, Ярцева, 1956).

Найдавнішого представника згаданих вище родів Н. Є. Бражнікова та М. В. Ярцева вбачали в дрібній візейській формі *Vissariotaxis exilis* (Viss.) (= *Monotaxis exilis* Viss.) з одношаровою темною стінкою черепашки. Дослідниці вважали, що на початковому етапі еволюції відбувалися лише зміни в будові стінки черепашки, до кінця раннього візе з'явився другий світлий склуватий шар (рід *Howchinia* Cushman, 1927 (= *Monotaxis* Vissarionova, 1948 part.)). У пізньому візе почала змінюватись форма черепашки, поступово конічні форми типу *Howchinia gibba* (Moeller, 1879) витіснили пласкі. Наприкінці міссісіпію

еволюція зазначених груп форм полягала у зміні характеру навивання та форми черепашки: низькі конічні форми поступово змінювались плоскостріальними. На рубежі візе і серпухова в результаті сплюснення черепашки роду *Howchinia* з'явився рід *Monotaxinoidea*. Погляди на еволюцію досліджених груп Н. Є. Бражнікова та М. В. Ярцева представили спрощено схематично: *Monotaxis (Howchinia?) exilis* Vissarionova, 1948 → *Monotaxis gibba* (Moell.) → *Monotaxis subconica* Brazhn. et Jar. → *Monotaxis subplanus* Brazhn. et Jar. → *Monotaxinoidea priscus* Brazhn. et Jar. → *M. transitorius* Brazhn. et Jar. → *M. gracilis* (Dain) (Бражнікова, Ярцева, 1956). Значну мінливість, видоутворення та прискорену еволюцію досліджених родів у серпуховський час Н. Є. Бражнікова та М. В. Ярцева пов'язували з геоісторичними подіями — значною зміною режиму седиментації та несприятливими умовами середовища.

Є. А. Рейтлінгер у 1956 р. в середньопенсильванських відкладах (кам'яньський горизонт, світа  $C_2^5$ , вапняк  $K_8$ ) східної частини Донецького басейну встановила новий рід *Eolasiiodiscus* з генотипом *Eolasiiodiscus donbassicus* Reitlinger, 1956 і нову родину Lasiiodiscidae Reitlinger, 1956, до складу якої включила п'ять родів: *Howchinia* Cushman, 1927; рід, який об'єднує форми типу «*Ammodiscus*» *gracilis* Dain; *Eolasiiodiscus* Reitlinger, 1956; *Lasiiodiscus* Reichel, 1945; *Lasiotrochus* Reichel, 1945 (Рейтлінгер, 1956). Дослідниця описала нові види — *Eolasiiodiscus donbassicus* Reitl., *Eolasiiodiscus galinae* Reitl. та «*Ammodiscus*» *gracilis* Dain.

Оригінальний діагноз роду *Eolasiiodiscus* Reitlinger, 1956 містить такі ознаки: «черепашка дископодібна, слабоувігнута з одного боку. Складається з округлої початкової камери та другої трубчастої, зазвичай завитої плоскостріально. Спіральні шви двоконтурні, сильно потовщені на обох пупочних поверхнях; на одному боці зазвичай більш сплюснені; вздовж швів спостерігаються щілоноподібні отвори, розміщені перпендикулярно до шва; на другому боці, зазвичай злегка увігнута, розвинутий слабкий радіально-променистий шар; проте у деяких видів він може бути відсутнім. Стінка вапняна, мікрозерниста, з відокремленим у пупковій зоні радіально-променистим шаром. Апертура на відкритому кінці трубчастої камери та додаткові апертури у вигляді щілоноподібних отворів вздовж спіральних швів» (Рейтлінгер, 1956, с. 75–76; переклад авторів з рос.). Новий рід нагадував Є. А. Рейтлінгер роди *Howchinia* (=

*Monotaxis*), *Lasiiodiscus* та *Lasiotrochus*, і вона розглядала його як проміжну еволюційну ланку між ранньокам'яновугільними і пермськими родами. Найдавнішим представником нової родини Lasiiodiscidae дослідниця вважала *Howchinia bradyana* (Howchin, 1888) (= *Patellina* Howchin, 1888).

Є. А. Рейтлінгер багато уваги приділила висвітленню свого бачення еволюції родини Lasiiodiscidae Reitlinger, 1956 та подала її схематично від візейських своєрідних архедисцид до пізньопермських ласіотрохусів: група *Archaeodiscus spirillinoidea* → *Howchinia* → група «*Ammodiscus*» *gracilis* → *Eolasiiodiscus* → *Lasiiodiscus* → *Lasiotrochus*. Головним напрямом еволюції родини у пенсильванський час дослідниця вважала зменшення значення склувано-променистого шару черепашки (слаборозвинутий лише з одного, зазвичай увігнутого, боку) та спеціалізації постійних виростів стінки, утворенні численних, рівномірно розподілених тонких місточків у вигляді виступів мікрозернистої речовини, які сполучають дуже потовщені спіральні шви (Рейтлінгер, 1956).

Наведене вище свідчить, що оригінальні діагнози родів *Monotaxinoidea* Brazhnikova et Jarceva, 1956 та *Eolasiiodiscus* Reitlinger, 1956 дуже подібні (Бражнікова, Ярцева, 1956; Рейтлінгер, 1956). Деякі дослідники (Манукалова-Гребенюк и др., 1969; Погребняк, 1964; Vachard, Beckary, 1991 та ін.) ототожнюють морфологічно подібні роди *Monotaxinoidea* та *Eolasiiodiscus* і їх назви вважають синонімами. Так, В. О. Погребняк (1964) вважала *Monotaxinoidea* молодшим синонімом роду *Eolasiiodiscus*. Розбіжності в оригінальних діагнозах цих родів вона пояснювала різними віком матеріалу і ступенем його вивченості. В. О. Погребняк доповнила опис роду *Eolasiiodiscus* та двох видів: *Eolasiiodiscus transitorius* (Brazhn. et Jar.) (= *Monotaxinoidea transitorius* Brazhn. et Jar.) та *Eolasiiodiscus priscus* (Brazhn. et Jar.) (= *Monotaxinoidea priscus* Brazhn. et Jar.).

Для уточнення ознак родів *Howchinia*, *Monotaxinoidea*, *Eolasiiodiscus* та їх видового складу Є. І. Кулагіна спиралась на порівняльну характеристику видів за морфологічними ознаками (якісними та кількісними) (Кулагіна, 2001). Усі три роди вона розглядала у складі родини Howchiniidae Martini et Zaninetti, 1988, emend Rauser et Reitlinger, 1993 (Вдовенко и др., 1993). До роду *Howchinia* вона віднесла конічні форми з двохшаровою трубчастою камерою та

слаборозвинутими додатковими щілиноподібними устями на зовнішньому боці черепашки. Рід *Monotaxinoides* має, на думку Є. І. Кулагіної, такі ознаки: низька конічна черепашка з двошаровою стінкою трубчастої камери, заповнена склуватою речовиною в області пупка, що має непостійні щілиноподібні устя. Очевидно, що відмінності між родами дослідниця вбачала у висоті конічної спіралі черепашки. Тому до діагнозу роду *Monotaxinoides* вона включила кількісний показник — відношення товщини черепашки до її діаметра ( $L/D < 1$ ). Такий підхід видається занадто формалізованим. До роду *Monotaxinoides* вона віднесла перехідні між *Howchinia* та *Monotaxinoides* низькі конічні форми *Monotaxinoides subconicus* (Brazhn. et Jar.), *M. subplanus* (Brazhn. et Jar.), *M. convexus* Brazhn. та *M. grandis* (R. Ivanova). Конічні форми з одношаровою (інколи непостійною двошаровою) мікрогранулярною стінкою черепашки Є. І. Кулагіна відносила до роду *Vissariotaxis* у складі родини *Vissariotaxidae* Reitlinger in Vdovenko et al., 1993. На підставі порівняння морфологічних характеристик видів Є. І. Кулагіна виявила філогенетичні зв'язки між таксонами, поширеними у серпуховських відкладах Південного Уралу, та представила своє бачення еволюції *Howchiniidae*, згідно з яким *Monotaxinoides* походить від *Howchinia*, а *Eolasiiodiscus* — від *Vissariotaxis*.

Представники родин *Howchiniidae* Martini et Zaninetti, 1988 та *Lasiiodiscidae* Reitlinger, 1956 мають значне планетарне поширення, їх активно досліджують у різних регіонах світу та залучають до біостратифікації кам'яновугільних відкладів (Ахметшина и др., 2007; Кулагіна, 2001; Кулагіна, Башлыкова 2020; Kulagina et al., 2014; Cózar, Mamet, 2001; Cózar et al., 2015; Groves, 1983, 1984; Mamet, 1970; Vachard, Beckary, 1991; Vachard et al., 2016; Vachard, Le Coze, 2022 та ін.). Проте праць, присвячених систематиці цих родин у світовій науковій літературі, небагато. Серед них можна виділити найґрунтовніші, у яких наведено великий фактичний матеріал: (Cózar, Mamet, 2001; Cózar et al., 2015; Vachard et al., 2016; Kulagina, Filimonova, 2020; Vachard, Le Coze, 2022).

У 2015 р. було оприлюднено результати вивчення багатих угруповань пізньовізейських-серпуховських ласіодисцидних форамініфер з розрізу Вегас-де-Сотрес (Vegas de Sotres) у Кантабрійських горах на північному заході Іспанії (Cózar et al., 2015), представлених 26 видами, 5 родами. Домінуючим родом у роз-

різі є *Howchinia* (представлена 18 видами, у тому числі 7 вперше описаними), менш поширений *Monotaxinoides*, рідше трапляються *Planohowchinia* та *Eolasiiodiscus*. У зазначеній праці описано п'ять нових видів, які автор виокремив у новий рід *Hemidiscopsis* Cózar, 2015 (Cózar et al., 2015). Дослідник, зберігаючи більш традиційну (консервативну) концепцію систематики, усі зазначені роди, а також *Hemidiscus*, *Lasiiodiscus*, *Lasiotrochus*, *Mesolasiiodiscus*, *Turrispiroides* і *Vissariotaxis* вбачає у складі родини *Lasiiodiscidae* Reitlinger, 1956 (Рейтлінгер, 1956). Завдяки великій кількості таксонів і перехідних форм автор виявив філогенетичні зв'язки між окремими родами. Багатий палеонтологічний матеріал він використав як інструмент для розуміння еволюції цієї родини на рубежі візе-серпухов. На відміну від Є. І. Кулагіної (Кулагіна, 2001) він розглядає дві незалежні філетичні лінії: *Howchinia gibba* та *H. bradyana*, які, на його думку, мають дві чіткі тенденції еволюції. Перша лінія характеризується добре розвиненими мікрогранулярним шаром і відокремленим гіаліновим шаром у шпилі, а друга лінія — слабо розвиненим гіаліновим шаром, що відокремлює мікрогранулярний шар у шпилі. Насправді точно визначити появу видів *H. gibba* та *H. bradyana* важко через складну синонімічність і плутанину між цими видами. Автор залишив невизначеною у філогенетичних лініях роль роду *Planohowchinia*. Поясненням цьому може бути ендемічність роду, яку припускали П. Козар і Б. Маме (Cózar, Mamet, 2001). Серед зображень численних нових видів *Howchinia* та *Hemidiscopsis*, наведених автором (Cózar et al., 2015), є багато деформованих форм, ювенільних, мутованих та, ймовірно, особин гаплоїдного покоління. Крім того, форми у розрізі поширені доволі спорадично.

Є. І. Кулагіна і Т. В. Філімонова дослідили морфологію ласіодисцид із відкладів карбону та пермі західної Євразії (Kulagina, Filimonova, 2020). Автори проаналізували морфологічні ознаки (розмір і форму черепашки, відношення висоти черепашки до її діаметра, число обертів, будову стінки черепашки, наявність гіалінового заповнення в області пупка, потовщення стінки на верхній зовнішній поверхні, додаткові отвори, розмір пролокулуса, зміщення останнього оберту, ступінь стиснення трубчастої камери черепашки), переглянули видовий склад родів *Howchinia*, *Monotaxinoides*, *Eolasiiodiscus*, *Turrispiroides*, *Mesolasiiodiscus* та переописали низку видів

зазначених родів на підставі нових даних щодо їх морфології. Примітно, що всі ці роди автори розглядають як представників однієї родини Lasiodiscidae Reitlinger, 1956. Дослідниці також описали новий рід *Postmonotaxinoides* Kulagina et Filimonova, 2020. Головною відмінністю нового роду від *Monotaxinoides* автори вважають гіалінове заповнення у пупковій області та розвиток додаткових отворів. *Postmonotaxinoides*, на їхню думку, близький до *Lasiodiscus* (через наявність додаткових отворів), але різниться двошаровою стінкою черепашки. Метою встановлення нового роду було виокремлення деяких видів з двошаровою стінкою, які були раніше віднесені до роду *Mesolasiodiscus*. Автори переконані, що види з розвиненими додатковими отворами та одношаровою мікрогранулярною стінкою еволюціонували від *Eolasiodiscus*, а *Postmonotaxinoides* — від *Monotaxinoides*. Слід зауважити, що всі досліджені роди Є. І. Кулагіна і Т. В. Філімонова розглядають у складі родини Lasiodiscidae Reitlinger, 1956. Конічні перехідні між *Howchinia* та *Monotaxinoides* серпуховські форми з Донецького басейну автори вважають *Monotaxinoides subconicus* (Brazhn. et Jar.) та *M. subplanus* (Brazhn. et Jar.).

На основі стратиграфічного розподілу та морфогенезу родини Є. І. Кулагіна та Т. В. Філімонова (Kulagina, Filimonova, 2020) доповнили філогенетичні реконструкції, які, було розроблено раніше різними дослідниками (Бражнікова, Ярцева, 1956; Рейтлінгер, 1956; Vachard, Beckary, 1991; Cózar, Mamet, 2001; Cózar et al., 2015). Найдавнішим родом родини Lasiodiscidae Reitlinger, 1956 є *Vissariotaxis* (з конічною черепашкою, одношаровою стінкою і без гіалінового заповнення в області пупка), який є нащадком *Pseudoammodiscus* Conil et Lys, 1970. *Vissariotaxis* дав початок розвитку двох філогенетичних ліній. Одна з них еволюціонувала шляхом розвитку планоспіральної черепашки (у пізньому візі) з одношаровою (іноді двошаровою) стінкою, гіаліновим заповненням в області пупка і розвитком шипів по швах: *Vissariotaxis*–*Hemidiscopsis*–*Eolasiodiscus*–*Mesolasiodiscus*–*Lasiodiscus*. Інша лінія еволюціонувала шляхом розвитку двошарової стінки, щілиноподібних отворів та гіалінового заповнення пупкової порожнини: *Vissariotaxis*–*Howchinia*–*Monotaxinoides*–*Postmonotaxinoides*–*Lasiotrochus*.

Деякі дослідники, наприклад (Vachard et al., 2016), вважають, що майже всі розглянуті вище форми з візе (крім *Hemidiscopsis*) мають

бути віднесені до роду *Planohowchinia*, а рід *Monotaxinoides* у розумінні Джона Гровса (Groves, 1984), ймовірно, є *Turrispiroides*.

Важливі проблеми таксономії, питання конвергенції серед планоспіральних еволютних форамініфер та дивергенції висвітлено у праці (Vachard, Le Coze, 2022). Автори виділили важливі епізоди, тенденції та рушійні сили еволюції форамініфер. Вони припускають, що після двох великих палеобіологічних криз (франсько–фаменської та пермсько–тріасової) форамініфери вижили саме завдяки лініям, в основному заснованим на планоспіральних, еволютних формах, серед яких — *Pseudoammodiscus* Conil et Lys, *Turrispiroides* Reitlinger (постсерпуховська/башкирська криза). Дослідники описали надродину Lasiodiscoidea Reitlinger, 1956 nom. transl. Reitlinger in Vdovenko et al., 1993, що охоплює три родини, які мають трубчасту нерозділену камеру з простим отвором, двошарову стінку (мікрогранулярну та псевдоволокнисту) та пупкові псевдоволокнисті заповнення: Howchiniidae Martini et Zaninetti, 1988; Lasiodiscidae Reitlinger, 1956 та Pseudovidalinidae Altiner, 1988. До родини Howchiniidae Martini et Zaninetti, 1988 дослідники віднесли форми з нерозділеною трубчастою камерою з простим отвором на кінці, спіралеподібно згорнутою у шпиль (від високого до низького конічного), із вдавненими спіральними швами (можливо з невеликими відростками), додатковими шовними отворами, вдавненою областю пупка (порожньою — *Vissariotaxis*, або заповненою гіаліновою пробкою — *Howchinia* Cushman, 1927; *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarceva, 1956; *Planohowchinia* Cózar et Mamet, 2001). Синонімом родини автори вважали Vissariotaxidae Reitlinger in Vdovenko et al., 1993. До родини вони віднесли кам'яновугільні роди *Howchinia* Cushman, 1927, *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarceva, 1956, *Planohowchinia* Cózar et Mamet, 2001 та *Vissariotaxis* Mamet, 1970. До родини Lasiodiscidae Reitlinger, 1956 автори віднесли плоскі або плоскоопуклі форми з трубчастою нерозділеною камерою з простим отвором на кінці, темною мікрозернистою та гіаліновою стінкою, подібною до стінки Howchiniidae, безструктурним гіаліновим шаром, часто з додатковими шовними отворами, які можуть бути простими або захищеними різними типами відростків. Синонімами родини автори вважали: Turrispiroididae Mamet et Pinard, 1992 (частина), Howchiniidae sensu Rauser et Reitlinger in Vdovenko et al., 1993

(part.) non Martini et Zaninetti, 1988. До складу родини вони включили *Eolasiiodiscus* Reitlinger, 1956, *Hemidiscopsis* Cózar in Cózar et al., 2015 та *Hemidiscus* Schellwien, 1898 emend. Vachard et Krainer, 2001. Найдавнішим предком надродуни автори вважають *Pseudoammodiscus*, який набув черепашку конічної форми і дав початок *Vissariotaxis*. Останній шляхом заповнення гіаліновою псевдоволокнистою пробкою дав початок родам *Howchinia* Cushman, 1927 та *Planochinia* Cózar et Mamet, 2001. Наступним етапом еволюції стало сплюснення форм до плоскоопуклих і поява у них вторинних шовних отворів з відростками: *Hemidiscopsis* Cózar in Cózar et al., 2015, *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarceva, 1956, *Eolasiiodiscus* Reitlinger, 1956, *Hemidiscus* Schellwien, 1898 emend. Vachard et Krainer, 2001, *Mesolasiiodiscus* Rauser-Chernousova, 1990 та *Lasiotrochus* Reichel, 1946.

Отже, існують різні погляди на класифікацію лазіодисцид. Раніше родину *Lasiiodiscidae* Reitlinger, 1956 розглядали як надроду *Lasiiodiscacea* Reitlinger, 1956 in Vdovenko et al., 1993 і підрозділяли на три родини: *Vissariotaxidae* Reitlinger in Vdovenko et al., 1993, *Howchiniidae* Martini et Zaninetti, 1988 emend. Rauser et Reitlinger, 1993 in Vdovenko et al., 1993 та *Lasiiodiscidae* Reitlinger, 1956 (Вдовенко и др., 1993). До родини *Howchiniidae* автори відносили роди з гіаліновими шарами, такі як *Monotaxinoides* Brazhn. et Jar., 1956, *Eolasiiodiscus* Reitl., 1956, *Mesolasiiodiscus* Raus. et Cher., 1990 та *Howchinia* Cushman, 1927. Зазначимо, що багато дослідників (Pinard, Mamet, 1998; Vachard, Le Coze, 2022 та ін.) родину *Vissariotaxidae* Reitlinger in Vdovenko et al., 1993 не визнають.

Щодо походження родів *Monotaxinoides* та *Eolasiiodiscus* існують різні думки. Б. Маме відносив найдавніших представників родини *Lasiiodiscidae* до *Tetrataxidae* і на підставі подібності навивання конічної спіралі лазіодисцид вважав нащадками тетраксид. Він стверджував, що ці форми (одношарові форми групи *H. exilis*, а також двошарові *H. bradyana*) походять від різних видів тетраксидів (Mamet, 1970; Pinard, Mamet, 1998 та ін.) і вважав, що вони відрізняються від останніх відсутністю перегородок та наявністю характерних для *Howchinia* виростів (місточків) черепашкової речовини. З таким твердженням важко погодитися, тому що внутрішня будова черепашок представників цих родин суттєво

відрізняється. У тетраксид відсутні перемички та отвори на боковій поверхні вдовж спірального шва. У лазіодисцид оберти не поділяються на камери. Очевидно, принцип рекапітуляції використовувався однобоко, і філогенетичні зв'язки між зазначеними формами встановлювалися не за сумою пов'язаних корелятивних ознак, а за однією окремою. Є. А. Рейтлінгер (Рейтлінгер, 1956) шукала філетичне коріння монотаксидів та еолазіодисцидів серед своєрідних архедисцид груп *Planoarchaediscus spirillinoides* (Rauser-Chernousova, 1948) та *Ammarchaediscus monstratus* (Grozdilova et Lebedeva, 1954), близьких до псевдоаммодисцидів. Дійсно, не можна заперечувати, що будова і структура стінок черепашок представників згаданих родин доволі подібні. Є. А. Рейтлінгер вважала, що еволюція лазіодисцид відбувалася шляхом спеціалізації простору між контурними швами черепашки як можливості ширшого зв'язку організму із зовнішнім середовищем. Проте вона вважала, що *Eolasiiodiscus* походить від *Monotaxinoides*. Цей традиційний погляд був популярним доволі тривалий час. Однак йому суперечить зафіксований факт появи *Eolasiiodiscus* у ранньому серпухові (Кулагина, 2001; Кулагина, Башлыкова, 2020; Kulagina et al., 2014; Kulagina, Filimonova, 2020 та ін.). Тому нині ця гіпотеза не має широкої підтримки. Багато дослідників, зокрема автори цієї статті, схильні вважати, що еолазіодискуси походять від вісаріотаксидів (Vachard, Beckary, 1991; Кулагина, 2001; Cózar et al., 2015 та ін.). В цьому тренді новий рід *Hemidiscopsis* Cózar in Cózar et al., 2015, як вважає автор роду, є перехідною ланкою: *Vissariotaxis*–*Hemidiscopsis*–*Eolasiiodiscus*. Втім, на нашу думку, до роду *Hemidiscopsis* віднесено ювенільні форми, і можливо, особини гаплоїдного покоління. Тому важко погодитися з виділенням нового роду та з великою кількістю його видів (багато форм у межах мінливості). Спливають питання диморфізму, швидкості родо- та видоутворення. До того ж автори роду *Monotaxinoides* усі форми з двошаровою стінкою та низькою конічною черепашкою вважали перехідними, відносили до роду *Howchinia* s.l. та наголошували на їх рідкісності (Бражнікова, Ярцева, 1956). На жаль, при вивченні еволюції форамініфер і при філогенетичних реконструкціях дослідники приділяють мало уваги дослідженню мінливості (індивідуальній, віковій, статевій, систематичній), явищ конвергенції, паралелізму тощо. Поза увагою залишаються питання таксономічних ознак –

первинні вони (прижиттєві) чи набуті в результаті процесів літифікації: наприклад, нез'ясованим є походження склоподібних зовнішнього шару стінки та заповнення черепашки *Howchinia* та *Monotaxinoides*. На дослідженому нами матеріалі з ДДП простежується корелятивний зв'язок між наявністю цих ознак і характером породного матриксу. Ознаки наявні у форм із нормально морських фацій (в мікрозернистих вапняках) і майже відсутні у мікритових шламових глинистих вапняках.

Найбільш логічними і переконливими видаються еволюційні тренди *Howchiniidae* та *Lasiiodiscidae* (Кулагина, 2001; Cózar et al., 2015; Kulagina, Filimonova, 2020; Vachard, Le Coze, 2022). Час появи, розквіту та поширення окремих компонентів еволюційних гілок у різних регіонах інколи відрізняються, що, на нашу думку, ймовірно пов'язано з кліматичними та екологічними факторами.

Щодо екології досліджених родів, Н. Є. Бражнікова та М. В. Ярцева (1956) зазначали, що описані ними форми роду *Monotaxis* (тобто *Vissariotaxis* та *Howchinia*) у Донбасі приурочені переважно до прошарків вапняків, утворених в умовах відкритого нормальноморського, але дуже мілководного басейну, на незначному віддаленні від берегової лінії (Бражнікова, Ярцева, 1956). Тенденцію плоскоспірального розвитку черепашок *Monotaxinoides* вони пояснювали намаганням цих форм пристосуватись і вижити в несприятливих умовах. Відомо, що мулісті донні осади не є сприятливим субстратом для існування бентосної фауни. Легкі та пласкі черепашки *Monotaxinoides* лежали на поверхні мулу, не занурюючись в нього. Популяції цих форамініфер жили на значно поширених у Донбасі у серпуховський час в'язких і глинистих мулах, що утворили старобешівський осадовий комплекс.

Деякі дослідники (Рейтлінгер, 1956; Вдовенко і др., 1993) припускають, що монотаксіноідеи та еолазіодискуси були планктонними. Є. А. Рейтлінгер зробила припущення, що поява у процесі еволюції лазіодисцид довгих трубчастих виростів навколо контурних щілин значно збільшила площу поверхні черепашки та, ймовірно, пов'язана з переходом лазіодисцид до нового (планктонного) способу життя. На користь цього припущення може слугувати факт наявності лазіодисцид у рифових фаціях та у глинистих сланцях Башкирії, де вони трапляються разом зі спікулами губок і де зазвичай бентосні форми відсутні.

Проте, вважається, що серед палеозойських форамініфер справжніх планктонних форм не було (Lipps, 1970).

Лазіодисциди трапляються в різних морських фаціях. Вони виявлені в мілководних коралово-брахіоподових і біогермних фаціях карбону Уралу (Кулагина, Башлыкова, 2020 та ін.). Деякі дослідники вказують на наявність представників зазначених родів у відносно глибоководних фаціях (Cózar et al., 2015; Kulagina, Filimonova, 2020 та ін.).

У ДДП представники родів *Monotaxinoides* та *Eolasiiodiscus* наявні у мілководних фаціях, здебільшого трапляються у тонкозернистих вапняках — біокластових грейнстоунах-баундстоунах, часто у глинистих мікритових вапняках — вакстоунах-мадстоунах (рис. 1), і очевидно, вели малорухливий бентосний спосіб життя на дні мілкого моря. Проте, залишається без пояснень факт наявності у шліфах (орієнтованих паралельно площині нашарування осадів) переважно аксіальних перерізів черепашок. Можливо, монотаксіноідеи та еолазіодискуси мали субвертикальну (відносно поверхні субстрату) прижиттєву орієнтацію і могли занурюватися у мул.

Досліджені роди *Monotaxinoides* та *Eolasiiodiscus* ми розглядаємо як представників різних родин: *Howchiniidae* Martini et Zaninetti, 1988 та *Lasiiodiscidae* Reitlinger, 1956 відповідно.

Надродина *Lasiiodiscoidea* Reitlinger, 1956  
nom. transl. Reitlinger in Vdovenko et al., 1993

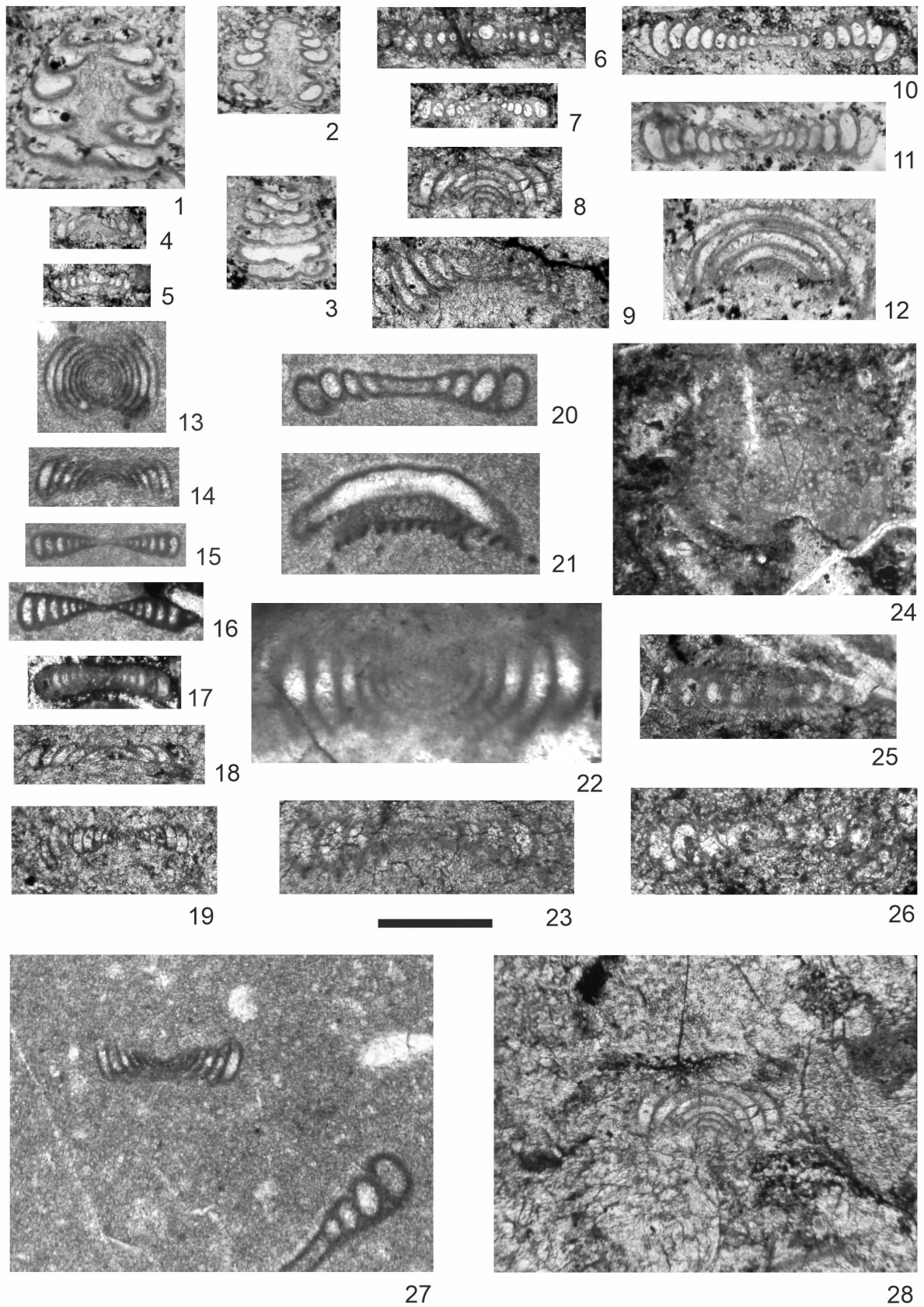
Родина *Howchiniidae* Martini et Zaninetti, 1988

Під *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarceva, 1956

Типовий вид: *Monotaxinoides transitorius* Brazhnikova et Jarceva, 1956, с. 65.

Діагноз: черепашка дрібна, планоспіральна або злегка увігнута (конічна), складається зі сферичного пролокулусу та довгої трубчастої несегментованої камери з відкритим кінцем, дископодібно згорнутої у спіраль з великою кількістю обертів. Висота черепашки приблизно дорівнює сумі висоти двох останніх обертів. Стінка вапниста двошарова: внутрішній шар темний, дуже тонкозернистий, зовнішній — світлий, склуватий (гіаліновий). Спіральні шви двоконтурні. Непостійні щілоподібні додаткові отвори вздовж швів на зовнішній поверхні черепашки. Увігнутий бік заповнений склувано-волокнистою речовиною.





**Рис. 1.** Форамініфери родин Howchiniidae Martini et Zaninetti, 1988 та Lasiodiscidae Reitlinger, 1956 з кам'яно-вугільних відкладів Донецького басейну та фації, що їх містять. Масштабна лінійка — 0,2 мм. 1–3. *Howchinia gibba* (Moeller, 1879); серпуховський ярус, запалтубинський горизонт, вапняк D<sub>3</sub>; Кальміуський район, с. Вознесенка, північний схил гори Запал-Тюбе, правий берег р. Кальміус.

- 4, 5. *Howchinia convexa* (Brazhnikova, 1983); серпуховський ярус, запалтюбинський горизонт, Кальміуський район, с. Вознесенка, північний схил гори Запал-Тюбе, правий берег р. Кальміус: 4 – вапняк  $D_3$ ; 5 – вапняк  $D_5^2$ .
- 6, 7. *Monotaxinoides? priscus* Brazhnikova et Jarceva, 1956; серпуховський ярус, запалтюбинський горизонт, Кальміуський район, с. Вознесенка, північний схил гори Запал-Тюбе, правий берег р. Кальміус, вапняк  $D_5^2$ .
- 8, 9. *Monotaxinoides gracilis* (Dain in Reitlinger, 1956); серпуховський ярус, запалтюбинський горизонт: 8 – вапняк  $D_5^2$ ; Кальміуський район, с. Вознесенка, північний схил гори Запал-Тюбе, правий берег р. Кальміус; 9 – вапняк  $D_5^7$ ; Кальміуський район, правий берег р. Кальміус, західний берег Старобешівського водосховища, балка Безіменна.
- 10–12. *Monotaxinoides transitorius* Brazhnikova et Jarceva, 1956; серпуховський ярус, запалтюбинський горизонт, вапняк  $D_3$ ; Кальміуський район, с. Вознесенка, північний схил гори Запал-Тюбе, правий берег р. Кальміус.
- 13–16. *Eolasoidiscus donbassicus* Reitlinger, 1956; 13–16 – серпуховський ярус, запалтюбинський горизонт: 13–15 – вапняк  $D_5$ ; Кальміуський район, с. Обільне, правий берег р. Берестова, балка Адаман-Чалган; 16 – вапняк  $D_5^3$ ; Кальміуський район, правий берег р. Кальміус, західний берег Старобешівського водосховища, балка Безіменна.
17. *Eolasoidiscus* sp.; башкирський ярус, вознесенський горизонт, вапняк  $D_5^{10}$ ; Кальміуський район, правий берег р. Кальміус, південно-західний берег Старобешівського водосховища, балка Желвакова.
- 18, 19. *Eolasoidiscus* aff. *donbassicus* Reitlinger, 1956; башкирський ярус, фенінський горизонт, Кальміуський район, обвідний канал р. Берестова, розріз «Чорна скеля»: 18 – вапняк  $E_1^{сеп.}$ ; 19 – вапняк  $E_2^1$ .
- 20–23. *Eolasiodiscus dilatatus* Potievskaya, 1964; серпуховський ярус, запалтюбинський горизонт: 20, 21 – вапняк  $D_5$ ; Кальміуський район, с. Обільне, правий берег р. Берестова, балка Адаман-Чалган; 22, 23 – вапняк  $D_5^3$ ; Кальміуський район, правий берег р. Кальміус, західний берег Старобешівського водосховища, балка Безіменна.
- 24–26. *Eolasiodiscus galinae* Reitlinger, 1956; 24, 25 – башкирський ярус, вознесенський горизонт, вапняк  $D_5^{10}$ ; Кальміуський район, правий берег р. Кальміус, південно-західний берег Старобешівського водосховища, балка Желвакова; 26 – башкирський ярус, фенінський горизонт, вапняк  $E_1^{верх.}$ ; Кальміуський район, обвідний канал р. Берестова, розріз «Чорна скеля».
27. Вакстоун-мадстоун (мікритовий вапняк) з різними перерізами *Eolasiodiscus*, біокластовим черепашковим детритом і шламом; серпуховський ярус, запалтюбинський горизонт, вапняк  $D_5$ ; Кальміуський район, с. Обільне, правий берег р. Берестова, балка Адаман-Чалган.
28. Біокластовий грейнстоун-баундстоун з *Monotaxinoides* і біокластовим детритом; серпуховський ярус, запалтюбинський горизонт, вапняк  $D_5^2$ ; Кальміуський район, с. Вознесенка, північний схил гори Запал-Тюбе, правий берег р. Кальміус.

**Fig. 1.** Foraminifera of the families Howchiniidae Martini et Zaninetti, 1988 and Lasiodiscidae Reitlinger, 1956 from the Carboniferous of the Donets Basin and facies containing them. Scale bar – 0.2 mm.

- 1–3. *Howchinia gibba* (Moeller, 1879); Serpukhovian, Zapaltyubian Horizon, the  $D_3$  limestone bed; Kal'miuske Raion, Voznesenka village, the northern slope of Zapal-Tyube Hill, the right bank of the Kal'mius river.
- 4, 5. *Howchinia convexa* (Brazhnikova, 1983); Serpukhovian, Zapaltyubian Horizon; Kal'miuske Raion, Voznesenka village, the northern slope of Zapal-Tyube Hill, the right bank of the Kal'mius river: 4 – the  $D_3$  limestone bed; 5 – the  $D_5^2$  limestone bed.
- 6, 7. *Monotaxinoides? priscus* Brazhnikova et Jarceva, 1956; Serpukhovian, Zapaltyubian Horizon, Kal'miuske Raion, Voznesenka village, the northern slope of Zapal-Tyube Hill, the right bank of the Kal'mius river; the  $D_5^2$  limestone bed.
- 8, 9. *Monotaxinoides gracilis* (Dain in Reitlinger, 1956); Serpukhovian, Zapaltyubian Horizon: 8 – the  $D_5^2$  limestone bed; Kal'miuske Raion, Voznesenka village, the northern slope of Zapal-Tyube Hill, the right bank of the river Kal'mius; 9 – the  $D_5^7$  limestone bed; Kal'miuske Raion, the right bank of the Kal'mius river, the western bank of the Starobesheve reservoir, Bezimenna ravine.
- 10–12. *Monotaxinoides transitorius* Brazhnikova et Jarceva, 1956; Serpukhovian, Zapaltyubian Horizon, the  $D_3$  limestone bed; Kal'miuske Raion, Voznesenka village, the northern slope of Zapal-Tyube Hill, the right bank of the Kal'mius river.
- 13–16. *Eolasoidiscus donbassicus* Reitlinger, 1956; 13–16 – Serpukhovian, Zapaltyubian Horizon: 13–15 – the  $D_5$  limestone bed; Kal'miuske Raion, Obil'ne village, the right bank of the Berestova river, Adaman-Chalgan ravine; 16 – the  $D_5^3$  limestone bed; Kal'miuske Raion, the right bank of the Kal'mius river, the western shore of the Starobesheve reservoir, Bezimenna ravine.
17. *Eolasoidiscus* sp.; Bashkirian, Voznesenkian Horizon, the  $D_5^{10}$  limestone bed; Kal'miuske Raion, the right bank of the Kal'mius river, southwestern shore of the Starobesheve reservoir, Zhelvakova ravine.

- 18, 19. *Eolasiodiscus* aff. *donbassicus* Reitlinger, 1956; Bashkirian, Feninian Horizon, Kal' miuske Raion, Berestova river bypass canal, the «Chorna Skelya» section: 18 – the E<sub>1</sub><sup>middle</sup> limestone bed; 19 – the E<sub>2</sub><sup>1</sup> limestone bed.
- 20–23. *Eolasiodiscus dilatatus* Potievskaya, 1964; Serpukhovian, Zapaltyubian Horizon: 20, 21 – the D<sub>5</sub> limestone bed; Kal' miuske Raion, Obil'ne village, the right bank of the Berestova river, Adaman-Chalghan ravine; 22, 23 – the D<sub>5</sub><sup>3</sup> limestone bed; Kal' miuske Raion, the right bank of the Kal' mius river, the western shore of the Starobesheve reservoir, Bezimenna ravine.
- 24–26. *Eolasiodiscus galinae* Reitlinger, 1956; 24, 25 – Bashkirian, Voznesenkian Horizon, the D<sub>5</sub><sup>10</sup> limestone bed; Kal' miuske Raion, the right bank of the Kal' mius river, southwestern shore of the Starobesheve reservoir, Zhelvakova ravine; 26 – Bashkirian, Feninian Horizon, the E<sub>1</sub><sup>upper</sup> limestone bed; Kal' miuske Raion, Berestova river bypass canal, the «Chorna Skelya» section.
27. Wackstone-mudstone (micrite limestone) with different sections of *Eolasiodiscus*, bioclastic shell detritus and mud; Serpukhovian, Zapaltyubian Horizon, the D<sub>5</sub> limestone bed; Kal' miuske Raion, Obil'ne village, the right bank of the Berestova river, Adaman-Chalghan ravine.
28. Bioclastic grainstone-boundstone with *Monotaxinoides* and bioclastic detritus; Serpukhovian, Zapaltyubian Horizon, the D<sub>5</sub><sup>2</sup> limestone bed; Kal' miuske Raion, Voznesenka village, the northern slope of Zapal-Tyube Hill, the right bank of the river Kal' mius.

Видовий склад: *Monotaxinoides transitorius* Brazhnikova et Jarceva, 1956, с. 65–66, табл. I, фіг. 2, 3, 5, 8; голотип: табл. I, фіг. 5; *Monotaxinoides gracilis* (Dain in Reitlinger, 1956), Reitlinger, 1956, с. 75, голотип: табл. I, фіг. 8.

Порівняння: *Monotaxinoides* відрізняється від *Howchinia* великим ступенем сплюсненості черепашки. Від *Eolasiodiscus* відрізняється чітко вираженою двошаровою стінкою, гіаліновим заповненням увігнутого боку, менш вираженими щілиноподібними отворами вздовж швів.

Зауваження. Види зі слабokonічною черепашкою *Monotaxinoides convexus* Brazhn., *M. subconica* (Brazhn. et Jar.), *M. subplana* (Brazhn. et Jar.) ми відносимо до роду *Howchinia*.

Поширення і вік. Міссісіпій (пізній візе)–середній пенсильваній. Україна (Доно-Дніпровський прогин), Східноєвропейська платформа, Урал, Франція, Іспанія, Туреччина, Казахстан (Прикаспійська западина, хребет Каратау), Киргизстан, Узбекистан (Тянь-Шань), Арктична Канада, США (Оклахома, Канзас, Техас, Айдахо, Аляска), Болівія, Перу.

Родина Lasiodiscidae Reitlinger, 1956

Рід *Eolasiodiscus* Reitlinger, 1956

Типовий вид: *Eolasiodiscus donbassicus* Reitlinger, 1956, с. 75–76.

Діагноз: черепашка дрібна, дископодібна, плоскospіральна або слабоувігнута, складається зі сферичного дрібного пролокулусу (який часто не спостерігається) і трубчастої несегментованої згорнутої у спіраль камери з відкритим устям. Стінка вапниста, мікрогранулярна, одношарова

(іноді непостійна двошарова), склоподібна речовина здебільшого відсутня, інколи спостерігається у пупковій області з внутрішнього боку (інколи у вигляді горбків). Спіральні шви двоконтурні, з поздовжніми додатковими апертурами, потовщені на обох пупкових поверхнях. На зовнішньому боці черепашки спостерігаються численні щілиноподібні додаткові устя, розташовані перпендикулярно до спіральних швів.

Видовий склад: *Eolasiodiscus donbassicus* Reitlinger, 1956, с. 75–76, табл. II, фіг. 1, 3, 4; голотип: табл. II, фіг. 4, № 3421; *Eolasiodiscus galinae* Reitlinger, 1956, табл. I, фіг. 5–7, голотип: табл. I, фіг. 6, № 3421/9; *Eolasiodiscus dilatatus* Potievskaya., 1964, с. 40–42, табл. II, фіг. 3–8, голотип: табл. II, фіг. 5, № 27.

Порівняння. *Eolasiodiscus* морфологічно близький до *Monotaxinoides*, але на відміну від останнього має одношарову мікрозернисту стінку, дуже слабо виражене гіалінове заповнення (лише в області пупка) та численні щілини, розташовані перпендикулярно до спіральних швів.

Поширення і вік. Пізній міссісіпій (серпухов)–середній пенсильваній. Україна (Доно-Дніпровський прогин, Воронежська антекліза), Східноєвропейська платформа, Урал, Хорватія (Горський Котар), Іспанія, Казахстан (Прикаспійська западина), Тянь-Шань, Туркестанський хребет, Таджикистан, Афганістан, Австралія, Арктична Канада, США (Оклахома, південна Аляска, Кентуккі), Болівія.

Хаучиніди та лазіодисциди мають значне планетарне поширення. Домінуючим родом у пізньому візе ДДП є *Vissariotaxis*, у ранньому серпухові – *Howchinia*, у пізньому серпухові – *Monotaxinoides*,

у башкирі — *Eolasiiodiscus*. У кам'яновугільних відкладах дослідженого регіону поширені види: *Vissariotaxis exilis* (Viss.) (= *Monotaxis exilis* Vissarionova, 1948), *Howchinia gibba* (Moell.) (= *Monotaxis gibba* (Moell.)), *Howchinia gibba longa* (Brazhn.) (= *Monotaxis gibba* (Moell.) var. *longa* (Brazhn.)), *Howchinia bradyana* (Howchin) (= *Patellina bradyana* Howchin), *Howchinia convexa* (Brazhn.) (= *Monotaxinoides convexus* Brazhn.), *Howchinia subconica* (Brazhn. et Jar.) (= *Monotaxis subconica* Brazhn. et Jar.), *Howchinia subplana* (Brazhn. et Jar.) (= *Monotaxis subplanus* Brazhn. et Jar.), *Monotaxinoides transitorius* Brazhn. et Jar., *M. gracilis* (Dain in Reitlinger, 1956) (= *Ammodiscus gracilis* Dain in Reitlinger, 1956), *Eolasiiodiscus donbassicus* Reitl., *E. dilatatus* Pot., *E. galinae* Reitl. Представники родів трапляються не часто.

У Донбасі перші *Vissariotaxis exilis* (Vissarionova, 1948) зафіксовано у підзонах  $C_1^v e_2 - C_1^v f_1$ , у Дніпровсько-Донецькій западині — в IIIa МФГ. Перші представники роду *Howchinia* з'явилися у ДДП у підзоні  $C_1^v f_2$  і найбільшого поширення і розквіту набули в  $C_1^v f_2$ ,  $C_1^v g$  та серпуховських (переважно нижньосерпуховських) відкладах. Перші сумнівні *Monotaxinoides? priscus* Brazhnikova et Jarceva, 1956 зафіксовано у ДДП в зоні  $C_1^v g$  (вапняк  $D_4$ ). Монотаксиноїдеси з чіткими родовими ознаками у ДДП з'явилися у серпуховський час. Появу *Monotaxinoides gracilis* (Dain in Reitlinger, 1956) зафіксовано у новоліубівському горизонті (зона  $C_1^s d$ , вапняк  $D_1^s v$ ), а *Monotaxinoides transitorius* Brazhn. et Jar. — у запалтюбинському горизонті (зона  $C_1^s e$ , вапняк  $D_3$ ). Дещо пізніше з'явилися еолазіодискуси: *Eolasiiodiscus donbassicus* Reitl., *E. dilatatus* Pot. (запалтюбинський горизонт, зона  $C_1^s f$ , вапняк  $D_5$ ), *E. galinae* Reitl. (вознесенський горизонт, вапняк  $D_5^{10}$ ). Зображення найбільш типових представників вивчених родів наведені на рис. 1.

## ВИСНОВКИ

Наведене засвідчує, що існують проблеми таксономії та систематичного обсягу родин Lasiodiscidae Reitlinger, 1956, Howchiniidae Martini et Zaninetti, 1988, Vissariotaxidae Reitlinger in Vdovenko et al., 1993, що потребують проведення подальших досліджень. Хаучиніди та лазіодисциди карбону досі мало вивчені. Залишається не вирішеною низка питань їх еволюції, особливо роду *Eolasiiodiscus*. Нагальними є довивчення

морфології, еволюції та систематичного положення родів *Planohowchinia* та *Turrispiroides*.

Уточнені діагнози родів *Monotaxinoides* та *Eolasiiodiscus* ґрунтуються на загальних і специфічних морфологічних ознаках, які легко розпізнаються у шліфах. Ревізія видового складу зазначених родів у карбоні ДДП показала, що у регіоні поширені такі види: *Vissariotaxis exilis* (Viss.), *Howchinia gibba* (Moell.), *H. gibba longa* (Brazhn.), *H. bradyana* (Howchin), *H. convexa* (Brazhn.), *H. subconica* (Brazhn. et Jar.), *H. subplana* (Brazhn. et Jar.), *Monotaxinoides transitorius* Brazhn. et Jar., *M. gracilis* (Dain in Reitlinger, 1956), *Eolasiiodiscus donbassicus* Reitl., *E. dilatatus* Pot., *E. galinae* Reitl.

Розвиток досліджених родів у карбоні ДДП відбувався шляхом закріплення ознаки низької спіралі без підрозділу обертів на камери (у *Vissariotaxis* та *Howchinia* у пізньому візе) з подальшим ускладненням стінки (поява гіалінового шару *Howchinia bradyana*), появою перемичок і отворів на зовнішній поверхні вздовж септального шва, зменшення висоти спіралі до повного сплюснення (*Monotaxinoides* та *Eolasiiodiscus*). В еволюції родів простежуються два родоводи, які розвивались паралельно: *Vissariotaxis exilis* — *Eolasiiodiscus donbassicus* — *E. dilatatus* — *E. galinae*; *Howchinia gibba* — *H. subconica* — *H. subplana* — *Monotaxinoides gracilis* — *M. transitorius*.

Лазіодисциди відомі в різних фаціях (мілко- та глибоководних) кам'яновугільних розрізів світу, що дає підстави припускати можливий пасивний планктонний спосіб їх життя. У ДДП представники родів *Monotaxinoides* та *Eolasiiodiscus* наявні у мілководних фаціях, жили переважно на мулистому дні басейну і, очевидно, були бентосними.

Родини Howchiniidae Martini et Zaninetti, 1988 та Lasiodiscidae Reitlinger, 1956 швидко еволюціонували, мають значне планетарне поширення та використовуються у біостратиграфії кам'яновугільних відкладів. У Доно-Дніпровському прогині представники родів *Vissariotaxis* Mamet, 1970 та *Howchinia* Cushman, 1927 можуть залучатись до біостратифікації верхньовізейських і нижньосерпуховських відкладів. Представники родів *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarceva, 1956 та *Eolasiiodiscus* Reitlinger, 1956 трапляються у верхньоміссісіпських (серпуховських) і нижньопенсильванських (башкирських) відкладах Доно-Дніпровського прогину не дуже часто, але можуть бути корисними для біостратифікації:

слугувати для визначення меж серпухов-візе, нижньої межі верхнього серпухова та запалтубинського горизонту. Потребують довивчення еволюційні тренди зазначених родів для пошуку біостратиграфічних маркерів.

Дослідження проведено в рамках виконання бюджетної програми КВПК 6541030 за те-

мою «Органічний світ пізнього докембрію та фанерозою України: біорізноманіття, ревізія систематичного складу, філогенія провідних груп фауни і флори», державний реєстраційний номер 0122U001609 (ІГН НАН України).

## REFERENCES

Aizenverg D. E., Astakhova T. V., Berchenko O. I., Brazhnikova N. E., Vdovenko M. V., Dunaeva N. N., Zernetskaya N. V., Poletaev V. I., Sergeeva M. T., 1983. Upper Serpukhovian substage of the Donets Basin (paleontological characteristics). Kiev: Naukova dumka. 164 p. (In Russian).

Aizenverg D. E., Brazhnikova N. E., Potievskaya P. D., 1968. Biostratigraphic division of the Carboniferous deposits of the southern slope of the Voronezh Massif (Starobilsk-Millerovo Monocline) Kiev: Naukova dumka. 151 p. + phototabl. 60. (In Russian).

Akhmetshina L. Z., Gibshman N. B., Kuandykov B. M., Uskova N. A., Kononets V. I., Baimagambetov B. K., Kukhtinov D. A., Degtyareva L. V., 2007. Atlas of paleontological relics and depositional conditions the Famennian-Carboniferous deposits of the Precaspian depression (the part of Kazakhstan). Almaty: AktyubNIGRI. 476 p. (In Russian).

Brazhnikova N. E., Vakarchuk H. Y., Vdovenko M. V., Vinnichenko L. V., Karpova M. A., Kolomiets Ya. Y., Potievskaya P. D., Rostovtseva L. F., Shevchenko H. D., 1967. Microfaunal Marker Horizons of the Carboniferous and Permian deposits of the Dnipro-Donets Depression. Kiev: Naukova dumka. 224 p. + 59 paleontol. tables. (In Russian).

Brazhnikova N. E., Jarceva M. V., 1956. To the question of the evolution of the genus *Monotaxis*. *Voprosy Mikropaleontologii*. Vol. 1. Pp. 62–68. (In Russian).

Vdovenko M. V., Rauser-Chernousova D. M., Reitlinger E. A., Sabirov A. A. (with the participation of Grozdilova L. P.), 1993. Guide fro the systematics of Paleozoic smaller foraminifers (with the exception of endothyroids and Permian multilocular lagenoids). Moscow: Nauka. 126 p. (In Russian). <https://books.google.com/books?id=IBRq8aK5H3UC>.

Efimenko V. I., 2006. The “Chorna Skelya” Section as stratotype of lower part of Feninsky Horizon from Donets Basin. Contemporary trends in Ukrainian geological science. *Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences NAS of Ukraine*. (Editor-in-Chief P. F. Gozhik). Kyiv, Pp. 190–197. (In Ukrainian).

Efimenko V. I., 2013. Mid-Carboniferous boundary in Donbass (by foraminifera and algae). *Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences NAS of Ukraine* (Editor-in-Chief P. F. Gozhik). Vol. 6, iss. 1. Pp. 28–38. (In Ukrainian). <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2013.146949>.

Efimenko V. I., Ogar V. V., 2008. Lower Carboniferous biostratigraphy in the junction zone of the Don-Dnieper Trough and the Southern limb of the Voronezh Antecline. In:

Айзенверг Д. Е., Астахова Т. В., Берченко О. И., Бражникова Н. Е., Вдовенко М. В., Дунаева Н. Н., Зернецкая Н. В., Полетаев В. И., Сергеева М. Т. Верхнесерпуховский подъярус Донецкого бассейна (палеонтологическая характеристика). Киев: Наукова думка, 1983. 164 с.

Айзенверг Д. Е., Бражникова Н. Е., Потиевская П. Д. Биостратиграфическое расчленение каменноугольных отложений южного склона Воронежского массива (Старобельско-Миллеровская моноклиналь). Киев: Наукова думка, 1968. 151 с.+ фототабл. 60.

Ахметшина Л. З., Гибшман, Н. Б., Куандыков Б. М., Ускова Н. А., Кононец В. И., Баймагамбетов Б. К., Кухтинов Д. А., Дегтярева Л. З. Атлас палеонтологических остатков, микрофаций и обстановок осадконакопления фаменско-каменноугольных отложений Прикаспийской впадины (Казахстанская часть). Алматы: АО «АктюбНИГРИ», 2007. 476 с.

Бражникова Н. Е., Вакарчук Г. И., Вдовенко М. В., Винниченко Л. В., Карпова М. А., Коломиец Я. И., Потиевская П. Д., Ростовцева Л. Ф., Шевченко Г. Д. Микрофаунистические маркирующие горизонты каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Наукова думка, 1967. 224 с. + 59 палеонтол. табл.

Бражникова Н. Е., Ярцева М. В. К вопросу об эволюции рода *Monotaxis*. *Вопросы микропалеонтологии*. 1956. Вып. 1. С. 62–68.

Вдовенко М. В., Раузер-Черноусова Д. М., Рейтлингер Е. А., Сабиров А. А. (при участии Гроздиловой Л. П.). Справочник по систематике мелких фораминифер палеозоя (за исключением эндотироидей и пермских многокамерных лагеноидей). Москва: Наука, 1993. 126 с. <https://books.google.com/books?id=IBRq8aK5H3UC>.

Єфіменко В. І. Розріз урочища «Чорна скеля» як стратотип нижньої частини фенінського горизонту Донбасу. Сучасні напрямки української геологічної науки. *Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України*: Гожик П. Ф. (відп. ред.). Київ, 2006. С. 190–197.

Єфіменко В. І. Середина границя карбону в Донбасі (за форамініферами та водоростями). *Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України*: Гожик П. Ф. (голов. ред.). 2013. Т. 6, вип. 1. С. 28–38. <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2013.146949>.

Єфіменко В. І., Огар В. В. Палеонтологічне обґрунтування біостратиграфічного поділу нижнього карбону зони зчленування Доно-Дніпровського прогину з південним схилом

- Biostratigraphic fundamentals of creating the stratigraphic schemes of the Phanerozoic of Ukraine. *Proceedings of the Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine*. (Editor-in-Chief P. F. Gozhik). Kyiv, 2008. Pp. 38–48. (In Ukrainian).
- Kulagina E. I., 2001. Howchiniid evolution (foraminifers) through the Serpukhovian. Evolution of Life on the Earth / Editor-in-Chief V. M. Podobina: *Proceedings of the II International Symposium* (Tomsk, November 12–15, 2001). Tomsk: NTL. Pp. 177–180. (In Russian).
- Kulagina E. I., Bashlykova E. Yu. 2020. Foraminiferal marker taxa and their correlation potential for definition of the lower Serpukhovian boundary in the Urals. *Lithosphere (Russia)*. Vol. 20, No. 3. Pp. 328–340. (In Russian). <http://dx.doi.org/10.24930/1681-9004-2020-20-3-328-340>.
- Manukalova-Grebenyuk M. F., Iljina M. T., Serezhnikova T. D., 1969. Atlas of foraminifers from the Middle Carboniferous of the Dnieper–Donets Depression. Leningrad: Nedra. 288 p. (In Russian).
- Pogrebnyak V. A., 1964. On the foraminiferal genera *Monotaxinoides* and *Eolasiodiscus*: *Paleontologicheskii Zhurnal*. No. 1. Pp. 3–9. (In Russian).
- Poletaev V. I., Vdovenko M. V., Shchogolev O. K., Boyarina N. I., Makarov I. A., 2011. Stratotypes of the Carboniferous and Lower Permian regional stratigraphic subdivisions of the Don–Dnieper Depression. Kyiv: Logos, 236 p. (In Ukrainian).
- Potievskaya P. D., 1964. Some fusulinids and smaller foraminifers of the Bashkirian deposits of the Great Donbass. Materials on the Upper Paleozoic fauna of the Donbass: *Proceedings of the Institute of Geological Sciences of the Ukrainian SSR Academy of Sciences. Ser. Stratigraphy and paleontology*. Iss. 48, vol. 2. Kiev: Naukova dumka, Pp. 31–59; 5 paleontol. tables, Pp. 216–225. (In Russian).
- Reitlinger E. A., 1956. New family Lasiiodiscidae. *Voprosy Mikropaleontologii*. Vol. 1. Pp. 69–78. (In Russian).
- Cózar P., Mamet B. L., 2001. *Planohowchinia* (Lasiiodiscidae, Foraminiferida), a new Late Viséan genus, Southwestern Spain. *Journal of Foraminiferal Research*. 31(3). Pp. 228–232. <https://doi.org/10.2113/31.3.228>.
- Cózar P., Sanz-López J., Blanco-Ferrera S., 2015. Late Viséan–Serpukhovian lasiodiscid foraminifers in Vegas de Sotres section (Cantabrian Mountains, NW Spain): Potential biostratigraphic markers for the Viséan–Serpukhovian boundary. *Geobios*. Vol. 48, iss. 3. Pp. 213–238. <https://doi.org/10.1016/j.geobios.2015.02.006>.
- Groves J. R., 1983. Calcareous Foraminifers and Algae from the Type Morrowan (Lower Pennsylvanian) Region of Northeastern Oklahoma and Northwestern Arkansas. *Oklahoma Geological Survey*. Bull. 133. Pp. 1–39.
- Groves J. R., 1984. Foraminifers and biostratigraphy of the Arco Hills, Bluebird Mountain, and lower Snaky Canyon formations (Mid-Carboniferous) of East-Central Idaho. *Journal of Foraminiferal Research*. Vol. 14, No 4. Pp. 282–302, pl. 1–8. <https://doi.org/10.2113/gsjfr.14.4.282>.
- Kulagina E., Nikolaeva S., Pazukhin V., Kochetova N., 2014. Biostratigraphy and lithostratigraphy of the Mid-Carboniferous boundary beds in the Muradymovo section (South Urals, Воронежської антеклізи. Біостратиграфічні основи побудови стратиграфічних схем фанерозою України. *Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України*: Гожик П. Ф. (голов. ред.). Київ, 2008. С. 38–48.
- Кулагина Е. И. Эволюция ховчиниид (фораминиферы) в серпуховском веке. Эволюция жизни на Земле: *Материалы II Международного симпозиума*, 12–15 ноября 2001 г., Томск / Отв. ред. В. М. Подобина. Томск: Изд-во НТЛ, 2001. С. 177–180.
- Кулагина Е. И., Башлыкова Е. Ю. Маркерные таксоны фораминифер для определения нижней границы серпуховского яруса на Урале и их корреляционный потенциал. *Литосфера*. 2020. Т. 20, № 3. С. 328–340. <http://dx.doi.org/10.24930/1681-9004-2020-20-3-328-340>.
- Манукалова-Гребенюк М. Ф., Ильина М. Т., Серезникова Т. Д. Атлас фораминифер среднего карбона Днепровско-Донецкой впадины. Ленинград: Недра, 1969. 288 с.
- Погребняк В. А. О родах фораминифер *Monotaxinoides* и *Eolasiodiscus*. *Палеонтологический журнал*. 1964. № 1. С. 3–9.
- Полетаев В. И., Вдовенко М. В., Щоголев О. К., Боярина Н. И., Макаров И. А. Стратотипы региональных стратиграфических подразделов карбону і нижньої пермі Доно-Дніпровського прогину. Київ: Логос, 2011. 236 с.
- Потиевская П. Д. Некоторые фузулиниды и мелкие фораминиферы башкирских отложений Большого Донбасса. Материалы к фауне верхнего палеозоя Донбасса. *Тр. Ин-та геол. наук АН УССР. Сер. Стратиграфии и палеонтологии*. Вып. 48, т. 2. Киев: Наукова думка, 1964. С. 31–59; 5 палеонтол. табл. С. 216–225.
- Рейтлингер Е. А. Новое семейство Lasiiodiscidae. *Вопросы микропалеонтологии*. 1956. Вып. 1. С. 69–78.
- Cózar P., Mamet B. L. *Planohowchinia* (Lasiiodiscidae, Foraminiferida), a new Late Viséan genus, Southwestern Spain. *Journal of Foraminiferal Research*. 2001. Vol. 31, No. 3. P. 228–232. <https://doi.org/10.2113/31.3.228>.
- Cózar P., Sanz-López J., Blanco-Ferrera S. Late Viséan–Serpukhovian lasiodiscid foraminifers in Vegas de Sotres section (Cantabrian Mountains, NW Spain): Potential biostratigraphic markers for the Viséan–Serpukhovian boundary. *Geobios*. 2015. Vol. 48, iss. 3. P. 213–238. <https://doi.org/10.1016/j.geobios.2015.02.006>.
- Groves J. R. Calcareous Foraminifers and Algae from the Type Morrowan (Lower Pennsylvanian) Region of Northeastern Oklahoma and Northwestern Arkansas. *Oklahoma Geological Survey*. 1983. Bull. 133. P. 1–39.
- Groves J. R. Foraminifers and biostratigraphy of the Arco Hills, Bluebird Mountain, and lower Snaky Canyon formations (Mid-Carboniferous) of East-Central Idaho. *Journal of Foraminiferal Research*. 1984. Vol. 14, No 4. P. 282–302, pl. 1–8. <https://doi.org/10.2113/gsjfr.14.4.282>.
- Kulagina E., Nikolaeva S., Pazukhin V., Kochetova N. Biostratigraphy and lithostratigraphy of the Mid-Carboniferous boundary beds in the Muradymovo section (South Urals,

Russia). *Geological Magazine*. Vol. 151, iss. 2. Pp. 269–298. <https://doi.org/10.1017/S0016756813000599>.

Kulagina E. I., Filimonova T. V., 2020. Taxonomy and Evolution of Visean–Roadian (Late Mississippian–Guadalupian) Lasiiodiscidae. *Journal of Foraminiferal Research*. 50 (2): Pp. 141–173. <https://doi.org/10.2113/gsjfr.50.2.141>.

Lipps J. H., 1970. Plankton evolution. *Evolution*. Vol. 24, No 1. Pp. 1–22.

Mamet B. L., 1970. Carbonate microfacies of the Windsor Group (Carboniferous), Nova Scotia and New Brunswick; *Geological Survey of Canada*. Paper 70–21. 121 p. <https://doi.org/10.4095/102359>.

Pinard S., Mamet B., 1998. Taxonomie des petits foraminifères du Carbonifère supérieur-Permien inférieur du bassin de Sverdrup, Arctique canadien. *Paleontographica Canadiana*. No. 15. 253 p., 43 pls.

Vachard D., Beckary S., 1991. Algues et foraminifères bachkiriens des Coal Balls de la Mine Rosario (Truebano, Leon, Espagne). *Revue de Paléobiologie*. Vol. 10, No 2. Pp. 315–357.

Vachard D., Cózar P., Aretz M., Izart A., 2016. Late Viséan–Serpukhovian foraminifers in the Montagne Noire (France): Biostratigraphic revision and correlation with the Russian substages. *Geobios*. 49 (6). Pp. 469–498. <https://doi.org/10.1016/j.geobios.2016.09.002>.

Vachard D., Le Coze F., 2022. Carboniferous smaller Foraminifera: convergences and divergences. *Geological Society, London, Special Publications*. Vol. 512, Pp. 247–326. <https://doi.org/10.1144/SP512-2020-42>.

Russia). *Geological Magazine*. 2014. Vol. 151, iss. 2. P. 269–298. <https://doi.org/10.1017/S0016756813000599>.

Kulagina E. I., Filimonova T. V. Taxonomy and Evolution of Visean–Roadian (Late Mississippian–Guadalupian) Lasiiodiscidae. *Journal of Foraminiferal Research*. 2020. Vol. 50, No. 2. P. 141–173. <https://doi.org/10.2113/gsjfr.50.2.141>.

Lipps J. H. Plankton evolution. *Evolution*. 1970. Vol. 24, No 1. P. 1–22.

Mamet B. L. Carbonate microfacies of the Windsor Group (Carboniferous), Nova Scotia and New Brunswick. *Geological Survey of Canada*. 1970. Paper 70–21. 121 p. <https://doi.org/10.4095/102359>.

Pinard S., Mamet B. Taxonomie des petits foraminifères du Carbonifère supérieur-Permien inférieur du bassin de Sverdrup, Arctique canadien. *Paleontographica Canadiana*. 1998. No. 15. 253 p., 43 pls.

Vachard D., Beckary S. Algues et foraminifères bachkiriens des Coal Balls de la Mine Rosario (Truebano, Leon, Espagne). *Revue de Paléobiologie*. 1991. Vol. 10, No 2. P. 315–357.

Vachard D., Cózar P., Aretz M., Izart A. Late Viséan–Serpukhovian foraminifers in the Montagne Noire (France): Biostratigraphic revision and correlation with the Russian substages. *Geobios*. 2016. Vol. 49, iss. 6. P. 469–498. <https://doi.org/10.1016/j.geobios.2016.09.002>.

Vachard D., Le Coze F. Carboniferous smaller Foraminifera: convergences and divergences. *Geological Society, London, Special Publications*. 2022. Vol. 512, P. 247–326. <https://doi.org/10.1144/SP512-2020-42>.

Manuscript received March 26, 2024;  
revision accepted May 30, 2024.

Інститут геологічних наук НАН України,  
Київ, Україна